



T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI

DÖRT DÖRTLÜK

Konu Pekiştirme Testleri

4 Sınıf Düzeyi

Her Konudan 4 Test

Video Çözümlü Sorular

Çözümlü ve Çoktan Seçmeli
Sorular



10. SINIF
BİYOLOJİ



T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI

DÖRT DÖRTLÜK

Konu Pekiştirme Testleri

4 Sınıf Düzeyi

Her Konudan 4 Test

Video Çözümlü Sorular

*Çözümlü ve Çoktan Seçmeli
Sorular*



10. SINIF
BİYOLOJİ

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI • 8685
YARDIMCI KAYNAK EĞİTİM MATERYALİ • 2577

DÖRT DÖRTLÜK KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ
10. SINIF BİYOLOJİ

1. Baskı 2023

Basım Adedi: 954.325

ISBN: 978-975-11-6576-3

Yazar

KOMİSYON

Baskı Yeri:

Sertifika No:

Bu yayın Millî Eğitim Bakanlığı tarafından üniversite sınavına hazırlanan öğrencilere destek olmak amacıyla hazırlanmıştır. Yayında yer alan soruların tamamı özgündür. Yayında yer alan soruların akademik açıdan son incelemelerinin yapıldığı çalışmaya UNICEF Türkiye Temsilciliği katkıda bulunmuştur.



Millî Eğitim Bakanlığı
Atatürk Bulvarı No: 98 Bakanlıklar / ANKARA
Tel: 0312 4132680
0312 4132681
0312 4131838
www.meb.gov.tr



Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu - UNICEF
Turan Güneş Bulvarı No.106 Kat: 7 06550
Çankaya / ANKARA
Tel: +90 312 545 10 00
www.unicef.org.tr
©UNICEF Türkiye Temsilciliği 2022
Her hakkı saklıdır. Bu yayında yer alan ifadeler
UNICEF'in resmî görüşlerini temsil etmez.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

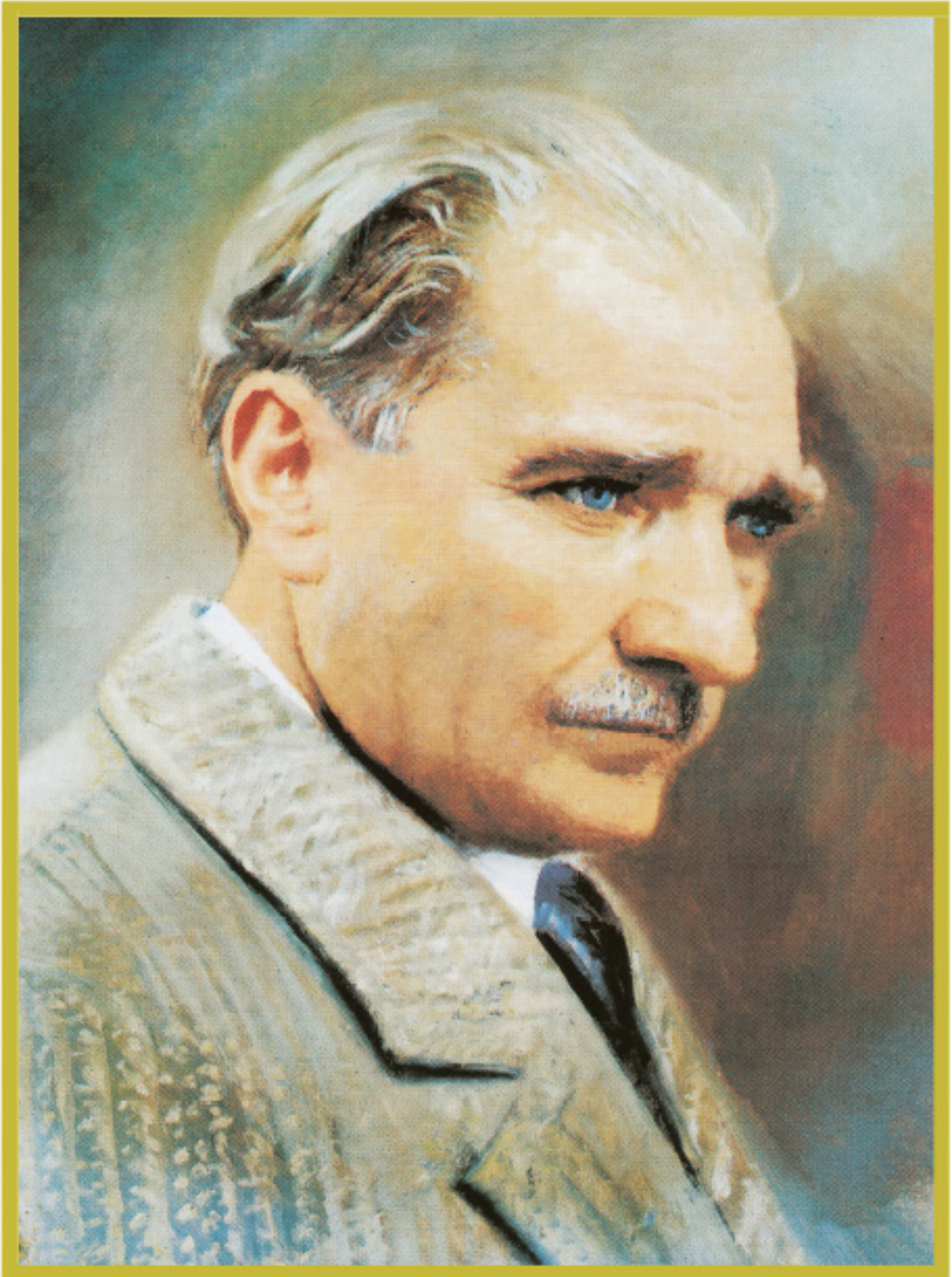
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyen dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namûsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gâflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Mitoz ve Eşeysiz Üreme	9
Mayoz ve Eşeyli Üreme	23
Kalıtımın Genel Esasları - Mendel İlkeleri ve Çaprazlamalar	37
Eş Baskınlık - Çok Alellilik - Kan Grupları	53
Eşeye Bağlı Kalıtım - Genetik Varyasyonlar	65
Soyağaçları	75
Ekosistem Ekolojisi	99
Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	113
Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması	127
CEVAP ANAHTARI	139

ÖNSÖZ

Millî Eğitim Bakanlığı olarak eğitimde fırsat eşitliği prensibiyle yürüttüğümüz farklı çalışmalar kapsamında, tüm sınıf düzeylerindeki öğrencilere ve sınava hazırlık gruplarına yönelik yardımcı kaynak desteklerine devam ediyoruz.

Yardımcı kaynaklarla ilgili yaptığımız çalışmalar açısından öğretmen, öğrenci ve veli dönütlerinin olumlu olduğunu görmekteyiz. Bu nedenle yardımcı kaynak desteğine bu yıl da devam etmekteyiz. Bu bağlamda ortaöğretim düzeyinde matematik, fizik, kimya, biyoloji derslerinin tüm konularını kapsayan çoktan seçmeli sorular ve bu sorulardan bazılarına ait örnek çözümleri içeren yardımcı kaynaklar oluşturulmuştur.

“Dört Dörtlük Konu Pekiştirme Testleri” adıyla hazırlanan yardımcı kaynak seti; ilgili derslerin 9, 10, 11 ve 12. sınıflarına yönelik hazırlanmış olup 16 kitaptan oluşmaktadır. Aynı zamanda ders kitaplarının tamamlayıcısı olarak hazırlanan bu kitaplar ile okullarda işlenen konuların pekiştirilmesinin de sağlanması amaçlanmaktadır. Destekleme yetiştirme kurslarının yardımcı kaynak ihtiyacını gidermesi amacıyla kitaplar yaprak test olarak da kullanılabilir.

Kitapta her konuya ait çözümlü sorular ve 4 testten oluşan çoktan seçmeli sorular bulunmaktadır. Öğrenciler, çözümlü sorular sayesinde sorunun nasıl çözüleceğini öğrenirken çoktan seçmeli soru testleri ile öğrendiklerini pekiştirmiş olacaklardır. Çoktan seçmeli testler, konuların özellikleri ve tüm öğrenci düzeyleri göz önünde bulundurularak kurgulanmıştır.

- 1 ve 2. testteki sorularda konu ile ilgili tanımlara, kavramlara ve konunun temel özelliklerine yer verilmiştir.

- 3 ve 4. testteki sorularda ise kavramlar arasındaki ilişkilere, uygulamalara yer verilmiş ve öğrencinin konu ile ilgili analiz yaparak çıkarımlar yapması istenmiştir.

Dört Dörtlük Konu Pekiştirme Testleri içindeki tüm sorular özgün olup alanında uzman öğretmenlerimiz tarafından hazırlanmış, tüm soruların video çözümleri de kitaplara eklenmiştir. Çözüm videolarına kare kod aracılığıyla ulaşılabilir.

Kitapların tüm öğretmen ve öğrencilerimize faydalı olması dileğiyle...

ÜNİTE VE KONULARA GÖRE SORU DAĞILIM TABLOSU

ÜNİTE	KONU	ÇÖZÜMLÜ SORULAR	1. TEST	2. TEST	3. TEST	4. TEST	TOPLAM
HÜCRE BÖLÜNMELERİ	Mitoz ve Eşeysiz Üreme	24	12	11	8	8	63
	Mayoz ve Eşeyli Üreme	24	13	11	12	10	70
KALITIMIN GENEL İLKELERİ	Kalıtımın Genel Esasları - Mendel İlkeleri ve Çaprazlamalar	28	12	12	12	8	72
	Eş Baskınlık - Çok Alellilik - Kan Grupları	12	12	10	10	10	54
	Eşeye Bağlı Kalıtım - Genetik Varyasyonlar	8	10	10	11	7	46
	Soyağaçları	24	16	16	8	8	72
EKOSİSTEM EKOLOJİSİ ve GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI	Ekosistem Ekolojisi	23	13	9	10	8	63
	Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	20	12	9	9	7	57
	Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması	13	8	8	7	8	44
TOPLAM		176	108	96	87	74	541



1. Çok hücreli canlılarda aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi için hücre bölünmesine gerek yoktur?

- A) Doku onarımı
- B) Yaraların iyileşmesi
- C) Büyüme ve gelişme
- D) Zigottan embriyo oluşumu
- E) Protein sentezi

Çözüm:

Çok hücreli canlılarda doku onarımı, yaraların iyileşmesi, büyüme ve gelişme ile zigotun embriyoya dönüşmesi sürecinde hücre sayısının artması dolayısıyla mitoz gerekir. Protein sentezi hücrenin normal yaşam sürecinde gerçekleşen bir olaydır ve mitozla gerek yoktur.

Cevap: E

2. İnterfaz evresi ile ilgili,

- I. G_1 , S ve G_2 evrelerinden oluşur.
- II. G_1 evresinde DNA replikasyonu gerçekleşir.
- III. G_2 evresinde ATP üretimi devam eder.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

İnterfaz G_1 , S ve G_2 olmak üzere üç evreden oluşur. G_1 evresinde normal metabolik olaylar gerçekleşir ve hücre büyümesi görülür. S evresinde DNA replikasyonu gerçekleşir. Her evrede ATP üretimi devam eder. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

3. Mitozda görülen,

- I. sentromer bölünmesi
- II. kardeş kromatitlerin ayrılması
- III. kromozom sayısının geçici olarak iki katına çıkması

olaylarının gerçekleştiği evre aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Profaz
- B) Metafaz
- C) Anafaz
- D) Telofaz
- E) Sitokinez

Çözüm:

Mitozun anafaz evresinde kardeş kromatitler birbirinden ayrılır dolayısıyla sentromer bölünmesi gerçekleşir. Kardeş kromatitler birbirinden ayrıldığında her bir kromatit yeni oluşacak hücrelerin kromozomu olacağından anafaz evresinde kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar.

Cevap: C

4. Aşağıdaki olaylardan hangisi eşeysiz üreme çeşidi değildir?

- A) Konjugasyon
- B) İkiye bölünme
- C) Tomurcuklanma
- D) Partenogenez
- E) Rejenerasyon

Çözüm:

Eşeysiz üremenin bölünerek üreme, tomurcuklanma, sporla üreme, rejenerasyon, partenogenez ve vejetatif üreme olmak üzere farklı çeşitleri vardır. Ancak konjugasyon, aynı tür iki bakteri arasında plazmit aracılığı ile gen aktarımıdır. Birey sayısı artmaz ve bir üreme şekli değildir.

Cevap: A

5. Maya mantarında gerçekleşen eşeysiz üreme aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. Tomurcuklanma ile üremez.
- II. Oluşan bireyin genetik yapısı ana bireyle aynıdır.
- III. Üreme için replikasyonun gerçekleşmesine gerek yoktur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Maya mantarında görülen eşeysiz üreme tomurcuklanmadır. Tomurcuklanma ile üremede genetik yapı değişmez. Tek hücreli maya mantarının DNA molekülü kendini eşledikten sonra yeni bireye kalıtsal materyal aktarımı gerçekleşir. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

6. Aşağıda bazı canlılarda görülen bir üreme şekli ile ilgili özellikler verilmiştir.

- Döllenen yumurta hücresinin mitozla gelişerek yeni birey oluşturmasıdır.
- Haploit ya da diploit bireyler oluşabilir.
- Doğal ya da deneysel olarak gerçekleşebilir.

Özellikleri verilen üreme şekli seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Rejenerasyon
B) Partenogenez
C) Vejetatif üreme
D) İkiye bölünme
E) Tomurcuklanma

Çözüm:

Döllenen yumurtadan yeni birey gelişmesi partenogenez adını alır. Bu üremede haploit veya diploit bireyler oluşabilir. Doğal olarak partenogenez yolu ile üremeyen bazı türlerin yumurtaları da; sıcaklık, pH ve ortamdaki suyun tuzluluk dereceleri değiştirilerek ya da yumurta kimyasal ve mekanik uyarıcılarla uyarılarak embriyo gelişimi sağlanabilir. Bu olaya yapay partenogenez denir.

Cevap: B

7. Canlılarda görülen bazı eşeysiz üreme çeşitleri verilmiştir.

- İkiye bölünme
- Tomurcuklanma
- Vejetatif üreme

Bu üreme çeşitlerinin tümünde,

- I. mitoz
- II. birey sayısının artması
- III. genetik çeşitliliğin oluşmaması

durumlarından hangileri ortak olarak görülür?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Eşeysiz üreme çeşitlerinden biri olan bölünerek üremenin görüldüğü bakterilerde mitoz görülmez. Verilen eşeysiz üreme çeşitlerinde birey sayısı artar ve mutasyon olmadığı sürece genetik yapı korunur. Bu nedenle cevap II ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

8. Kontrol edilemeyen hücre bölünmeleri tümör oluşturur. Bu tümörlerin bir veya daha fazla organın işlevini bozacak şekilde yayılması kansere sebep olur. Kesin nedeni bilinmemekle birlikte bazı genetik ve çevresel faktörler kanser nedeni olabilir.

Buna göre,

- I. radyasyon
- II. bağımlılık yapan madde kullanımı
- III. kimyasal maddeler

verilenlerden hangileri kansere neden olan çevresel faktörlerdendir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

Kanser oluşumuna genetik veya çevresel faktörler sebep olabilir. Radyasyon, bağımlılık yapan maddelerin kullanımı, ağır metaller, bazı kimyasal maddeler DNA hasarına sebep olan ve kanseri tetikleyen çevresel faktörlere örnek olarak verilebilir. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

9. Ökaryot bir hücrenin yaşam döngüsünde aşağıdaki metabolik olaylardan hangisi en az gerçekleşir?

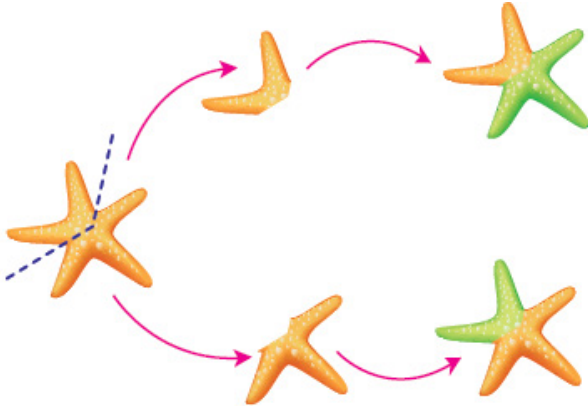
- A) DNA replikasyonu
B) Protein sentezi
C) Aktif taşıma
D) ATP sentezi
E) Basit difüzyon

Çözüm:

DNA replikasyonu yalnızca hücre bölünmesinden önce bir kez görülür. Diğer olaylar hücrenin yaşamı boyunca birçok kez gerçekleşebilir.

Cevap: A

10. Denizyıldızında rejenerasyon ile üreme olayı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu üreme ile ilgili,

- I. Vücut düzeyinde rejenerasyondur.
II. Birey sayısı artmıştır.
III. Oluşan bireylerin genetik yapısı aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

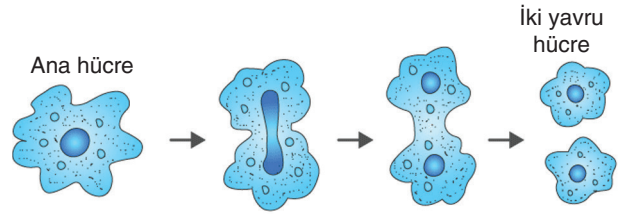
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Rejenerasyon doku, organ veya vücut düzeyinde gerçekleşebilir. Doku ve organ düzeyinde birey sayısı artmaz bu yüzden üreme olarak kabul edilmez. Vücut düzeyinde rejenerasyonda birey sayısı arttığı için üreme olarak kabul edilir. Şekilde denizyıldızında birey sayısı arttığı için vücut düzeyinde gerçekleşmiştir. Rejenerasyonun temelinde mitoz olduğundan genetik yapı değişmez. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

11. Amipin bölünmesi ile ilgili şekil aşağıda verilmiştir.



Amipte gerçekleşen bu üreme çeşidi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

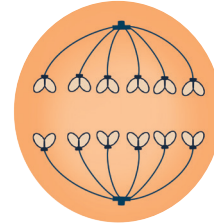
- A) Yavru hücrelerin genetik yapısı aynıdır.
B) Ana hücre belirli bir büyüklüğe ulaştığında gerçekleşir.
C) Ana hücre ile yavru hücreler farklı nükleotit dizilimine sahiptir.
D) İkiye bölünme şeklinde gerçekleşir.
E) En basit ve en hızlı üreme şeklidir.

Çözüm:

Amipte gerçekleşen bu üreme en basit ve en hızlı üreme şekli olan bölünerek üremedir. Bu üremede genetik yapı değişmez. Üremenin gerçekleşmesi için ana hücre belirli bir büyüklüğe ulaşmalıdır. DNA replikasyonu gerçekleşir ve her hücreye kalıtsal yapısı aynı olan eşit miktarda DNA aktarılır. Bu nedenle DNA'da nükleotit dizilimi farklı değil aynıdır.

Cevap: C

12. Diploit bir hücrenin mitozuna ait bir evre aşağıdaki görselde verilmiştir.



Buna göre,

- I. Bölünme sonucu oluşan her hücreye 6 kromozom aktarılır.
II. Metafaz evresinde 12 tane kromatit bulunur.
III. Profazda 3 çift homolog kromozom bulunur.

verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Hücrede kardeş kromatitler ayrıldığı için mitozun anafaz evresindedir. Her kutba 6 kromatit çekildiği için bölünmeye giren diploit hücrede 3 çift homolog kromozom bulunur. Dolayısıyla kromozom sayısı $2n=6$ 'dır. Her kromozom iki kromatitten oluştuğu için metafazda 12 kromatit bulunur. Mitozda kromozom sayısı değişmediğinden bölünme sonucu oluşan her hücreye 6 kromozom aktarılır. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

13. Aşağıdaki canlıların hangisinde sporla üreme görülmaz?

- A) Plazmodyum
- B) Eğrelti otu
- C) Şapkalı mantar
- D) Yeşil alg
- E) Paramecium

Çözüm:

Paramecium ökaryot tek hücreli bir canlıdır. Eşeysiz üremesi sporla değil ikiye bölünme ile gerçekleşir.

Cevap: E

14. Biyoloji dersinde bir öğretmenin yaptığı açıklamalar aşağıdaki gibidir;

“Tohumlu bitkilerde de görülebilen eşeysiz üreme şeklidir. Temelinde mitoz ve yenilenme vardır. Bitkinin kesilmiş dal, yaprak ve gövde gibi parçaları kök oluşturup gelişebilir. Bitki hücreleri çoğalıp farklılaşarak yeni bitkiler oluşmasını sağlar. Bu şekilde genetik çeşitlilik olmadan, tek ana bireyden birbirinin genetik kopyası olan çok sayıda bitki elde edilmiş olur.”

Buna göre öğretmen aşağıdaki üreme çeşitlerinden hangisini tanımlamıştır?

- A) Partenogenez
- B) Vegetatif üreme
- C) Rejenerasyon
- D) Sporla üreme
- E) İkiye bölünme

Çözüm:

Vegetatif üreme, yüksek yapılı bitkilerde görülen eşeysiz üreme şekli olup temeli mitoz ve yenilenmeye dayanır. Bitkilerin kök, gövde, dal ve yaprak gibi kısımlarından yeni bitkilerin oluşmasına vegetatif üreme denir. Vegetatif üreme, ana bitkiden ayrılan doku parçasının gelişmesi ile meydana gelir. Vegetatif yolla oluşan canlılar, ana bitki ve birbirleriyle aynı genetik yapıdadır.

Cevap: B

15. Hücrelerin bölünme sürecine girmesine,

- I. hacim/yüzey oranının bozulması
- II. atıkların hücreden uzaklaştırılmasının zorlaşması
- III. çekirdeğin kontrol gücünün zayıflaması

durumlarından hangileri neden olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Hücreler belirli büyüklüğe ulaştıklarında hacim/yüzey oranı artar. Yüzey artışı, hücre hacminin artışına göre daha az olduğu için hücre zarından madde alışverişi yetersiz kalır ve atıkların zarından uzaklaştırılması zorlaşır. Çekirdeğin hücredeki kontrol gücü azalır. Bu durumda çekirdek bölünme emri verir. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

16. Bir bitki hücresinin mitozunda,

- I. kromozomların ekvator bölgesinde dizilmesi
- II. kardeş kromatitlerin ayrılması
- III. çekirdek zarının oluşması
- IV. kromatin ipliklerin kromozomlara dönüşmesi

olaylarının gerçekleşme sırası hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) IV - I - III - II
- B) II - III - IV - I
- C) IV - I - II - III
- D) III - II - I - IV
- E) I - III - IV - II

Çözüm:

Bölünebilme özelliğine sahip bir bitki hücresinde kromatin ipliklerin kromozomlara dönüşmesi profazda tamamlanır. Kromozomların ekvator bölgesinde dizilmesi metafazda gerçekleşir. Anafazda kardeş kromatitler ayrılır ve çekirdek zarı telofazda oluşur. Doğru sıralama IV - I - II - III şeklindedir.

Cevap: C

17. Bir hücrenin yaşam döngüsünde gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi sadece interfazda gerçekleşir?

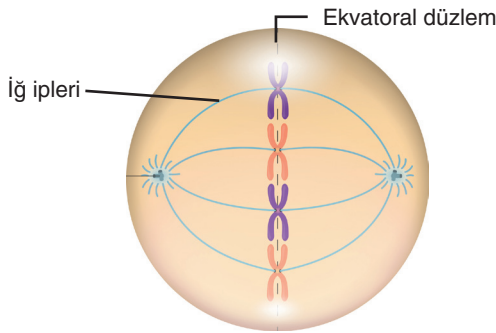
- A) DNA miktarının iki katına çıkması
- B) Organel miktarının değişmesi
- C) Çekirdek zarının kaybolması
- D) Kromatin ipliklerin kromozomlara dönüşmesi
- E) ATP tüketilmesi

Çözüm:

DNA' nın kendini eşlemesi (replikasyon) sadece interfazın S evresinde gerçekleşir. Diğer seçenekler hücre döngüsünde görülebilecek olaylardır.

Cevap: A

18. Diploit bir hücrenin mitoz evrelerinden birine ait şekil aşağıda verilmiştir.



Bu evre ve gerçekleştiği hücre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

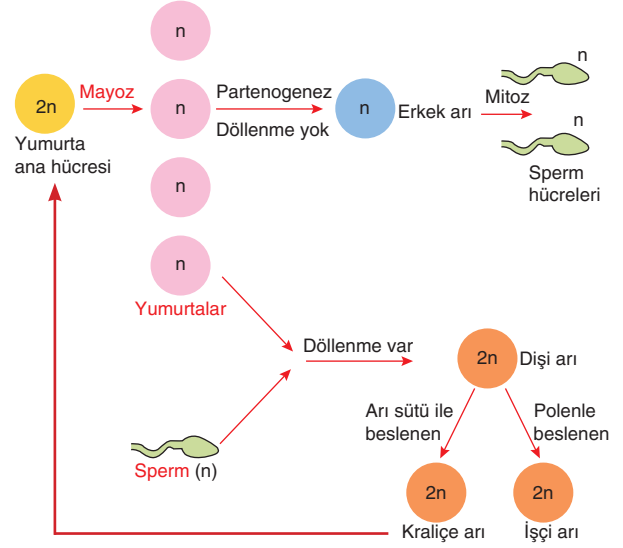
- A) 2 çift homolog kromozoma sahiptir.
- B) Hücre metafaz evresindedir.
- C) Kromozomların en net görüldüğü evredir.
- D) Homolog kromozomlar zıt kutuplara çekilir.
- E) Bir hayvanın vücut hücresine aittir.

Çözüm:

Hücre $2n=4$ kromozomlu (2 çift homolog kromozom) bir hayvan hücresi olabilir. Çünkü hücrenin kutuplarında sentrioller gözlenmektedir. İğ ipliklerine kinetokorlarından tutunmuş kromozomlar, hücrenin ekvatorial düzleminde yan yana dizildiğinden hücre metafaz evresindedir. Metafaz kromozomların en belirgin görüldüğü evredir. Homolog kromozomların zıt kutuplara çekilmesi mitozda değil mayozda gerçekleşir. Mitozun anafazında kardeş kromatitler birbirinden ayrılarak zıt kutuplara çekilir.

Cevap: D

19. Bal arılarında gerçekleşen üreme aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Bir erkek arının tüm spermilerin genetik yapısı aynıdır.
- B) Erkek arıların genetik yapısı birbirinden farklıdır.
- C) Döllenme sonucu oluşan tüm arılar dişidir.
- D) Besin çeşidi farklılığı genetik yapıyı değiştirir.
- E) Kraliçe arı gametleri mayozla üretir.

Çözüm:

Bal arılarında kraliçe arının yumurtalarından bir kısmının döllenmeden gelişmesiyle haploit kromozomlu erkek arılar meydana gelir. Bal arılarında kraliçe arı ($2n$) yumurta hücrelerini mayozla oluşturduğu için bir kovandaki erkek arılar farklı genetik yapıdadır. Ancak spermiler mitozla olduğundan bir erkek arının spermileri aynı genetik yapıdadır. Yumurtaların bazıları erkek arıların oluşturduğu sperm hücreleriyle döllenerek dişi embriyo ($2n$) oluşturur. Polenle beslenen dişi larvalar, işçi arıları; arı sütüyle beslenen larva ise kovanın yeni kraliçe arısını oluşturur. Besin çeşidinin farklılığı genetik yapıyı değil genlerin aktifliğini değiştirir.

Cevap: D

20. DNA miktarının iki katına çıktığı gözlenen bir hücrede,

- I. Diploit bir vücut hücresidir.
- II. Hücre bölünmeye hazırlanmaktadır.
- III. Gamet oluşturacak bir üreme ana hücresidir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Bölünebilen diploit ve haploit hücrelerde interfazın S evresinde gözlenen replikasyon sonucunda DNA miktarı iki katına çıkar. Ancak bölünmeye hazırlanan bu hücrenin üreme ana hücresi mi yoksa vücut hücresi mi olduğu kesin olarak söylenemez. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

21. Bölünebilen bitki ve hayvan hücrelerinin mitotik evrelerinde,

- I. iğ ipliklerinin oluşumu
- II. sitoplazma bölünmesi
- III. replikasyon mekanizması

olaylarından hangileri farklı şekilde gerçekleşir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

İğ iplikleri hayvan hücrelerinde sentrozomdan, bitki hücrelerinde ise mikrotübül yapıdaki proteinlerden oluşur. Sitoplazma bölünmesi, hayvan hücrelerinde boğumlanma ile bitki hücrelerinde ise ara lamel oluşumuyla gerçekleşir. DNA'nın kendini eşleme mekanizması ise ökaryot tüm hücrelerde aynı şekilde gerçekleşir. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

22. Çekirdeksiz üzüm elde etmek için asma dalları kesilerek, kök gelişimini sağlayacak gerekli besin ve hormonları içeren bir kapta yeterli bir süre bekletildikten sonra nemli toprağa ekimi yapılır. Daha sonra, gelişerek oluşan yeni asma bitkisinden elde edilen üzümlerin çekirdeksiz olduğu görülür.

Buna göre yeni oluşan bitkide çekirdeksiz üzüm elde edilmesiyle ilgili,

- I. Vejetatif üreme şeklidir.
- II. Yeni bitki tohum oluşturabilir.
- III. Hormonlar yeni bitkinin kök gelişimini tetikler.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Çekirdeksiz üzümü elde etme şekli eşeysiz üreme çeşitlerinden biri olan vejetatif üreme ile sağlanmıştır. Üretim aşamasında hormon takviyesi bitkinin kök, gövde gibi farklı dokularının gelişmesinde etkilidir. Çekirdeksiz üzüm tohum oluşturamaz. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

23. $2n=20$ kromozomlu ev faresinin (*Mus musculus*) mitoz geçirmekte olan epitel hücresinde profaz ve anafaz evrelerinde kaç kromozom bulunur?

	Profaz	Anafaz
A)	10	20
B)	20	10
C)	20	20
D)	20	40
E)	40	40

Çözüm:

İnterfazda genetik materyal kromatin halindedir. Profazda kromatin iplikler kısalıp yoğunlaşarak kromozomlara dönüşür. Profaz evresinde epitel hücrelerindeki kromozom sayısı 20'dir. Her kromozom iki kromatitten oluşur. Anafazda 40 kromatitten 20 tanesi bir kutba, 20 tanesi diğer kutba çekilir. Birbirinin kopyası olan kardeş kromatitler kutuplara gitmek üzere ayrıldığında artık kromozom olarak adlandırılır. Bu nedenle anafazdaki kromozom sayısı 40 olarak kabul edilir.

Cevap: D

24. Bir hayvan hücresinde gerçekleşen mitozda,

- I. kromozom sayısının iki katına çıkması
- II. iğ ipliklerinin kinetokorlara tutunması
- III. sentrozom sayısının artması

olaylarının gerçekleşme sırası hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) II - I - III
- B) III - I - II
- C) III - II - I
- D) II - III - I
- E) I - III - II

Çözüm:

İnterfazda sentrozomun eşlenmesiyle hücrede iki sentrozom oluşur. Metafazda, iğ iplikleri her bir kromozomdaki kardeş kromatitlerin kinetokorlarına tutunur. Anafazda iğ iplikleri sayesinde her bir kromozomun kardeş kromatitleri birbirinden ayrılarak zıt kutuplara hareket eder. Ayrılma gerçekleştikten sonra her kromatit, kromozom olarak adlandırıldığından anafazda kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar. Doğru sıralama III-II-I şeklindedir.

Cevap: C



1. Ökaryot bir hücrenin bölünmesi,

- I. hacim/yüzey oranının bozulması
- II. hormonların uyarıcı etkisi
- III. çekirdek/sitoplazma oranının değişmesi

faktörlerinden hangilerine bağlı olarak gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

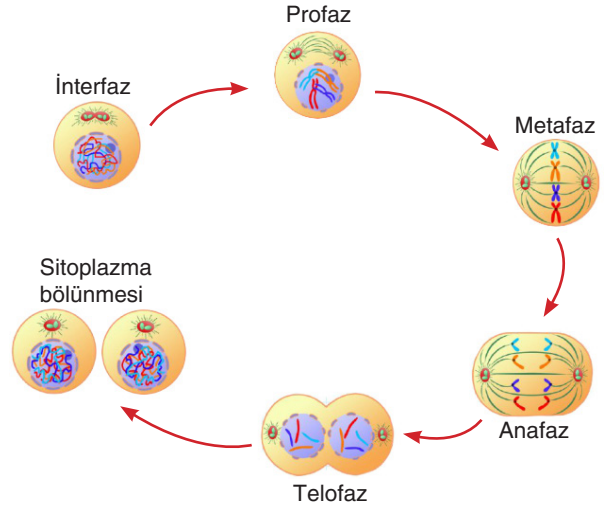
2. Bölünebilen bir bitki hücresinin hücre döngüsü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İnterfazın S evresinde DNA miktarı iki katına çıkar.
- B) Mitotik evre karyokinez ve sitokinez şeklinde gerçekleşir.
- C) Metafaz evresinde çekirdek zarı kaybolur.
- D) Sitokinez orta lamel oluşumu ile gerçekleşir.
- E) Anafazda kardeş kromatitler kutuplara çekilir.

3. Gelişmiş bir bitki hücresinin interfazında aşağıdaki durumlardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Metabolik aktivite artar.
- B) Sentioller eşlenir.
- C) Hacim/yüzey oranı bozulur.
- D) Organel miktarı artar.
- E) DNA miktarı iki katına çıkar.

4. Diploit kromozomlu ökaryot bir hücrenin interfaz ve mitotik evreleri aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre,

- I. Anafazda kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar.
- II. Telofaz sonunda aynı genetik yapıya sahip iki çekirdek bulunur.
- III. Metafazda homolog kromozomlar tek sıra halinde dizilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Hücre bölünmesi sırasında iğ ipliklerinin kinetokor proteinlerine bağlanmaya başladığı evre aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Profaz
- B) Metafaz
- C) Anafaz
- D) Telofaz
- E) İnterfaz

6. Yetişkin bir insanda,

- I. dokuların yenilenmesi
- II. yaraların iyileşmesi
- III. üreme hücrelerinin oluşması

hangilerinin gerçekleşmesi sırasında mitoz görülür?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

7. $2n=46$ kromozomlu bir epitel hücresinin bölünmesi sonucu oluşan hücreler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Her bir hücre 46 kromozomludur.
- B) Genetik yapıları ana hücre ile aynıdır.
- C) Çekirdeklerinde DNA miktarı değişmez.
- D) Organel sayıları aynı olmayabilir.
- E) Oluşan hücreler tekrar mitoz geçiremezler.

8. Hücre döngüsünün kontrolü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kontrol noktalarındaki sinyaller özel proteinlerce düzenlenir.
- B) G_1 'de hücre yeterli büyüklüğe ulaşmışsa "devam et" sinyali verilir.
- C) Kontrolün bozulmasına sadece mutasyonlar sebep olur.
- D) G_2 'de replikasyon hataları kontrol edilir.
- E) M'de tüm kinetokorların iğ ipliklerine tutunması kontrol edilir.

9. Eşeysiz üreme ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Temeli mitoza dayanır.
- B) Ökaryot ya da prokaryotlarda görülebilir.
- C) Üreme hızı yavaştır.
- D) Türün değişen ortam koşullarına uyum yeteneği azalır.
- E) Döllenme olmadan gerçekleşir.

10. Bakteri ve amipin bölünerek üremesi ile ilgili,

- I. temelinde mitozun olması
- II. sitokinezin mikrofilamentler ile gerçekleşmesi
- III. aynı genetik yapıda hücrelerin oluşması

verilenlerden hangileri her iki canlıda ortak olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

11. Bazı canlıların kromozom sayıları tabloda verilmiştir.

Canlı türü	Kromozom sayısı
Moli balığı	46
Eğrelti otu	500
İnsan	46
Domates	24

Tabloya göre,

- I. Kromozom sayısı arttıkça canlının gelişmişlik düzeyi artar.
- II. Kromozom sayısı aynı olan farklı türlerde gen sayısı da aynıdır.
- III. Kromozom sayısı aynı olan bireyler farklı türe ait olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

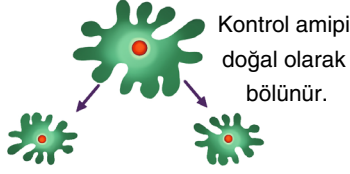
- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

12. Bal arılarında görülen üreme ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

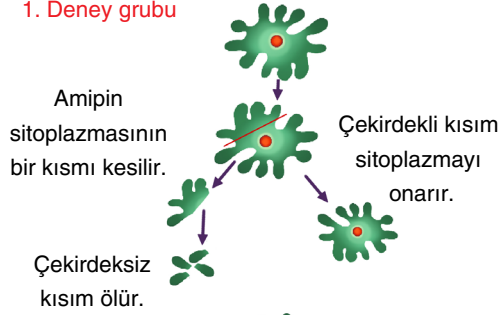
- A) İşçi arılar kısırır.
- B) Kraliçe arı yumurtalarını mayoz ile oluşturur.
- C) Erkek arı mitozla sperm sayısını artırır.
- D) İşçi arı döllenmemiş yumurtanın gelişmesi ile oluşur.
- E) Dişi embriyolar beslenme şekline göre farklılaşır.

1. Aynı türe ait iki amip hücresi ile yapılan deneylerde amiplerin sitoplazmalarının bir kısmı kesilerek uygun koşullarda gelişmeleri izlenmiştir.

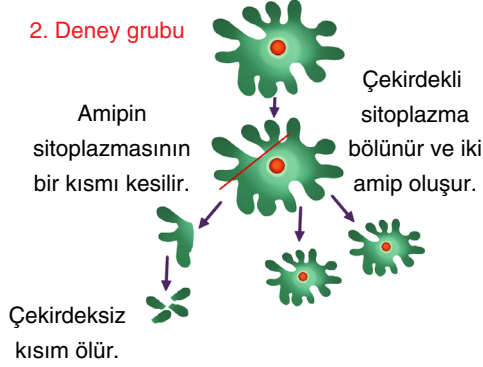
Kontrol Grubu



1. Deney grubu



2. Deney grubu



1 ve 2 numaralı deney sonuçlarına göre aşağıdaki ifadelerden hangisine ulaşamaz?

- A) Çekirdek hücrenin yönetim merkezidir.
B) 1. ve 2. deneyde çekirdek bulunmayan kısım ölür.
C) Çekirdek tarafından bölünme emri verilmiş hücreler bölünmesini tamamlar.
D) 1. deneyde, belirli hücresel büyüklüğe ulaşmadığından bölünme gerçekleşmez.
E) 2. deneyde, amip bölünme büyüklüğüne ulaşmadan sitoplazması kesilmiştir.
2. $2n=8$ kromozomlu bir hücrenin mitotik evreleri için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?
- A) Profaz → 4 çift homolog kromozom
B) Metafaz → 16 kromatit
C) Profaz → 4 tetrat
D) Anafaz → 16 kromozom
E) Telofaz → 2 çekirdek

3. Ökaryot bir hücrede,

- I. replikasyon
II. fosforilasyon
III. dehidrasyon
IV. hidroliz

metabolik olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi hücrenin bölünmeye başlayacağını kesin olarak kanıtlar?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) III ve IV
E) I, II ve IV

4. DNA replikasyonunu gerçekleştirmekte olan bir hücre ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) İnterfazın S evresindedir.
B) Yüzey/hacim oranı artmıştır.
C) Üreme ana hücresidir.
D) Sentrioller eşlenmiştir.
E) Bölünmeye hazırlanan bitki hücresidir.

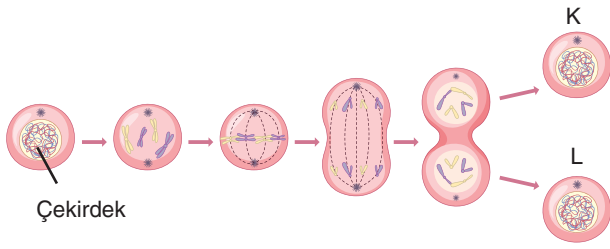
5. Mitoz geçirmekte olan ökaryot bir hücrede,

- I. kromatin ipliklerin kromozomlara dönüşmesi
II. çekirdek zarının oluşması
III. sentromer bölünmesi
IV. kromozomların tek sıra halinde dizilmesi

olaylarının gerçekleşme sırası hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) I, II, III, IV
B) II, I, IV, III
C) III, I, II, IV
D) I, IV, III, II
E) IV, I, III, II

6. Mitoz sonucu oluşan K ve L hücreleri şekilde gösterilmiştir.



K ve L hücreleri ile ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangisi farklılık gösterebilir?

- A) Nükleotit dizilimi
- B) Nükleotit çeşidi
- C) Organel çeşidi
- D) Sitoplazma miktarı
- E) Kromozom sayısı

7. Hücre bölünmesinin kontrol noktaları ile ilgili,

- I. G_1 , G_2 ve M olmak üzere üç kontrol noktası vardır.
- II. G_1 'de hücre bölünme büyüklüğüne ulaşmışsa "Devam et!" sinyali verilir.
- III. G_2 'de DNA'da hasar olup olmadığı kontrol edilir.
- IV. M'de kinetokorlar iğ ipliklerine bağlanmamışsa anafaz başlamaz.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) III ve IV
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

8. Eşeysiz üreme ile ilgili öğrencilerine genel bilgilerini soran bir öğretmenin aldığı cevaplar aşağıda verilmiştir.

Ali: Döllenme olmaksızın gerçekleşir.

Ayşe: Hiç bir çeşidinde genetik çeşitlilik oluşmaz.

Fatma: Ökaryot ve prokaryotlarda görülebilir.

Verilen cevaplara göre hangi öğrencilerin genel bilgileri hatalıdır?

- A) Ali
- B) Ayşe
- C) Fatma
- D) Ayşe ve Fatma
- E) Ali ve Fatma

9. Mitoza ait bir bölünme evresi şekilde gösterilmiştir.



Bu evre ile ilgili,

- I. $2n=6$ kromozomlu bir hücrenin anafazıdır.
- II. Kromatitler zıt kutuplara çekilmektedir.
- III. Bu evrenin gerçekleştiği sırada kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

10. Hidranın üremesi ile ilgili şekil verilmiştir.



Şekli verilen bu üreme çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

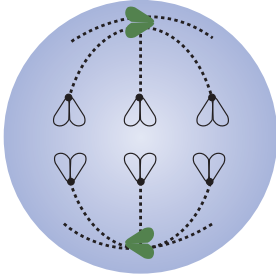
- A) Tomurcuklanma
- B) İkiye bölünme
- C) Sporla üreme
- D) Vejetatif üreme
- E) Rejenerasyon

11. $2n=48$ kromozomlu bir hücre peş peşe 3 kez mitoz geçirdiğinde bölünme sonrası oluşacak toplam hücre sayısı ve hücrelerin kromozom sayıları seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Hücre sayısı	Kromozom sayısı
A)	8	48
B)	4	24
C)	16	48
D)	8	24
E)	48	8



1. Mitoza ait bir evre aşağıdaki görselde verilmiştir.



Buna göre,

- I. Bölünen hücre n kromozomludur.
- II. Sitokinez sırasında bölünme plağı oluşur.
- III. Bu evre sayesinde oluşan hücrelerin genetik yapısı aynı kalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

2. Bir hayvan hücresinin bölünme sürecinde,

- I. kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesi
- II. çekirdek zarının oluşması
- III. kromatin ipliklerin kromozomlara dönüşmesi

olaylarının gerçekleştiği evreler hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A) Anafaz	Telofaz	Profaz
B) Profaz	Anafaz	Metafaz
C) Metafaz	Telofaz	Profaz
D) Anafaz	Metafaz	Telofaz
E) Profaz	Telofaz	Metafaz

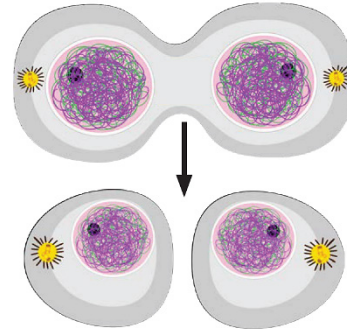
3. Bölünmeye hazırlanan G₁ evresinin başlangıcındaki bir hücre ile bu hücrenin sitokinezi tamamladığında oluşturduğu hücrelerle ilgili,

- I. sitoplazma miktarları
- II. hacim/yüzey oranları
- III. DNA'daki baz dizilimi
- IV. organel çeşidi

özelliklerinden hangilerinin aynı olması beklenir?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, II, III ve IV

4. Aşağıdaki görselde mitoz geçirmekte olan bir hücre verilmiştir.



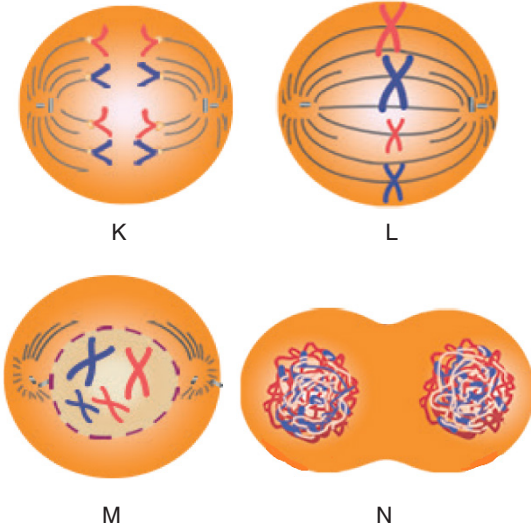
Buna göre,

- I. Sitokinez geçiren bir hayvan hücresidir.
- II. Kromozom sayıları ve nükleotit dizilimleri aynı iki hücre oluşur.
- III. Ara lamel oluşumu ile evre tamamlanır.
- IV. Oluşan hücrelerde organel çeşidi farklıdır.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV

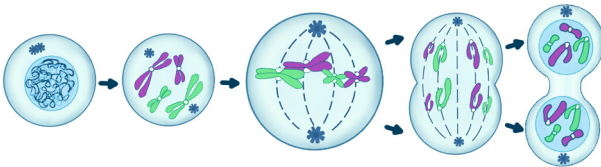
5. Bir hayvan hücresinde mitoz sırasında gerçekleşen K, L, M ve N evrelerine ait şekiller aşağıda verilmiştir.



K, L, M ve N evreleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kromozomlar en belirgin M’ de görülür.
 B) Kromozom sayısı geçici olarak K’ de iki katına çıkar.
 C) M, çekirdek zarının eriyerek kaybolduğu profazdır.
 D) N, kromozomların kromatin ipliklere dönüştüğü telofazdır.
 E) L ve M evrelerinde kromozom sayısı eşittir.

6. Ökaryotik bir hücrenin mitozuna ait evreler görselde verilmiştir.



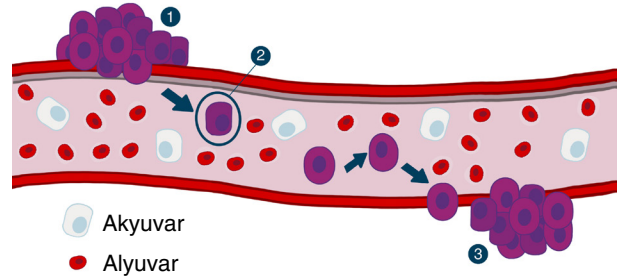
Buna göre verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Profazda 4 sentromer bulunur.
 B) Metafazda kromatit sayısı 8’dir.
 C) Anafazda kromozom sayısı 8’dir.
 D) Sitokinez sonucu oluşan hücrelerin kromozom sayıları eşittir.
 E) Anafaz ve profazda kromozom sayıları eşittir.

7. $2n=46$ kromozomlu somatik bir hücrenin art arda beş kez bölünmesi ile oluşan hücre sayısı (I) ve her hücrenin sahip olduğu kromozom sayısı (II) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

I	II
A) 64	46
B) 32	46
C) 32	23
D) 16	23
E) 16	92

8. Hücre döngüsünün kontrol mekanizması bozulan dokuda, bölünmeler sonucu oluşan hücreler ile ilgili aşağıdaki görsel verilmiştir.



Buna göre,

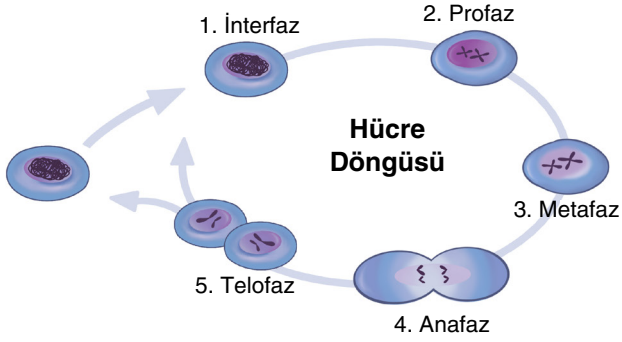
- I. 1, iyi huylu tümörü ifade eder.
 II. 3, vücutta metastaz olduğunu gösterir.
 III. 2, kan dolaşımındaki kanser hücresidir.

verilen açıklamalardan hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) II ve III



1. Bir biyoloji öğretmeni hücre döngüsüne ait aşağıdaki görseli öğrencileri ile paylaşmıştır.



Öğretmen interfazın başlangıcında X pg kromozomal DNA ağırlığına sahip bir hücrenin bölünme evrelerini görselde numaralandırmış ve bu evrelerde hücrenin sahip olduğu DNA ağırlığını sormuştur. Öğrencilerin verdiği cevaplar şöyledir:

Sinem: 1 numaralı evrenin sonunda 2X pg

Sinan: 2 numaralı evrede 2X pg

Firdevs: 3 numaralı evrede 2X pg

Nesrin: 4 numaralı evrede 4X pg

Nezaket: 5 numaralı evrenin sonunda her çekirdekte X pg

Buna göre hangi öğrencinin verdiği cevap yanlıştır?

(pg:piko gram)

- A) Sinem
B) Sinan
C) Firdevs
D) Nesrin
E) Nezaket

2. Bir kovanda bulunan ve farklı özellikleri olan arıların kromozom sayıları ile ilgili,

- I. Erkek arının spermli n=16 kromozomludur.
II. İşçi arının somatik hücrelerinde 16 kromozom bulunur.
III. Kraliçe arının kanat hücreleri 16 çift homolog kromozom içerir.
IV. Kraliçe arının yumurta ana hücresinde 32 kromozom vardır.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

(Kraliçe arı $2n=32$ kromozomludur.)

- A) Yalnız II
B) Yalnız IV
C) I ve II
D) I, II ve III
E) II, III ve IV

3. Yeni bir genetik yapı oluşturmak amacıyla, farklı iki genetik yapının birleştirilmesine melezleme adı verilir. Triticale bitkisi buğday ve çavdar bitkilerinin melezlenmesi sonucu elde edilen bir bitkidir. Birçok ülkede uzun süre devam eden ıslah çalışmaları sonucu, kış tarım alanlarında verimi artırmak ve hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla geliştirilmiştir. Kuraklığa ve stres koşullarına diğer tahıllara göre daha dayanıklıdır. Triticale elde edilmesinde kullanılan buğday ve çavdar bitkileri farklı kromozom yapısına sahiptir. En çok üretilen tritikale çeşidi, makarnalık buğday ile çavdar melezinden elde edilir.

Buna göre tritikale bitkisi için aşağıdaki ifadelerden hangisine ulaşamaz?

- A) Melezleme ile elde edildiğinden genetik yapısı ata canlıdan farklıdır.
B) Farklı kromozom yapılarına sahip olmaları bitkiye farklı özellikler kazandırır.
C) Buğday ve çavdara göre daha üstün genetik özelliklere sahiptir.
D) Yeteri kadar yağış almayan bölgelerde hayvan yemi olarak üretilirler.
E) Dünyada artan gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla kullanılırlar.

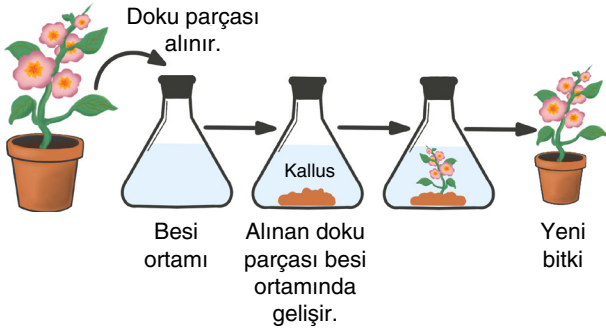
4. Bir araştırmacı aseto-karmin çözeltisi kullanarak yaprak hücresini incelemiştir. Bu araştırmacı incelediği hücrede iğ ipliklerinin kasılması ile her iki kutupta toplam 44 kromatit tespit etmiştir.

Buna göre yaprak hücresindeki kromozom sayısı ve inceleme esnasında gerçekleşen evre aşağıdakilerden hangisidir?

(aseto-karmin çözeltisi kromozom ve kromatitleri boyar)

	Kromozom sayısı	Evre
A)	22	Anafaz
B)	44	Anafaz
C)	88	Anafaz
D)	22	Profaz
E)	44	Metafaz

5. Aşağıdaki şekilde bir bitkinin doku kültürü yöntemi ile çoğaltılması gösterilmiştir. Doku kültüründe gelişen kallus üzerine büyüme hormonları eklenir ve hücre farklılaşmasıyla yeni bitki gelişir.



Buna göre doku kültürü yöntemiyle ilgili,

- I. Yeni bitki, doku parçası alınan bitkinin tüm genlerini taşır.
- II. Kallus üzerine eklenen hormon bazı genlerin aktifleşmesini uyarır.
- III. Tohumla üremesi zor olan bitkilerin çoğaltılması bu yöntemle mümkündür.
- IV. Kallus gelişirken fotosentez ile besin üretmeye başlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

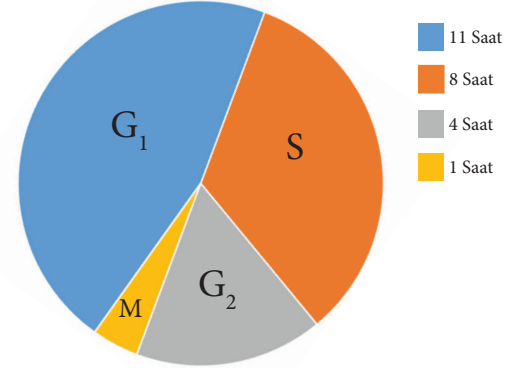
- A) I ve II
- B) I ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV

6. Karyotip, kromozomların büyüklük ve şekil bakımından görüntülenerek kalıtsal hastalıkların erken teşhis edilmesinde kullanılan bir tekniktir. Genellikle gebelik döneminde fetüsün bulunduğu amniyon sıvısından alınan hücre örneklerinin kromozomları bu yöntemle incelenerek anormallik olup olmadığı tespit edilir.

Buna göre karyotip testinden en iyi sonucu alabilmek için hücre döngüsü evrelerinde gerçekleşen olayların hangisinden örnek alınmalıdır?

- A) Kardeş kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesi
- B) Çekirdek ve çekirdek zarının yeniden oluşması
- C) Kromozomların tek sıra halinde dizilmesi
- D) Kromatin ipliklerin kısalıp kalınlaşarak kromozom halini alması
- E) DNA miktarının iki katına çıkması

7. Bir bilim insanı, insan epitel hücresinin yaşam döngüsünü incelemiştir. Yaşam döngüsündeki evrelerin aynı sürede gerçekleşmediğini bazı evrelerin daha kısa bazı evrelerin ise daha uzun sürdüğünü gözlemleyerek aşağıdaki diyagramı elde etmiştir.



Bu bilim insanının yaptığı çalışma ile aşağıdaki sorulardan hangisine cevap bulunamaz?

- A) Hücresinin yaşam döngüsünde mitotik evrenin gerçekleştiği süre ne kadardır?
- B) Ökaryot hücrelerin bölünmesi, prokaryotlara göre daha yavaş mı gerçekleşir?
- C) Replikasyon, hücresinin tüm yaşamı boyunca ne kadar süre alır?
- D) Hacim/yüzey oranının en fazla olduğu seviyeye ulaşması için geçen süre ne olmalıdır?
- E) Hücresinin mitotik evrede geçirdiği zamanın, interfaz için ayırdığı zamana oranı nedir?

8. Rejenerasyon, vücudun herhangi bir kısmından kopan parçanın yenilenmesidir. Doku, organ ya da vücut düzeyinde gerçekleşebilir. Doku ve organ düzeyinde gerçekleşen rejenerasyon, birey sayısı artmadığından üreme olarak kabul edilmezken, vücut düzeyinde ise birey sayısı arttığından üreme olarak kabul edilir.

Buna göre aşağıda verilen örneklerden hangisi vücut düzeyinde rejenerasyondur?

- A) Karaciğer dokusunun onarılması
- B) Deride oluşan yaraların iyileşmesi
- C) Kertenkelenin kopan kuyruğunun yenilenmesi
- D) Enine kesilen planaryadan yeni planaryaların oluşması
- E) Denizyıldızının kopan kolunu yenilemesi



1. Mayozla ilgili,

- I. Kalıtsal çeşitlilik oluşturur.
- II. Üreme hücreleri meydana getirilir.
- III. Kromozom sayısı yarıya iner.

İfadelerinden hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Üreme ana hücreleri mayoz geçirerek üreme hücrelerini oluşturur. Mayozda oluşan hücrelerin kromozom sayısı yarıya iner ve kalıtsal çeşitlilik sağlanır. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

2. Mayozla ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Diploit kromozomlu üreme ana hücrelerinde gerçekleşir.
- B) 4 haploit kromozomlu hücre oluşur.
- C) Oluşan hücreler tekrar mayoz geçirebilir.
- D) Tetrat sayısı kromozom sayısının yarısı kadardır.
- E) DNA eşlenmesi bir kez, karyokinez iki kez gerçekleşir.

Çözüm:

Mayoz diploit kromozomlu üreme ana hücrelerinde gerçekleşir ve haploit kromozomlu 4 hücre oluşur. 2 kromozom = 1 tetrat oluşturduğunda, tetrat sayısı kromozom sayısının yarısı kadardır. DNA bir kez sadece mayoz I'in interfazında eşlenir ancak çekirdek iki kez bölünür. Mayozla oluşan üreme hücreleri tekrar mayoz geçiremez.

Cevap: C

3. Mayozda görülen,

- I. homolog kromozomların yan yana gelmesi
- II. crossing over gerçekleşmesi
- III. kardeş kromatitlerin kutuplara çekilmesi
- IV. haploit kromozomlu iki hücre oluşması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I - II - III - IV
- B) I - II - IV - III
- C) II - I - III - IV
- D) III - II - I - IV
- E) IV - I - II - III

Çözüm:

Mayozda crossing over, profaz I evresinde homolog kromozomların yan yana gelmesi ile gerçekleşir. Homolog kromozomların kardeş olmayan kromatitleri arasında parça değişimi görülür ve homolog kromozomlar kutuplara çekilir. 1. sitokinez tamamlandığında haploit kromozomlu iki hücre oluşur. Kardeş kromatitlerin kutuplara çekilmesi ise anafaz II evresinde gerçekleşir.

Cevap: B

4. Aşağıda verilen olaylardan hangisi sadece mayozda gerçekleşir?

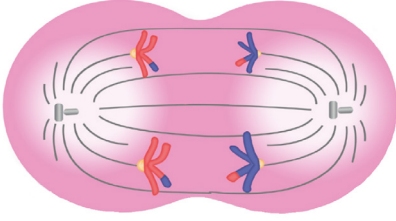
- A) DNA'nın kendini eşlemesi
- B) Çekirdek zarının parçalanması
- C) Tetrat oluşumu
- D) İğ ipliklerinin oluşması
- E) Hücre sayısının artması

Çözüm:

Tetratlar mayozun profaz I evresinde oluşur. Diğer olaylar mitoz ve mayozda ortak olarak gerçekleşebilir.

Cevap: C

5. Hayvan hücresindeki bir bölünme evresine ait görsel aşağıda verilmiştir.



Hücre bölünmesi tamamlandığında oluşacak toplam hücre sayısı ve hücrelerin kromozom sayısı seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Hücre sayısı	Kromozom sayısı
A)	2	2
B)	2	4
C)	4	2
D)	4	4
E)	8	4

Çözüm:

Görselde kromozomların homolog olduğu ve crossing over meydana geldiği gösterilmiştir. Dolayısıyla hücre, mayoz bölünmenin anafaz I evresindedir. Bu nedenle bölünme tamamlandığında 4 hücre oluşur ve oluşan hücrelerin her birinin 2 kromozomlu olacağı görülmektedir.

Cevap: C

6. Bir canlının hayat döngüsünde, kromozom sayısında meydana gelen değişim sırasıyla $2n \rightarrow 2n \rightarrow n \rightarrow 2n$ şeklindedir.

Buna göre, bu canlının kromozom sayısındaki değişimlere neden olan olayların doğru sıralaması hangi seçenekte yer almaktadır?

- A) Mitoz - Döllenme - Mayoz
B) Mitoz - Mayoz - Döllenme
C) Mayoz - Mitoz - Döllenme
D) Mayoz - Döllenme - Mitoz
E) Döllenme - Mitoz - Mayoz

Çözüm:

Diploit ($2n$) kromozomlu bir hücrenin kromozom sayısında değişiklik olmaması mitoz geçirdiği anlamına gelmektedir. Daha sonra kromozom sayısı yarıya indiği için mayoz, tekrar iki katına çıktığı için ise döllenme görüldüğü anlaşılmaktadır.

Cevap: B

7. Eşeyli üremede,

- I. mayoz
II. döllenme
III. kalıtsal çeşitlilik

verilenlerden hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Eşeyli üreme sırasında gamet oluşumu mayoz ile gerçekleşir ve oluşan gametler döllenerek yeni bireyler meydana gelir. Gametler mayozla oluşturulduğundan yeni oluşan bireylerde kalıtsal çeşitlilik görülür. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

8. Bazı canlılarda gerçekleşen üreme şekillerinden,

- I. deniz yıldızında rejenerasyon
II. hidrada tomurcuklanma
III. planaryada kendi kendine döllenme
IV. çilek bitkisinde sürüncü gövdeyle üreme

hangilerinde oluşan yavru ana canlıdan farklı kalıtsal özelliklere sahip olabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Rejenerasyon, tomurcuklanma, vejetatif üreme gibi eşeysiz üreme çeşitlerinin temeli mitozla dayandığından kalıtsal çeşitliliğe neden olmaz. Planaryada gametlerin döllenmesi ile kalıtsal farklılığa sahip bireyler meydana gelir. Bu nedenle cevap III. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

9. İnsana ait hücrelerden,

- I. gamet
- II. zigot
- III. sperm ana hücresi

hangileri mayoz geçirebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Mayoz, üreme ana hücrelerinde görülür. Gametler mayoz sonucu oluşan üreme hücreleridir ve tekrar bölünme geçirmezler. Zigot, gametlerin birleşmesi sonucunda meydana gelir ve zigottan yeni bireyin oluşması mitoz bölünmelerle gerçekleştiğinden verilenlerden sadece sperm ana hücresi mayoz geçirebilir. Bu nedenle cevap III. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

10. Sağlıklı bir bireyde mayoz sonucu oluşan hücrelerin,

- I. çekirdekdeki DNA miktarı
- II. kromozom sayısı
- III. sitoplazma miktarı
- IV. organel çeşidi

özelliklerinden hangileri farklı olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Hücre bölünürken DNA eşit olarak paylaşılır. Bu nedenle mayoz sonucu oluşan hücrelerin DNA miktarları ve kromozom sayıları aynıdır fakat sitoplazma miktarları ve organel sayıları farklı olabilir. Organel çeşitleri ise aynıdır. Bu nedenle cevap III. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

11. Mayoz sırasında homolog kromozomların karşılıklı gelecek şekilde ekvatorial düzlemde rastgele dizildiği evre hangisidir?

- A) Metafaz I
- B) Metafaz II
- C) Anafaz I
- D) Anafaz II
- E) Profaz I

Çözüm:

Homolog kromozomların karşılıklı gelecek şekilde ekvatorial düzlemde rastgele dizildiği evre mayozun metafaz I evresidir.

Cevap: A

12. Mayoz sırasında,

- I. tetrat oluşması
- II. sinapsis görülmesi
- III. crossing over gerçekleşmesi
- IV. homolog kromozomların ayrılması

olaylarından hangileri profaz I evresinde gerçekleşir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, III ve IV

Çözüm:

Mayozun profaz I evresinde 2 homolog kromozom yan yana gelerek 4 kromatitten oluşan ve tetrat adı verilen yapıyı meydana getirir. Tetrati oluşturan kromatitlerden kardeş olmayan kromatitlerin birbirine yaklaşarak sarmal bir yapı oluşturmalarına sinapsis denir. Sinapsis sırasında kardeş olmayan kromatitler arasında crossing over olayı gerçekleşir. Homolog kromozomların ayrılması ise mayozun anafaz I evresinde görülür. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

13. Aşağıdaki olaylardan hangisi sadece mayozda özgüdür?

- A) Kardeş kromatitlerin ayrılması
- B) Diploit hücrelerde görülmesi
- C) Çekirdek bölünmesi
- D) DNA eşlenmesi
- E) Sinapsis oluşumu

Çözüm:

Kardeş kromatitlerin ayrılması, DNA eşlenmesi, çekirdek bölünmesi ve diploit hücrelerde görülmesi, mitoz ve mayozda ortak olarak gerçekleşir. Mayozda homolog kromozomlar yan yana gelerek tetrat oluşturur ve homolog kromozomların kardeş olmayan kromatitleri birbirine sarılır. Bu olaya sinapsis denir ve sadece mayozda görülür.

Cevap: E

14. Mayoz ve mitozda ortak olarak gerçekleşen olay aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bölünme sonucu dört hücre oluşur.
- B) Sinapsis ve tetrat olayları görülür.
- C) Kardeş kromatitler ayrılır.
- D) Oluşan hücreler aynı kalıtsal yapıdadır.
- E) Kromozom sayısı yarıya iner.

Çözüm:

Bölünme sonucu 4 hücrenin oluşması ile sinapsis ve tetrat olayları mayozda görülür. Mitozda oluşan hücreler aynı kalıtsal yapıdadır ve kromozom sayıları değişmez. Mayozda ise farklı kalıtsal yapıda hücreler oluşabilir ve oluşan hücrelerin kromozom sayıları yarıya iner. Kardeş kromatitlerin ayrılması mitoz ve mayozda ortak görülen bir olaydır.

Cevap: C

15. Bir canlının eşeyli ürediği,

- I. döllenme
- II. genetik çeşitlilik
- III. gamet oluşumu

verilenlerden hangilerinin gerçekleşmesi ile kanıtlanır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Hücrede bölünmeler sırasında mutasyon gerçekleşmesi ya da hücrenin mayoz geçirmesi genetik çeşitliliğe neden olabilir. Partenogenez bir eşeysiz üreme çeşidi olmasına karşın gamet oluşumu gerçekleşir. Ancak döllenme eşeyli üremenin temel olayıdır. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

16. Eşeyli üremede gerçekleşebilen olaylardan,

- I. döllenme
- II. crossing over
- III. homolog kromozomların rastgele ayrılması

hangileri kalıtsal çeşitliliğe neden olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Eşeyli üreme sırasında farklı gametlerin döllenmesi, mayoz sırasında gerçekleşen crossing over ve mayozda homolog kromozomların anafaz I' de rastgele kutuplara ayrılması kalıtsal çeşitliliği oluşturan unsurlardır. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

17. Mayoz sonucu,

- I. zigot
- II. sperm
- III. yumurta ana hücresi

verilenlerden hangileri oluşabilir?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Mayozla oluşan yumurta ve spermin birleşmesiyle zigot meydana gelir. Yumurta ana hücresi mayoz geçirerek yumurtaları oluşturan hücre olduğundan mayoz sonucu oluşmaz, kendisi mayoz geçirir. Sperm hücresi mayozla oluşan üreme hücresidir. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

18. Mayozun profaz I evresinde 44 tetrat gözlenen bir hücre için,

- I. Ana hücrenin kromozom sayısı tetrat sayısının 2 katıdır.
- II. Kromozom sayısı ile sentromer sayısı birbirine eşittir.
- III. Bölünme sonucu oluşan hücrelerdeki kromozom sayısı 22'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Profaz I evresinde 44 tetrat görülen hücrenin kromozom sayısı başlangıçta 88'dir. Yani ana hücrenin kromozom sayısı tetrat sayısının 2 katıdır. Mayoz I sonunda kromozom sayısı yarıya ineceğinden hücreler 44 kromozomludur. Sentromer sayısı kromozom sayısına eşittir. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

19. Canlılarda üreme ile ilgili,

- I. yavru bireylere gen aktarımı
- II. farklı çeşit gamet oluşturma
- III. temeli mitozla dayalı olma
- IV. döllenme

olaylarından eşeyli ve eşeysiz üremede gerçekleşenler hangi seçenekte doğru olarak eşleştirilmiştir?

	Eşeysiz üreme	Eşeyli üreme
A)	II	I, III, IV
B)	I, III	I, II, IV
C)	I, II	I, III, IV
D)	III, IV	I, II
E)	I, III	II, IV

Çözüm:

Bireyin sahip olduğu genler eşeyli ve eşeysiz üreme ile yavru bireylere aktarılır. Eşeyli üremede gametler mayozla olduğundan farklı genetik yapıya sahiptir. Bu gametlerin döllenmesi sonucu yeni bireyler meydana getirilir. Eşeysiz üremenin temeli ise mitozdur.

Cevap: B

20. Mayoz I ve Mayoz II' de,

- I. sitoplazma bölünmesi
- II. tetrat oluşumu ve parça değişimi
- III. homolog kromozomların ekvatorial düzlemde karşılıklı sıralanması
- IV. kromozomların iğ ipliklerine bağlanması

verilenlerden hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) I ve II
- B) I ve IV
- C) II ve IV
- D) III ve IV
- E) II, III ve IV

Çözüm:

Tetrat oluşumu ve parça değişimi sadece profaz I' de, homolog kromozomların ekvatorial düzlemde karşılıklı sıralanması ise sadece metafaz I' de görülür. Sitoplazma bölünmesi ve iğ ipliklerinin kromozomlara bağlanması mayoz I ve mayoz II de ortaktır. Bu nedenle cevap I ve IV. öncüllerin yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

21. Mitoz ve mayozda gerçekleşen bazı olaylar tabloda verilmiştir.

Gerçekleşen olaylar	Mitoz	Mayoz
Kromozomların iç ipliklerine tutunması	+	(I)
Homolog kromozomların ayrılması	(II)	+
Kromatitlerin ayrılması	+	(III)

Tabloda; (+) özelliğin bulunduğunu, (-) özelliğin bulunmadığını gösterir.

Buna göre numaralandırılmış yerlere gelmesi gereken işaretler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	+	+	+
B)	-	-	+
C)	-	+	+
D)	+	-	+
E)	-	+	-

Çözüm:

Kromozomların iç ipliklerine tutunması ve kromatitlerin ayrılması mitoz ve mayozda ortak olarak görülür. Homolog kromozomların ayrılması sadece mayozda görülür.

Cevap: D

22. Krossing over olayının gerçekleşmediği bir mayoz sonucu oluşan hücrelerin genetik açıdan farklı olmasına,

- I. homolog kromozomların şansa bağlı dizilimi
- II. anafaz I'de homolog kromozomların rastgele ayrılması
- III. mutasyonların gerçekleşmesi

verilenlerden hangileri neden olabilir?

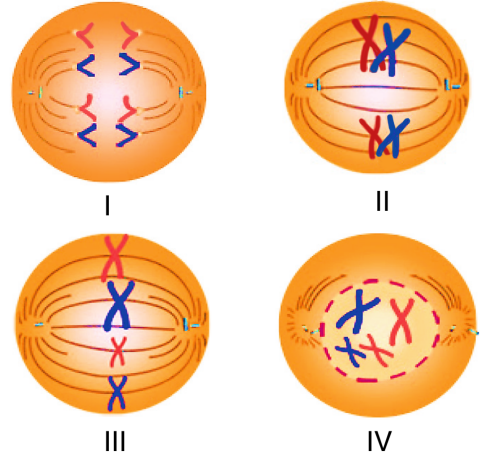
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Mayozda gamet çeşitliliğini sağlayan en temel olay metafaz I evresinde homolog kromozomların şansa bağlı dizilimi ve bu kromozomların anafaz I evresinde ayrılmasıdır. Bu sebeple krossing over gerçekleşmediği durumlarda da mayozla oluşan hücrelerde çeşitlilik sağlanır. Ayrıca gerçekleşebilecek mutasyonlarda oluşan hücrelerin genetik açıdan farklı olmasına neden olabilir. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

23. Hücre bölünmesinin bazı evrelerine ait görseller aşağıda verilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış görsellerden hangileri kesinlikle mayozla aittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

Çözüm:

I. görsel anafaz evresidir. Bu evre hem mitoz da hem de mayoz II'de kromatitlerin ayrılması olarak görülebilir. II. görselde, tetrad ve sinapsis oluşumu gösterilmiştir. Bu olaylar sadece mayozda görülebilir. III. görsel metafaz evresidir. Bu evre hem mitoz da hem de mayoz II'de görülebilir. IV. görsel profaz evresidir. Hem mitoz hem de mayozda aynı şekilde gerçekleşebilir. Bu nedenle cevap II. görselin yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

24. İnsan sperm ana hücresinde gerçekleşen mayozla ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Mayoz I sonucunda oluşan hücreler n kromozomludur.
B) Profaz I'de krossing over gerçekleşebilir.
C) Kromozom sayısının yarıya indiği evre anafaz II'dir.
D) Mayoz tamamlandığında oluşan hücrelerin genetik yapıları birbirinden farklıdır.
E) Homolog kromozomların ekvatorial düzlemde karşılıklı dizilimi metafaz I'de gerçekleşir.

Çözüm:

Kromozom sayısının yarıya inmesi, homolog kromozomların ayrılmasıyla anafaz I'de gerçekleşir.

Cevap: C



1. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi mayoz ve mitozda ortak olarak görülür?

- A) Tetrat oluşumu
- B) Krossing over
- C) Sinapsis
- D) Hücre sayısında artış
- E) Kalıtsal çeşitlilik

2. Mayoz ile ilgili,

- I. kalıtsal çeşitlilik sağlama
- II. gamet oluşturma
- III. üreme ana hücrelerinde gerçekleşme

verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

3. Eşey ana hücrelerinde anafaz I evresinde,

- I. homolog kromozomların zıt kutuplara çekilmesi
- II. krossing over
- III. iğ ipliklerinin kasılması

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. Mayozun telofaz I ve telofaz II evrelerinde aşağıdakilerden hangisi ortak olarak gerçekleşmez?

- A) İğ ipliklerinin kaybolması
- B) Çekirdek zarı oluşumu
- C) Kromozomların kromatin ipliklere dönüşmesi
- D) Eşlenmiş kromatitlerin bir arada bulunması
- E) Evreler ile eş zamanlı sitokinezin gerçekleşmesi

5. İnsanda üreme hücreleri ile ilgili,

- I. haploit kromozomlu olma
- II. aktif hareket edebilme
- III. mayozla oluşma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

6. $2n=46$ kromozoma sahip mayoz geçiren bir eşey ana hücresinde, profaz I'de oluşabilecek tetrat sayısı ve kromatit sayısı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

Tetrat	Kromatit
A) 23	46
B) 23	92
C) 46	92
D) 46	46
E) 92	23

7. Aşağıdaki olaylardan hangisi sadece mayozda gerçekleşir?

- A) Çekirdek zarının parçalanması
- B) Kromatin ipliklerin yoğunlaşması
- C) Tetrat oluşumu
- D) Sitokinez
- E) Kardeş kromatitlerin ayrılması

8. Bir hücrede mayozun metafaz I evresinde toplam 46 kromozom ekvatorial düzlemde dizilmiştir.

Buna göre,

- profaz I'de tetrat sayısı (I)
- anafaz II'de kromozom sayısı (II)

aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I	II
A) 23	46
B) 46	23
C) 23	23
D) 46	46
E) 46	92

9. Bazı hücrelerde kromozom sayısı ile ilgili değişiklikler aşağıda verilmiştir.

- I. $2n \rightarrow 2n$
- II. $2n \rightarrow n$
- III. $n \rightarrow 2n$

Buna göre I, II ve III. olaylarla ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) I, üreme ana hücresinde gerçekleşebilir.
- B) II, mitozdur.
- C) III, mayozdur.
- D) I' de kalıtsal yapı değişir.
- E) III' ün sonunda oluşan hücreler mitoz geçiremez.

10. Mayozda kalıtsal çeşitliliğin oluşması,

- I. homolog kromozomların rastgele ayrılması
- II. krossing over gerçekleşmesi
- III. kardeş kromatitlerin ayrılması

olaylarından hangileri ile açıklanabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

11. Mayoza ait aşağıdaki evrelerden hangisinde homolog kromozomlar birbirlerinden ayrılır?

- A) Profaz I
- B) Metafaz I
- C) Profaz II
- D) Metafaz II
- E) Anafaz I

12. Anafaz I'de bir kutupta 24 kromozom sayılan bir hücrenin eşey ana hücresindeki kromozom sayısı kaçtır?

- A) 6
- B) 8
- C) 12
- D) 24
- E) 48

13. Mayozun profaz I evresinde,

- I. tetrat oluşumu
- II. sinapsis
- III. krossing over
- IV. homolog kromozomların ayrılması

verilenlerden hangileri gerçekleşebilir?

- A) Yalnız II
- B) I ve IV
- C) I, II ve III
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve IV



1. Bir erkek bireyde 16 gamet üretilmesi için en az kaç mayoz gerçekleşmelidir?

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 16
- E) 32

2. Mayoz geçiren bir hücrenin,

- I. profaz I
- II. profaz II
- III. anafaz II

evrelerindeki kromozom sayıları arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) $I > II > III$
- B) $I < II < III$
- C) $I = II = III$
- D) $I > II = III$
- E) $I = III > II$

3. Profaz I'de 16.8 pg DNA içeren bir soğan hücresinin mayoz sonucu oluşan her bir hücresindeki DNA miktarı kaç pg'dır?

pg (pikogram)

- A) 2,1
- B) 4,2
- C) 8,4
- D) 16,8
- E) 33,6

4. Mayoz ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Profaz I'de crossing over mutlaka gerçekleşir.
- B) Sitokinez bir kez gerçekleşir.
- C) Mayoz II'den önce DNA kendini eşler.
- D) Kromozom sayısı mayoz II sonunda yarıya iner.
- E) Tür içi kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar.

5. Aşağıdakilerden hangisi mayozun özelliklerinden biri değildir?

- A) Üreme ana hücrelerinde görülür.
- B) Çok hücreli canlılarda büyüme ve gelişme sırasında gerçekleşir.
- C) Oluşan hücrelerin kromozom sayısı yarıya düşer.
- D) Kalıtsal yapısı farklı hücreler oluşur.
- E) Mayoz I ve mayoz II olmak üzere iki aşamalıdır.

6. Mayoz sırasında görülen,

- I. homolog kromozomların ayrılması
- II. crossing over

olaylarının gerçekleştiği evreler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- | I | II |
|---------------|------------|
| A) Anafaz I | Profaz I |
| B) Profaz II | Metafaz II |
| C) Anafaz I | Profaz II |
| D) Metafaz II | Profaz I |
| E) Metafaz I | Profaz II |

7. Aşağıda verilen olaylardan hangisi sadece mayozda gerçekleşir?

- A) Hücre sayısında artış
- B) Sentromer bölünmesi
- C) Homolog kromozomların ayrılması
- D) Sitoplazma bölünmesi
- E) İğ ipliklerinin oluşması

8. Mayozda görülen,

- I. crossing over
- II. sitoplazma bölünmesi
- III. homolog kromozomların zıt kutuplara çekilmesi
- IV. çekirdek zarının parçalanması

olaylarından hangileri mitozda da görülebilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) III ve IV
- E) I, II ve III

9. Bir hayvan hücresinin bölünmesi sırasında gözlenen,

- I. sentrozom eşlenmesi
- II. çekirdek bölünmesi
- III. hücre sayısının artması
- IV. sentromer bölünmesi

olaylarından hangileri hem mitoz hem de mayozda ortaktır?

- A) I ve III
- B) II ve IV
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

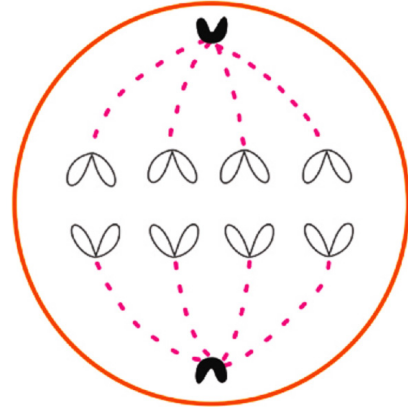
10. Partenogenez ve eşeyli üremede,

- I. birey sayısında artış
- II. döllenme
- III. kalıtsal çeşitlilik

olaylarından hangileri ortak olarak görülür?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

11. Bir hücredeki bölünme evrelerinden biri aşağıdaki görselde verilmiştir.



Buna göre,

- I. Sitokinezde ara lamel oluşmaz.
- II. $2n=8$ kromozomlu hücrenin anafaz II evresidir.
- III. Bölünme sonucu 4 kromozomlu hücreler oluşur.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III



1. Diploit bir canlının vücut hücrelerinin mitoz profazında kromatit sayısı 48 olarak gözlenmiştir.

Bu canlıda eşey hücresi oluşumu sırasında; profaz I evresinde gözlenebilecek tetrat (I), homolog kromozom çifti (II) ve kromozom (III) sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	12	12	24
B)	12	24	12
C)	12	48	24
D)	24	12	48
E)	24	24	12

2. Mayoz sırasında,

- sinapsis oluşumu
- kardeş kromatitlerin ayrılması
- homolog kromozomların kutuplara çekilmesi
- DNA miktarının yarıya inmesi

olaylarının gerçekleşme sırası hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- I - II - III - IV
- II - III - IV - I
- I - III - IV - II
- IV - I - II - III
- III - I - IV - II

3. İnsanda zigot oluşumuna katılan hücreler ile ilgili,

- Mitoz sonucu oluşurlar.
- Genetik yapıları farklıdır.
- n kromozom bulundurlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve III
- II ve III

4. Eşeyli üreyen canlılarda meydana gelen bazı olaylar X, Y ve Z harfleri ile belirtilmiştir.

X - eşey hücrelerinin oluşumu

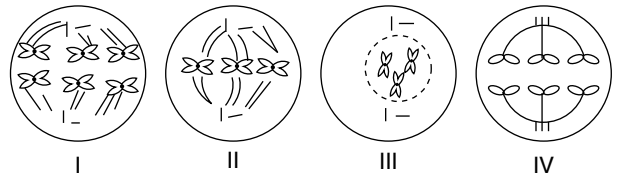
Y - gametlerin birleşmesi

Z - zigotun gelişimi

Buna göre verilen olaylar ile ilgili olarak seçeneklerdeki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- X olayında kromozom sayısı yarıya iner.
- X ve Y olayları ile tür içi kromozom sayısı sabit tutulur.
- Z olayının temelinde mitoz vardır.
- X'de kalıtsal çeşitlilik oluşurken, Z'de oluşmaz.
- Z olayında kardeş olmayan kromatitler arasında gen alış-verişi görülür.

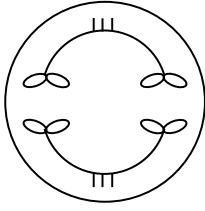
5. Bir canlıda gözlenen hücre bölünmesine ait bazı evreler aşağıda numaralandırılarak gösterilmiştir.



Bu evreler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Bölünmeler sonunda oluşan hücreler tek takım kromozoma sahip olacaktır.
- III. evrede 6 tetrat görülür.
- Bu bölünmeyi üreme ana hücreleri gerçekleştirebilir.
- Bölünen hücrenin kromozom sayısı $2n=6$ 'dır.
- Bu evrelerin gerçekleşme sırası I - III - II - IV şeklindedir.

6. $2n=4$ kromozomlu hücreye ait bir bölünme evresi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Bu evre ile ilgili,

- I. Anafaz II evresidir.
- II. Homolog kromozomlar kutuplara çekilir.
- III. Krossing over gerçekleşmiştir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

7. Hücre bölünmesinde,

- I. iç ipliklerinin oluşması
- II. ara lamelin görülmesi
- III. sentrozom eşlenmesi
- IV. çekirdek ve sitoplazma bölünmesi

olaylarından hangileri bitki ve hayvan hücrelerinde ortak olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve IV
D) II ve III
E) I, III ve IV

8. Memelilerde eşey hücrelerinin oluşumu ile ilgili,

- I. İnterfaz tamamlandığında DNA miktarı iki katına çıkmıştır.
- II. Mayoz I sonunda oluşan hücrelerin organel çeşidi farklıdır.
- III. Mayoz II sonunda oluşan hücrelerde kalıtsal çeşitlilik görülebilir.
- IV. DNA bir kez eşlenir, sitoplazma 2 kez bölünür.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

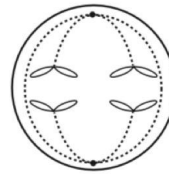
- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve III
D) II ve IV
E) II, III ve IV

9. Mayoz geçirmekte olan sperm ana hücresinde anafaz II evresinde kutupların her birinde 14 kromozom sayılmıştır.

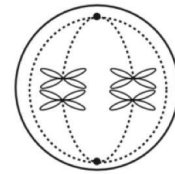
Buna göre anafaz I evresinde hücrede bulunan toplam kromatit sayısı kaçtır?

- A) 7 B) 12 C) 14 D) 28 E) 56

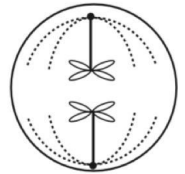
10. A, B ve C canlılarına ait hücrelerde gerçekleşen hücre bölünmelerinin bazı evreleri aşağıda gösterilmiştir.



A canlısındaki bölünme evresi



B canlısındaki bölünme evresi



C canlısındaki bölünme evresi

Bu canlılardaki bölünme evrelerinden hangilerinin mayozla ait olduğu kesin olarak söylenir?

- A) Yalnız A B) Yalnız B C) Yalnız C
D) A ve B E) B ve C

11. İnterfazın G_1 evresinde DNA miktarı $4X$ olan bir hücrenin aşağıda belirtilen evrelerdeki DNA miktarı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	Profaz I	Sitokinez II sonu
A)	4X	2X
B)	4X	4X
C)	8X	4X
D)	8X	2X
E)	8X	8X

12. Gametinde 8 kromozom bulunan bir canlı için,

- I. Anafaz I evresinde 32 kromozom sayılır.
- II. Profaz I'de gözlenen tetrad sayısı 16'dır.
- III. Anafaz II'de bir kutupta 8 kromozom sayılır.
- IV. Metafaz II'de 16 kromatit gözlenir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve IV C) III ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV



1. Mayoz geçirmekte olan diploit kromozomlu 4 hücre ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- K hücresinin tetrat sayısı 10
- L hücresinin metafaz I'deki kromatit sayısı 40
- M hücresinin metafaz II'deki kromozom sayısı 10
- N hücresinin anafaz II'deki kromozom sayısı 40

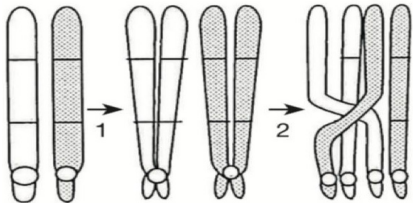
Buna göre verilen hücrelerden hangilerinin kromozom sayıları birbirine eşittir?

- A) K ve L
B) L ve M
C) M ve N
D) K, L ve M
E) K, L, M ve N

2. İnsanda yumurta ana hücresinin arka arkaya 2 mitoz geçirdikten sonra oluşan her hücre bir mayoz geçirirse döllenme yeteneğine sahip kaç yumurta hücresi oluşur?

- A) 4
B) 6
C) 8
D) 10
E) 16

3. Hücre bölünmesi sırasında kromozomlarda meydana gelebilecek değişiklikler aşağıda verilmiştir.



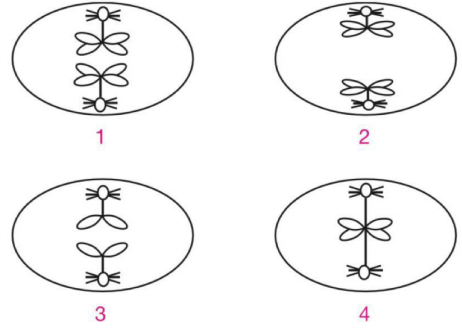
Buna göre,

- I. 1. olay mayozda iki defa gerçekleşir.
II. 2. olay tüm hücre bölünmelerinde gerçekleşir.
III. 2. olay bölünme sonucu oluşan hücrelerde çeşitliliğe neden olur.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

4. Bir eşey ana hücresinde mayozu ait bazı evreler aşağıda gösterilmiştir.



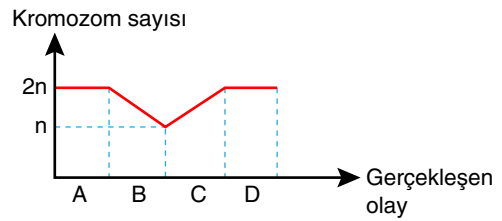
Buna göre,

- I. Ana hücrenin kromozom sayısı $n=2$ ' dir.
II. Evrelerin gerçekleşme sırası 1-2-4-3 şeklindedir.
III. Bu eşey ana hücresi bir bitki türüne ait olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

5. Eşeyli üreyen bir canlı türünde kromozom sayısının farklı olaylarla değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



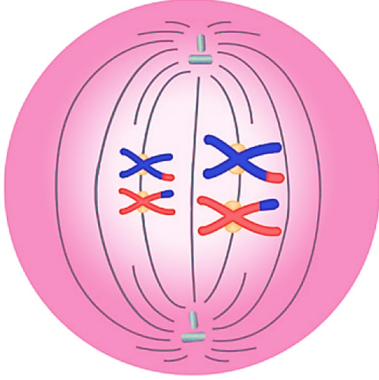
Grafığe göre bu olaylarla ilgili,

- I. B, eşey hücrelerinde gerçekleşir.
II. A ve D' de genetik çeşitlilik sağlanmaz.
III. C 'de gamet çekirdekleri kaynaşır.
IV. Kromozom sayısının türde sabit kalması B ve C ile sağlanır.

yorumlarından hangileri yapılamaz?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) I, II ve III
E) II, III ve IV

6. Hücre bölünmesine ait bir evre aşağıdaki görselde verilmiştir.



Buna göre,

- I. Vücut hücresinin metafaz evresidir.
- II. Mayoz geçirmekte olan eşey ana hücresinin metafaz I evresidir.
- III. Bölünme tamamlandığında $2n=2$ kromozomlu hücreler oluşur.

verilen açıklamalardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

7. Mayoz için aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Kromozom sayısının yarıya indirildiği bölünmedir.
- B) Nesiller boyunca kromozom sayısının sabit kalmasında rol oynar.
- C) Kromozomlarda yeni genetik organizasyonlara neden olur.
- D) Homolog kromozomları çiftler halinde bulunduran tüm hücrelerde gerçekleşir.
- E) Kromozomların ekvator düzlemine bağımsız yerleşimi, oluşan hücrelerde varyasyonun en önemli nedenidir.

8. Aşağıda bazı üreme çeşitleri verilmiştir.

- I. hermafroditlik
- II. partenogenez
- III. tomurcuklanma

Buna göre tür içinde genetik varyasyonların ortaya çıkma olasılığının çoktan aza doğru sıralamasının nasıl olması beklenir?

- A) I - III - II
- B) III - II - I
- C) I - II - III
- D) II - I - III
- E) II - III - I

9. İnsana ait eşey ana hücresinin mayozu sırasında aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşme ihtimali yoktur?

- A) Kromatit ayrılması
- B) Bölünme plağı oluşumu
- C) Kromozom ayrılması
- D) Krossing over
- E) Sinapsis

10. Bölünen bir hücrede,

- I. kromozomların orta düzleme karşılıklı dizilmesi
- II. kardeş kromatitlerin ayrılması
- III. sitokinez ile haploit iki hücre oluşması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi bölünmenin mayoz olduğunu kanıtlar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III



1. Gen kavramı ile ilgili olarak,

- I. Kalıtsal özellikleri ortaya çıkaran DNA parçalarıdır.
- II. Genin baskın aleli büyük harfler ile ifade edilir.
- III. Genin çekinik aleli her durumda etkisini gösterir.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Genler kalıtsal özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan DNA parçalarıdır. Genin baskın aleli büyük harfler ile ifade edilir. Genin çekinik aleli homozigot durumdayken etkisini fenotipte gösterebilir. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

2. Bir omurgalı hayvanın yumurta ana hücresinin genotipi $AaBBCcddEe$ şeklindedir.

Buna göre bu canlı aşağıda verilen yumurta hücrelerinden hangisini üretemez?

- A) $aBCdE$
- B) $ABcDe$
- C) $aBcde$
- D) $ABCde$
- E) $aBcde$

Çözüm:

Mayozda bir karaktere ait alellerden her biri eşit olasılıkla birbirinden ayrılır ve farklı gametlere gider. Mendel buna ayrılma ilkesi adını vermiştir. Yumurta ana hücresinde D aleli bulunmadığından bu canlı mayozla $ABcDe$ genotipine sahip bir yumurta hücresi üretemez.

Cevap: B

3. Heterozigot kıvrıkcık saçlı bir baba ile düz saçlı bir annenin doğacak çocuklarının düz saçlı olma olasılığı % kaçtır? (Kıvrıkcık saç aleli düz saç aleline baskındır.)

- A) 100
- B) 75
- C) 50
- D) 25
- E) 0

Çözüm:

Kıvrıkcık saç aleli baskın olduğu için büyük harf "K" ile ifade edilir.

KK - Homozigot kıvrıkcık saçlı birey,

Kk - Heterozigot kıvrıkcık saçlı birey,

kk - düz saçlı birey olarak gösterilir.

Aşağıdaki Punnett karesinde çaprazlama gösterilmiştir.

♂	K	k
♀	k	k
	Kk	kk
	Kk	kk

Çaprazlama sonucu incelendiğinde düz saçlı çocuklarının olma ihtimali %50'dir.

Cevap: C

4. Dört karakter bakımından heterozigot genotipe sahip bir bireyin üretebileceği gamet çeşit sayısı kaçtır?

(Genler bağımsızdır.)

- A) 4
- B) 8
- C) 12
- D) 16
- E) 32

Çözüm:

Mayoz ile oluşabilecek gamet çeşit sayısı 2^n formülü ile hesaplanır. n heterozigot sayısıdır. Canlı 4 karakter bakımından heterozigot olduğu için $2^4=16$ çeşit gamet oluşturabilir.

Cevap: D

5. İki karakter bakımından heterozigot bireylerin çaprazlanmasına dihibrit çaprazlama denir. Dihibrit çaprazlama yapılırken Punnett karesi yöntemi kullanılabilir.

$AaBb$ genotipli iki bireyin çaprazlanması Punnett karesi yöntemi ile gösterilmiştir.

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$	$AABb$	$AaBB$	$AaBb$
Ab			1.	
aB	2.			
ab				3.

Buna göre numaralandırılmış bireylerin genotipleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	1. birey	2. birey	3. birey
A)	$AABB$	$AaBB$	$Aabb$
B)	$aabb$	$aaBb$	$AABB$
C)	$AaBB$	$aaBB$	$AaBb$
D)	$AaBB$	$aaBB$	$aabb$
E)	$AaBb$	$AaBB$	$aabb$

Çözüm:

Punnett karesi yöntemi, genetik çaprazlama sonuçlarını tahmin etmede kullanılan bir diyagram yöntemidir. Buna göre yatay düzleme dişi birey tarafından oluşturulması mümkün olan tüm gametler, düşey düzleme erkek birey tarafından oluşturulabilecek tüm gametler yazılır. Erkek ve dişi gametlerin kesişimleri oluşacak bireylerin genotipini verir.

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$	$AABb$	$AaBB$	$AaBb$
Ab	$AABb$	$AAbb$	$AaBb$	$Aabb$
aB	$AaBB$	$AaBb$	$aaBB$	$aaBb$
ab	$AaBb$	$Aabb$	$aaBb$	$aabb$

Cevap: E

6. $AaBbDdEEFf$ genotipine sahip birey aşağıda verilen gamet çeşitlerinden hangisini üretemez? (Genler bağımsızdır.)

- A) $ABDEF$
 B) $abdEf$
 C) $AbDEf$
 D) $abdef$
 E) $ABdEF$

Çözüm:

Canlının genotipinde e aleli olmadığından $abdef$ gametini üretemez.

Cevap: D

7. Bireyin genotipinde bir karakterden sorumlu iki alel, gamet oluşumu sırasında eşit olasılıkla rastgele ayrılır ve farklı gametlere gider.

Buna göre yukarıda verilen açıklama Mendel'in hangi ilkesini ifade etmektedir?

- A) Ayrılma ilkesi
 B) Bağımsız dağılım ilkesi
 C) Benzerlik yasası
 D) Dominantlık yasası
 E) Eş baskınlık ilkesi

Çözüm:

Bir karaktere ait alellerden her birinin eşit olasılıkla birbirinden ayrılıp farklı gametlere gitmesi Mendel'in ayrılma ilkesi adını alır.

Cevap: A

8. Fenotipinde baskın özellik gösteren bireyin genotipinin belirlenmesi için yapılan çaprazlama aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Monohibrit
 B) Trihibrit
 C) Dihibrit
 D) Polihibrit
 E) Kontrol

Çözüm:

Fenotipinde baskın özelliği gösteren genotipi bilinmeyen bireyin, genotipini öğrenmek amacıyla çekinik homozigot özellik gösteren bireyle çaprazlanmasına kontrol çaprazlaması denir. Bu yöntem Mendel tarafından kullanılmıştır ve hâlen genetikçilerin önemli aracı olmaya devam etmektedir.

Cevap: E

9. Bezelyelerde mor renkli çiçek beyaz renkli çiçeğe baskındır. Mor çiçekli iki bezelyenin çaprazlanması ile beyaz ve mor renkli çiçeklere sahip bezelyeler oluşmuştur.

Buna göre çaprazlanan bezelyeler için,

- Dişi ve erkek bezelyelerin genotipi heterozigottur.
- Dişi homozigot, erkek ise heterozigot mor renkli çiçek genotipine sahip olabilir.
- Dişi ve erkek bezelyelerin genotipinin aynı olma ihtimali yoktur.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve II
- I ve III
- II ve III

Çözüm:

Mor çiçek genotipine sahip bireyler: *MM*, *Mm*

Beyaz çiçek genotipine sahip bireyler: *mm*

Bireyler çaprazlandığında beyaz çiçekler oluştuğuna göre ebeveynlerin heterozigot olması gerekir. Çaprazlama sonucunda oluşan bireyler Punnett karesinde gösterilmiştir. Çaprazlanan dişi ve erkek bezelyelerin genotipi aynı ve heterozigot olmak zorundadır.

♂ \ ♀	<i>M</i>	<i>m</i>
<i>M</i>	<i>MM</i>	<i>Mm</i>
<i>m</i>	<i>Mm</i>	<i>mm</i>

Bu nedenle cevap II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

10. *KkLlMmnn* genotipine sahip bireyin tüm karakterler için baskın genotipli bir gamet üretme ihtimali % kaçtır?

- 100
- 75
- 50
- 25
- 0

Çözüm:

Canlının genotipinde *n* karakteri için baskın alel bulunmadığından tüm karakterler için baskın genotipli gamet (*KLMN*) üretme ihtimali yoktur.

Cevap: E

11. *Aa* genotipli bir anne ile genotipi bilinmeyen bir babanın çaprazlanması aşağıdaki Punnett karesinde gösterilmiştir.

♀ \ ♂	<i>A</i>	<i>a</i>
<i>A</i>	<i>AA</i>	<i>Aa</i>
<i>a</i>	<i>Aa</i>	<i>aa</i>

Buna göre; babanın, 1 numaralı bireyin ve 2 numaralı bireyin genotipleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	Baba	1.birey	2.birey
A)	<i>AA</i>	<i>aa</i>	<i>AA</i>
B)	<i>Aa</i>	<i>AA</i>	<i>aa</i>
C)	<i>aa</i>	<i>AA</i>	<i>Aa</i>
D)	<i>Aa</i>	<i>Aa</i>	<i>Aa</i>
E)	<i>AA</i>	<i>Aa</i>	<i>aa</i>

Çözüm:

Oluşan yavrularda *A* ve *a* alelleri olduğu için babada bu aleller olmak zorundadır. Babanın genotipi *Aa* olduğundan 1. ve 2. bireylerin de genotipi *Aa* olur.

♀ \ ♂	<i>A</i>	<i>a</i>
<i>A</i>	<i>AA</i>	<i>Aa</i>
<i>a</i>	<i>Aa</i>	<i>aa</i>

Cevap: D

12. *AaBbddEE* genotipine sahip bir dişi bireyin ürettiği *abdE* genotipli yumurta, aşağıdaki spermilerden hangisiyle döllenirse tüm karakterler bakımından baskın fenotipli bir yavru oluşabilir?

- aBDE*
- ABDe*
- ABdE*
- AbDE*
- abde*

Çözüm:

Tüm karakterler bakımından baskın fenotipli (*A*, *B*, *D*, *E*) bir yavrunun oluşabilmesi için sperm genotipinde *D* alelinin olması gerekir. Çünkü dişi bireyin genotipinde *A*, *B*, *E* alelleri vardır ancak *D* aleli bulunmamaktadır.

Cevap: B

13. **AABbCcDDeeFf** genotipine sahip bir vücut hücresi için,

- I. Bir harf çeşidi bir geni ifade etmektedir.
- II. Altı çift alel bulunur.
- III. AA, DD ve ee alel çiftleri homozigottur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Genotipteki bir harf çeşidi bir geni ifade eder. Harf çiftleri ise alelleri temsil eder. Genotipi verilen vücut hücresinde altı çift alel bulunmaktadır. Bu alel çiftlerinden AA, DD ve ee homozigot; Bb, Cc, Ff ise heterozigottur. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

14. Aşağıda bazı üreme ana hücrelerinin genotipleri verilmiştir.

- I. AaBBCCDd
- II. AaBbCcDd
- III. AABbCcDd

Buna göre, bu hücrelerin mayoz sonucu oluşturabileceği gamet çeşidi sayıları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (Genler bağımsızdır.)

	I	II	III
A)	2	4	8
B)	4	16	8
C)	8	4	16
D)	4	2	8
E)	16	8	4

Çözüm:

Gamet çeşidi sayısı '2ⁿ' formülü ile hesaplanır. 'n' heterozigot gen sayısıdır.

- I. öncülde 2 tane heterozigot gen vardır. 2²=4
- II. öncülde 4 tane heterozigot gen vardır. 2⁴=16
- III. öncülde 3 tane heterozigot gen vardır. 2³=8

Cevap: B

15. Heterozigot uzun kirpikli bir baba ile kısa kirpikli bir anenin doğacak çocuklarının uzun kirpikli kız olma ihtimali kaçtır?

(İnsanda uzun kirpikli olma baskın özelliktir.)

- A) 1
- B) 1/2
- C) 1/4
- D) 1/8
- E) 1/16

Çözüm:

Uzun kirpikli olma baskın özellik olduğuna göre uzun kirpikli bireylerin genotipinde baskın alel olmalıdır. Genotipleri homozigot (UU) veya heterozigot (Uu) olabilir. Kısa kirpikli bireylerin genotipi ise kesinlikle homozigottur (uu).

♂ \ ♀	u	U
U	Uu	UU
u	uu	Uu

Bu çaprazlama sonucuna göre,

Uzun kirpikli olma olasılığı: 1/2

Kız olma olasılığı: 1/2

$$1/2 \times 1/2 = 1/4$$

Cevap : C

16. Mendel bezelye bitkisini kullanarak birçok genetik çalışma yapmıştır.

Mendel ilkeleri,

- I. eş baskınlık
- II. çok alellik
- III. bağımsız gen

durumlarından hangilerini açıklayamamıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

Çözüm:

Mendel'in bezelyelerde çalıştığı farklı karakterleri kontrol eden genler, farklı kromozomlarda yer alır. Karakterlere etki eden aleller farklı kromozomlar üzerinde ise bunlara bağımsız gen denir. Mendel ilkeleri bağımsız genlerin kalıtımını açıklayabilmiştir. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

17. Bezelye bitkisinde sarı tohum yeşil tohuma, düzgün tohum buruşuk tohuma baskındır. Heterozigot sarı renkli düzgün tohumlu iki bezelye çaprazlanıyor.

Buna göre,

- I. Monohibrit çaprazlamadır.
- II. Ebeveynlerle aynı fenotipe sahip bireylerin oluşma ihtimali 9/16'dır.
- III. Çaprazlama sonucu yeşil renkli buruşuk bezelyeler oluşamaz.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Bezelye tohumlarında renk ve şekil karakterlerine göre çaprazlama yapılmıştır. Bezelyeler iki karakter açısından çaprazlandığı için yapılan çaprazlama dihibrit çaprazlamadır. Dihibrit çaprazlamada 4 çeşit fenotip oluşur ve fenotip oranı 9:3:3:1'dir. Ebeveynler baskın fenotiplidir. Çaprazlama sonucu baskın fenotipli bezelyelerin oluşma ihtimali 9/16'dır. Yeşil renkli, buruşuk tohumlu bezelyelerin oluşma ihtimali ise 1/16'dır. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Genotip Oranı	Fenotip Oranı
1/16 SSDD 2/16 SSDd 2/16 SsDD 4/16 SsDd	9/16  Sarı-Düzgün
1/16 SSdd 2/16 Ssdd	3/16  Sarı-Buruşuk
1/16 ssDD 2/16 ssDd	3/16  Yeşil-Düzgün
1/16 ssdd	1/16  Yeşil-Buruşuk

Cevap: D

18. Kontrol çaprazlaması ile genotipi tespit edilmek istenilen bireyin genotipi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) $KkMm$
B) $KKMm$
C) $kkmm$
D) $KkMM$
E) $KKMM$

Çözüm:

Fenotipi baskın olan bireyin homozigot mu heterozigot mu olduğunu tespit etmek için çekinik bireyle yapılan çaprazlamaya kontrol çaprazlaması denir. Çekinik özellikte bireylerin genotipi bilindiğinden kontrol çaprazlaması yapmaya gerek yoktur.

Cevap: C

19. İki bireyin çaprazlanması sonucunda genotip oranı 1:2:1, fenotip oranı 3:1 şeklinde belirlenmiştir.

Buna göre çaprazlanan bireylerin genotipleri,

- I. $Pp \times Pp$
- II. $Rr \times RR$
- III. $Ss \times Ss$

verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$Pp \times Pp$ çaprazlanması sonucu

PP	Pp	Pp	pp
------	------	------	------

Genotip oranı: 1:2:1, Fenotip oranı: 3:1

$Rr \times RR$ çaprazlanması sonucu

RR	RR	Rr	Rr
------	------	------	------

Genotip oranı: 1:1, Fenotip oranı: 1

$Ss \times Ss$ çaprazlanması sonucu

SS	Ss	Ss	ss
------	------	------	------

Genotip oranı: 1:2:1, Fenotip oranı: 3:1

Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

20. İnsanda kıvrıkcık saç geni düz saç genine baskındır. Kıvrıkcık saçlı anne ve babanın düz saçlı çocukları olmuştur.

Buna göre ebeveynlerin genotipi,

- I. $Aa \times Aa$
 II. $AA \times AA$
 III. $AA \times Aa$

verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Kıvrıkcık saçlı ebeveynlerin düz saçlı (kk) çocukları olduğuna göre bireylerin genotipi heterozigot (Kk) olmalıdır. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

21. $AaBbCCDdX^KY^k$ genotipli sperm ana hücrelerinde $A-B-C$ genleri bağlı, diğerleri bağımsız genlerdir.

Buna göre sperm ana hücrelerinin, crossing over gerçekleştiğinde (I) ve crossing over gerçekleşmediğinde (II) oluşturabileceği gamet çeşidi sayısı kaçtır?

	I	II
A)	4	8
B)	8	16
C)	16	8
D)	8	4
E)	8	8

Çözüm:

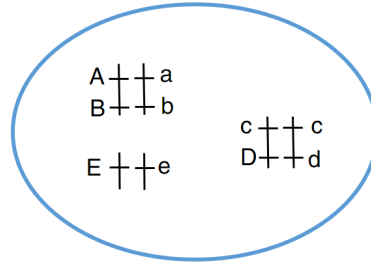
Gamet çeşidi sayısı 2^n formülü ile hesaplanır. 'n' heterozigot gen sayısıdır.

Bağılı genlerde crossing over varsa genler bağımsız kabul edilir. Bu durumda Aa , Bb , Dd ve X^KY^k heterozigot genlerdir. $2^4=16$ çeşit gamet oluşturur.

Bağılı genlerde crossing over yoksa bağlı gende kaç heterozigot gen olursa olsun, heterozigot gen sayısı 1 olarak alınır. Bu durumda Dd , X^KY^k ve bağlı gen heterozigottur. $2^3=8$ çeşit gamet oluşturur.

Cevap: C

22. Aşağıda bir hücrenin kromozomları verilmiştir.



Buna göre,

- I. $A-B$ ve $c-D$ genleri bağlı genlerdir.
 II. Genotip gamet hücresine ait olabilir.
 III. Kromozom sayısı 6'dır ve 2^3 tane gamet oluşturabilir.
 (Krossing over olmadığı kabul edilecektir.)

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) II ve III

Çözüm:

$A-B$ ve $c-D$ genleri aynı kromozomlarda yer aldığı için bağlı genlerdir. Hücrede her karakter için iki alel bulunduğundan diploit bir hücredir. Gametlerde ise her karakter için bir tane alel bulunur ve haploit hücrelerdir. Her bir dikey çizgi kromozomu ifade eder. 6 tane kromozomu vardır. Gamet sayısı 2^n formülü ile hesaplanır. 'n' heterozigot gen sayısıdır. Bağlı genler iki ya da daha fazla karakter bakımından heterozigot ise ve aralarında crossing over meydana gelmemişse iki çeşit gamet oluşturur. 2 tane bağlı gen, 1 tane heterozigot gen olduğu için 2^3 yani 8 çeşit gamet oluşturur. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

23. Siyah kıllı iki farenin çaprazlanması sonucu 3 tane siyah kıllı, 1 tane kahverengi kıllı birey meydana gelmiştir.

Buna göre,

- I. Siyah kıl aleli kahverengi kıl aleli baskındır.
- II. Siyah kıllı yavruların tamamı homozigottur.
- III. Kahverengi kıllı bireyin genotipi heterozigottur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

Çözüm:

Siyah kıllı iki fare çaprazlandığında siyah kıllı ve kahverengi kıllı bireyler oluştuğuna göre, fareler heterozigot siyah kıllı genotipe sahiptir ve siyah kıllı olmayı sağlayan alel baskındır.

	♀		
♂		S	s
	S	SS	Ss
	s	Ss	ss

Çaprazlama sonucu oluşan siyah kıllı farelerin genotipi homozigot (SS) ya da heterozigot (Ss) olabilir. Kahverengi kıllı fare ise çekinik özellikte olduğundan genotipi kesinlikle homozigottur (ss). Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

24. Kontrol çaprazlaması ile,

- I. çekinik özellikteki bireyin genotipi
- II. baskın özellikteki bireyin genotipi
- III. çekinik özellikteki bireyin fenotipi

hangileri belirlenebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

Çözüm:

Kontrol çaprazlaması, fenotipi baskın olan bireyin, genotipini öğrenmek amacıyla çekinik bireyle çaprazlanmasıdır. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

25. **KKLIMmNN** genotipinde bir eşey ana hücrenden **KLmn** genotipinde bir gamet oluşmasına,

- I. bağımsız dağılım
- II. mutasyon
- III. crossing over

verilenlerden hangilerinin gerçekleşmesi neden olur?

(Genler bağımsızdır.)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Gamette *N* aleli olması gerekirken *n* alelinin bulunması hücrede mutasyon gerçekleştiğini gösterir. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

26. **AaBbCcddEeff** genotipine sahip bir üreme ana hücresinde **A-C** ve **B-E** genleri bağılıdır.

Buna göre, bu canlının oluşturabileceği gamet çeşidi sayısı en az ve en çok kaçtır?

	En az	En çok
A)	2	4
B)	4	8
C)	4	16
D)	8	16
E)	4	32

Çözüm:

Gamet çeşidi sayısı 2^n formülü ile bulunur. 'n' heterozigot gen sayısıdır.

Canlının oluşturabileceği en az gamet çeşidini bulmak için, bağılı genler tek bir heterozigot gen olarak hesaplanır.

A-C geni ve **B-E** geni birer heterozigot gen olarak kabul edilir. **dd** ve **ff** genleri homozigot olduğu için hesaplama katılmaz. Bu durumda heterozigot gen 2 tanedir.

$2^2 = 4$ tane gamet oluşturur. (En az)

A-C geni ve **B-E** genleri bağılıdır. Fakat üreme ana hücresinin oluşturabileceği en çok gamet çeşidini bulmak için crossing over olasılığını hesaba katarak bu genleri bağımsız olarak kabul ederiz. Bu durumda **Aa**, **Bb**, **Cc**, **Ee** heterozigotdur ve 4 tanedir.

$2^4 = 16$ tane gamet oluşturabilir. (En çok)

Cevap: C

27. Bezelye bitkisinde mor çiçek beyaz çiçeğe baskındır. Heterozigot mor çiçeğe sahip erkek bezelye ile genotipi bilinmeyen dişi bezelye çaprazlandığında beyaz çiçekli yavruların oluştuğu gözlenmiştir.

Buna göre dişi ebeveynin genotipi,

- I. *MM*
II. *Mm*
III. *mm*

verilenlerden hangileri olamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bezelye bitkisinde;
mor çiçekli bezelyelerin genotipi homozigot baskın ise *MM*, heterozigot baskın ise *Mm*, beyaz çiçekli bezelyelerin genotipi ise *mm* şeklinde isimlendirilir.

Dişi ♀		Erkek ♂
? ?	X	<i>Mm</i>

MM x *Mm* çaprazlamasında olasılıklar: *MM*, *Mm*, *MM*, *Mm* (%100 mor çiçekli)

Mm x *Mm* çaprazlamasında olasılıklar: *MM*, *Mm*, *Mm*, *mm* (%75 mor çiçekli, %25 beyaz çiçekli)

mm x *Mm* çaprazlamasında olasılıklar: *Mm*, *mm*, *Mm*, *mm* (%50 mor çiçekli, %50 beyaz çiçekli)

Çaprazlama sonucu beyaz çiçekli bezelyelerin oluşabilmesi için dişi ebeveynde mutlaka çekinik alelin bulunması gerekir. I. öncülde verilen genotipte çekinik alel bulunmadığından tüm yavrular mor çiçekli olacaktır. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

28. Bir fare türünde kıl renginin kalıtımı ile ilgili çaprazlamalar yapılmış, sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çaprazlanan Bireyler	F ₁ Dölü
Siyah x Kahverengi	%100 Siyah
Siyah x Kahverengi	%50 Siyah %50 Kahverengi
Siyah x Siyah	%75 Siyah %25 Kahverengi

Tabloda yer alan bilgilere göre,

- I. Siyah kılıklı tüm fareler homozigot genotipe sahiptir.
II. Siyah kıl aleli baskın, kahverengi kıl aleli çekiniktir.
III. Homozigot genotipli siyah kılıklı farenin kahverengi kılıklı fare ile çaprazlanması sonucu oluşan fenotip oranı 1'dir.
IV. Heterozigot genotipli siyah kılıklı iki farenin çaprazlanması sonucu oluşan genotip oranı 3:1'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) II ve III C) II ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

Çözüm:

I. öncül açıklaması; Siyah kılıklı tüm fareler homozigot genotipe (*SS*) sahip olsaydı, siyah x kahverengi çaprazlamasından kahverengi fareler oluşamazdı. Bu nedenle yanlıştır.

II. öncül açıklaması; Siyah fareler ile kahverengi fareler çaprazlandığında %100 siyah kılıklı farelerin oluşmasından; siyah kıl alelinin baskın (*S*), kahverengi kıl alelinin ise çekinik (*s*) olduğu anlaşılmaktadır.

III. öncül açıklaması; Homozigot siyah kılıklı fare x Kahverengi kılıklı fare çaprazlamasına göre,

$$\begin{array}{ccc} SS & \times & ss \\ & & Ss \end{array}$$

tüm yavrular siyah olacaktır. Bu nedenle fenotip oranı 1'dir.

IV. öncül açıklaması; Heterozigot genotipli siyah kılıklı iki farenin çaprazlanmasına göre,

$$\begin{array}{cccc} Ss & \times & Ss \\ SS & Ss & Ss & ss \end{array}$$

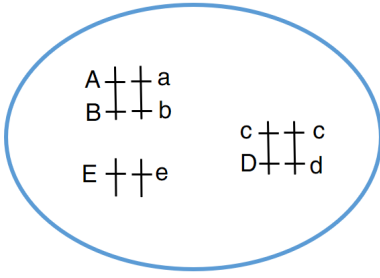
siyah farelerin oluşma ihtimali 3/4, kahverengi farelerin oluşma ihtimali 1/4'tür.

Fenotip Oranı: 3:1 şeklindedir. Bu nedenle cevap II ve III. öncüllerin yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B



1. Aşağıda bir hücreye ait genotip verilmiştir.



Buna göre,

- I. Tüm özellikler homozigottur.
- II. Fenotip *K, L, m* şeklindedir.
- III. Kromozom sayısı 2'dir.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

2. Aşağıda karakter ve özellik eşleştirmeleri verilmiştir.

Buna göre,

- I. kürk rengi → gri fare
- II. saç şekli → düz saç
- III. tohum şekli → tohum rengi
- IV. boy uzunluğu → kan grubu

verilenlerden hangileri yanlıştır?

- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve IV
D) III ve IV
E) I, II ve III

3. Aynı genotipe sahip bireylerin çaprazlanmasına kendileştirme denir.

Buna göre *AaBb* genotipine sahip bir birey kendileştirildiğinde oluşan genotip ve fenotip çeşidi sayısı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	Genotip çeşidi sayısı	Fenotip çeşidi sayısı
A)	3	2
B)	4	9
C)	9	9
D)	9	4
E)	2	3

4. *HhGGSsPpTt* genotipine sahip eşey ana hücresinin, *hGsPt* genotipine sahip gamet oluşturma ihtimali kaçtır? (Genler bağımsızdır.)

- A) 1/4
B) 1/8
C) 1/16
D) 1/24
E) 1/32

5. Kıvrıkcık saç aleli düz saç aleline baskındır.

Buna göre heterozigot kıvrıkcık saçlı bir anne ile düz saçlı bir babanın çocukları için,

- I. Homozigot baskın genotipe sahip olamazlar.
- II. Düz saçlı çocuklarının olma olasılığı 1/2'dir.
- III. Genotip ayrışım oranı 1:1'dir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

6. Bir bitki türünde kırmızı meyve rengi özelliği sarı meyve rengi özelliğine baskındır. Bu karakter bakımından heterozigot genotipli bir bitki ile çekinik genotipli bir bitki çaprazlanıyor.

Buna göre,

- I. Baskın özellikteki bitkilerin oluşma ihtimali 3/4'tür.
- II. Oluşan baskın bitkilerin genotipi heterozigottur.
- III. Fenotip çeşit sayısının genotip çeşit sayısına oranı 1'dir.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

7. İki karakter bakımından heterozigot iki bireyin çaprazlanmasına dihibrit çaprazlama denir.

Buna göre,

- I. $AaBb \times AaBb$
- II. $KKMM \times kkMM$
- III. $DdEeFf \times DdEeFf$

verilenlerden hangileri dihibrit çaprazlamadır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

8. Genotipi $HhGg$ ve $hhGG$ olan iki birey çaprazlanıyor.

Buna göre çaprazlama sonucu oluşabilecek genotip çeşitleri hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| A) $HHGg$ | $HhGG$ | $HhGg$ | $hhgg$ |
| B) $HhGG$ | $Hhgg$ | $HHGg$ | $hhGg$ |
| C) $HhGg$ | $HhGG$ | $HHgg$ | $HhGg$ |
| D) $HhGG$ | $HhGg$ | $hhGG$ | $hhGg$ |
| E) $HHGg$ | $HhGG$ | $hhgg$ | $hhGG$ |

9. Mendel bir karakter bakımından farklı fenotipte olan iki saf dölün (homozigot) bireylerini çaprazladığında F_1 dölündeki tüm bireylerin aynı özellikte olduğunu gözlemlemiştir.

Bu durum hangi Mendel ilkesini ifade etmektedir?

- A) Dominantlık
- B) Benzerlik
- C) Bağımsız dağılım
- D) Kendileştirme
- E) Eş baskınlık

10. Kontrol çaprazlaması sonucunda,

- I. homozigot baskın
- II. heterozigot baskın
- III. homozigot çekinik

genotipli bireylerden hangileri oluşabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

11. Bezelye tohumlarında sarı renk yeşile baskındır. Sarı tohumlu bir bezelye ile yeşil tohumlu bir bezelye çaprazlandığında oluşan bezelyelerin %50'si sarı, %50'si yeşil tohumlu olmuştur.

Buna göre çaprazlanan bezelyelerin genotipleri ile ilgili,

- I. Sarı tohumlu bezelye heterozigottur.
- II. Sarı tohumlu bezelye homozigot baskındır.
- III. Yeşil tohumlu bezelye homozigottur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

12. Genotipleri $AaBbCCDd$ ve $AaBBccDD$ olan iki bireyin çaprazlanması sonucunda $aaBBCCDD$ genotipinde birey oluşma ihtimali kaçtır?

- A) $1/2$
- B) $1/4$
- C) $1/8$
- D) $1/16$
- E) $1/32$



1. Bir karakteri belirleyen genin alelleri ile ilgili,
- Krossing over ile birbirinden ayrılabilirler.
 - Alellerden biri baskın diğeri çekinik özellikte olabilir.
 - Homolog kromozomların karşılıklı lokuslarında yer alırlar.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III

2. Dihibrit çaprazlama sonucu bu karakterler bakımından ebeveynlerle aynı genotipte yavru oluşma ihtimali kaçtır? (Genler bağımsızdır.)

- 1/8
- 3/16
- 1/4
- 1/2
- 3/4

3. **KKLLMMnnpp** genotipinde bir üreme ana hücresi kaç çeşit gamet oluşturabilir?

- 1
- 4
- 8
- 16
- 32

4. **AaBbccDdEe** genotipli bir eşey ana hücresinde *A* ve *c* genleri bağlı diğer genler bağımsızdır.

Buna göre bu eşey ana hücresi kaç çeşit gamet oluşturabilir? (Krossing over olmadığı kabul edilecektir.)

- 2
- 4
- 8
- 16
- 32

5. Bir fare türünde kısa kıl özelliği baskın uzun kıl özelliği çekiniktir. Heterozigot kısa kıllı dişi fare ile homozigot kısa kıllı erkek fare çaprazlanıyor.

Çaprazlama sonucunda oluşan yavrular için,

- Bazı bireylerde uzun kıl aleli bulunabilir.
- Genotip çeşidi sayısının fenotip çeşidi sayısına oranı 2'dir.
- Oluşan tüm bireyler kısa kıl fenotipindedir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III

6. Tabloda genotipleri verilen iki birey çaprazlanıyor.

Anne ♀	Baba ♂
<i>Rr</i>	<i>Rr</i>

Buna göre, çaprazlama sonucunda oluşan *RR*, *Rr* ve *rr* genotipli bireylerin oluşma ihtimalleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	<i>RR</i>	<i>Rr</i>	<i>rr</i>
A)	1/4	1/2	1/4
B)	1/2	1/4	1/2
C)	1/4	1/4	1/4
D)	1/2	1/2	1/2
E)	1/4	1/4	1/2

7. **AaBb X AAbb** genotipli bireylerin çaprazlanması sonucu oluşabilecek genotip çeşitleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- AABb*, *AAbb*, *AaBb*, *Aabb*
- AABB*, *AaBB*, *AABb*, *Aabb*
- AaBB*, *AABB*, *AaBB*, *AAbb*
- Aabb*, *AaBB*, *AAbb*, *AABB*
- AABb*, *Aabb*, *AABB*, *AaBb*

8. Bezelye bitkisinin tohumlarında sarı renk yeşile, düz şekilli olma buruşuk şekilli olmaya baskındır. Heterozigot sarı düz tohumlu iki bezelye çaprazlanıyor.

Buna göre çaprazlama sonucu oluşan bireylerin,

- I. sarı düz tohumlu
- II. sarı buruşuk tohumlu
- III. yeşil düz tohumlu

olma ihtimalleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	1/16	3/16	9/16
B)	3/16	3/16	3/16
C)	9/16	3/16	1/16
D)	3/16	9/16	9/16
E)	9/16	3/16	3/16

9. Mendel, çaprazlamalarla ilgili yaptığı çalışmalarda bezelye bitkisini kullanmıştır.

Mendel'in bezelye bitkisini kullanmasında bezelyelerin,

- I. kısa zamanda çok döl vermesi
- II. yetiştirilmesinin kolay olması
- III. kendi kendine tozlaşabilecek çiçek yapısına sahip olması

özelliklerinden hangileri etkili olmuştur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10. Kontrol çaprazlamasıyla ilgili olarak,

- I. Baskın fenotipli birey çekinik birey ile çaprazlanır.
- II. Baskın fenotipteki bireyin genotipini belirlemek için yapılır.
- III. Farklı karakter bakımından iki birey çaprazlanır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

11. Aşağıda Punnett karesi yöntemi ile yapılan bir çaprazlama verilmiştir.

♀ \ ♂	?	?	?	?
?	DDEE	DDEe	DdEE	DdEe
?	DdEE	DdEe	ddEE	ddEe

Buna göre ebeveynlerin genotipi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	Dişi ♀	Erkek ♂
A)	DDEE	ddee
B)	DDEe	DDEe
C)	DdEE	DDee
D)	DdEe	Ddee
E)	DdEe	DdEE

12. Genotipi bilinmeyen dişi ve erkek bireyler tek karakter bakımından çaprazlandığında, oluşan F₁ dölünde fenotip çeşidi sayısının genotip çeşidi sayısına oranı 1 olarak gözleniyor.

Bu çaprazlamalardaki ebeveynlerin genotipi,

	Dişi ♀	Erkek ♂
I.	AA	x Aa
II.	Aa	x aa
III.	AA	x aa

verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III



1. Genotip ve fenotip kavramları ile ilgili olarak,
- Fenotipi bilinen bir özelliğin her zaman genotipi bilinebilir.
 - Genotipte meydana gelen değişiklikler fenotipi etkilemez.
 - Genotipi bilinen özelliğin fenotipi bilinebilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

2. $AaBbCcDdEe$ genotipli bir eşey ana hücre ile ilgili,

- Mayoz ile oluşturabileceği gamet çeşidi sayısı 32'dir.
- 5 farklı karaktere ve 10 kromozoma sahiptir.
- Çekinik genotipli gamet oluşturma ihtimali $1/16$ 'dır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Genler bağımsızdır.)

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Aşağıda üç farklı canlı türünün eşey ana hücrelerinin genotipleri verilmiştir.

Buna göre,

- $DdEEFfGGHh$
- $DDEEFFGgHH$
- $DdEeFfGgHh$

genotipli bireylerin oluşturabileceği gamet çeşidi sayısının azdan çoğa sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Genler bağımsızdır.)

- A) I - II - III
B) II - III - I
C) III - I - II
D) I - III - II
E) II - I - III

4. Aşağıdaki tabloda genotipleri verilen bireyler çaprazlanıyor.

Dişi ♀	Erkek ♂
$KkMmNNPp$	$KKmmNnpp$

Çaprazlama sonucu K, M, N, p fenotipli birey oluşma ihtimali kaçtır?

- A) $1/2$ B) $1/4$ C) $1/8$ D) $1/16$ E) $1/32$

5. Bir fare türünde siyah kıl özelliği, kahverengi kıl özelliğine baskındır. Homozigot siyah bir erkek fare ile kahverengi bir dişi fare çaprazlanıyor.

F_1 dölünde oluşan bireyler kendileştirildiğinde,

- Baskın ve çekinik özellikteki farelerin oluşma ihtimali aynıdır.
- Bir oğul döldeki yavruların tamamı siyah kıllı olabilir.
- Heterozigot genotipli farelerin oluşma ihtimali $1/2$ 'dir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

6. Bezelyelerde çiçeğin yanda olması baskın, uçta olması çekinik özelliktir. Çiçeği yanda olan homozigot genotipli bezelye ile çiçeği uçta olan iki bezelye çaprazlanmıştır. F_1 'de oluşan bezelyeler ise kendi aralarında çaprazlanıp F_2 kuşağı elde edilmiştir.

Buna göre,

- F_1 'de oluşan bireylerin tamamı aynı genotip ve fenotiptedir.
- F_2 'de çiçeği yanda olan bezelyelerin oluşma ihtimali $3/4$ 'tür.
- F_2 'nin genotip ve fenotip oranları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

7. A ve B karakterleri bakımından heterozigot genotipteki iki bireyin çaprazlanması sonucunda ab fenotipinde erkek bir yavrunun oluşma ihtimali kaçtır?

A) 1/32
B) 1/16
C) 3/32
D) 9/32
E) 9/16

8. Genotipleri $DdEe$ olan iki bireyin çaprazlaması sonucu,

I. her iki özellik için baskın
II. her iki özellik için çekinik

genotipe sahip bireylerin oluşma ihtimali kaçtır?

	I	II
A)	12/16	1/16
B)	6/16	3/16
C)	6/16	4/16
D)	9/16	3/16
E)	9/16	1/16

9. Bir karakter bakımından heterozigot iki birey çaprazlanıyor.

Buna göre,

I. Çekinik özellikteki bireylerin oluşma ihtimali $1/4$ 'tür.
II. Bu karakter bakımından erkek ebeveyn ile aynı genotipe sahip dişi yavru oluşma ihtimali $1/4$ 'tür.
III. Bu karakterler bakımından ebeveynlerle aynı fenotipte yavru oluşma ihtimali $3/4$ 'tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

10. Genotipi bilinmeyen bir eşey ana hücrenin MnO genotipli gamet oluşturma ihtimali $1/4$ 'tür.

Buna göre eşey ana hücrenin genotipi,

I. $MMNnOo$
II. $MmNNOo$
III. $MmNnOO$

verilenlerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

11. Bir ailede doğan çocukların özellikleri tabloda verilmiştir.

	Saç şekli	Kirpik boyutu
1. çocuk	Düz	Uzun
2. çocuk	Kıvrıkcık	Uzun
3. çocuk	Kıvrıkcık	Kısa

Kıvrıkcık saçlı ve uzun kirpikli olma baskın özelliklerdir.

Annenin düz saçlı kısa kirpikli olduğu bilindiğine göre babanın genotipi hangisi olabilir?

A) $KKUu$
B) $KkUU$
C) $KkUu$
D) $Kkuu$
E) $kkUu$

12. Bir çaprazlamada $1/4$ oranında $KKmm$ genotipli birey, $1/2$ oranında Km fenotipli birey oluşma ihtimali varsa çaprazlanan ebeveynlerin genotipleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	Dişi ♀	Erkek ♂
A)	$KkMm$	$kkMM$
B)	$KkMm$	$KKmm$
C)	$KkMm$	$KkMm$
D)	$KKMm$	$KkMm$
E)	$KkMM$	$KKmm$



1. Bezelyelerde tohum rengi oluşumunu kontrol eden genin iki farklı aleli vardır. Sarı tohum rengi aleli yeşil tohum rengi aleline baskındır.

Buna göre,

- Gene ait aleller homolog kromozomların karşılıklı lokusunda yer alır.
- Sarı tohum rengine sahip tüm bezelyelerin genotipi aynıdır.
- Sarı ve yeşil renkli tohumların oluşmasını sağlayan aleller farklı DNA baz dizilimine sahiptir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve III
- I, II ve III

2. Dik kulaklı iki tavşanın çaprazlanması sonucu bir yılda oluşan 12 yavrudan 9 tanesi dik kulaklı, 3 tanesi sarkık kulaklıdır.

Buna göre,

- Çaprazlanan tavşanların genotipi heterozigottur.
- Yavruların çoğu baskın özelliktedir.
- Yavrularda üç farklı fenotip gözlenir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve II
- I ve III
- I, II ve III

3. Genotipleri tabloda verilen iki birey çaprazlanıyor.

Anne ♀		Baba ♂
<i>AaBbCCDdEe</i>	X	<i>AaBbccDdee</i>

Çaprazlama sonucu A, b, C, D, e fenotipli (I) ve heterozigot genotipli (II) bireylerin oluşma ihtimali nedir?

	I	II
A)	9/64	1/16
B)	9/128	1/16
C)	9/64	3/32
D)	3/32	1/16
E)	9/128	9/16

4. Bir karakter için baskın özellikte olan anne ve babanın,

- çekinik fenotipli
- heterozigot genotipli
- baskın fenotipli

çocuklardan hangilerine sahip olması her ikisinde de çekinik alelin bulunduğu kanıtlar?

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III

5. Huntington, kalıcı sinir hasarına neden olan otozomal baskın bir hastalıktır.

Buna göre, Huntington hastalığı bakımından heterozigot bir baba ile sağlıklı bir annenin doğacak çocukları ile ilgili;

- I. Erkek çocuklarının tamamı Huntington hastası olacaktır.
- II. Çocukların sağlıklı olma ihtimali 1/2'dir.
- III. Tüm çocuklarında çekinik alel bulunacaktır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6. Bir fare türünde sarı kıl rengi baskın, gri kıl rengi çekiniktir. Sarı kıl rengi homozigot durumdayken embriyonik evrede öldürücü özelliktedir. Kuyruk boyutu bakımından ise uzun kuyruk baskın, kısa kuyruk çekinik özelliktir.

Her iki karakter bakımından heterozigot dişi ve erkek fare-nin çaprazlanması sonucu oluşabilecek yavrular ile ilgili,

- I. Sarı kıllı-uzun kuyruklu olma ihtimalleri 1/2'dir.
- II. Gri kıllı-uzun kuyruklu olma ihtimalleri 1/4'tür.
- III. Sarı kıllı-uzun kuyruklu farelerin, gri kıllı-kısa kuyruklu fa-relere oranı 6'dır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

7. ***AaBbDdEe* genotipine sahip birey kendileştirildiğinde,**

- I. Çekinik fenotipli yavruların oluşma ihtimali 1/128'dir.
- II. Homozigot baskın fenotipli bireylerin oluşma ihtimali en yüksektir.
- III. 9/256 ihtimalle A, b, d, E fenotipinde bireyler oluşabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

8. **Homozigot baskın genotipli kraliçe arı ile çekinik erkek arılar çaprazlandığında oluşan oğul döl için,**

- I. İşçi arıların tamamı heterozigot genotiplidir.
- II. Erkek arıların tamamı baskın fenotiplidir.
- III. Yeni kraliçe arı homozigot baskın genotiplidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III



1. Eş baskınlıkla ilgili olarak,

- I. Her genotip çeşidi bir fenotip çeşidini oluşturur.
- II. Heterozigot bireylerde her iki alel fenotipte etkisini gösterir.
- III. Birbirine baskınlık kuramayan aleller gametlere birlikte aktarılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Eş baskınlıkta aleller birbirlerine baskınlık kuramadıkları için heterozigot bireylerde her iki alel etkisini fenotipte gösterir. Her genotip çeşidi ayrı birer fenotiptir. Mayozda homolog kromozomlar birbirinden ayrılacağı için aleller haploit gametlere birlikte değil ayrı ayrı aktarılırlar. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

2. Bir hayvan popülasyonunda kürk rengi ile ilgili genin 4 aleli görev almaktadır.

Alellerin baskınlık durumu $K_1 = K_2 > K_3 = K_4$ olduğuna göre popülasyonda kürk rengine ait fenotip çeşidi sayısı kaçtır?

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 8
- E) 10

Çözüm:

Bir karakterin kalıtımında çok alellilik ve bazı aleller arasında eş baskınlık varsa popülasyonda ortaya çıkabilecek fenotip çeşit sayısı alel sayısı ile eş baskınlık sayısının toplamına eşittir.

Buna göre,

Fenotip çeşidi = Alel sayısı (n) + Eş baskın alel sayısı

n = 4, Eş baskın sayısı = 2'dir.

Fenotip çeşit sayısı = 4 + 2 = 6 olur.

Cevap: C

3. ABO kan grubu sisteminde oluşabilecek en fazla genotip çeşidi aşağıda verilen çaprazlamalardan hangisiyle gerçekleşir?

- A) $ABRr \times ABRr$
- B) $ABRr \times OORr$
- C) $AORr \times BORr$
- D) $AOrr \times BORr$
- E) $AArr \times BBRR$

Çözüm:

Genotip çeşitliliği gamet çeşitliliğine bağlıdır. Gamet çeşitliliği ise heterozigot genotipte mümkündür. Heterozigotluk arttıkça gamet çeşitliliği artar. Çaprazlanan bireylerin her iki karakter için heterozigot olduğu seçenek C' dir. $AO \times BO$ çaprazlamasında 4, $Rr \times Rr$ çaprazlamasında 3 çeşit genotip oluştuğu için $AORr \times BORr$ çaprazlamasında $4 \times 3 = 12$ genotip çeşidi oluşur.

Cevap: C

4. Eş baskın aleller tarafından kalıtılan bir karakter bakımından heterozigot genotipli iki bireyin çaprazlanması ile ilgili,

- I. Eş baskın fenotipli birey oluşma olasılığı $1/4$ 'tür.
- II. Fenotip ayrışım oranı $1:2:1$ 'dir.
- III. Homozigot genotipli birey oluşma olasılığı $1/4$ 'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Heterozigot bireylerin genotipinde bulunan iki alel eş baskındır. Heterozigot bireyler çaprazlandığında oluşan dölde birinci alel için $1/4$ oranında homozigot, ikinci alel için $1/4$ oranında homozigot ve eş baskın bu iki alel için $2/4$ oranında heterozigot genotipli bireyler oluşur. Eş baskın bireyler heterozigot genotipli bireylerdir. Her genotipin ayrı fenotipi vardır, ayrışım oranı $1:2:1$ 'dir. İki ayrı homozigot genotip olduğundan oran $1/4$ değil $2/4$ 'tür. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

5. Aralarında tam baskınlık ilişkisi olan dört farklı alelin belirlediği bir karakterle ilgili,

- Genotip çeşidi sayısı 10'dur.
- Genotip çeşidi sayısının fenotip çeşidi sayısına oranı 2'dir.
- Diploit bireylerde bu karakterle ilgili en fazla iki çeşit alel bulunur.
- Homozigot genotip çeşidi sayısının heterozigot genotip çeşidi sayısına oranı 1'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II, III ve IV E) I, II ve III

Çözüm:

Çok alellikte alel sayısı (n) fenotip çeşidini verir.

Alel sayısı 4 olduğundan fenotip çeşidi 4'tür.

- Genotip sayısı = $n \times (n+1) / 2$ 'dir. Alel sayısı 4 olduğu için genotip çeşidi $4 \times 5 / 2 = 10$ 'dur.
- 4 fenotip çeşidi, 10 genotip çeşidi olduğu için oran 2 değildir.
- Popülasyonda bir karakter için alel sayısı kaç olursa olsun diploit bireyde bu karakterle ilgili iki alel bulunur.
- Homozigot genotip çeşidi 4, heterozigot genotip çeşidi 6 olduğu için oran 1 değildir. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

6. Aşağıda ABO kan grubu sistemine ait tablo verilmiştir.

Kan Grubu Fenotipi	Kan Grubu Genotipi	Alyuvardaki Antijen	Plazmadaki Antikor
A	AA, AO	A	Z
B	BB, BO	B	Anti-A
AB	X	A ve B	—
O	OO	Y	Anti-A ve Anti-B

Buna göre tabloda X, Y ve Z şeklinde ifade edilen bilgiler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

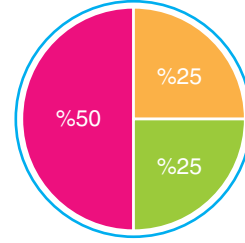
- | | X | Y | Z |
|----|--------|--------|--------|
| A) | AO, BO | A ve B | B |
| B) | AB | A ve B | Anti-A |
| C) | AB | — | Anti-B |
| D) | — | A ve B | A |
| E) | AA, BB | — | Anti-B |

Çözüm:

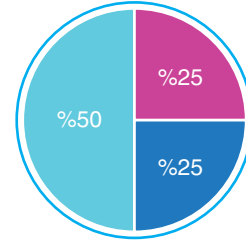
AB kan grubunun genotipinde eş baskın A ve B alelleri bulunur (X). O kan grubunda alyuvar zarında antijen bulunmaz (Y). A kan grubunda alyuvar zarında A antijeni bulunur. B antijenine sahip olmadığı için B antijenine karşı antikor üretir. Bu nedenle plazmasında Anti B antikorunu bulunur (Z).

Cevap: C

7. İnsanda bir karakterle ilgili ortaya çıkan genotip ve fenotip ayrışım oranlarını gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.



genotip ayrışım oranı



fenotip ayrışım oranı

Buna göre ebeveynler,

- AB kan grubu
- heterozigot baskın genotipli
- MN kan grubu

durumlarından hangilerine sahip olabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Fenotip ve genotip ayrışım oranının 1:2:1 aynı olması bir karakterle ilgili aleller arasında eş baskınlığın olduğunu gösterir. Bu durumda,

- AB kan grubu bireylerin çaprazlanması sonucu 1/4 AA, 2/4 AB, 1/4 BB genotipli ve 1/4 A, 2/4 AB, 1/4 B fenotipli bireyler oluşur. A ve B alelleri arasında eş baskınlık söz konusudur.
- Aleller arasında tam baskınlık söz konusu ise heterozigot iki bireyin çaprazlanması sonucu, genotip ayrışım oranı 1:2:1 fenotip ayrışım oranı 3:1 şeklinde olmalıdır.
- MN kan grubu bireylerin çaprazlanması sonucu 1/4 MM, 2/4 MN, 1/4 NN genotipli ve 1/4 M, 2/4 MN, 1/4 N fenotipli bireyler oluşur. M ve N alelleri arasında eş baskınlık söz konusudur. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

8. **AORr** genotipli anne ile **BORr** genotipli babanın çocuklarının,

- I. A Rh- kan grubu
- II. O Rh+ kan grubu
- III. her iki karakter için heterozigot genotipli
- IV. her iki karakter için homozigot genotipli

olma olasılığı çoktan aza doğru nasıl olmalıdır?

- A) I - II - III - IV
- B) III - II - I - IV
- C) I - III - II - IV
- D) III - II - IV - I
- E) II - I - III - IV

Çözüm:

AORr x **BORr** çaprazlamasında,

BO	B	O
AO	AB	AO
A	AB	AO
O	BO	OO

Rr	R	r
Rr	RR	Rr
R	RR	Rr
r	Rr	rr

- I. A Rh- kan grubu olma olasılığı 1/16
 - II. O Rh+ kan grubu olma olasılığı 3/16
 - III. Her iki karakter için heterozigot genotipli olma olasılığı 3/8
 - IV. Her iki karakter için homozigot genotipli olma olasılığı 1/8'dir.
- Doğru sıralama III - II - IV - I şeklindedir.

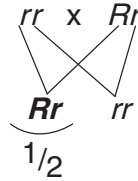
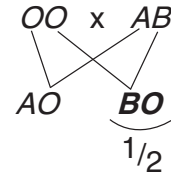
Cevap: D

9. **Alyuvar** zarında antijen taşımayan ve plazmasında Rh antikor bulunduran anne ile kan grubu genotipi **ABRr** olan babanın çocuklarının B kan grubu olma ve Rh uyumsuzluğu görülme olasılığı kaçtır?

- A) 1/8
- B) 1/4
- C) 3/8
- D) 1/2
- E) 3/4

Çözüm:

Rh uyumsuzluğu için anne Rh-, çocuk Rh+ olmalıdır. Verilen bilgilere göre kan grubu genotipi **OOrr** olan anne ile **ABRr** babanın B Rh+ kan grubu çocuklarının olma olasılığı,



$$\frac{BO}{1/2} \times \frac{Rr}{1/2} = \frac{1}{4} \text{ 'tür}$$

Cevap: B

10. Homozigot **BRh+** bir bireyin aşağıda verilen hangi kan grubu genotipine sahip çocuğu olamaz?

- A) **BORr**
- B) **BORR**
- C) **ABrr**
- D) **BBRr**
- E) **ABRr**

Çözüm:

Homozigot **BRh+** bireyin genotipi **BBRR** şeklindedir. Çocuklarına **R** alelini aktaracağından Rh- kan grubuna sahip çocuğu olamaz.

Cevap: C

11. Tavşanlarda kürk rengi dört farklı alel tarafından belirlenir. Birbirlerine olan baskınlığa göre bu aleller koyu gri C , chinchilla c^{ch} , açık gri c^h ve albino c şeklinde sıralanır. Tavşanlarda c^{ch} aleli homozigot halde chinchilla fenotipini oluşturur. c^{ch} aleli baskın olduğu bireylerde açık gri fenotip oluştururken, c^h aleli de homozigot veya baskın olduğu bireylerde kısıtlı noktalı fenotip oluşturur.

Açık gri dişi tavşan ile kısıtlı noktalı erkek tavşanın,

- I. koyu gri
- II. chinchilla
- III. açık gri
- IV. kısıtlı noktalı
- V. albino

verilen fenotiplerden hangilerine sahip yavrularının olma olasılığı vardır?

- A) I ve II
- B) II ve IV
- C) I, III ve V
- D) II, IV ve V
- E) III, IV ve V

Çözüm:

Bu çaprazlamadan oluşacak bireyler açık gri ve kısıtlı noktalı ile albino fenotiplerdir. Çaprazlama sonucu bireylerin genotipi CC ve $c^{ch} c^{ch}$ olamayacağı için koyu gri ile chinchilla fenotipi oluşamaz. c^{ch} alelinin baskın olduğu $c^{ch} c^{ch}$ ve $c^{ch} c$ genotipli bireylerde açık gri fenotip oluşur. $c^h c^h$ ve $c^h c$ genotipleri kısıtlı noktalı, cc genotipli bireyler albino fenotip oluşturur. Bu nedenle cevap III, IV ve V. Öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

12. Rh uyuşmazlığının görüldüğü bir ailede Mehmet Rh-, Mustafa Rh+ kan grubuna sahip çocuklardır.

Bu ailede Rh faktörü ile ilgili,

- I. Anne heterozigot genotiplidir.
- II. Baba alyuvar zarında Rh antijeni taşır ve heterozigot genotiplidir.
- III. Mustafa babası ile aynı genotipe sahiptir.
- IV. Rh uyuşmazlığı Mehmet ile anne arasında gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV

Çözüm:

Rh uyuşmazlığında anne Rh- olduğundan heterozigot genotipli olamaz. Annenin genotipi rr olmalıdır.

Baba Rh+ olduğu için Rh antijeni taşır. Ailenin Rh- çocukları olduğundan baba heterozigot (Rr) genotiplidir.

Mustafa Rh+ olduğundan; annesinden r , babasından R alelini almıştır ve babası ile aynı genotiptedir.

Rh uyuşmazlığı anne ile Mustafa arasında gerçekleşir. Hamileliğin sonuna doğru annede oluşan antikorlar, plasenta aracılığı ile bebeğe geçerek bebeğin alyuvarlarındaki antijenlere bağlanır ve alyuvarları çökeltir. Buna Rh uyuşmazlığı denir.

Mehmet Rh- olduğu için anne ile arasında Rh uyuşmazlığı olması söz konusu değildir. Bu nedenle cevap II ve III. Öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C



1. Eş baskınlık, heterozigot bireylerde iki alelin etkisini fenotip-te birlikte göstermesi durumudur. Aleller arasında baskınlık veya çekiniklik söz konusu değildir.

Eş baskınlıkla ilgili,

- Monohibrit çaprazlanmanın F_1 dölünde, her iki atasal özelliğin de eşit oranda gözleendiği bir kalıtım tipidir.
- Bireylerin genotipleri ancak test (kontrol) çaprazlama ile belirlenir.
- Heterozigot bireyler çaprazlanırsa F_1 dölünde genotip oranı 1:2:1 fenotip oranı 3:1'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- I ve II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

2. MN kan grubu sistemiyle ilgili,

- M ve N olmak üzere iki farklı eş baskın alel vardır.
- Heterozigot bireylerde her iki alelin etkisinin gözleendiği fenotip oluşur.
- Fenotipi bilinen bireyin genotipi de belirlenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- I ve II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

3. Tavşanlarda kürk rengi 4 farklı alele kalıtılmaktadır. Bunlar sırasıyla yabani (A_1), chinchilla (A_2), Himalaya (A_3) ve albino (A_4) dur.

Alellerin baskınlık durumu $A_1 > A_2 > A_3 > A_4$ olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yabani fenotipli tavşanın genotipi olamaz?

- $A_1 A_2$
- $A_1 A_4$
- $A_1 A_3$
- $A_1 A_4$
- $A_3 A_4$

4. Gine domuzlarında post rengiyle ilgili 4 alel bulunur.

- C : Siyah
- c^k : Koyu mor
- c^d : Krem
- c^a : Albino

Aleller arasında baskınlık durumu $C > c^k > c^d > c^a$ şeklindedir.

Buna göre aşağıda verilen genotip ve fenotip eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

	Genotip	Fenotip
A)	Cc^k	Siyah
B)	$c^d c^a$	Krem
C)	$c^d c^k$	Krem
D)	$c^a c^a$	Albino
E)	$c^k c^d$	Koyu mor

5. AB ve B kan gruplu anne babanın çocuklarının kan grubu genotipleri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- BB
- AB
- BO
- AA
- AO

6. Aşağıda bazı kan grubu fenotipleri verilmiştir.

- | | |
|------------|-----------|
| I. AB Rh+ | IV. B Rh+ |
| II. O Rh- | V. AB Rh- |
| III. A Rh- | VI. O Rh+ |

Bu fenotiplerden hangilerinin genotipini belirlemek için kontrol çaprazlamasına gerek yoktur?

- I ve II
- II ve V
- I, III ve IV
- II, IV ve VI
- III, V ve VI

7. İnsanda ABO kan grubu sisteminin kalıtımıyla ilgili,

- I. Çevresel etkiler kan grubu genlerinin işleyişini değiştirmez.
- II. Genotipte kan grubuyla ilgili iki alel bulunur.
- III. Kan grubu, alyuvar zarında bulunan antijenlere göre adlandırılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

8. İnsan popülasyonunda ABO, Rh ve MN kan grubu sistemindeki toplam fenotip ve genotip çeşidi sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Fenotip	Genotip
A)	9	24
B)	12	36
C)	18	54
D)	24	54
E)	54	54

9. Kan grubu $ABRr$ genotipli anne ile $AORr$ genotipli babanın AB Rh+ fenotipli bir erkek çocuklarının olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/4
- B) 1/8
- C) 3/16
- D) 3/32
- E) 3/64

10. A Rh+ kan gruplu kadın ile B Rh+ kan gruplu erkeğin evliliklerinden O Rh- kan gruplu çocukları olmuştur.

Buna göre bu çiftin $AORr$ genotipli kız çocuğu olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/4
- B) 1/8
- C) 1/16
- D) 3/4
- E) 3/16

11. Aşağıda genotipleri verilen ebeveynlerin hangisinde, çocuklarıyla anne arasında Rh uyumsuzluğu görülme olasılığı en yüksektir?

	Anne	Baba
A)	Rr	Rr
B)	RR	rr
C)	rr	Rr
D)	rr	RR
E)	Rr	rr

12. Aşağıdaki kan gruplarından hangisine sahip ebeveynlerin doğacak çocuklarının kan grupları önceden %100 olasılıkla bilinir?

- A) AB - A
- B) O - AB
- C) O - O
- D) A - B
- E) AB - AB



1. “Bir karakterin alelleri arasında eş baskınlık varsa kontrol çaprazlamasına gerek yoktur.” çıkarımını;

- I. Her genotip çeşidi farklı bir fenotip oluşturur.
- II. Her alelin etkisi fenotipte görülür, gizli kalmaz.
- III. Her farklı çaprazlamada tek çeşit genotip ve fenotip oluşur.

verilen açıklamalardan hangileri destekler?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2. Memeli bir hayvanda post rengi ile ilgili aleller, fenotipleri ve baskınlık durumu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Alel	Fenotip
C	Siyah
c^k	Koyu mor
c^d	Krem
c^a	Albino
$C > c^k > c^d > c^a$	

Cc^d ve $c^d c^a$ genotipli bireylerin çaprazlanması sonucu,

- I. koyu mor
- II. krem
- III. albino
- IV. siyah

fenotipli yavrulardan hangileri oluşabilir?

- A) Yalnız IV
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve IV
- E) I, III ve IV

3. Popülasyonda A karakterinde 3, B karakterinde 4 alel etkilidir. A karakterinde alellerin baskınlık durumu $A_1 > A_2 > A_3$ şeklinde, B karakterinde ise $B_1 > B_2 = B_3 > B_4$ şeklindedir.

Buna göre bu popülasyonda A ve B karakterleri için toplam fenotip ve genotip çeşidi sayısı kaçtır?

	Fenotip	Genotip
A)	8	16
B)	12	15
C)	15	30
D)	12	60
E)	15	60

4. İnsanda kan grupları ile ilgili,

- I. ABO kan grubu sistemi açısından bir bireyin genotipinde üç farklı alel bulunabilir.
- II. Rh+ fenotipinde olan bireyler homozigot ya da heterozigot genotipe sahip olabilir.
- III. ABO kan grubu sistemi alyuvar zarında bulunan antijene göre belirlenir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Gametlerinde 1/2 oranında A aleli bulundurabilen bir insan,

- I. A
- II. B
- III. AB
- IV. O

kan gruplarından hangilerine sahip olabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve IV
- E) I, III ve IV

6. Aşağıdaki tabloda K, L, M bireylerinin kan plazmasındaki antikor durumları gösterilmiştir.

		Plazmadaki Antikorlar		
		Anti A	Anti B	Anti Rh
Bireyler	K	Var	Yok	Yok
	L	Var	Var	Yok
	M	Yok	Var	Var

Buna göre K, L ve M bireylerinin kan grubu fenotipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

K	L	M
A) A Rh+	AB Rh+	B Rh-
B) A Rh-	O Rh-	B Rh-
C) B Rh-	AB Rh-	A Rh+
D) B Rh+	O Rh+	A Rh-
E) B Rh+	AB Rh+	A Rh-

7. AB kan grubu anne ve babanın çocuklarının, kan plazmasında B antikoru taşıma olasılığı % kaçtır?

- A) 0
B) 25
C) 50
D) 75
E) 100

8. Genotipi *OOrr* olan bir birey ile ilgili,

- I. Annesi *AORr* genotipli olabilir.
II. Babası *BORR* genotipli olamaz.
III. Ebeveynler homozigot baskın genotipli değildir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

9. Kan grubuyla ilgili 4 farklı gamet oluşturan bir birey,

- I. *AORR*
II. *ABRr*
III. *AOr*
IV. *BORr*

genotiplerinden hangilerine sahip olabilir?

- A) I ve II
B) II ve IV
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) II, III ve IV

10. B kan gruplu anne ile A kan gruplu babanın çocuklarından birisi O kan grubuna sahiptir.

Buna göre,

- I. Anne ve baba bu karakter bakımından heterozigot genotiplidir.
II. O kan grubu dışındaki çocukların kan grubu genotipleri homozigot olamaz.
III. Bu ailede en fazla 3 çeşit kan grubu fenotipi görülebilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III



1. Bir popülasyonda üç farklı karaktere (K, L, M) ait genlerin alelleri arasında çok alellilik ve eş baskınlık ilişkisi vardır. Bu karakterler ile alelleri arasındaki ilişki aşağıda gösterilmiştir.

- K karakteri: $K_1 = K_2 = K_3$
- L karakteri: $L_1 > L_2 > L_3$
- M karakteri: $M_1 > M_2 = M_3 > M_4$

Popülasyonda bu karakterlerle ilgili oluşabilecek en fazla fenotip çeşidi sayısı kaçtır?

- A) 36
B) 45
C) 60
D) 75
E) 90

2. Bir popülasyonda 5 farklı alelle kontrol edilen D karakterine ait alellerin baskınlık durumu $D_1 > D_2 > D_3 = D_4 > D_5$ şeklindedir.

Buna göre, D_1D_3 ve D_2D_5 çaprazlaması sonucu oluşabilecek fenotip çeşitliliği ilişkisi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $D_1 > D_2 > D_3$
B) $D_1 = D_2 > D_3$
C) $D_1 > D_2 = D_3$
D) $D_3 > D_1 = D_2$
E) $D_3 > D_1 > D_2$

3. Aşağıdaki tabloda bir popülasyonda K karakterine ait fenotip ve genotipler verilmiştir.

Genotip	Fenotip
K_1K_1, K_1K_2	K_1
K_2K_2	K_2
K_3K_3, K_3K_1, K_3K_2	K_3

Buna göre K karakteriyle ilgili aleller arasındaki baskınlık durumu seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $K_1 > K_2 > K_3$
B) $K_3 > K_1 = K_2$
C) $K_3 > K_2 > K_1$
D) $K_2 > K_1 > K_3$
E) $K_3 > K_1 > K_2$

4. X, Y ve Z bireylerinin kan gruplarının tespiti için yapılan deneyde, bu bireylerden alınan kan örneklerinin üzerine Anti-A, Anti-B ve Anti-D antikorları damlatılmış ve deney sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Antikorlar Bireyler	Anti-A	Anti-B	Anti-D
X	-	+	+
Y	+	+	-
Z	+	-	-
(+) çökelme var (-) çökelme yok			

Tabloya göre,

- I. X bireyinin alyuvar zarında B ve Rh antijeni bulunur.
II. X ve Z bireyleri arasında kan alışverişi yapılamaz.
III. Z, A Rh+ kan grubuna sahiptir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. **AORr ve ABRr** genotipli ebeveynlerin doğacak çocukları ile ilgili her iki karakter için,

- I. homozigot
II. heterozigot

genotipinde olma olasılıkları aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

I	II
A) 1/4	3/4
B) 1/8	3/8
C) 1/8	3/16
D) 3/8	1/4
E) 3/8	3/8

6. Farklı kan grubundan anne ve babanın çocuklarından biri O, diğeri A kan grubundandır.

Anne ve babanın genotipleri,

- I. $AB \times BO$
- II. $AA \times BO$
- III. $AB \times OO$
- IV. $AO \times BO$

verilenlerden hangileri olamaz?

- A) I ve II
- B) III ve IV
- C) I, II ve III
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve IV

7. Alyuvarında A, B ve Rh antijeni bulunduran bir kadınla; kan plazmasında sadece anti-A ve anti-D antikorlarını bulunduran bir erkeğin evliliğinden A Rh- erkek çocukları oluyor.

Buna göre ailenin ikinci çocuklarının B Rh- erkek olma ihtimali kaçtır?

- A) 1/2
- B) 1/3
- C) 1/4
- D) 1/8
- E) 1/16

8. Kan grubu heterozigot B Rh+ olan anne ile kan plazmasında anti A, anti B ve anti Rh antikorları bulunan babanın O Rh- kan gruplu kız çocuğunun olma olasılığı kaçtır?

- A) 1
- B) 1/2
- C) 1/4
- D) 1/8
- E) 1/16

9. Çocuklarından bazılarında Rh uyuşmazlığı görülen bir ailede bu karakterle ilgili,

- I. Babanın genotipi RR dir.
- II. Anne kesinlikle çekiniktir.
- III. Uyuşmazlığın ortaya çıkma olasılığı %100'dür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10. İnsanda ABO kan grubu sistemi çok alelliliğe örnektir.

Buna göre,

- I. Genotipte bu alellerden iki tanesi bulunabilir.
- II. Tüm aleller arasında eş baskınlık vardır.
- III. Aleller aynı kromozom üzerinde bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



1. Bir popülasyonda;

- A karakterini belirleyen dört alel arasında $A_1 = A_2 = A_3 > A_4$
- B karakterini belirleyen beş alel arasında $B_1 = B_2 > B_3 > B_4 = B_5$

ilişkisi vardır.

Buna göre bu popülasyonda A ve B karakterini belirleyen homozigot genotip çeşit sayısı ve toplam fenotip çeşit sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Homozigot genotip çeşit sayısı	Fenotip çeşit sayısı
A)	20	20
B)	20	49
C)	49	20
D)	150	49
E)	150	20

2. Tavşanlarda kürk rengi, $C_1 > C_2 > C_3 > C_4$ olmak üzere dört çeşit alel ile kalıtılmaktadır.

- $C_1 \rightarrow$ Yabani
 $C_2 \rightarrow$ Chinchilla
 $C_3 \rightarrow$ Himalaya
 $C_4 \rightarrow$ Albino

Heterozigot chinchilla kürklü bir erkek tavşan ile heterozigot Himalaya kürklü bir dişi tavşanın çiftleşmesi sonucu albino erkek tavşan oluşuyor.

Heterozigot chinchilla kürklü bir erkek tavşan ile heterozigot Himalaya kürklü bir dişi tavşanın çaprazlanması sonucu albino yavrularının olduğu bilindiğine göre, Himalaya kürklü yavrularının oluşma ihtimali % kaçtır?

- A) 100
 B) 75
 C) 50
 D) 25
 E) 0

3. Dört farklı bireye ait kan örneklerinin 3 farklı antikorla yapılan test sonucu çökme durumları tabloda gösterilmiştir.

	Anti-A	Anti-B	Anti-Rh
Yağmur	+	-	-
Engin	+	+	+
Merve	-	+	+
Murat	-	-	-
(+) çökme var (-) çökme yok			

Bu bireylerle ilgili,

- I. Yağmur'un alyuvar zarında Merve'den daha fazla antijen vardır.
 II. En fazla antikor çeşidine Murat sahiptir.
 III. Engin ve Yağmur evlenirse çocuklarında Rh uyuşmazlığı görülebilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

4. Aşağıdaki tabloda üç farklı aileye ait anne ve babaların kan grubu genotipleri verilmiştir.

Aileler	Anne	Baba
I. Aile	$ABRr$	$BORr$
II. Aile	$BBrr$	$AORr$
III. Aile	$BBRr$	$AORr$

Buna göre ailelerin $BORr$ genotipli çocuklarının olma olasılıklarıyla ilgili doğru ilişki hangi seçenekte verilmiştir?

- A) $I > II > III$
 B) $II = III > I$
 C) $II > I > II$
 D) $II > III > I$
 E) $I > III > II$

5. Bir köpek türünde kürk renginin oluşmasında $A-a$ ve $B-b$ olmak üzere iki çift gen etkilidir. Genotipinde A ve B alellerini bulunduran bireyler siyah, en az bir tane B taşıyan ve aa genotipindeki bireyler kahverengi olurken bb genotipindeki tüm bireyler sarı kürklü olmaktadır.

Buna göre $AaBb$ ile $aabb$ genotiplerine sahip köpeklerin çaprazlanması sonucu, kahverengi kürklü yavrularının olma ihtimali kaçtır?

- A) 1/4
B) 1/8
C) 3/16
D) 3/32
E) 3/64

6. Homozigot özellikteki bir bireyin, aynı karakter bakımından eş baskın özellikteki birey ile çaprazlanması sonucu oluşacak yavruların her iki alele de sahip olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/4
B) 1/2
C) 2/3
D) 3/4
E) 1

7. Aşağıda bir ailenin ABO kan grubu sistemi bakımından Punnett karesi verilmiştir.

		2	O
B	3	BO	
1	AO	OO	

Buna göre ebeveynlerin genotipi ve 1, 2, 3 ile belirtilen kısımlarla ilgili,

- I. 1, O; 2, A alelidir.
II. Anne BO genotipindedir.
III. 3, alyuvar zarında A ve B antijenlerini bulundurur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

8. AB Rh+ M kan grubuna sahip bir çocuğun annesi,
I. BO Rr MN
II. AA rr MN
III. AO Rr NN

genotiplerinden hangisine sahip olamaz?

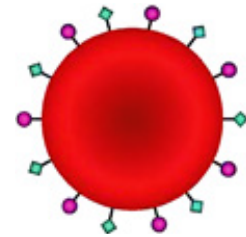
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

9. A kan grubuna sahip bir çocuğun annesi B kan grubudur.

Buna göre çocuğun babasının AO kan grubu genotipine sahip olma ihtimali kaçtır?

- A) 1/4
B) 1/3
C) 1/2
D) 3/4
E) 1

10. Bir insanın ABO kan grubu sistemi bakımından alyuvar zarında bulundurduğu antijenler aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre,

- I. Ebeveynlerinden biri O kan grubuna sahip olabilir.
II. Ebeveynlerinden birinde B aleli olmalıdır.
III. O kan grubuna sahip çocuklarının olma ihtimali 1/2'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III



1. İnsan vücut hücrelerinde bulunan 46 kromozomun 44 tanesi otozom, 2 tanesi ise gonozomdur.

Gonozomlarla ilgili,

- I. X ve Y kromozomu olmak üzere iki çeşittir.
- II. Cinsiyet, yumurtanın taşıdığı gonozomla belirlenir.
- III. Sadece cinsiyet oluşumundan sorumlu genleri bulundurlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Canlıların diploit hücreleri ikişer adet gonozoma sahiptir. Gonozomlar X ve Y kromozomu olmak üzere iki çeşittir. Cinsiyet, babaya ait spermin taşıdığı gonozomla belirlenir. Sperm X kromozomu taşıyorsa dişi, Y kromozomu taşıyorsa erkek bireyler oluşur. Gonozomlar üzerinde yalnızca cinsiyet oluşumundan sorumlu genler bulunmaz. X kromozomu üzerinde yaklaşık 1100 tane genin bulunduğu belirlenmiştir. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

2. Kısmi renk körlüğü X kromozomu üzerindeki çekinik alel tarafından kalıtılan bir hastalıktır.

Babası kısmi renk körü olan normal görüşlü bir kadının kısmi renk körü olmayan bir erkekle evliliğinden doğacak çocukların genotipi aşağıda verilenlerden hangisi olamaz?

- A) $X^R X^r$ B) $X^R Y$ C) $X^r Y$
D) $X^R X^r$ E) $X^R X^r$

Çözüm:

Babası kısmi renk körü olan sağlıklı kadın babasından ilgili hastalık alelini alacağı için taşıyıcı ($X^R X^r$) olacaktır. Kısmi renk körlüğü açısından sağlıklı babanın genotipi ise $X^R Y$ 'dir. Genotipler çaprazlandığında $X^R X^r$ oluşamayacağı gözlenir. Kız çocukların kısmi renk körü olabilmesi için babanın kısmi renk körü olması gerekir. Kız çocuklar babadan Y kromozomu alamayacağı için aldıkları X kromozomu hastalık alelini taşımazsa ancak taşıyıcı olabilirler.

Cevap: D

3. Y kromozomuyla ilgili,

- I. Homolog olmayan bölgesinde taşınan alellerin belirlediği karakterler babadan oğula geçer.
- II. Homolog olmayan bölgesinde bulunan bir alel, sadece baskın durumda fenotipte etkisini gösterir.
- III. Homolog bölgesinde bulunan bir alel, sadece baskın durumda fenotipte etkisini gösterir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Y kromozomunun homolog olmayan bölgesinde taşınan alellerin belirlediği karakterler babadan oğula geçer. Y kromozomu kız çocuklara aktarılmadığından, Y'ye bağlı karakterler sadece erkek bireylerde ortaya çıkar. Y kromozomunun homolog olmayan bölgesinde bulunan alelin homoloğu olmadığı için alel baskın da olsa çekinik de olsa fenotipte etkisini gösterir. Homolog bölgede yer alan alelin karşılığı X kromozomundadır. Hem X hem de Y kromozomunun homolog bölgesindeki alel resesif ise fenotipte etkisini gösterebilir. Sadece baskın durumda etkisini gösterir yanlış bir ifadedir. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

4. Hemofili taşıyıcısı bir anne ile hemofili hastası bir babanın çocuklarıyla ilgili,

- I. Erkek çocukların hemofili ya da taşıyıcı olma olasılıkları eşittir.
- II. $X^H X^h$ genotipine sahip çocuklarının olma olasılığı %25'tir.
- III. Çaprazlama sonucu oluşan erkek çocukların tümü sağlıklıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

♀ \ ♂	X^H	Y
X^H	$X^H X^H$	$X^H Y$
X^h	$X^H X^h$	$X^h Y$

Erkekler taşıyıcı olamayacağı için hemofili olma olasılıkları birbirine eşit olmaz. Çaprazlama yapıldığında $X^H X^h$ genotipli dişi ve hemofili erkek çocukların olma olasılığının %25 olduğu görülür. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

5. Bozuk dentin, X kromozomuna bağlı baskın alelle (X^D) kalıtılan bir hastalıktır. Bu hastalık bakımından sağlıklı baba ile bozuk dentinli annenin sağlıklı çocukları olmuştur.

Bu aileyle ilgili,

- I. Anne $X^D X^d$, baba ise $X^d Y$ genotiplidir.
- II. Bozuk dentinli erkek çocuklarının olma olasılığı $1/4$ 'tür.
- III. Sağlıklı kız çocuklarının olma olasılığı $1/4$ 'tür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Baba sağlıklı olduğu için hastalığa sebep olan X^D taşıyamaz. Genotipi $X^d Y$ olmalıdır. Sağlıklı çocukları olduğu için annenin genotipi heterozigottur. Bu genotipteki çaprazlamalar gerçekleştirildiğinde $1/4$ oranında bozuk dentinli erkek çocuk ve $1/4$ oranında sağlıklı kız çocuklarının olma ihtimali vardır. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

	Bozuk dentinli anne	Sağlıklı baba
P:	$X^D X^d$	$X^d Y$
G:	$1/2 X^D$ $1/2 X^d$	$1/2 X^d$ $1/2 Y$
F₁:	$1/4 X^D X^d$ $1/4 X^D Y$	$1/4 X^d X^d$ $1/4 X^d Y$

Cevap: E

6. İnsan toplumlarında kalıtım yolu ile aktarılan,

- I. X'e bağlı dominant
- II. otozomal dominant
- III. X'e bağlı çekinik

özelliklerinden hangilerinin kadınlarda erkeklere göre daha yüksek oranda ortaya çıkması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

X kromozomuna bağlı baskın alellerin oluşturduğu özellikler dişilerde XX bulunduğundan daha yaygın görülür. X kromozomunda bulunan çekinik alelle kalıtılan özelliklerin erkek bireylerde görülme sıklığı ise daha fazladır. Çünkü erkek bireylerde XY bulunduğundan X üzerindeki tek çekinik alel özelliğin ortaya çıkmasına neden olur. Otozomlar dişi ve erkek bireylerde aynı sayıda ve tam homolog olduğundan, otozomal özelliklerin ortaya çıkma olasılıkları eşittir.

Cevap: A

7. Mutasyonlar, kalıtsal varyasyonların oluşmasında etkili olan faktörlerden biridir.

İnsanlardaki mutasyonlarla ilgili,

- I. Kromozom yapısı ve kromozom sayısında değişikliklere neden olabilir.
- II. Vücut hücrelerinin gonozomlarında meydana gelirse sonraki nesillere aktarılabilir.
- III. Üreme hücrelerinin otozomlarında meydana gelirse sonraki nesillere aktarılabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Mutasyonlar genlerdeki değişikliklerin yanı sıra kromozom yapısı ve kromozom sayısındaki değişiklikleri de içerir. Vücut hücrelerinde meydana gelen mutasyonlar sadece o canlıyı etkilerken üreme ana hücrelerinde ve gametlerde meydana gelen mutasyonlar yavruya aktarılabilir. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

8. Bir ailenin soyağacında gonozomal bir hastalık açısından anne ve baba sağlıklı fenotipe sahipken sadece erkek çocuklarının bazılarında hastalık görülmektedir.

Buna göre,

- I. X kromozomuna bağlı baskın alelle kontrol edilen bir hastalıktır.
- II. X kromozomunun homolog olmayan bölgesindeki çekinik bir alelle yavru döllere aktarılmaktadır.
- III. Y kromozomunun homolog olmayan bölgesindeki çekinik bir alelle kalıtılan bir hastalıktır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

X kromozomuna bağlı baskın alelle kontrol edilen bir hastalık olamaz. Erkek çocuklara bu hastalık X kromozomuyla anneden geçer. Dişi bireyler bu hastalığı taşımadığı için erkek çocuklara baskın alel aktarılamaz. Anne fenotipik olarak sağlıklı ama taşıyıcı ise X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde bulunan çekinik alel ile yavru döllere aktarılabilir. Y kromozomunun homolog olmayan bölgesindeki çekinik bir alel tarafından kalıtılan bir özellik olamaz. Çünkü Y kromozomuyla aktarılan özellikler babadan tüm erkek çocuklara geçer. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

1. İnsanlarda bazı fenotipik özellikler sadece genlerin, bazı özellikler ise gen ve çevrenin etkileşimi sonucu ortaya çıkar.

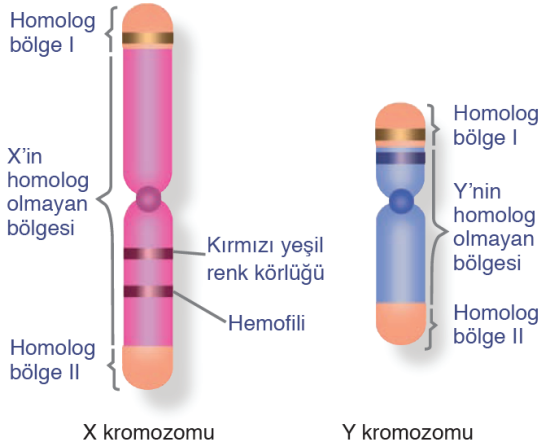
Buna göre,

- I. göz rengi
- II. renk körlüğü
- III. boy uzunluğu
- IV. zekâ

verilenlerden hangileri yalnızca genlerin etkisiyle ortaya çıkan fenotipik özelliklerdir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

2. Cinsiyeti (eşeyi) belirleyen X ve Y kromozomları üzerinde yer alan genler eşeye bağlı genler olarak adlandırılır. Aşağıdaki görselde X ve Y kromozomlarına ait bölgeler ve bazı özellikler gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. Dişilerde gonozomal bir özelliğe etki eden aleller X kromozomunun karşılıklı lokuslarında bulunur.
- II. X kromozomunun homolog olmayan bölgesindeki alellerin belirlediği özellikler hem erkeklerde hem de dişilerde ortaya çıkabilir.
- III. Farklı gonozomların homolog bölgelerinde aynı karaktere etki eden aleller bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

3. Öğretmen, öğrencilerinden X'e bağlı çekinik alelle kalıtılan kırmızı yeşil renk körlüğünün kalıtımına ait tabloda A, B ve C alanlarını doldurmalarını istemiştir.

Eşey	Genotip	Fenotip
Dişi	$X^R X^R$	A
	$X^R X^r$	Taşıyıcı
	B	Kırmızı yeşil renk körü
Erkek	$X^R Y$	Sağlıklı
	$X^r Y$	C

X^R : sağlıklı görmeyi sağlayan alel

X^r : kırmızı yeşil renk körlüğü aleli

Bir öğrenci tablodaki A, B ve C alanlarını aşağıdaki gibi doldurmuştur.

- I. A → sağlıklı
- II. B → $X^R X^r$
- III. C → taşıyıcı

Buna göre öğrencinin doldurduğu bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. İnsanlarda kromozomlar eşey kromozomları (gonozom) ve vücut kromozomları (otozom) olmak üzere iki gruba ayrılır.

Buna göre,

- I. Diploit hücrelerde iki tane gonozom bulunur.
- II. Eşey, yumurtanın taşıdığı gonozomla belirlenir.
- III. Dişilerin vücut hücreleri $44+XX$, üreme hücreleri ise $22+X$ kromozom formülüne sahiptir.
- IV. Bütün bireylerde gonozomlarda taşınan her özellik iki alelle belirlenir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

5. Otozomlar canlının göz rengi, saç şekli, kan grubu gibi kalıtsal özelliklerine ait genleri taşır. Çoğu diploit canlının otozom sayısı; vücut hücrelerinde $2n-2$, üreme hücrelerinde ise $n-1$ 'dir. Otozomal özelliklerin erkek ve dişilerde görülme olasılığı eşittir.

Otozomal özelliklerin erkek ve dişilerde görülme olasılığının eşit olması,

- I. otozomal kromozomların tam homolog olması
- II. dişilerde X kromozomlarının tam homolog olması
- III. erkek ve dişilerde gonozom sayısının eşit olması

ifadelerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

6. İnsanlarda hem erkek hem de dişi bireylerde X gonozomu bulunmak zorundadır.

Bu durumun nedeni,

- I. X gonozomunda vücutta gerçekleşen metabolik faaliyetlerle ilgili genlerin bulunması
- II. babanın X'e bağlı alelleri erkek çocuklarına aktarmaması
- III. X kromozomuna bağlı özelliklerin erkek çocuklara anneden aktarılması

ifadelerinden hangileri ile açıklanır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

7. İnsanlarda X kromozomu üzerindeki baskın bir alel tarafından kalıtılan özelliklerle ilgili,

- I. Dişi bireylerde daha yaygın görülür.
- II. Erkek bireylerde taşıyıcılık söz konusu değildir.
- III. Çocuklara sadece anneleri tarafından aktarılır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

8. Y kromozomunun homolog olmayan bölgesinde taşınan alellerin belirlendiği özellikler Y kromozomuna bağlı kalıtım olarak adlandırılır.

Y kromozomuna bağlı kalıtımla ilgili,

- I. Alellerin kontrol ettiği özellikler sadece erkeklerde görülür.
- II. İlgili alel, baskın veya çekinik olsa da fenotipte etkisini gösterir.
- III. Erkek bir bireyin sahip olduğu ilgili özellik, tüm erkek çocuklarına aktarılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

9. Kimerizm; iki ayrı sperm tarafından döllenmiş iki farklı yumurtanın gelişmesi ile oluşan iki zigotun, gelişmenin erken dönemlerinde birleşerek tek bir canlı vücudunda doğmasına verilen isimdir. Embriyo büyüdükçe iki ayrı embriyodan gelen farklı hücre grupları farklı organların oluşumunda yer almaya başlayabilir. Kimerik doğan dişi bir bireyde sağ yumurtalığının kendisine, sol yumurtalığının ise dünyaya gelmeyen ikizine ait olma olasılığı vardır.

Buna göre,

- I. Kimerik birey, doğmamış ikiz kardeşinin DNA'larını da taşıyacaktır.
- II. İki ayrı embriyodan gelen farklı hücre grupları farklı organların oluşumunda rol alabilir.
- III. Kimerik bir kadının çocuğu, kadının doğmayan ikizinin DNA'sını taşıyor olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10. Hemofili taşıyıcısı bir kadının sağlıklı bir erkekle evliliğinden doğacak çocuklarla ilgili,

- I. Sağlıklı erkek çocuklarının olma ihtimali %25'tir.
- II. Kız çocukların hemofili taşıyıcısı olma ihtimali %25'tir.
- III. Hasta erkek çocuklar ilgili aleli annesinden almıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



1. Kısmi renk körlüğü, X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde çekinik alelle kalıtılır. Sağlıklı bir anne ile kısmi renk körü bir babanın bir kız ve bir erkek çocukları kısmi renk körlüdür.

Buna göre,

- I. Kısmi renk körü erkek çocuk ilgili aleli annesinden almıştır.
- II. Kısmi renk körü kız çocuk, ilgili aleli hem anneden hem de babadan almıştır.
- III. Bütün kız çocukları kısmi renk körlüğü alelini taşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Hemofili olmayan anne ile babanın hemofili çocukları doğduğuna göre,

- I. Baba ilgili aleli taşır.
- II. Hemofili çocukların cinsiyeti erkektir.
- III. Hemofili erkek çocuklarının olma olasılığı 1/4' tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

3. Hemofili bakımından sağlıklı A Rh+ bir baba ile hemofili olmayan B Rh- bir annenin; hemofili, O Rh- bir erkek çocukları dünyaya gelmiştir.

Bu ailenin yeni doğacak çocuklarının AB Rh+ kan grubuna sahip hemofili hastası erkek olma ihtimali kaçtır?

- A) 1/2
B) 1/4
C) 1/8
D) 1/16
E) 1/32

4. Aşağıdaki tabloda kısmi renk körlüğü ile ilgili ebeveynlerin genotipleri verilmiştir.

	Anne	Baba
I.	$X^{R'}X^r$	$X^R Y$
II.	$X^R X^{R'}$	$X^r Y$
III.	$X^r X^r$	$X^r Y$

Buna göre numaralandırılmış ailelerin hangilerinde doğan erkek çocukların kısmi renk körü olma olasılığı %100'dür? (Kısmi renk körlüğü X kromozomunda çekinik alel ile taşınır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

5. Ekosistemdeki tüm canlı çeşitliliği biyolojik çeşitlilik olarak tanımlanır. Biyolojik çeşitliliğe yol açan faktörlerden biri genetik çeşitliliktir.

Buna göre,

- I. Türler arasında ya da tür içinde canlıların genotiplerinin farklı olması genetik çeşitliliğe yol açar.
- II. Rekombinasyonlar, tür içi genetik varyasyonlara neden olur.
- III. Tür içi kalıtsal varyasyonlar biyolojik çeşitliliği etkilemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. Aşağıdaki ifadelerden hangisi insanda X kromozomuna bağlı çekinik alelle kalıtılan özellikler için yanlıştır?

- A) Erkeklerde gözlenebilmesi için çekinik alelin sadece X kromozomunda bulunması yeterlidir.
- B) Taşıyıcı genotipli annenin erkek çocuklarında özelliğin ortaya çıkma olasılığı 1/2' dir.
- C) Çekinik aleli bulunduran babanın kız çocuklarının tamamında özellik ortaya çıkar.
- D) Kız çocukların fenotipinde gözlenebilmesi için çekinik aleli hem anneden hem de babadan alması gerekir.
- E) Fenotipi çekinik olan annenin erkek çocuklarının hepsinde özellik ortaya çıkar.

7. Hemofili hastalığı X kromozomunun homolog olmayan kısmındaki çekinik bir alel ile kalıtılır.

Hemofili hastalığı bakımından taşıyıcı bir kadın ile hasta bir erkeğin evliliğinden doğabilecek çocuklarla ilgili,

- I. Kız çocuklarının tamamı taşıyıcıdır.
- II. Erkek çocukları sağlıklı olabilir.
- III. Hastalığın görülme olasılığı %25'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8. Kısmi renk körü bir anne ile sağlıklı bir babanın çocukları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(Kısmi renk körlüğü X kromozomu üzerinde taşınan çekinik alel ile kontrol edilir.)

- A) Doğacak tüm çocuklar sağlıklıdır.
- B) Kız çocuklarının % 50'si taşıyıcıdır.
- C) Erkek çocukların hepsi taşıyıcıdır.
- D) Kız çocuklarının hepsinde kısmi renk körlüğü aleli bulunur.
- E) Erkek çocuklarının hepsi sağlıklıdır.

9. Dişilerde X kromozomları tam homolog olduklarından tüm özellikler iki alele belirlenir. Erkeklerde ise X ve Y kromozomları tam homolog değildir. Erkeklerde X ve Y kromozomlarının homolog bölgesinde bulunan özellikler iki alele belirlenir. Homolog olmayan bölgesindeki özellikler ise tek alele belirlenir.

Buna göre,

- I. Y kromozomunun homolog olmayan bölgesinde taşınan çekinik
- II. X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde taşınan baskın
- III. X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde bulunan çekinik

özelliklerinden hangilerinin insan popülasyonlarında dişilerde görülme olasılığı erkeklerden daha yüksektir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

10. Akraba evlilikleri ile ilgili,

- I. Aynı soydan gelen bireyler arasında gerçekleşir.
- II. Kalıtsal hastalıklara neden olan alellerin bir araya gelme olasılığını artırır.
- III. Baskın alelle kalıtılan hastalıkların görülme olasılığını azaltır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III



1. İnsanlarda X kromozomu üzerindeki baskın alelle kalıtılan bir özelliikle ilgili,

- Özelliğe sahip erkek çocuk ilgili aleli kesinlikle annesinden almıştır.
- Özelliğe sahip dişi bir bireyin çekinik özellikte gösteren bir çocuğunun olma olasılığı yoktur.
- İlgili aleli taşıyan babanın kız çocuklarının tamamı baskın özelliğe sahip olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

2. X'e bağlı çekinik bir hastalığın kalıtımına,

- hastalığı fenotipinde göstermeyen anne ile hasta babanın, hasta kız ve erkek çocuklarına sahip olması
- hastalığı fenotipinde göstermeyen anne ile babanın, hasta kız ve erkek çocuklarına sahip olması
- hastalığı fenotipinde göstermeyen anne ile hasta babanın, hasta erkek ve sağlam kız çocuklara sahip olması

durumlarından hangileri örnek olarak verilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

3. Hemofili, kanın pıhtılaşması için gereken bir ya da daha fazla proteinin eksikliğiyle ortaya çıkan kalıtsal bir hastalıktır. Hemofili hastalığı X kromozomunun homolog olmayan kısmındaki çekinik bir alelle (X^h) kalıtılır.

Buna göre hemofili hastalığı bakımından taşıyıcı bir anne ile hemofili hastası bir babanın, hemofili hastası kız çocuklarının olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/2 B) 1/4 C) 1/8 D) 1/16 E) 1/32

4. Kırmızı yeşil renk körlüğü aleli (n), X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde yer alır. X kromozomu üzerinde taşındığı için normal görme aleli X^R , kırmızı yeşil renk körlüğü aleli ise X^r şeklinde gösterilir.

Buna göre,

- Erkek çocuklar kırmızı yeşil renk körlüğü alelini anneden alır.
- Kız çocuklarında özelliğin ortaya çıkması için her X kromozomunda çekinik alelin bulunması gerekir.
- Anne kırmızı yeşil renk körü ise erkek çocukların % 50'si kırmızı yeşil renk köründür.
- Kız çocuk kırmızı yeşil renk körü ise baba da kırmızı yeşil renk körü olmalıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, II ve IV
E) I, III ve IV

5. Tür içinde yeni gen kombinasyonları olarak bilinen rekombinasyonlarla ilgili,

- Türün değişen koşullara uyum yeteneğini artırır.
- Sadece mutasyonlar sonucu ortaya çıkar.
- Kalıtsal varyasyonlara olanak sağlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

6. İnsan popülasyonlarında,

- I. X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde taşınan çekinik alel
- II. otozomlarda taşınan çekinik alel
- III. X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde taşınan baskın alel

verilenlerden hangileriyle ortaya çıkan özelliklerin erkeklerde görülme sıklığının daha yüksek olması beklenir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

7. Aşağıda X'e bağlı çekinik olarak aktarılan hemofili hastalığı bakımından, üç farklı ailenin ebeveyllerine ait genotipler verilmiştir.

	Anne	Baba
I.	$X^{H}X^{h}$	$X^{H}Y$
II.	$X^{H}X^{H}$	$X^{h}Y$
III.	$X^{H}X^{h}$	$X^{h}Y$

Buna göre hangi ailelerde taşıyıcı çocukların doğma ihtimali vardır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

8. İnsanlarda varyasyonların bazıları fenotiptiktir ve genetik çeşitliliğe katkısı yoktur.

Buna göre eşeyli üreyen canlılarda,

- I. genlerin işleyişinde meydana gelen değişimler
- II. mayoz sırasında oluşan rekombinasyonlar
- III. somatik mutasyonlar

verilenlerden hangileri tür içi genetik çeşitliliğe neden olmaz?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

9. Aşağıda bazı varyasyon örnekleri verilmiştir.

- I. çuha çiçeğinin sıcaklığın 15-20 °C olduğu ortamda kırmızı, 30 °C'den yüksek olduğu ortamda beyaz çiçek açması
- II. tavşanlarda kürk renginin himalaya, gümüşü, yabani, albinno olmak üzere 4 çeşit fenotiple ortaya çıkması
- III. pH değeri farklı topraklarda ortanca bitkilerinin değişik renkte çiçek açmaları
- IV. tek yumurta ikizlerinin farklı seviyede zekâyâ sahip olması

Buna göre verilenlerden hangileri ilgili popülasyonlarda genetik çeşitlilik olarak değerlendirilmez?

- A) Yalnız III
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, III ve IV

10. Kalıtsal varyasyonlar,

- I. mayoz sırasında gerçekleşen crossing over
- II. DNA molekülünün yapısının değişmesi
- III. bir genin işleyişinde değişimin gerçekleşmesi

verilenlerden hangileri sonucu meydana gelebilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

11. Yeterli sayıda bireyin bulunduğu bir insan popülasyonunun gen havuzunda, ABO kan grubu sistemi ve kısmi renk körlüğü bakımından toplam kaç çeşit genotip bulunması beklenir?

- A) 12
- B) 15
- C) 30
- D) 32
- E) 36



1. Kırmızı yeşil renk körlüğü karakteri bakımından normal görüşlü hemofili hastası bir erkek ile kırmızı yeşil renk körlüğü ve hemofili hastalığı açısından taşıyıcı bir kadının,

- I. kırmızı yeşil renk körü ve hemofili hastası erkek
- II. kırmızı yeşil renk körlüğü ve hemofili açısından sağlıklı kız
- III. hemofili hastası ve kırmızı yeşil renk körlüğü açısından sağlıklı kız

verilen fenotiplerden hangilerine sahip çocukları olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

2. X ve Y kromozomunun homolog bölgesinde taşınan çekinik bir hastalık bakımından, hasta bir erkek ile sağlıklı bir kadının evliliğinden doğacak çocukların hasta olma ihtimali kaçtır?

- A) 1/2
- B) 1/4
- C) 1/8
- D) 1/16
- E) 1/32

3. Kırmızı yeşil renk körlüğü X kromozomu üzerindeki çekinik bir alel tarafından kalıtılan bir hastalıktır.

Bir ailedeki ebeveynlerin çocuklarının sahip olabileceği fenotip olasılıkları aşağıda belirtilmiştir.

- Erkek çocukların hasta olma olasılığı %50
- Kız çocukların normal görüşlü olma olasılığı %100

Buna göre anne ve babanın genotipi seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

Anne	Baba
A) $X^R X^r$	$X^r Y$
B) $X^R X^r$	$X^R Y$
C) $X^R X^R$	$X^r Y$
D) $X^R X^R$	$X^R Y^r$
E) $X^r X^r$	$X^r Y$

4. Kırmızı yeşil renk körü olmayan anne ile babanın kırmızı yeşil renk körü çocukları doğmuştur.

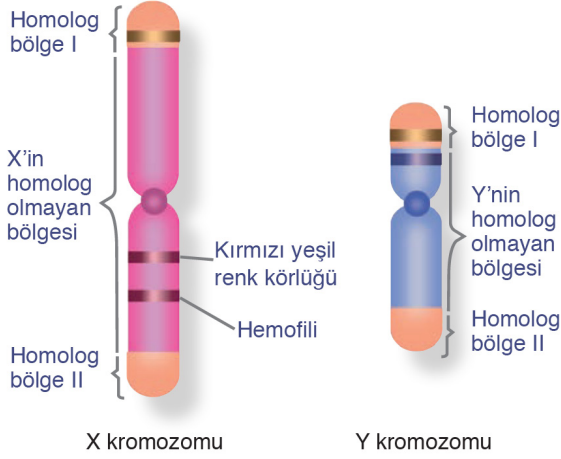
Buna göre,

- I. Kırmızı yeşil renk körü erkek çocuklarının olma olasılığı 1/2'dir.
- II. Kız çocuklarında kırmızı yeşil renk körü hastalığı görülmez.
- III. Annenin taşıyıcı olma olasılığı %100'dür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Eşey kromozomlarıyla dölden dölle taşınan genlerin oluşturduğu karakterlere eşeye bağlı karakterler denir. Bu genler dişilerde X kromozomu üzerinde, erkeklerde X ve Y kromozomları üzerinde taşınır.



Buna göre,

- I. Homolog bölge I'de taşınan özelliklerin erkek ve dişilerde görülme olasılığı eşittir.
- II. Homolog bölge II'de taşınan özellikler sadece erkek bireylerde gözlenir.
- III. Kırmızı yeşil renk körlüğü ve hemofili hastalığı sadece dişi bireylerde gözlenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

6. Hemofili taşıyıcısı ve A Rh⁺ kan gruplu bir anne ile hemofili olmayan ve B Rh⁻ kan gruplu bir babanın çocukları,

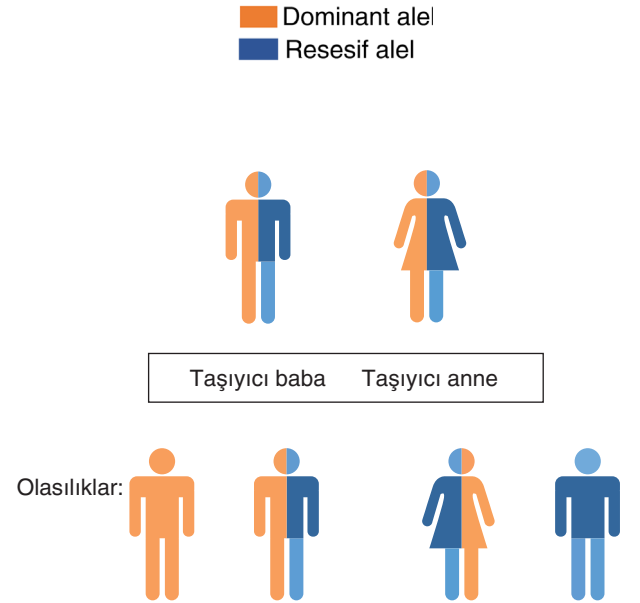
- I. taşıyıcı A Rh⁺ kan gruplu kız
- II. hemofili hastası B Rh⁻ kan gruplu kız
- III. hemofili hastası O Rh⁺ kan gruplu erkek

fenotiplerinden hangilerine sahip olamaz?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

7. Aynı soydan gelen bireyler arasında yapılan evliliklere akraba evliliği denir. Akraba evlilikleri kalıtsal hastalıklara neden olan zararlı alellerin bir araya gelme olasılığını artırdığından kalıtsal hastalıkların görülme olasılığı da artar. Kalıtsal hastalıkların çoğu çekinik alelle taşındığından hastalığın oluşması için alellerin bireyde homozigot hâlde olması gerekir.

Aşağıda otozomlarda çekinik olarak kalıtılan orak hücre anemisi hastalığı için taşıyıcı anne ve taşıyıcı babanın evliliğinden doğabilecek çocukların olasılıkları gösterilmiştir.



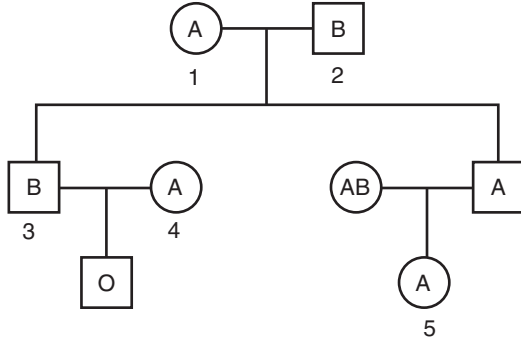
Buna göre,

- I. Taşıyıcı çocukların doğma olasılığı daha yüksektir.
- II. Erkek çocukların hasta olma olasılığı kız çocuklardan daha yüksektir.
- III. Dünyaya gelecek dört çocuktan biri hasta olacaktır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

1. Aşağıdaki soyağacında bir aileye ait bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir.

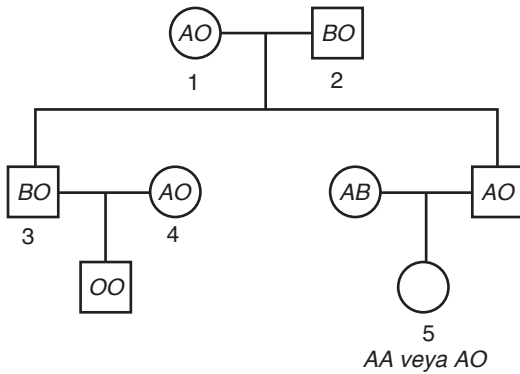


Buna göre, soyağacında numaralandırılmış bireylerin kan gruplarıyla ilgili hangi ifade yanlıştır?

- A) 1, AO genotipindedir.
B) 2, heterozigot genotiplidir.
C) 2 ve 3'ün genotipi aynıdır.
D) 4, homozigot genotiplidir.
E) 5, AA veya AO genotipli olabilir.

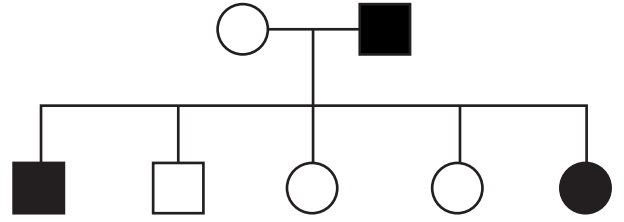
Çözüm:

Aşağıdaki çözüm soyağacında yer alan genotipler incelendiğinde 4 numaralı bireyin genotipinin homozigot olamayacağı görülür. 4, homozigot değil heterozigot genotiplidir. Eğer 4'ün genotipi AA olsaydı O kan gruplu çocuğu olamazdı.



Cevap: D

2. Soyağacında otozomal bir özelliğin belirli bir ailede kalıtımı verilmiştir.



- özelliği gösteren dişi ■ özelliği gösteren erkek
○ özelliği göstermeyen dişi □ özelliği göstermeyen erkek

Buna göre,

- I. Baskın alel ile kalıtımı gerçekleşebilir.
II. Çekinik alel ile kalıtımı gerçekleşebilir.
III. Özelliği gösteren bireyler kesinlikle homozigottur.

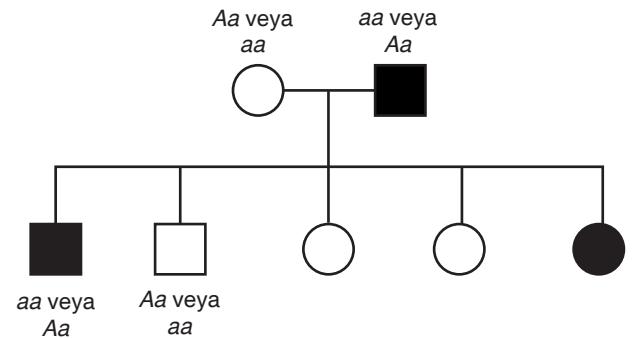
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

Çözüm:

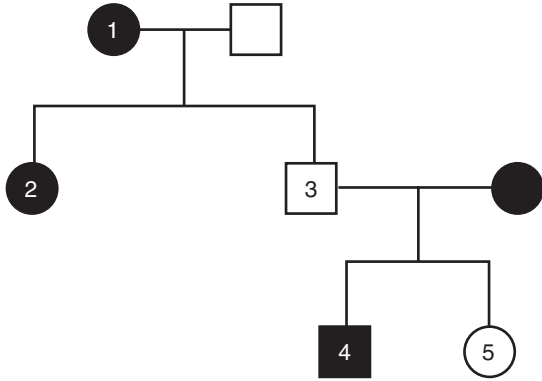
Soyağacında koyu renkle gösterilen bireylerin hem çekinik alelle hem de baskın alelle ortaya çıkabilmeleri için olası genotipleri çözüm soyağacında verilmiştir. Buna göre koyu renkle gösterilen bireyler çekinik özellikte ise aa, baskın özellikte ise Aa genotipinde olmalıdır. Bu durumda özelliği gösteren bireyler kesinlikle homozigottur denilemez.

Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.



Cevap: C

3. Soyağacında otozomal çekinik bir özelliğin kalıtımı verilmiştir. Koyu renkle gösterilen bireyler aynı fenotiptedir.



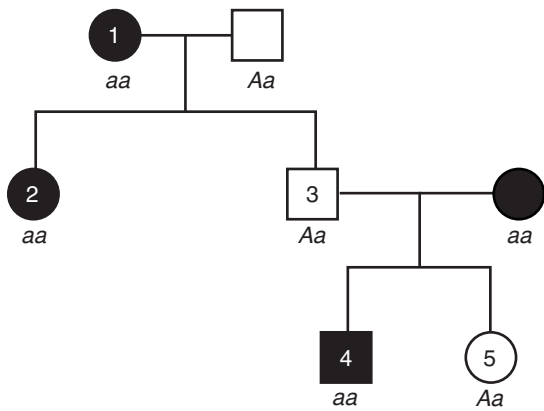
- özelliği gösteren dişi ■ özelliği gösteren erkek
○ özelliği göstermeyen dişi □ özelliği göstermeyen erkek

Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili hangi seçenek yanlıştır?

- A) 1 homozigot genotiptedir.
B) 1 ve 2 aynı genotiptedir.
C) 3 heterozigot genotiptedir.
D) 4 ve 5 heterozigottur.
E) 5 çekinik aleli genotipinde bulundurur.

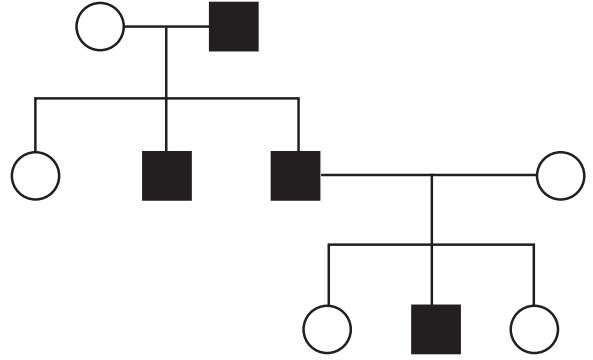
Çözüm:

Soyağacında koyu renkli olanlar çekinik fenotipte ise bireylerin genotipleri soyağacındaki çözümde verildiği gibi olmalıdır. Bu durumda 4 ve 5 numaralı bireyler heterozigot olamaz sadece 5 heterozigottur. 4 ise homozigottur. Çünkü otozomal çekinik fenotip ancak 2 çekinik alel yan yana olursa fenotipte ortaya çıkabilir.



Cevap: D

4. Aşağıdaki soyağacında insanda otozomal baskın bir özelliğin kalıtımı verilmiştir.



- özelliği gösteren dişi ■ özelliği gösteren erkek
○ özelliği göstermeyen dişi □ özelliği göstermeyen erkek

Buna göre,

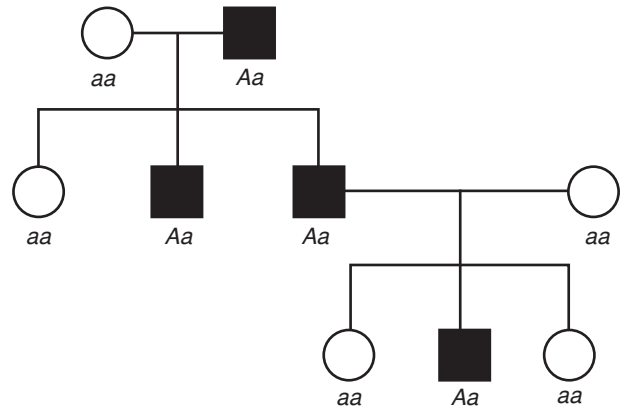
- I. Özelliğe sahip tüm bireyler heterozigottur.
II. Daha sonraki kuşaklarda dişi bireylerde ortaya çıkma ihtimali yoktur.
III. Özelliği göstermeyen bireylerin genotipi homozigottur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

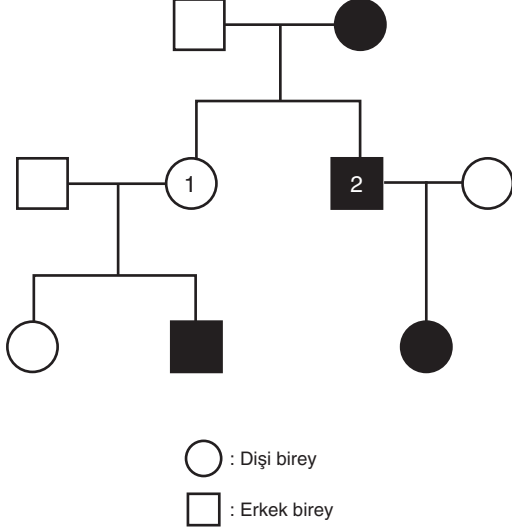
Bu özellik otozomal baskın alel ile taşıyorsa bireyler çözümdeki soyağacında verildiği şekilde genotipe sahip olabilirler. I. öncül doğrudur.



Buna göre koyu renkle gösterilen tüm bireyler heterozigot baskın genotiplidir. Özelliği göstermeyen bireyler ise çekiniktir ve genotipleri kesinlikle homozigottur. Özelliğin kalıtımı otozomal olduğundan dişi ve erkek bireylerde ortaya çıkma olasılığı aynıdır. Verilen soyağacında dişi bireylerde ortaya çıkmaması daha sonraki kuşaklarda ortaya çıkmayacağı anlamına gelmez. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

5. Kısmi renk körlüğü X kromozomu üzerinde çekinik alel ile kalıtılan bir hastalıktır. Soyağacında kısmi renk körü bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. 1, hastalığa ait aleli taşımamaktadır.
II. 2'nin genotipi X^Y şeklindedir.
III. 1'in tüm erkek çocukları hasta olacaktır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

1 numaralı bireyin annesi kısmi renk körü olduğu için 1 numaralı birey de bu aleli taşır. I. öncül yanlıştır.

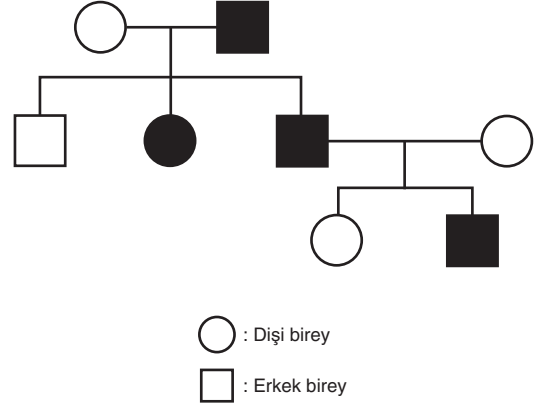
2 numaralı bireyin genotipi X^Y şeklindedir. Çünkü erkek çocuklar X kromozomunu anneden alır ve annesi kısmi renk körü olduğundan her iki X kromozomu da bu aleli taşır. II. öncül doğrudur.

1 numaralı birey annesinden dolayı kısmi renk körü yönünden taşıyıcıdır. Eğer hasta olsaydı koyu renkle gösterilmesi gerekirdi. Bu nedenle tüm erkek çocukları değil, bazı erkek çocukları kısmi renk körü olabilir. III. öncül yanlıştır.

Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

6. İnsanlarda belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler soyağacında koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre soyağacında belirtilen bu özelliğin kalıtımı,

- I. X kromozomunda baskın alel
II. Y kromozomunda baskın alel
III. X kromozomunda çekinik alel

hangileriyle gerçekleşmiş olabilir?

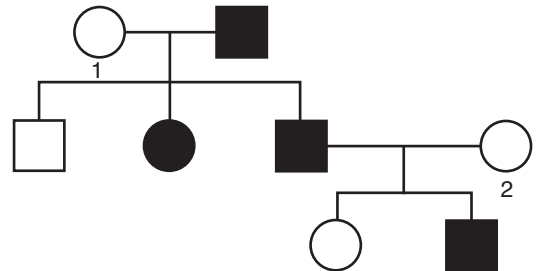
- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

X kromozomunda baskın alelle taşınsaydı, özelliği gösteren erkek birey kız çocuklarına bu özelliği aktarırdı. Bu nedenle I. öncül yanlıştır.

Y kromozomunda baskın ya da çekinik taşıyıyor olamaz. Çünkü Y kromozomu dişilerde bulunmaz. Oysa soyağacında dişilerde de bu özelliğin ortaya çıktığı bireyler bulunmaktadır. II. öncül yanlıştır.

Çözümde soyağacında işaretlenen 1 ve 2 numaralı bireyler,

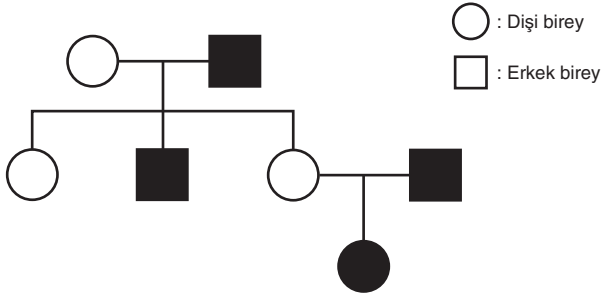


X kromozomu üzerinde çekinik aleli taşıyorsa bu durum ortaya çıkabilir. III. öncül doğrudur.

Bu nedenle cevap III. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

7. İnsanda belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler soyağacında koyu renkle gösterilmiştir.



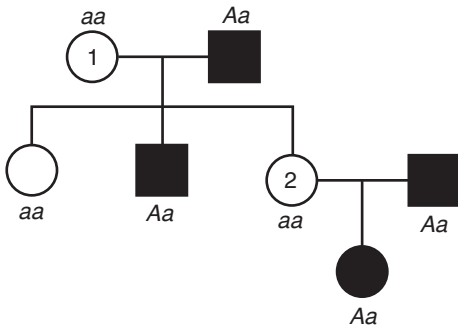
Buna göre bu özelliğin kalıtımı,

- I. otozomal baskın
- II. X'e bağlı çekinik
- III. Y kromozomunda çekinik

verilenlerden hangileriyle gerçekleşmiş olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:



Çözümdeki soyağacında gösterildiği gibi, bireyler otozomal baskın genotiplere sahip olabilirler. Bu nedenle I. öncül doğrudur.

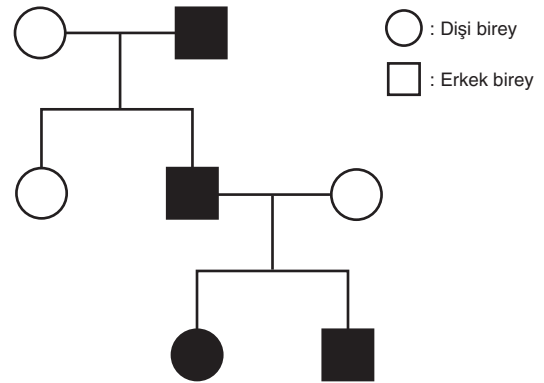
Çözümdeki soyağacında, numaralandırılan bireylerde X kromozomlarından birisi üzerinde çekinik olarak taşınması durumunda erkek çocukların fenotipinde ortaya çıkabilir. Anne taşıyıcı ise babanın bu özelliği fenotipinde gösteriyor olması gerekir. Örneğin 2 numaralı bireyin kızının, fenotipinde bu özelliğin ortaya çıkması bu şekilde gerçekleşmiştir. II. öncül de doğrudur.

Y kromozomunda taşınması mümkün değildir. Çünkü soyağacında bu özellik dişi bireylerde de görülmektedir. III. öncül yanlıştır.

Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

8. Soyağacında insanlarda belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



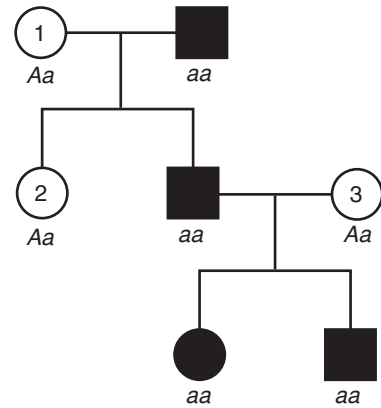
Buna göre ilgili özelliğin kalıtımı,

- I. otozomal çekinik alel
- II. Y kromozomu üzerinde baskın alel
- III. X kromozomu üzerinde çekinik alel

hangileriyle gerçekleşmiş olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:



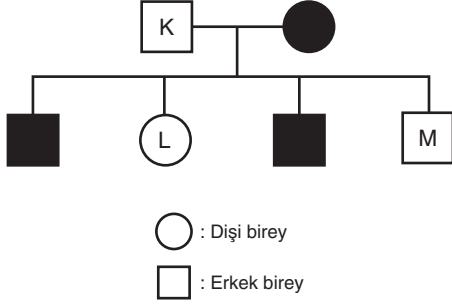
Bu özellik otozomal çekinik alel ile taşınıyor olabilir. 1, 2 ve 3 numaralı bireyler Aa genotipinde ise koyu renkle işaretlenmiş bireyler aa genotipinde olabilir. Bu nedenle I. öncül doğrudur.

Y kromozomu üzerinde taşınması mümkün değildir. Çünkü III. kuşakta kız çocuğunda da ortaya çıkmıştır. Kız çocuklarında Y kromozomu yoktur.

X kromozomu üzerinde çekinik bir alel ile taşınabilir. Örneğin 1 ve 3 numaralı bireyler bir X kromozomunda bu çekinik aleli taşıyorsa erkek çocuklarında ortaya çıkabilir. Babanın fenotipinde özellik görülüyor ve anne de taşıyıcı ise kız çocuklarının fenotipinde bu özellik görülebilir. III. öncül doğrudur. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

9. Kistik fibrozis otozomal bir kromozom üzerinde çekinik alelle kalıtılan bir hastalıktır. Aşağıdaki soyağacında kistik fibrozis hastalığını fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Bu özellik bakımından soyağacındaki K, L ve M bireyleri ile ilgili,

- I. K, heterozigot genotiplidir.
II. L, homozigot ya da heterozigot olabilir.
III. M'nin genotipi babası ile aynıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

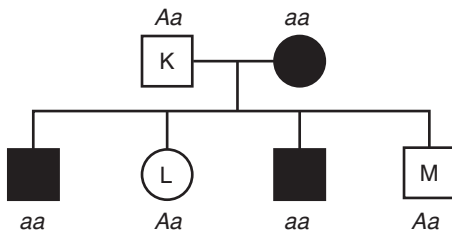
Çözüm:

Çözüm soyağacında gösterildiği gibi K, heterozigot genotipli olmak zorundadır. Çünkü hasta olmayan K'nin hasta çocukları olmuştur. Çocuklarına çekinik aleli aktarmıştır. Dolayısıyla K heterozigot genotiplidir. I. öncül doğrudur.

L annesinden çekinik, babasından baskın aleli aldığı için heterozigot genotiplidir. (Aa) Bu nedenle II. öncül yanlıştır.

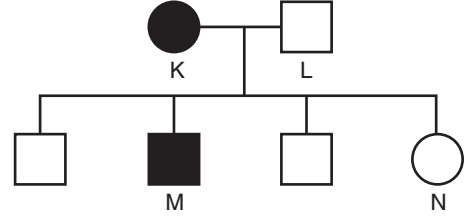
M'nin, genotipi homozigot olamaz. Çünkü hasta değildir. Babasından baskın aleli, annesinden çekinik aleli almıştır. Genotipi babası gibi heterozigottur. Bu durumda III. öncül doğrudur.

Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.



Cevap: D

10. Soyağacında O kan grubuna sahip bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. K'nin kan grubu genotipi OO'dır.
II. N'nin kan grubu babası ile aynıdır.
III. M'nin O kan grulu çocukları olamaz.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

Çözüm:

Soyağacında koyu renkli bireyler O kan grubu fenotipli ise K ve M'nin genotipi OO'dır.

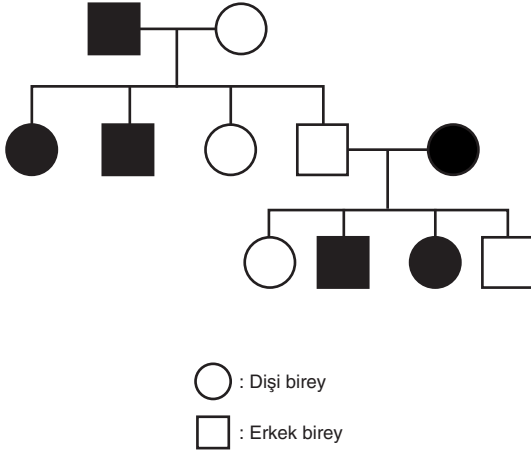
N bireyi koyu renkle gösterilmediği için O kan grulu değildir. Annesinden sadece O alelini alabileceği için babasından A ya da B alelini almıştır. Dolayısıyla babası ile aynı genotip ve fenotipte olmak zorundadır.

M koyu renkle gösterilmiş ve O kan gruludur. Eğer evleneceği kişiye de O aleli varsa O kan grubuna sahip çocukları olabilir. Dolayısıyla O kan grulu çocuğu olamaz gibi kesin bir ifade yanlış olur.

Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

11. Aşağıdaki soyağacında bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre verilen özellik ile ilgili,

- I. Otozomal çekinik bir özellik olabilir.
- II. X kromozomunda taşıyıcı olabilir.
- III. Otozomal baskın bir özellik olabilir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

Çözüm:

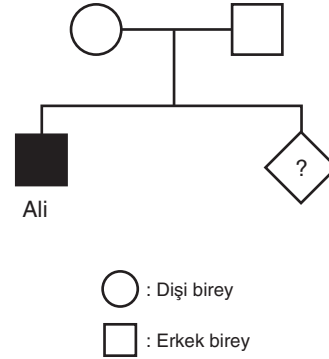
Kalıtılan özellik otozomal baskın ya da çekinik olabilir. Çünkü verilen soyağaçlarında ebeveynlerden biri otozomal çekinik diğeri baskın özelliktedir. Heterozigot genotipli baskın ebeveyn ile çekinik özellikteki diğeri ebeveynin baskın ve çekinik özellikte çocukları olabilir. Soyağaçlarında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta çekinik özellikteki ebeveynlerden baskın özellikte çocukların olamayacağıdır.

X kromozomunda taşınan baskın bir özellik olamaz. Çünkü birinci soyağacında koyu renkle belirtilen erkek ebeveyn baskınsa bütün kız çocukları da baskın olmalıdır. X kromozomunda taşınan çekinik bir özellik de olamaz. Çünkü ikinci soyağacında koyu renkle belirtilen dişi ebeveyn çekinik ise bütün erkek çocukları çekinik özellikte olmalıdır.

Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

12. Hemofili X kromozomu üzerinde çekinik alelle kalıtılan bir hastalıktır. Hemofili hastası olan Ali'nin ailesine ait soyağacı aşağıda verilmiş, hemofili bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Ali'nin, “?” işaretiyle gösterilen kardeşinin hemofili hastası erkek olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/4
- B) 1/3
- C) 1/2
- D) 2/3
- E) 1

Çözüm:

Ali hemofili hastası olduğuna göre, Ali'nin annesi mutlaka hemofili taşıyıcısıdır.

Babası koyu renkle gösterilmediği için hemofili hastası değildir.

Sağlam bir baba ile taşıyıcı bir annenin çaprazlanmasından doğacak çocuklardan 1/4 'ü hemofili hastası erkektir.

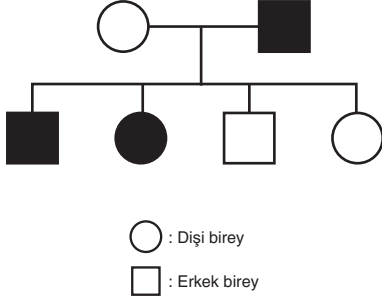
Anne		Baba
$X^H X^h$	$\times$	$X^H Y$

Olasılıklar

$X^H X^H$
 $X^H X^h$
 $X^H Y$
 $X^h Y : 1/4$

Cevap: A

13. Aşağıdaki soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler belirli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.



Buna göre özelliğin kalıtımı,

- I. X'e bağlı baskın
- II. otozomal baskın
- III. Y'ye bağlı çekinik

verilenlerden hangileri ile gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

Çözüm:

X'e bağlı baskın kalıtılan özelliklerde, sorumlu genden etkilenmiş bir baba ilgili özelliği tüm kız çocuklarına aktarır. Oysa soyağacında koyu renkle gösterilen babadan tüm kız çocuklarına özelliğin geçişi gösterilmemiştir. Bu nedenle I. öncül yanlıştır.

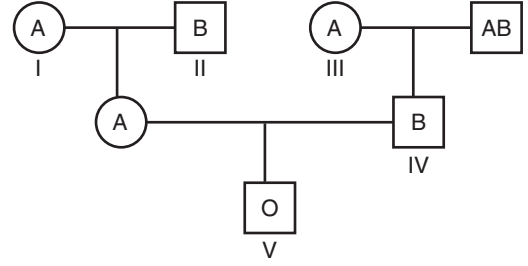
Otozomal baskın gen ile kalıtılmış olabilir. Çünkü özellikten etkilenmiş çocukların en az bir ebeveyninde bu alel mevcuttur. II. öncül doğrudur.

Y kromozomuna bağlı olamaz. Çünkü Y'ye bağlı özellikler sadece erkek bireylerde ortaya çıkar. Soyağacında kız çocuklarında da ortaya çıkması bu özelliğin Y'ye bağlı olmadığını gösterir. III. öncül yanlıştır.

Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

14. Aşağıdaki soyağacında bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangisinin genotipi kesin olarak belirlenemez?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

Çözüm:

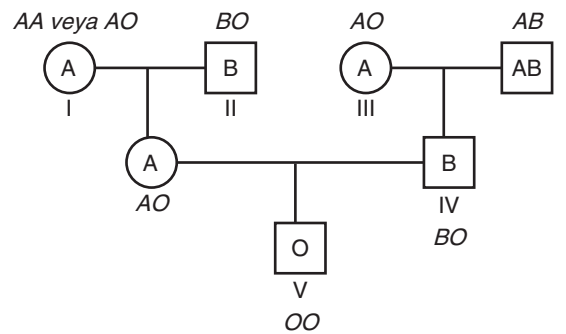
V numaralı birey O kan grubuna sahip olduğu için OO genotiplidir. Buna göre IV. birey BO'dır.

IV. birey BO ise III nolu birey AO olmalıdır.

V numaralı birey OO olduğu için annesi AO genotiplidir. Bu durumda II. birey kesin BO genotiplidir.

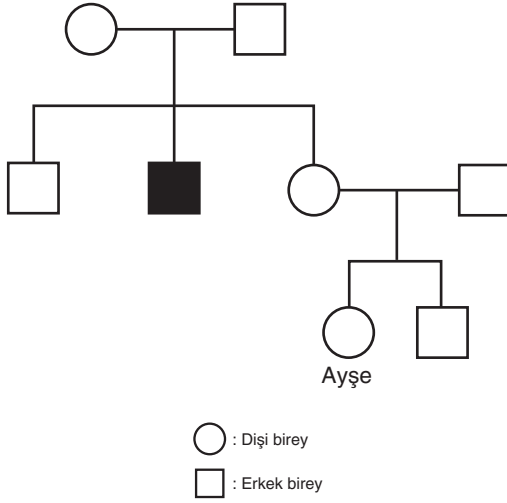
Ancak I nolu birey AA veya AO genotipli olabilir. Çünkü genotipinde tek A alelinin olması yeterlidir.

Çözüm soyağacında görüldüğü gibi, I numaralı bireyin genotipi kesin olarak belirlenemez.



Cevap: A

15. X'e bağlı çekinik bir özelliği fenotipinde gösteren birey soyağacında koyu renkle verilmiştir.



Buna göre Ayşe'nin genotipinde özelliğin ortaya çıkmasını sağlayan aleli bulundurma olasılığı % kaçtır?

- A) 20
B) 25
C) 50
D) 75
E) 100

Çözüm:

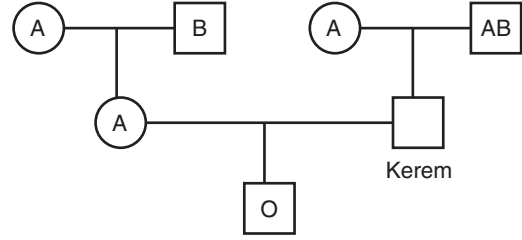
Ayşe'nin annesinin erkek kardeşi özellikten etkilenmiş birey olduğuna göre I. kuşak büyükanne taşıyıcıdır. Bu nedenle Ayşe'nin annesinde bu özelliğe ait alel bulunma olasılığı $1/2$ 'dir. Ayşe hasta olmadığına göre ya taşıyıcı ya da sağlamdır. Taşıyıcı olma olasılığı da $1/2$ 'dir.

Bağımsız 2 olayın birlikte olma olasılığı ayrı ayrı olma olasılıklarının çarpımına eşittir.

$$1/2 \times 1/2 = 1/4 \text{ (%25)}$$

Cevap: B

16. Aşağıdaki soyağacında bireylerin kan gruplarına ait fenotipler verilmiştir.



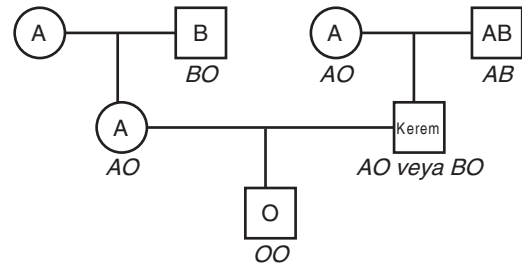
Buna göre Kerem'in BO kan grubu genotipinde olma olasılığı % kaçtır?

- A) 25
B) 50
C) 75
D) 80
E) 100

Çözüm:

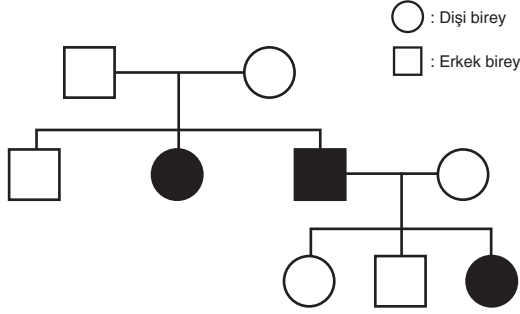
Kerem'in çocuğu O kan grubuna sahip olduğu için Kerem'de O alelinin bulunması gerekir.

Kerem'in annesi A, babası AB fenotipindedir. O halde sadece annesinden O aleli alabilir ve annesinin genotipi AO olmalıdır. Buna göre soyağacı çözümünde de görüldüğü gibi, Kerem AO ya da BO genotipinde olabilir. Bu durumda BO olma olasılığı %50'dir.



Cevap: B

17. Soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



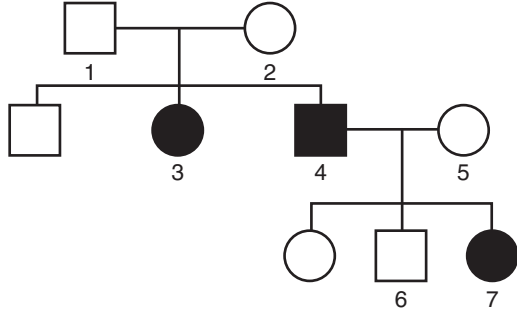
Buna göre bu özelliğin kalıtımıyla ilgili,

- I. X kromozomunda çekinik bir alel ile taşınmaktadır.
- II. Otozomal çekinik bir alel ile taşınmaktadır.
- III. Kız çocuklarına bu özellik babalarından aktarılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:



X kromozomunda çekinik bir alel ile taşıyıyor olsaydı; çözümde gösterilen soyağacında işaretlenmiş olan 3 numaralı birey X kromozomlarından birini babasından alacağı için 1 numaralı bireyin de o özelliği göstermesi beklenirdi. I. öncül yanlıştır.

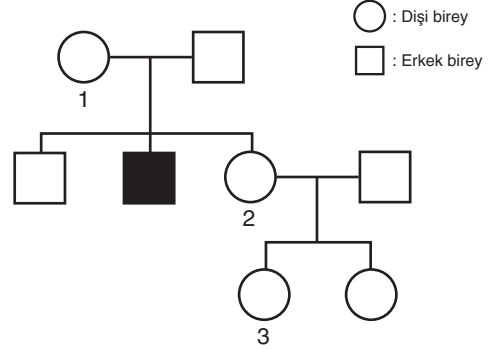
Otozomal çekinik alel ile taşıyıyor olabilir. Örneğin 3, 4 ve 7 numaralı bireylerin ebeveynleri taşıyıcı olabilir. İki çekinik alel çocuklarında birleşince çekinik fenotipik özellik ortaya çıkmış olabilir. II. öncül doğrudur.

Kız çocuklarına babadan aktarılıyor olsaydı 3 numaralı bireyde özelliğin ortaya çıkması için 1'de de özelliğin fenotipde görülmesi gerekirdi. III. öncül yanlıştır.

Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

18. Soyağacında insanlarda gonozomal taşınan bir özelliğin kalıtımı verilmiştir. Özelliği fenotipinde gösteren birey koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili,

- I. 1, gonozomlarından birinde bu özelliğe ait aleli taşır.
- II. 2, kesinlikle bu özellik bakımından 1 ile aynı genotiptedir.
- III. 3, bu özelliğe ait aleli genotipinde bulundurabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Gonozomal olarak taşındığı belirtilen özellik Y kromozomunda taşıyıyor olamaz. Çünkü soyağacında özelliğin görüldüğü bireyin babasının fenotipinde görülmemektedir.

Verilen özellik X' bağlı baskın olamaz. Çünkü özelliği gösteren erkek çocuğun annesi çekinik. O halde verilen özellik X'e bağlı çekiniktir. Bu durumda özelliği gösteren erkek çocuğun annesi olan 1'de özelliğe ait çekinik alel olmak zorundadır ve anne taşıyıcıdır. Bu nedenle I. öncül doğrudur.

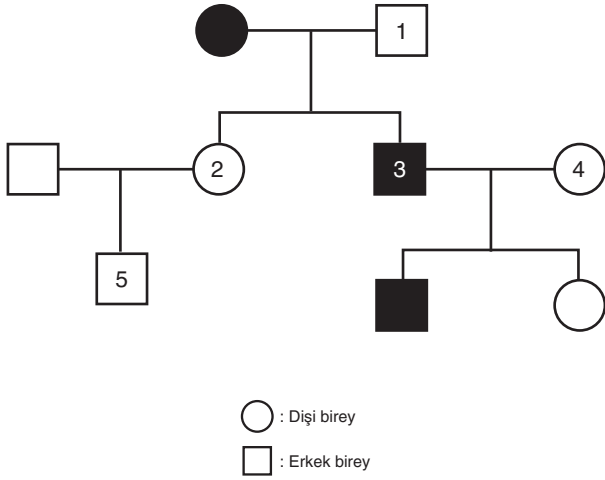
2'nin annesi taşıyıcı ($X^A X^a$), babası baskın ($X^A Y$) özelliktedir. Dolayısıyla 2'nin genotipi, $X^A X^A$ ya da $X^A X^a$ olabilir. II. öncül yanlıştır.

3'ün annesi 2 numaralı birey taşıyıcı olabileceğinden 3 bu özelliğe ait aleli genotipinde bulundurabilir. Bu nedenle III. öncül de doğrudur.

Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

19. Aşağıdaki soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler kısmi renk kördür.



Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 1, $X^{R}Y$ genotipindedir.
B) 2, ilgili aleli genotipinde bulundurmaz.
C) 3, $X^{r}Y$ genotipindedir ve aleli annesinden almıştır.
D) 4, $X^{R}X^{r}$ genotipindedir.
E) 5, ilgili aleli genotipinde bulundurmaz.

Çözüm:

Kısmi renk körlüğü X kromozomunun homolog olmayan segmentinde taşınan çekinik bir özelliktir.

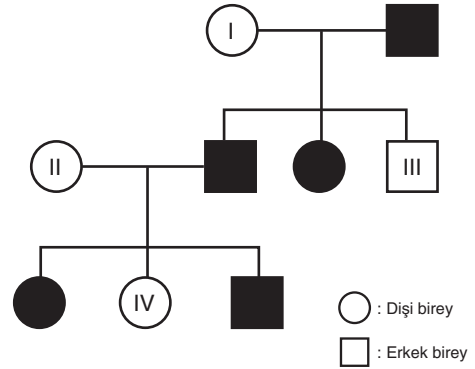
X^R : Normal görme aleli X^r : Kısmi renk körlüğü aleli		
Eşey	Genotip	Fenotip
Dişi	$X^R X^R$	Sağlıklı
	$X^R X^r$	Taşıyıcı
	$X^r X^r$	Kısmi renk körü
Erkek	$X^R Y$	Sağlıklı
	$X^r Y$	Kısmi renk körü

1. $X^{R}Y$ genotipindedir.
2. $X^{R}X^{r}$ genotipindedir.
3. $X^{r}Y$ genotipindedir.
4. $X^{R}X^{r}$ genotipindedir.
5. $X^{R}Y$ genotipindedir.

Bu nedenle B seçeneği yanlıştır. Çünkü 2 numaralı birey taşıyıcı olduğundan bu özelliğe ait aleli genotipinde taşır.

Cevap: B

20. Hemofili X kromozomu üzerinde çekinik alelle aktarılan kalıtsal bir hastalıktır. Soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler hemofili hastasıdır.



Bu özellik bakımından numaralandırılmış bireylerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- A) I'in tüm çocuklarında hastalık ortaya çıkar.
B) II, homozigot genotipe sahiptir.
C) III, hemofili bakımından taşıyıcıdır.
D) IV, genotipinde hastalık alelini bulundurmaz.
E) II ve IV aynı genotipe sahip olamaz.

Çözüm:

Hemofili hastalığı X kromozomunun homolog olmayan segmentinde taşınır.

I, taşıyıcı dişi olduğundan bazı erkek çocukları, örneğin III'de olduğu gibi sağlam olabilir.

X^H : Sağlıklı aleli X^h : Hemofili aleli		
Eşey	Genotip	Fenotip
Dişi	$X^H X^H$	Sağlıklı
	$X^H X^h$	Taşıyıcı
	$X^h X^h$	Hemofili
Erkek	$X^H Y$	Sağlıklı
	$X^h Y$	Hemofili

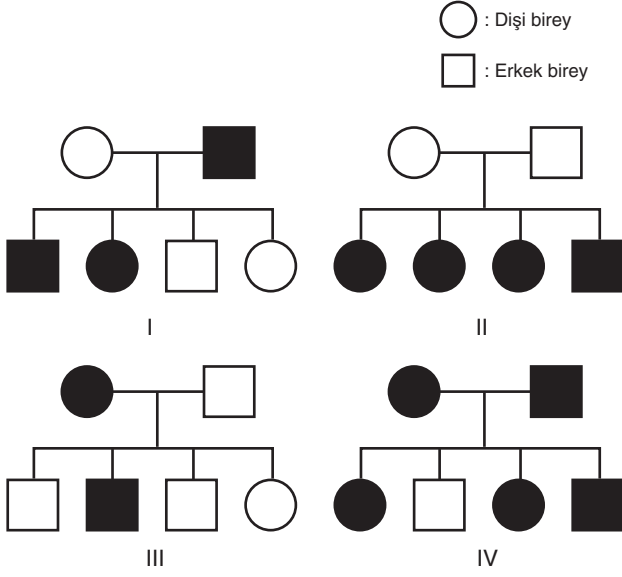
II'nin hasta erkek ve kız çocuğu olduğundan taşıyıcı olmalıdır.

III, erkek birey olduğundan ve tek X kromozomu bulundurduğundan taşıyıcı olamaz. III, koyu renkle belirtilmediğinden sağlıklıdır. IV numaralı bireyin babası hasta olduğundan ve babasından mutlaka hastalık alelini taşıyan X kromozomunu alacağından IV taşıyıcıdır.

II'nin genotipi heterozigottur yani taşıyıcıdır. Çünkü hasta bir erkek çocuğu vardır. Erkek çocuğun hemofili olması için mutlaka anneden hastalık alelini taşıyan X kromozomunu almış olması gerekir. Bu nedenle II ve IV hemofili hastalığı bakımından aynı genotiptedir.

Cevap: D

21. Dört farklı aileye ait soyağaçlarında farklı özelliklerin kalıtımı verilmiştir. Koyu renkle gösterilen bireyler belirli özellikleri fenotiplerinde göstermektedir.



Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

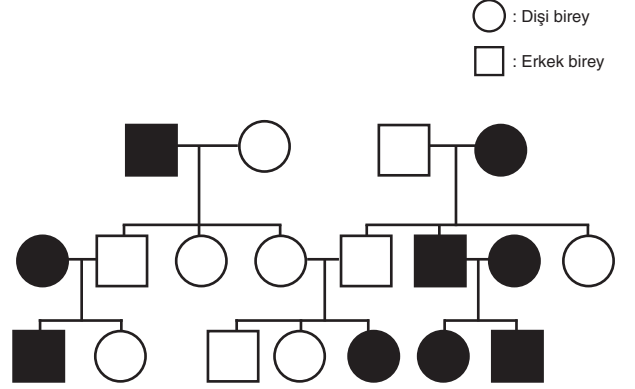
- A) I. soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler X' e bağlı çekinik alelle kalıtılan bir hastalığı fenotipinde gösterebilir.
B) II. soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler, özelliğin ortaya çıkmasını sağlayan alelleri hem anneden hem babadan almış olabilir.
C) I. soyağacında koyu renkle gösterilen özellik X'e bağlı baskındır.
D) III. ve IV. soyağacında otozomal baskın bir özelliğin kalıtımı koyu renkle gösterilen bireylerde gözlenebilir.
E) I. ve II. soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler otozomal çekinik özellik bakımından homozigot olabilir.

Çözüm:

I. soyağaçlarındaki koyu renkle gösterilen özellik X'e bağlı baskın bir alel ile kalıtılamaz. I. soyağacında baba X'e bağlı baskın özellikte olsaydı bütün kız çocuklarına bu baskın aleli aktarmış olması gerekirdi. Ailede bu özelliği göstermeyen kız çocuk bulunduğundan bu ifade yanlıştır.

Cevap: C

22. Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre soyağacındaki kalıtım,

- I. Y kromozomunda baskın olarak kalıtılan
II. X kromozomunda çekinik olarak kalıtılan
III. otozomal kromozomlarda çekinik kalıtılan
IV. X kromozomunda baskın olarak kalıtılan

verilenlerden hangileriyle gerçekleşmiş olabilir?

- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve IV
D) III ve IV E) I, III ve IV

Çözüm:

Y kromozomunda gözlenen bir özellik sadece erkeklerde görülür ve özelliğin görüldüğü babanın tüm erkek çocukların fenotipinde bulunur. Soyağacında dişilerde de görüldüğü için I. öncül yanlıştır.

X kromozomunda çekinik kalıtılmış olması için, özelliği gösteren dişi bireylerin babalarının da bu özelliği göstermesi gerekir. Örneğin III. kuşaktaki dişi birey hasta ama babası hasta değildir. Bu nedenle II. öncül de yanlıştır.

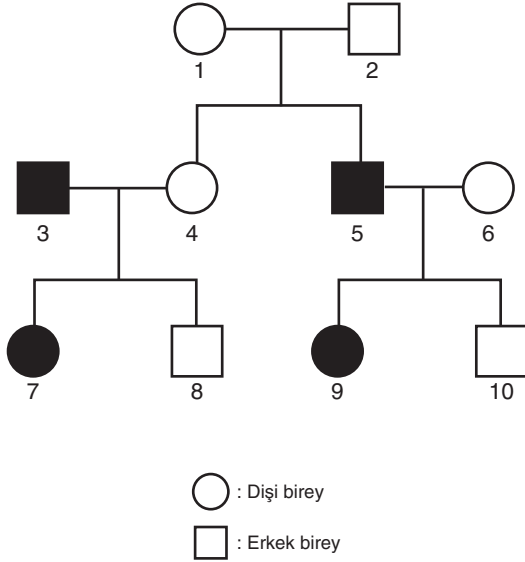
Özelliğin kalıtımı otozomal kromozomlarda çekinik kalıtılıyor olabilir. Çünkü özelliğin görüldüğü bireylerin ebeveynlerinde bu özellik fenotipte görülme de taşıyıcı olarak bu aleli bulunduruyor olabilirler. Bu nedenle III. öncül doğrudur.

X kromozomunda baskın kalıtılmış olması için, özelliği gösteren kız çocuklarının anne ya da babasından birisinin mutlaka bunu fenotipinde gösteriyor olması gerekir. III. kuşakta hasta dişinin annesi ya da babası hasta olmadığından IV. öncül de yanlıştır.

Bu nedenle cevap III. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

23. Dazlaklık, insanlarda dişilerde ve erkeklerde ortaya çıkabilen bir durumdur. Dazlaklığa neden olan alel (D) baskındır. Erkeklerde homozigot ya da heterozigot durumda fenotipte etkisini ortaya çıkarırken dişilerde yalnızca homozigot iken etkisini ortaya çıkarır. Soyağacında koyu renkle gösterilen bireylerde fenotipte dazlaklık görülmektedir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerde dazlaklıkla ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 1'de D aleli bulunmaz.
B) 4 ve 6 dd genotiplidir.
C) 3 ve 5 kesinlikle Dd genotiplidir.
D) 7 ve 9 DD veya Dd genotiplidir.
E) 8 ve 10 Dd genotiplidir.

Çözüm:

Dazlaklık aleli D olduğundan erkeklerden dazlak olanlar DD veya Dd genotipinde, dişiler ise DD genotipindedir.

1'in dazlak çocuğu olduğuna göre ve 2 numara erkek dazlak olmadığı için 5 numara D alelini mutlaka 1'den almak zorundadır. Bu nedenle 1 D alelini taşır.

4 ve 6'nın dazlak kızları olduğundan D alelini bulundurmamak zorundadır ama kendileri dazlak olmadığından Dd genotiplidirler.

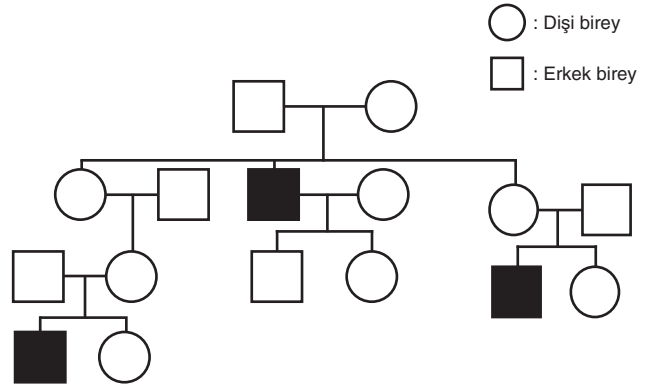
3 ve 5'in erkek çocukları dazlak olmadığı için sadece Dd genotipli olabilir.

7 ve 9 dişi olduğundan dazlaklık DD olması durumunda ortaya çıkar.

8 ve 10 dazlak olmadığı için genotipleri dd olmalıdır.

Cevap: C

24. Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre soyağacındaki özellik,

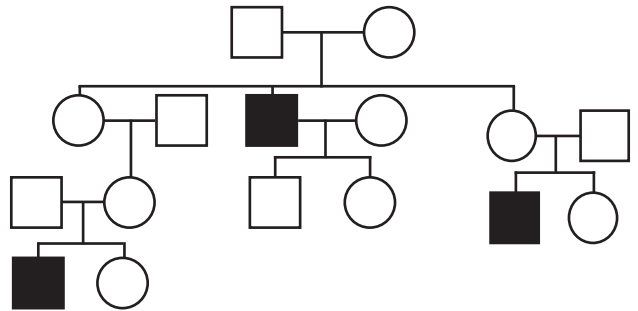
- I. otozomal kromozomda çekinik
II. X kromozomunda çekinik
III. otozomal kromozomlarda baskın
IV. X kromozomunda baskın

verilenlerden hangileriyle kalıtılmış olabilir?

- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) I ve IV
E) II ve IV

Çözüm:

Otozomal çekinik kalıtılmış olabilir. 2., 3. ve 4. kuşaklardaki ailelerde ortaya çıkan özellik taşıyıcı olarak ebeveynlerinde bulunduğu halde fenotiplerinde ortaya çıkmamış olabilir. Bu nedenle I. öncül doğrudur.



X kromozomunda çekinik kalıtılıyor olabilir. Özelliğin ortaya çıktığı erkek çocukların anneleri bir X kromozomunda bu çekinik aleli bulundurabilir. Bu nedenle II. öncül de doğrudur.

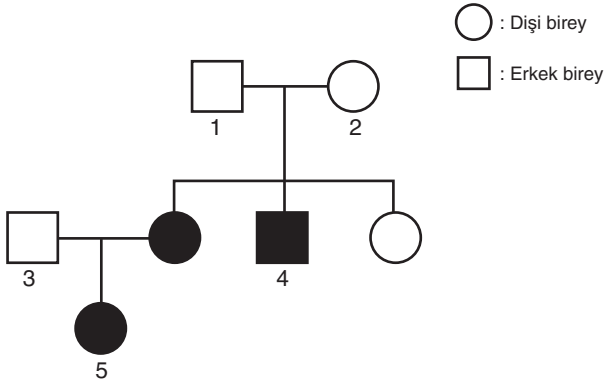
Otozomal baskın kalıtılıyor olamaz. Çünkü otozomal baskın kalıtmada çocuklarda görülen özellik mutlaka ebeveynlerden birinin fenotipinde olmalıdır. Soyağacında bu durum gözlenmediği için III. öncül yanlıştır.

X kromozomunda baskın kalıtılıyor olamaz. Çünkü bu durumda ebeveynlerden en az birinde bu özelliğin fenotipte gözlenmesi gerekirdi. Bundan dolayı IV. öncül yanlıştır.

Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

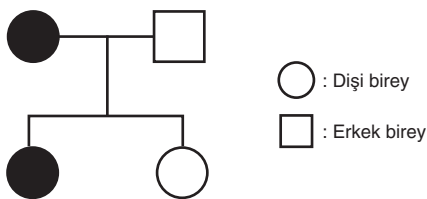
1. Aşağıdaki soyağacında otozomal bir özellik bakımından çekinik olan bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 1 homozigot ya da heterozigot olabilir.
B) 2 homozigot genotiplidir.
C) 3 kesinlikle homozigottur.
D) 4 homozigot genotiplidir.
E) 5 homozigot ya da heterozigot olabilir.

2. Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



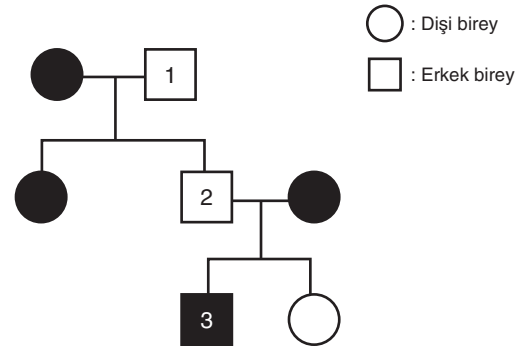
Buna göre özelliğin kalıtımı,

- I. otozomal baskın alel
- II. X'e bağlı baskın alel
- III. otozomal çekinik alel

verilenlerden hangileriyle gerçekleşebilir?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

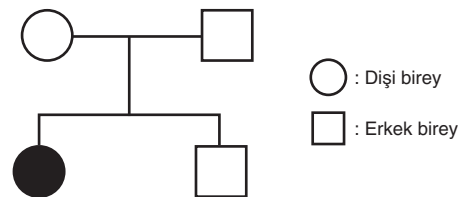
3. Soyağacında otozomal çekinik bir özelliğin kalıtımı gösterilmiştir. Koyu renkle gösterilen bireyler bu özellik bakımından aynı fenotiptedir.



Buna göre 1, 2 ve 3 numaralı bireylerin genotipleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) AA, Aa, aa
B) Aa, aa, Aa
C) AA, aa, Aa
D) Aa, AA, aa
E) Aa, Aa, aa

4. Kırmızı yeşil renk körlüğü X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde çekinik bir alel ile kalıtılır. Soyağacında koyu renkle gösterilen dişi birey kırmızı yeşil renk kördür ancak diğer aile bireylerinin fenotipi bilinmemektedir.



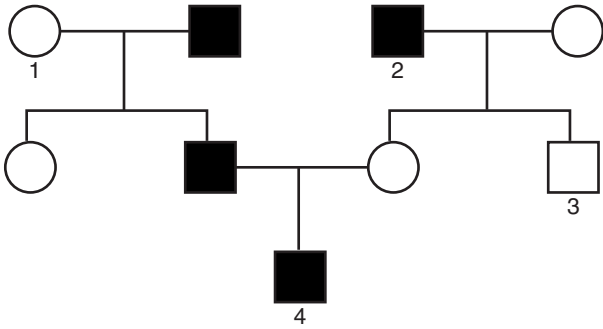
Buna göre,

- I. Anne bu özelliğe ait aleli genotipinde taşır.
- II. Baba kırmızı yeşil renk körüdür.
- III. Erkek kardeş renk körü olamaz.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Soyağacında otozomal çekinik bir hastalığı fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



○ : Dişi birey
□ : Erkek birey

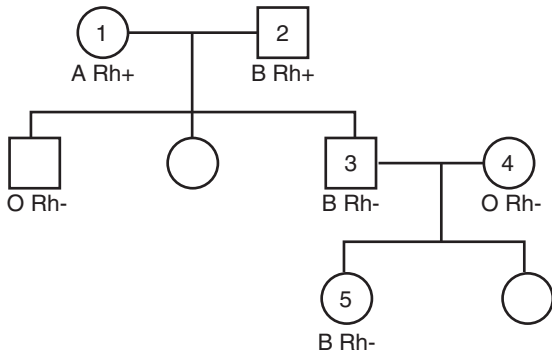
Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili,

- I. 1, heterozigot genotiplidir.
II. 2, homozigot ya da heterozigot olabilir.
III. 3 ve 4 hastalıkla ilgili en az bir alel bulundurulur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

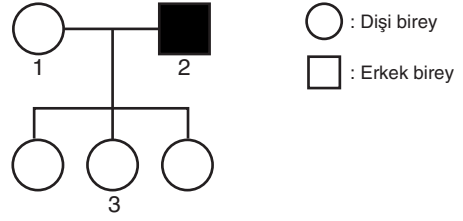
6. Bir aileye ait kan grubu fenotipleri soyağacında verilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1, $AORr$ genotipindedir.
B) 2, $BORr$ genotipindedir.
C) 3, BOr genotipindedir.
D) 4, OOr genotipindedir.
E) 5, $BBrr$ genotipindedir.

7. Aşağıdaki soyağacında otozomal çekinik bir özelliği fenotipinde gösteren birey koyu renkle gösterilmiştir.



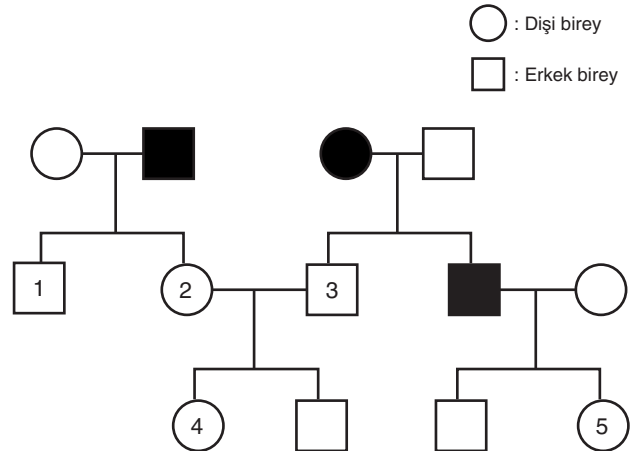
Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili,

- I. 1'in genotipi kesin olarak bilinemez.
II. 2 homozigot genotipe sahiptir.
III. 3, genotipinde çekinik alel bulundurulur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

8. Aşağıdaki soyağacında otozomal çekinik bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.

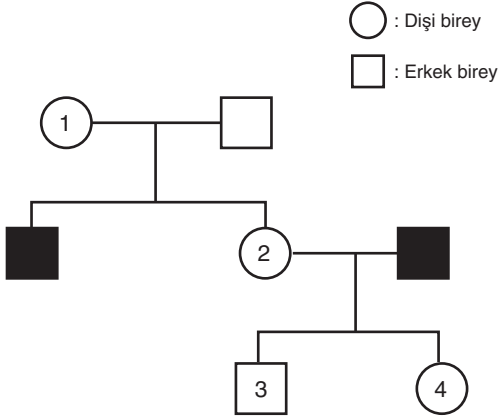


Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangisinin genotipi kesin olarak belirlenemez?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



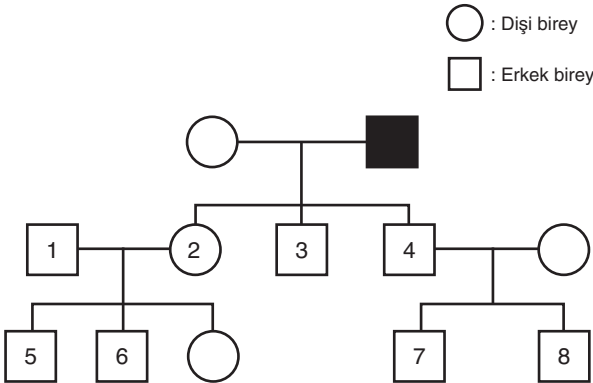
1. Soyağacında koyu renkli bireyler X kromozomuna bağlı çekinik bir özelliği fenotipinde göstermektedir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangilerinin genotipi kesin olarak belirlenemez?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ve 2
D) 2 ve 3 E) 2, 3 ve 4

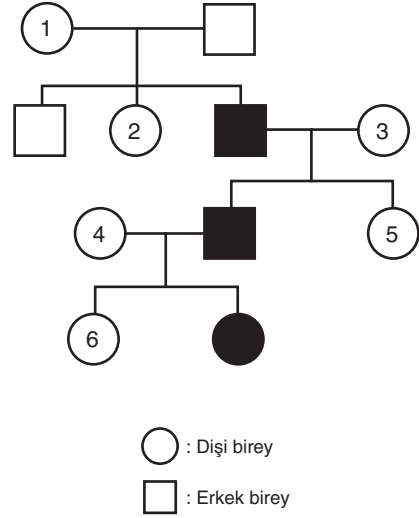
2. Y kromozomunun homolog olmayan bölgesinde taşınan bir özelliği fenotipinde gösteren birey soyağacında koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangileri bu özelliği fenotipinde gösterebilir?

- A) 1, 3 ve 4
B) 2, 3, 4 ve 7
C) 1, 5, 6 ve 7
D) 3, 4, 7 ve 8
E) 4, 5, 6, 7 ve 8

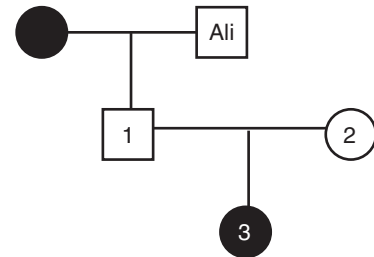
3. X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde çekinik bir alel ile kalıtılan hemofili hastalığını taşıyan bireyler aşağıdaki soyağacında koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangileri hemofiliye ait aleli genotipinde bulundurmaz?

- A) Yalnız 1
B) Yalnız 2
C) 2, 3 ve 5
D) 1, 2, 3 ve 5
E) 2, 3, 4 ve 6

4. Bir ailedeki bireylerin kan gruplarına ait soyağacında O kan grubuna sahip bireyler koyu renkle gösterilmiştir.

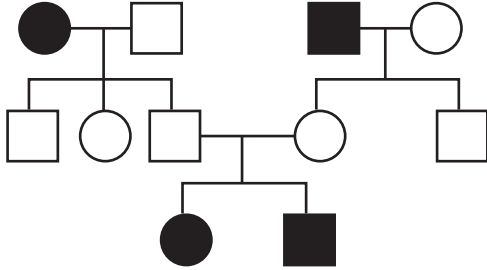


Ali'nin kan grubu genotipi AA ise numaralandırılmış bireylerle ilgili verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) 1, AO genotipine sahiptir.
B) 2, Ali ile aynı genotipe sahiptir.
C) 3, sadece babasından O aleli almıştır.
D) 1 ve 2 aynı genotipe sahip olmalıdır.
E) 2 ve 3 aynı fenotipe sahip olabilir.

5. Biyoloji dersinde bir öğrenci ailesindeki bireylere ait soyağacını çizmiştir. Soyağacında belirli bir özellik bakımından fenotipi aynı olan bireyleri koyu renkle göstermiştir.

○ : Dişi birey
□ : Erkek birey



Buna göre ilgili özellik,

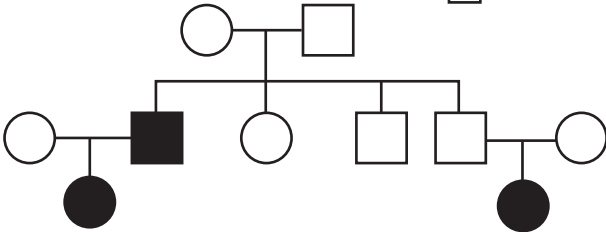
- I. otozomda taşınan çekinik alel ile
- II. otozomda baskın alel ile
- III. X kromozomunda çekinik alel ile
- IV. X kromozomunda baskın alel ile

verilenlerden hangileriyle kalıtılıyor olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve IV
D) I, II ve III E) I, III ve IV

6. Soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler belirli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.

○ : Dişi birey
□ : Erkek birey



Buna göre verilen özellik,

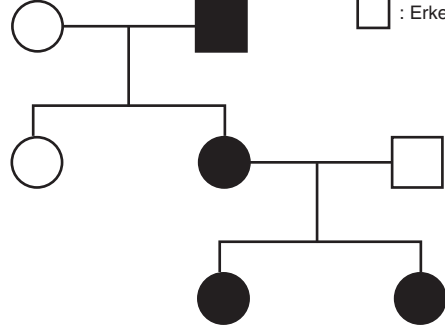
- I. otozomal baskın alel
- II. otozomal çekinik alel
- III. X'e bağlı baskın alel

verilenlerden hangileri ile aktarılıyor olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.

○ : Dişi birey
□ : Erkek birey



Buna göre özelliğin kalıtımı,

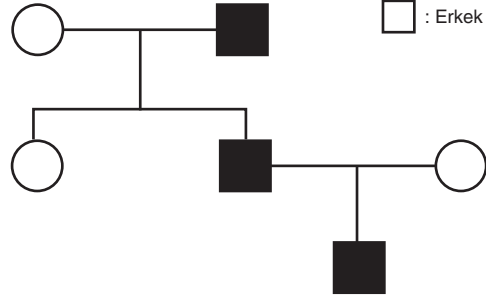
- I. eş baskın aleller
- II. X'e bağlı baskın alel
- III. otozomal çekinik alel

verilenlerden hangileriyle gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.

○ : Dişi birey
□ : Erkek birey



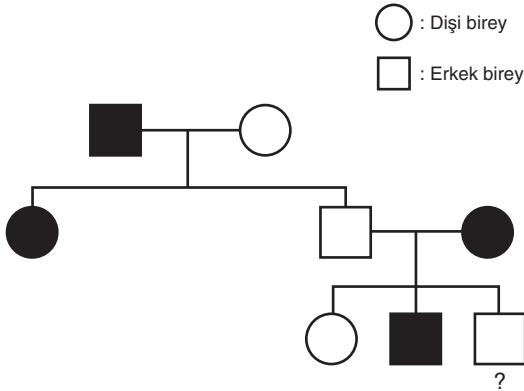
Buna göre koyu renkle gösterilen bireylerin özelliği,

- I. X'e bağlı çekinik alel
- II. Y'ye bağlı çekinik alel
- III. X'e bağlı baskın alel

hangilerinin kalıtımı ile gerçekleşmiş olabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

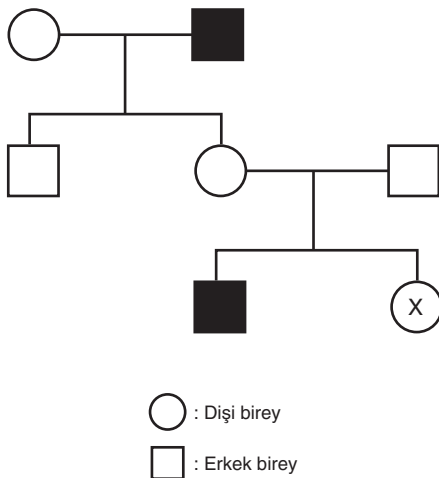
1. Soyağacında otozomal çekinik bir özelliğe sahip bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre “?” ile gösterilen bireyin heterozigot genotipli olma ihtimali kaçtır?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 1

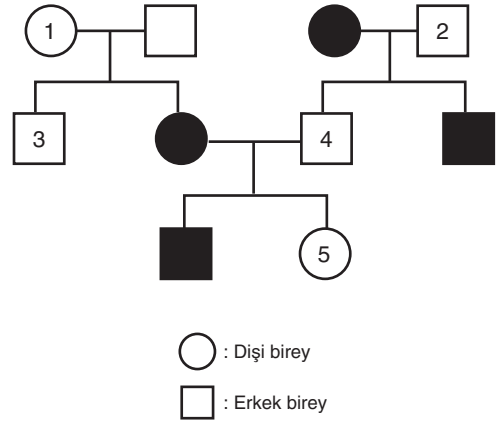
2. Tay-Sachs otozomal çekinik bir hastalıktır. Aşağıdaki soyağacında Tay-Sachs hastalığını fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



X ile işaretlenmiş sağlam fenotipli bireyin hastalığa ait aleli genotipinde bulundurmama olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{8}$

3. Soyağacında otozomal çekinik bir hastalık olan fenilketonüri bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili,

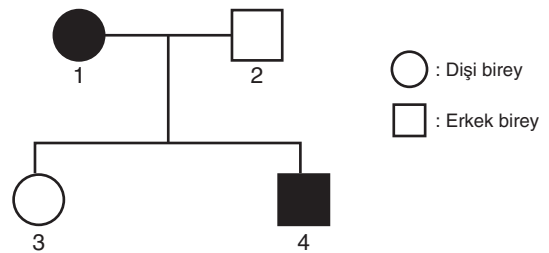
- I. 1, heterozigot genotiplidir.
II. 2 ve 4 homozigot olamaz.
III. 1 ile 3 kesinlikle aynı genotiptedir.
IV. 5, çekinik aleli babasından almıştır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

4. Aşağıdaki soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler kısmi renk körüdür.

(Kısmi renk körlüğü X kromozomunda çekinik alel ile kalıtılan bir özelliktir.)



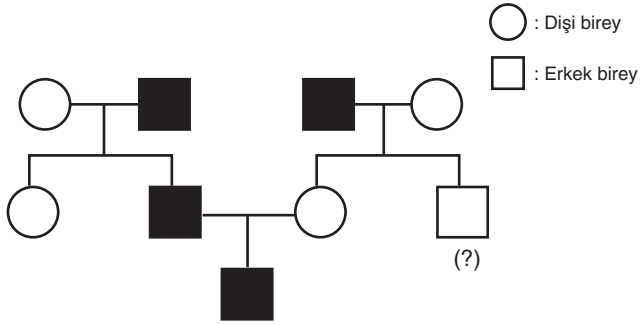
Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili,

- I. 1'in babası kısmi renk kördür.
- II. 2'nin annesi kısmi renk körlüğü alelini taşımaz.
- III. 3, heterozigot genotiplidir.
- IV. 4, kısmi renk körlüğü alelini 1'den almıştır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

5. Soyağacında Y kromozomu ile kalıtılan bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Fenotipinde bu özelliği göstermeyen “?” birey için,

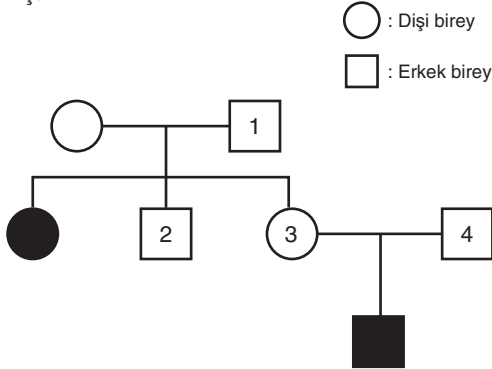
- Özelliği göstermemesi mutasyonla açıklanabilir.
- Annesinden bu özellik ile ilgili çekinik alel almıştır.
- Erkek kardeşinde de bu özellik görülmez.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Akdeniz ateşi otozomal çekinik bir hastalıktır.

Aşağıdaki soyağacında hasta bireyler koyu renkle belirtilmiştir.



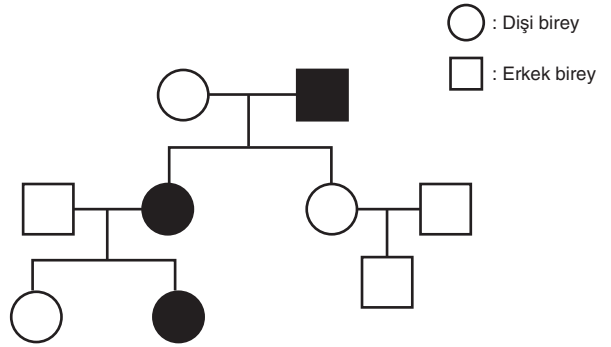
Buna göre fenotipi bilinmeyen ve numaralandırılmış bireylerle ilgili,

- 1 ve 4 aynı genotipe sahiptir.
2. birey taşıyıcıdır.
3. birey çekinik alel taşır.

Verilen ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7. Soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler belirli bir özellik bakımından aynı fenotiptedir.



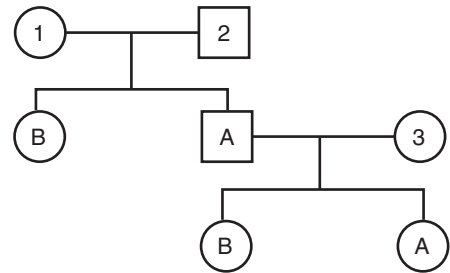
Buna göre verilen özelliğin kalıtımı,

- X'e bağlı çekinik alel
- X'e bağlı baskın alel
- otozomal çekinik alel

hangileriyle gerçekleşmiş olabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki soyağacında bir aileye ait bazı bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerin kan grubuyla ilgili,

- 1, O fenotipinde ise 2, AB fenotipindedir.
- 1, AO genotipinde ise 2, BO genotipindedir.
- 3, AB genotipindedir.

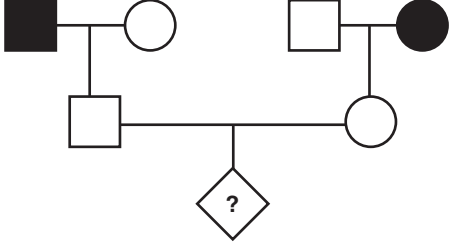
İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



1. Belli bir böcek türünde mavi kanat kını aleli "M" yeşil kanat kını aleline "m" baskındır. Soyağacında koyu renkle gösterilen böcekler yeşil kanat kınına sahiptir.

○ : Dişi birey
□ : Erkek birey



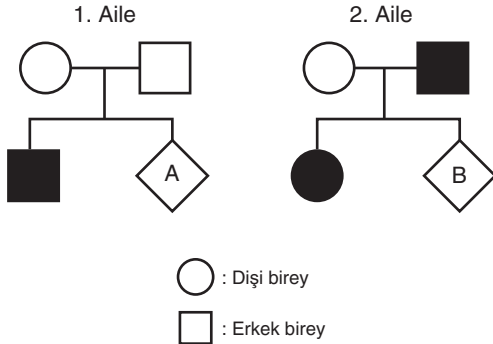
Buna göre "?" işaretli böceğin yeşil kanat kınına sahip bir dişi olma olasılığı % kaçtır?

(Böceklerin erkek ya da dişi olma olasılığı eşit alınacaktır.)

- A) 12,5 B) 20 C) 25 D) 50 E) 75

2. İki farklı aileye ait soyağaçlarında, koyu renkle gösterilen bireyler hemofili hastasıdır.

(Hemofili, X'e bağlı çekinik bir hastalıktır.)



○ : Dişi birey
□ : Erkek birey

Buna göre fenotipi ve cinsiyeti bilinmeyen A ve B bireylerinin hemofili olma olasılığıyla ilgili,

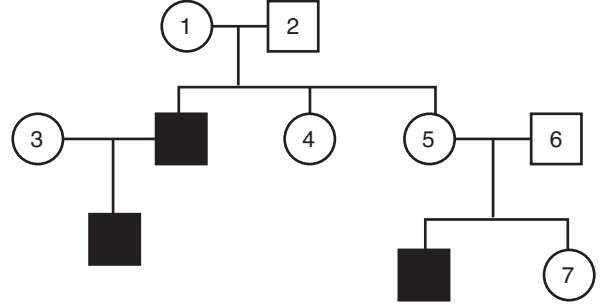
- I. A erkek ise kesinlikle hemofili hastasıdır.
II. B'nin hemofili hastası kız olma olasılığı 1/4'tür.
III. 2. ailede hemofili hastası çocuk doğma olasılığı daha yüksektir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki soyağacında kırmızı yeşil renk körü bireyler koyu renkle verilmiştir.

(Kırmızı yeşil renk körlüğü X kromozomunda çekinik alel ile kalıtılan bir özelliktir.)



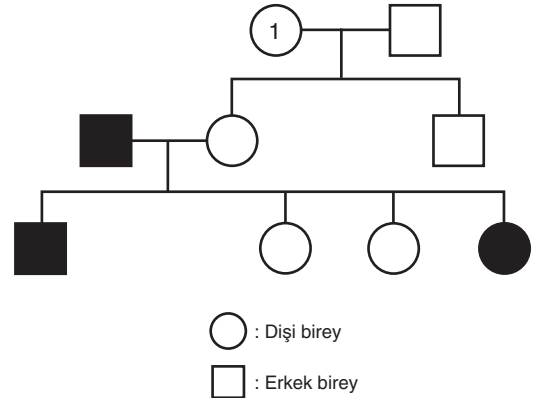
○ : Dişi birey
□ : Erkek birey

Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangilerinin, kırmızı yeşil renk körlüğüyle ilgili genotipi kesin olarak belirlenemez?

- A) 2 ve 7 B) 4 ve 7 C) 1, 3 ve 4
D) 3, 5 ve 7 E) 4, 6 ve 7

4. Aşağıdaki soyağacında hemofili olan bireyler koyu renkle gösterilmiştir.

(Hemofili, X'e bağlı çekinik bir hastalıktır.)



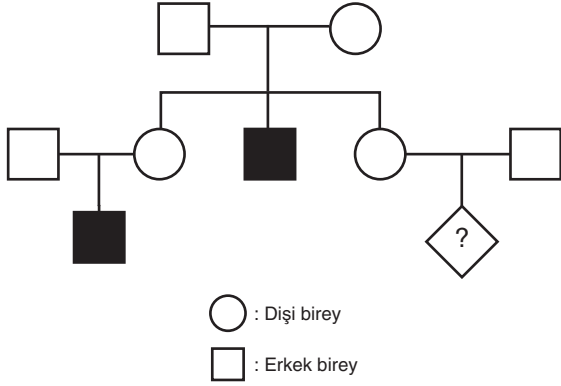
○ : Dişi birey
□ : Erkek birey

Buna göre soyağacında "1" ile gösterilen bireyin genotipi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $X^H X^H$ B) $X^H Y^h$ C) $X^h X^h$
D) $X^H Y^H$ E) $X^H X^h$

5. Aşağıdaki soyağacında kırmızı yeşil renk körü bireyler koyu renkle gösterilmiştir.

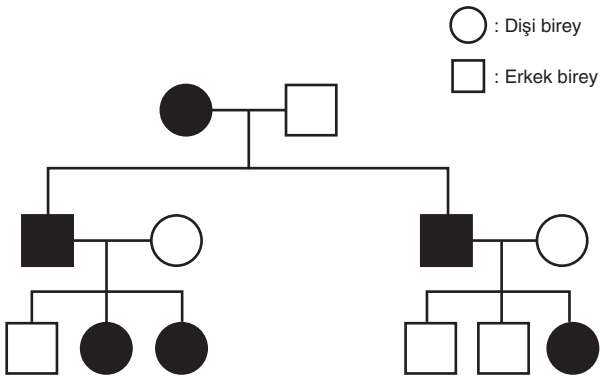
(Kırmızı yeşil renk körlüğü X kromozomunda çekinik alel ile kalıtılan bir özelliktir.)



Buna göre “?” ile gösterilen bireyin kısmi yeşil renk körü erkek olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/2 B) 1/4 C) 1/8 D) 1/16 E) 1/32

6. Belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler soyağacında koyu renkle gösterilmiştir.



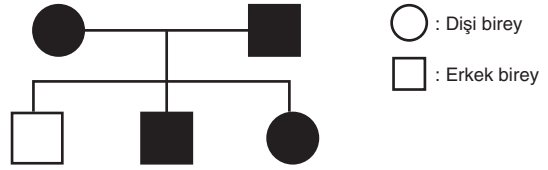
Buna göre soyağacındaki özelliğin kalıtımı,

- I. X'e bağlı baskın alel
II. otozomal baskın alel
III. X'e bağlı çekinik alel

verilenlerden hangileriyle gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliğe sahip bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



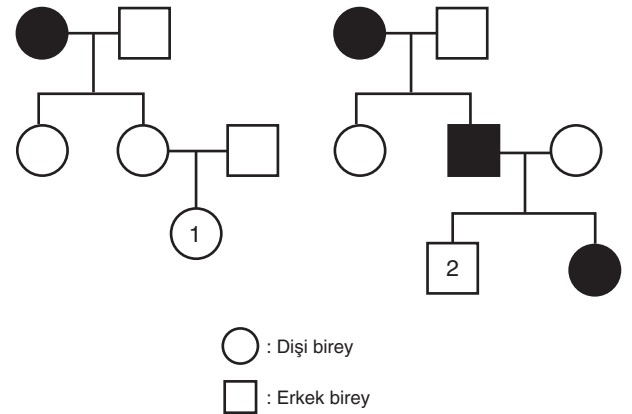
Buna göre özelliğin ortaya çıkmasına,

- I. X kromozomu üzerinde çekinik olarak taşınan alel
II. otozomal çekinik olarak taşınan alel
III. X kromozomu üzerinde baskın olarak taşınan alel

verilenlerden hangileri neden olamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. İki farklı aileye ait soyağacı aşağıda verilmiştir. Soyağaçlarında koyu renkle gösterilen bireyler kırmızı yeşil renk kördür. Kırmızı yeşil renk körlüğü X kromozomu üzerinde çekinik alel ile taşınan bir hastalıktır.



Buna göre 1 ve 2 numaralı bireyler ile ilgili,

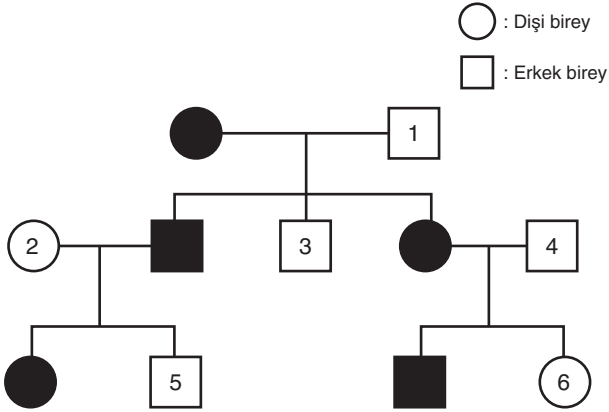
- I. 1, genotipinde hastalıkla ilgili aleli bulunduramaz.
II. 2, hastalıkla ilgili aleli babasından alabilir.
III. 1, taşıyıcı ise çocuklarında hastalık görülebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



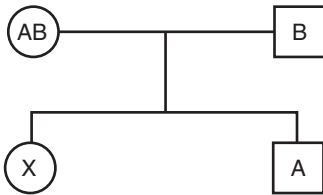
1. Aşağıdaki soyağacında miyop göz kusurunun kalıtımı verilmiştir. Miyop, otozomal kromozomlarda çekinik alel ile kalıtılır.



Buna göre numaralandırılmış bireylerin hangilerinde miyop göz kusuruna neden olan alel bulunur?

- A) 1, 3 ve 4
B) 3, 4 ve 6
C) 1, 2, 3 ve 4
D) 1, 2, 3, 4 ve 6
E) 1, 2, 3, 4, 5 ve 6

2. Soyağacında bir ailede yer alan bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir.



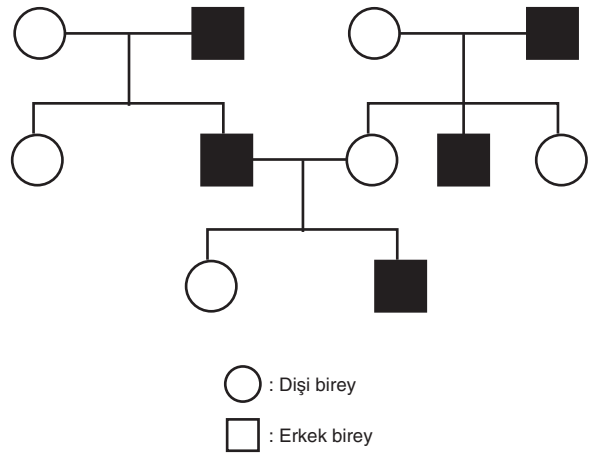
Buna göre X bireyi ile ilgili,

- I. Alyuvar zarında sadece B antijeni bulunur.
II. Babası ile aynı genotipe sahip olabilir.
III. Erkek kardeşiyle aynı fenotipe sahip olma olasılığı 1/3'tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

3. Soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



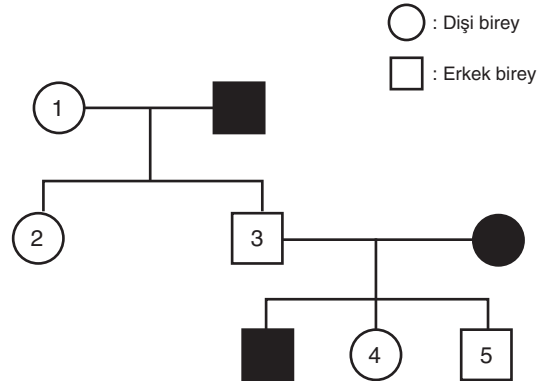
Buna göre özelliğin kalıtımı,

- I. Y kromozomuna bağlı çekinik alel
II. otozomal çekinik alel
III. eş baskın alel

verilenlerden hangileriyle gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

4. Aşağıda verilen soyağacında ABO kan grubu sistemi bakımından çekinik fenotipli bireyler koyu renkle gösterilmiştir. 5 numara ile gösterilen bireyin kan grubu fenotipi A'dır.



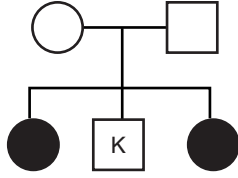
Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili,

- I. 1'in genotipi AO olmalıdır.
II. 1 ve 2 aynı fenotipte olabilir.
III. 3 ve 4 aynı genotiptedir.
IV. 4 ve 5 aynı fenotiptedir.

verilenlerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) III ve IV
D) I, II ve IV
E) I, II, III ve IV

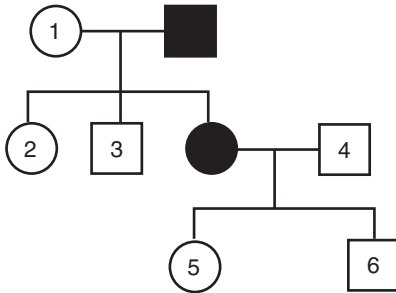
5. Fenilketonüri 12. vücut kromozomunda çekinik olarak taşınan ve tedavi edilmediği takdirde zihinsel engelliliğe, gelişme geriliğine ve birçok ciddi sağlık sorununa neden olabilecek bir hastalıktır. Soyağacında fenilketonüri hastalığını fenotipinde gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



- Sağlıklı dişi □ Sağlıklı erkek
● Hasta dişi ■ Hasta erkek

Buna göre, hasta olmadığı bilinen K bireyinin homozigot genotipli olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/8
B) 1/4
C) 1/3
D) 1/2
E) 3/4
6. Aşağıdaki soyağacı bir ailenin kan gruplarıyla ilgili oluşturulmuştur. AB fenotipine sahip bireyler soyağacında koyu renkte gösterilmiştir. 1 ve 4 numaralı bireylerin fenotipleri de birbirinden farklıdır.



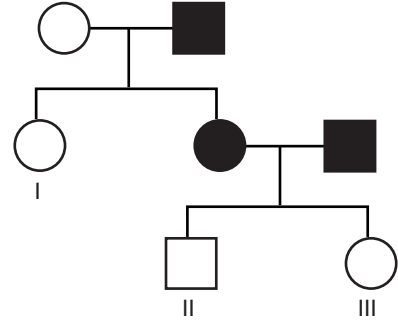
Buna göre numaralandırılmış bireylerle ilgili,

- I. 1 ve 3'ün genotipleri aynıdır.
II. 2 ve 5 çekinik fenotipli olamaz.
III. 4 ve 6'nın genotipleri farklıdır.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

7. Aşağıdaki soyağacında bir ailede X kromozomuna bağlı baskın bir özelliğin kalıtımı verilmiştir.

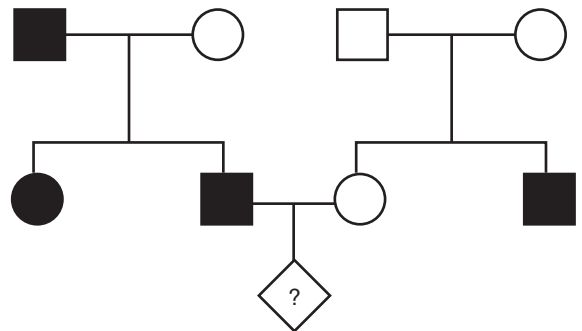


- özelliği gösteren dişi ■ özelliği gösteren erkek
○ özelliği göstermeyen dişi □ özelliği göstermeyen erkek

Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangileri sadece mutasyon sonucu oluşabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

8. Hemofili, X kromozomu üzerinde taşınan çekinik bir alel ile aktarılır. Soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler hemofilidir.

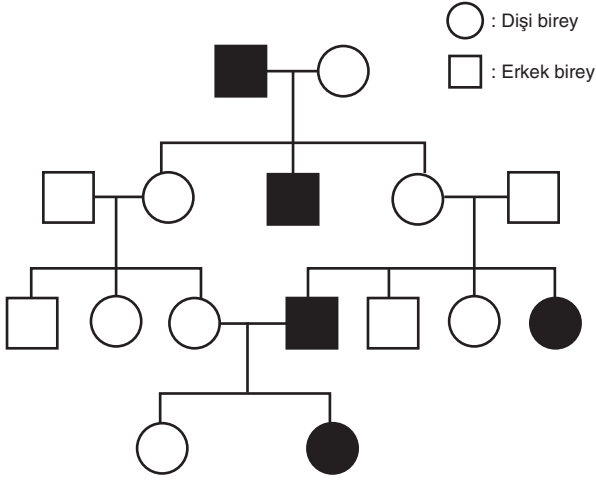


- : Dişi birey
□ : Erkek birey

Buna göre “?” işaretli bireyin hemofili hastası olma ihtimali % kaçtır?

- A) 25 B) 50 C) 75 D) 90 E) 100

1. Aşağıdaki soyağacında kalıtsal bir özelliğin kalıtımı verilmiştir. Özelliğe sahip bireyler soyağacında koyu renkle gösterilmiştir.



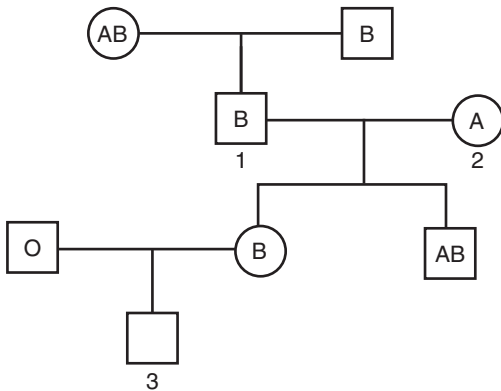
Buna göre kalıtılan özellik,

- I. otozomal baskın
- II. X'e bağlı çekinik
- III. otozomal çekinik
- IV. Y'ye bağlı baskın

verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, III ve IV

2. Aşağıdaki soyağacında bir ailenin bireyleri numaralandırılarak kan grubu fenotipleri gösterilmiştir.



Buna göre,

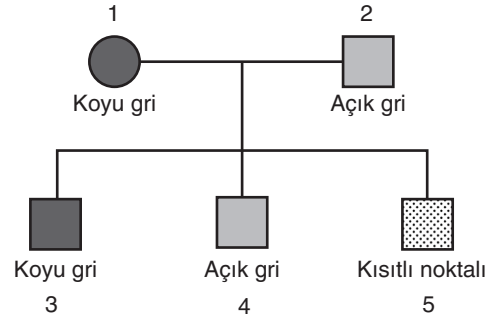
- I. 1, homozigot genotipe sahiptir.
- II. 2, heterozigot genotiplidir
- III. 3'ün alyuvar zarında B antijeni bulunma olasılığı 1/2'dir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Tavşanlarda kürk rengi dört farklı alel tarafından belirlenir. Birbirlerine olan baskınlığa göre bu aleller koyu gri C, chinchilla c^{ch} , açık gri c^h ve albino c şeklinde sıralanır. Tavşanlarda c^{ch} aleli homozigot halde chinchilla fenotipini oluşturur. c^{ch} aleli baskın olduğu alellerle açık gri fenotip oluştururken, c^h aleli de homozigot durumda veya baskın olduğu alelle birlikte kısıtlı noktalı fenotip oluşturmaktadır.

Aşağıdaki soyağacında fenotipleri verilen bireyler numaralandırılmıştır.



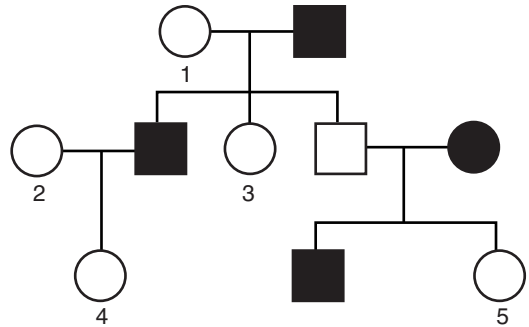
Buna göre bireylerle ilgili,

- I. 1. ve 3. bireyler homozigot olamaz, genotipleri aynı olabilir.
- II. 2. ve 4. bireyler heterozigottur, genotipleri farklı olabilir.
- III. 2'den c^h ya da c alellerinden birini alan 5. birey homozigot genotiplidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Kas distrofisi X kromozomu üzerinde çekinik alel ile taşınan bir kas hastalığıdır. Aşağıdaki soyağacında kas distrofisini fenotipinde gösteren bireyler koyu renkte gösterilmiştir.

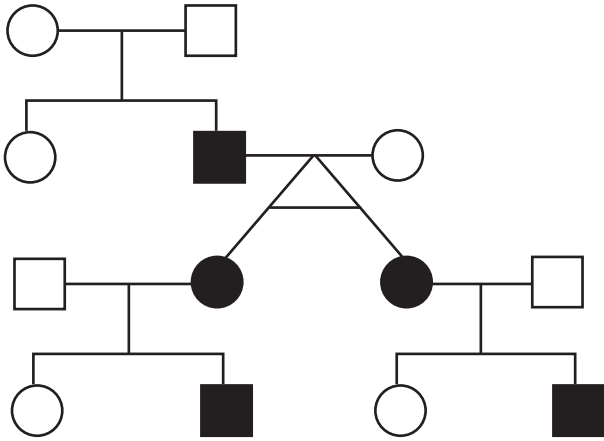


- Sağlıklı dişi □ Sağlıklı erkek
● Hasta dişi ■ Hasta erkek

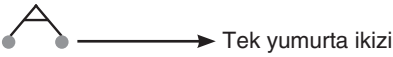
Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangisinin kas distrofisi alelini genotipinde taşıdığı kesin değildir?

- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

5. Aşağıdaki soyağacında koyu renkle gösterilen bireyler aynı fenotiptedir.



- özelliği gösteren dişi ■ özelliği gösteren erkek
○ özelliği göstermeyen dişi □ özelliği göstermeyen erkek



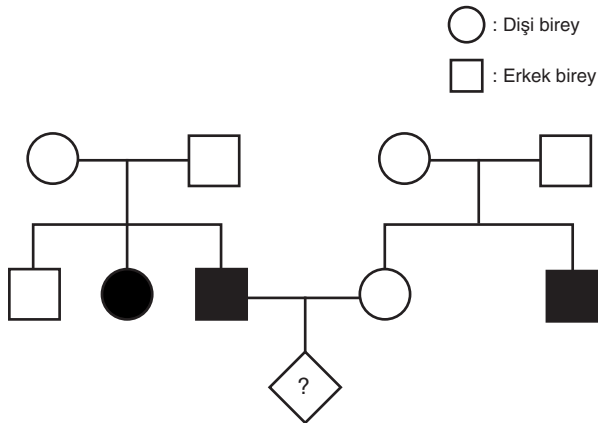
Buna göre özelliğin kalıtımı,

- I. X kromozomunda baskın alel
II. otozomlarda baskın alel
III. X kromozomunda çekinik alel

verilenlerden hangileriyle gerçekleşebilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

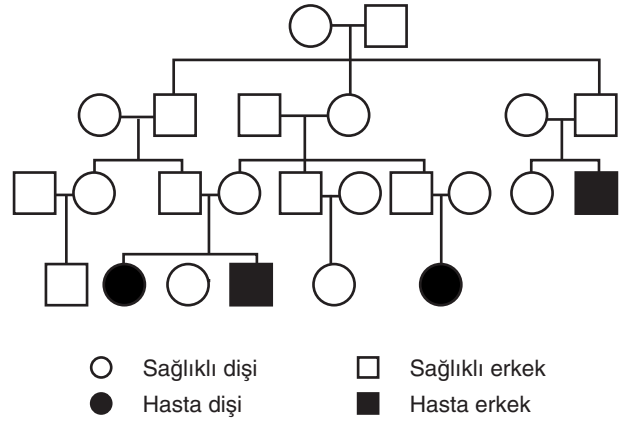
6. Fenilketonüri otozomal çekinik alelle kalıtılan bir hastalıktır. Soyağacında fenilketonüri hastası bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre “?” ile belirtilen bireyin fenilketonüri hastası kız çocuk olma olasılığı kaçtır?

- A) 1/2 B) 1/4 C) 1/6
D) 1/8 E) 1/16

7. Talasemi kalıtım yoluyla geçiş gösteren ve kansızlığa neden olan bir hastalıktır. Bir araştırmacı incelediği ailede, fenotipinde talasemi gösteren bireyleri soyağacında koyu renkle göstermiştir.



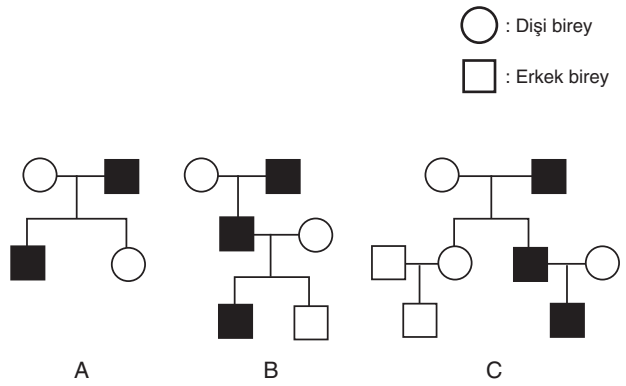
Buna göre talasemi hastalığının kalıtımı,

- I. otozomal baskın alel
II. otozomal çekinik alel
III. X kromozomunda çekinik alel

verilenlerden hangileriyle gerçekleşmektedir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8. A, B ve C ailelerine ait soyağaçları aşağıda verilmiştir. Fenotipinde belirli bir özelliği gösteren bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. A soyağacındaki özellik, otozomal baskın kalıtıma örnek olabilir.
II. B ve C soyağaçlarındaki özellik, Y kromozomuna bağlı kalıtılıyor olabilir.
III. C soyağacındaki özellik, X'e bağlı resesif olarak kalıtılıyor olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III



1. Ekosistemdeki abiyotik faktörlerle ilgili,

- I. Canlılar inorganik bileşikleri bulundukları ortamdan alır ve metabolik faaliyetlerinde kullanırlar.
- II. Yeryüzüne ulaşan ultraviyole ışınlar canlıların genetik materyalinde değişime sebep olabilir.
- III. Ekosisteme ulaşan güneş ışığının miktarı bitki dağılımını etkiler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Bütün canlılar su ve mineralleri dışarıdan hazır olarak alır. Ultraviyole ışınlar ozon tabakasından süzülerek yeryüzüne ulaşabilir ve bazen canlıların genetik materyalinde mutasyona neden olabilir. Pek çok bitkide büyüme, gelişme, çiçeklenme ve yaprak dökümü gibi fizyolojik olaylar bitkilerin ışık alma süresine göre belirlenir. Dolayısıyla ekosisteme ulaşan ışığın miktarı bitkilerin dağılımını da etkiler. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

2. Azot döngüsünde gerçekleşen olaylardan hangisi abiyotik faktörlerin etkisi ile olur?

- A) Atmosferdeki azotun hava olayları ile amonyum şeklinde toprak ve suya geçmesi
- B) Baklagil köklerinde yaşayan bakterilerin atmosferik azotu nitrata dönüştürmesi
- C) Ayrıştırıcı faaliyetleri sonucu amonyak oluşması
- D) Amonyakın nitrit ve nitrata dönüştürülmesi
- E) Nitratın serbest azota dönüştürülerek atmosfere verilmesi

Çözüm:

Atmosferdeki azotun amonyum iyonu şeklinde toprak ve suya geçmesi yıldırım, şimşek gibi abiyotik faktörlerin etkisiyle gerçekleşir. Bu olay dışındaki diğer olaylarda biyotik faktörler görev alır.

Cevap: A

3. Karbon döngüsünde meydana gelen,

- I. fosil yakıt tüketimi
- II. fotosentez ve kemosentez olayları
- III. ormanların tahribatı

olaylarından hangileri atmosferdeki karbondioksit miktarını artırır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Fotosentez ve kemosentezde karbondioksit kullanılarak organik madde üretildiği için atmosferdeki karbondioksit miktarı azalır. Ancak fosil yakıtların yanması ve ormanların azalması sonucu atmosferdeki karbondioksit miktarı artar. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

4. Bazı ekolojik terimlere ait açıklamalar verilmiştir.

Buna göre,

- I. belirli bir çevrede yaşayan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluk
- II. bir ekosistemden başka bir ekosisteme geçiş bölgesi
- III. belirli bir çevrede yaşayan tüm canlı ve cansızların oluşturduğu birliktelik
- IV. bir canlı türünün ekosistemdeki görevi

verilen açıklamalar aşağıdaki terimlerle eşleştirildiğinde hangisi açıkta kalır?

- A) Ekosistem
- B) Habitat
- C) Popülasyon
- D) Ekolojik niş
- E) Ekoton

Çözüm:

Popülasyon: Belirli bir çevrede yaşayan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluğa denir.

Ekoton: Bir ekosistemden başka bir ekosisteme geçiş bölgesidir.

Ekosistem: Belirli bir çevrede yaşayan tüm canlı ve cansızların oluşturduğu birlikteliğe denir.

Ekolojik niş: Bir canlı türünün ekosistemdeki görevidir.

Açıklaması verilmeyen terim;

Habitat: Canlıların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirebildiği doğal yaşam ortamıdır.

Cevap: B

5. Aşağıda verilenlerden hangisi **sadece** ayrıştırıcı canlılar tarafından gerçekleştirilebilen bir olaydır?

- A) Amino asitlerden protein ve enzim sentezi
- B) Organik maddelerin yıkımı ile ATP sentezi
- C) Organik atıkların parçalanması ile inorganik madde oluşumu
- D) Hücre içi ve hücre dışı sindirim
- E) İnorganik maddelerden organik madde sentezi

Çözüm:

Organik atıkların parçalanması ile inorganik madde oluşurma sadece ayrıştırıcı canlılar tarafından gerçekleştirilebilir.

Cevap: C

6. Beslenme ilişkisi olan canlıların enerji, sayı ve biyokütle bakımından oluşturdukları piramit, besin piramidini oluşturur. Besin piramidinde yer alan basamakların her biri trofik düzey olarak adlandırılır.

Bir çayır ekosisteminde yer alan piramidin trofik düzeyleri ile ilgili,

- I. Enerji kaynağı olarak otçul ve etçilleri kullanan canlılar üçüncül tüketicilerdir.
- II. Ayrıştırıcılar besin piramidinin her basamağında yer alır.
- III. İkinci trofik düzeyde yer alan bir canlı bitkisel besinlerle beslenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Besin piramidinde enerji kaynağı olarak hem otçul hem de etçilleri kullanan canlı grubu, üçüncül tüketicilerdir. Ayrıştırıcılar besin piramidinin her basamağında yer alarak canlı atıklarının ve ölü organizmaların ayrıştırılmasında görev yapar. Besin piramidinin ikinci trofik düzeyinde yer alan canlılar bitkisel besinlerle beslenen otçul canlılardır. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

7. Aşağıda bazı ekolojik birimler verilmiştir.

Buna göre,

- I. biyom
- II. ekosistem
- III. popülasyon
- IV. komünite

verilen birimlerin hangilerinde birden fazla tür etkileşim içindedir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I, II ve IV
- E) II, III ve IV

Çözüm:

Popülasyon aynı türe ait bireyler topluluğudur. Diğer yaşam birliklerinde farklı türlere ait bireyler yaşar. Bu nedenle cevap I, II ve IV. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

8. **Holozoik bir canlıda,**

- I. midesinin büyük, bağırsaklarının oldukça uzun olması
- II. bağırsağında selüloz sindiren bakteriler bulunması
- III. parçalayıcı dişlerinin gelişmiş olması

verilen özelliklerden hangilerinin varlığı bitkisel kaynaklı beslendiğini gösterir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

Çözüm:

Bitkisel besinlerin sindirimi özellikle yapılarındaki selülozdan kaynaklı olarak uzun sürer. Bitkisel besinlerin sindirilebilmesi için otçul canlıların bağırsaklarında selüloz sindiren bakteriler bulunur. Selülozun sindirimi uzun sürdüğünden mideleri büyük, bağırsakları uzundur. Otçul canlıların parçalayıcı dişleri değil öğütücü dişleri gelişmiştir. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

9. Yeryüzünde bulunan canlılar, beslenme durumlarına göre bir piramit üzerine yerleştirildiğinde piramidin taban kısmında üreticilerin bulunduğu görülür. Üretici canlı ile doğrudan beslenen otçullar bir üst basamakta, etçiller daha üst basamakta yer alır. Ayrıştırıcı canlılar ise her basamakta bulunur. Yeryüzünde bulunan mevcut canlıların piramitte bu şekilde gösterilmesi, madde ve enerji ilişkilerinin bağlantılarını inceleme açısından önemlidir.

Buna göre ayrıştırıcıların her basamakta yer alması,

- I. ortamdaki organik atıklarla beslenmeleri
- II. inorganik maddeleri hazır alması
- III. çoğunun tek hücreli olması

hangileri ile açıklanabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

Çözüm:

Ayrıştırıcı canlılar heterotroftur. Hücre dışına bıraktıkları sindirim enzimleri sayesinde ortamdaki organik atıkları sindirip gerekli besin ihtiyaçlarını karşılarlar. İnorganik maddeleri tüm canlılar hazır olarak alır. Tek hücreli olup ayrıştırıcı olmayan birçok canlı vardır. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

10. Azot döngüsü ile ilgili,

- I. Baklagillerin kökünde yaşayan *Rhizobium* cinsi bakteriler atmosfer azotundan baklagillerin yararlanmasını sağlar.
- II. Amonyakın nitrat tuzlarına dönüşümünde mantarlar görev alır.
- III. Nitrifikasyon bakterileri kemoototrof beslenir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

Çözüm:

Amonyakın nitrat tuzlarına çevrilmesi nitrifikasyondur ve bu olay nitrifikasyon bakterileri tarafından gerçekleştirilir. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

11. Aşağıda verilenlerden hangisi ekosistemlerin sahip olduğu tür çeşitliliği üzerinde etkili değildir?

- A) Coğrafi enlem derecesi
- B) Bitki örtüsü
- C) Yeryüzü şekilleri
- D) Atmosferin bileşenleri
- E) Deniz seviyesinden yüksekliği

Çözüm:

Ekosistemlerde, ekosistemin bulunduğu enlem derecesi, bitki örtüsü, yeryüzü şekilleri ve deniz seviyesinden yüksekliği gibi faktörler ekosistemin tür çeşitliliği üzerinde etkilidir. Atmosfer tabakası ise biyosferin tamamında aynı bileşenlerden oluştuğu için tür çeşitliliği üzerinde etkili değildir.

Cevap: D

12. Temel üreticisi bitkiler olan karasal bir besin piramidinde üreticiden son tüketicie doğru gittikçe,

- I. aktarılan enerji
- II. biyokütle
- III. biyolojik birikim

hangilerinin azalması beklenmez?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

Çözüm:

Besin piramidinde üst basamaklara doğru çıkıldıkça canlılar biyolojik birikimlerden daha fazla etkilenirler. Özellikle yağ dokuda depolanan zehirli maddeler canlı vücudunda hastalık oluşturma riskini artırır. Bu nedenle cevap III. öncülün yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

13. Aşağıda verilen olaylardan hangisi doğadaki CO₂ oranını azaltıcı yönde etki eder?

- A) Fosil yakıt tüketimi
- B) Hücresel solunum
- C) Ayrıştırıcı faaliyetleri
- D) Kireç taşlarının aşınması
- E) Fotosentez

Çözüm:

Fosil yakıtların yanması, hücresel solunum, ayrıştırıcı canlıların faaliyetleri ve kireç taşının zamanla aşınması atmosferdeki CO₂ oranının artmasına neden olan olaylardır. Fotosentez olayında ise karbondioksit ham madde olduğundan artışa değil aksine belli bir oranda tutulmasına neden olur.

Cevap: E

14. Bir ekosistemin dengede kalmasını etkileyebilecek abiyotik faktörler aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- A) Kasırgalar, kurt sürüleri ve sıcaklık
- B) Kuraklıklar, seller ve ısı dalgaları
- C) Toprağın bileşimi, yağış, üreticiler
- D) Balık türleri, ayrıştırıcılar ve su yosunları
- E) Kar fırtınası, sıcak hava dalgaları ve çekirge sürüleri

Çözüm:

Bir ekosistemin varlığını dengeli bir şekilde sürdürmesi ve fonksiyonlarını yerine getirmesi için önemli olan abiyotik faktörler (cansız bileşenler) ışık, sıcaklık, iklim, su, toprak, mineraller ve ortamın pH değeridir. B seçeneğinde verilen tüm faktörler abiyotiktir.

Cevap: B

15. Atmosferdeki CO₂'in karbon atomuna üçüncü trofik düzeyde yer alan bir canlının protein molekülünde rastlanmıştır.

Bu süreçte,

- I. karbonun ototrof canlı tarafından alınarak organik besin yapısına katılması
- II. etçil canlının dehidrasyon sentezi yapması
- III. otçul canlının besinlerle aldığı karbonu vücut yapısına katması
- IV. etçil canlının otçul canlıyı besin olarak tüketmesi

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

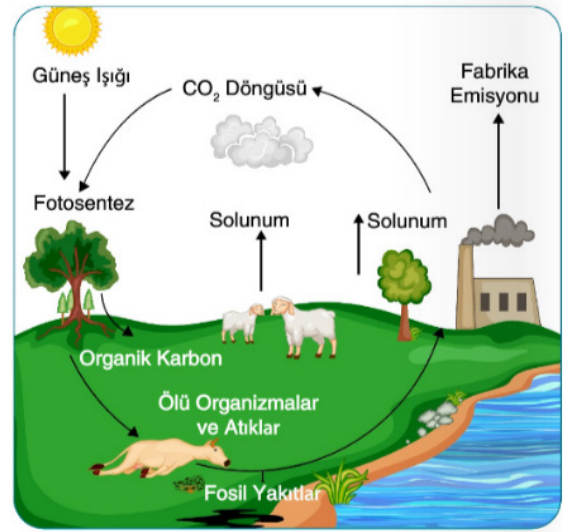
- A) I - II - III - IV
- B) I - III - IV - II
- C) II - III - I - IV
- D) III - I - IV - II
- E) IV - II - I - III

Çözüm:

Atmosferdeki karbondioksit üretici canlılar tarafından alınır ve yapısındaki karbon besin sentezi ile organik besin yapısına katılır. Bu üreticiyi yani bitkiyi birincil tüketici olan otçul hayvan yer ve karbonu alır. Otçulu etçil canlı yer. Etçil canlı besin olarak aldığı organik molekülü sindirerek açığa çıkan yapı taşlarından kendi genetik şifresine uygun proteinleri dehidrasyonla sentezler.

Cevap: B

16. Karbon döngüsüne ait bir görsel aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Üretici canlıların tüketiciler tarafından kullanılmasıyla karbon tüketicilerin yapısına aktarılmış olur.
- II. Fosil yakıtların aşırı kullanımı, atmosfere fazla miktarda karbon salınımına neden olur.
- III. Organik artıkların ayrıştırıcılar tarafından parçalanmasıyla, karbondioksit tekrar atmosfere geçer.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Üretici canlılar ortamdaki karbondioksiti kullanarak hem besin üretir hem de kendi yapılarını oluşturur. Karbon, üretici canlıların tüketiciler tarafından kullanılmasıyla bu canlıların yapısına girer. Besinlerden enerji elde etmek amacıyla gerçekleştirilen solunum olayı ile canlılar bulundukları ortama karbondioksiti tekrar verirler. Yani fotosentez ve solunum olayları ile karbon, döngüsel bir biçimde kullanılarak ekosisteme kazandırılmaktadır. Bitki ve hayvan atıklarının toprak altında uzun süre kalmasıyla kömür ve petrol gibi fosil yakıtlar oluşur. Fosil yakıtların endüstriyel faaliyetlerde kullanımı sonucu atmosfere fazladan önemli miktarda karbon salınımı gerçekleşir. Karbondioksit; petrol, kömür, doğal gaz gibi fosil yakıtların yanmasıyla oluşabileceği gibi ölü bitki ve hayvan atıkları ayrıştırıcılar tarafından parçalanırken de oluşur. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

17. Aşağıda bazı ekolojik terimlere ait örnekler verilmiştir.

Buna göre,

- Sapanca Gölü'ndeki tüm canlı türleri
- Porsuk Nehri'nde yaşayan aynalı sazan
- Marmara Denizi
- Belgrad Ormanı'ndaki sedir ağaçları

verilen örnekler ile aşağıdaki terimler eşleştirildiğinde hangisi açıkta kalır?

- A) Biyosfer
- B) Komünite
- C) Popülasyon
- D) Organizma
- E) Ekosistem

Çözüm:

Komünite: Sapanca Gölü'ndeki tüm canlı türleri

Popülasyon: Porsuk Nehri'nde yaşayan aynalı sazan

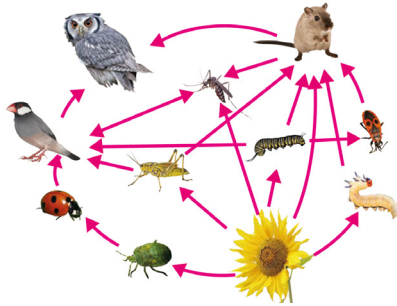
Ekosistem: Marmara Denizi

Organizma: Belgrad Ormanı'ndaki sedir ağacı

Örnek verilmemiş olan tanım biyosferdir. Dünya üzerindeki tüm ekosistemler biyosferi oluşturur.

Cevap: A

18. Karasal ekosistemdeki bir besin ağı aşağıdaki görselde verilmiştir.



Buna göre,

- I. Eklem bacaklıların hepsi birincil tüketicidir.
- II. Bir canlı türü farklı trofik düzeylerde bulunabilir.
- III. Baykuş ikinci trofik düzeyde yer alır.

verilenlerden hangileri doğrudur?

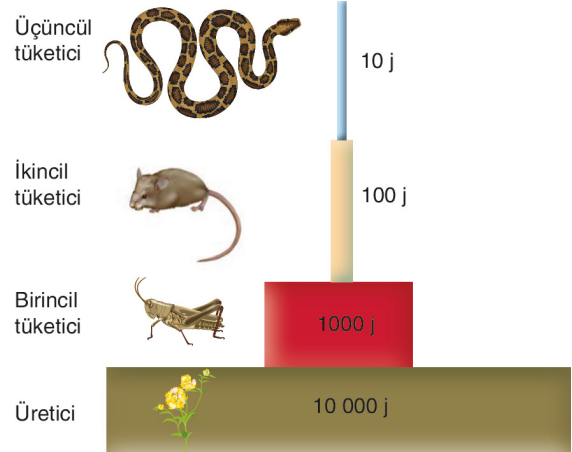
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Verilen besin ağına eklem bacaklıların hepsi birincil tüketicidir değildir. Örneğin uğur böceği ikincil tüketicidir. Fare otla ve etle beslenen bir canlı olduğu için hem ikinci trofik düzeyde hem de üçüncü trofik düzeyde yer alır. İkinci trofik düzeyde otçul hayvanlar yer alır. Baykuş etçidir. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

19. Bir kara ekosisteminde birbiri ile etkileşim halinde olan canlılar arasında aktarılan enerji miktarlarının gösterildiği enerji piramidi aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Her enerji dönüşümünde, enerjinin ancak bir kısmı bir sonraki basamağa aktarılır.
- II. Piramitteki basamak sayısının artması enerji verimliliğini artırır.
- III. Enerji piramidinde enerji miktarının en fazla olduğu basamağın toplam biyokütlesi en azdır.

verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Besin piramidinde her enerji dönüşümünde %90 oranında enerji kaybı olmakta ve enerjinin ancak %10'u bir sonraki beslenme düzeyine aktarılmaktadır. Besin piramidinin her bir basamağında yer alan toplam canlı ağırlığına biyokütle denir. Besin piramidinin tabanında yer alan üreticiler (yeryüzündeki tüm üreticiler), toplam ağırlığı (biyokütlesi) en fazla olan canlılardır. Piramidin tabanından yukarı doğru çıkıldıkça her basamaktaki canlıların biyokütlesi azalır. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

20. Azot döngüsünde yer alan canlılarla ilgili,

- I. Denitrifikasyon bakterileri topraktaki azot tuzlarının miktarını artırır.
- II. Su ekosistemlerinde biyolojik yolla azotun fiksasyonu siyanobakteriler ile gerçekleşir.
- III. Baklagiller, kök nodüllerinde yaşayan bakteriler sayesinde azot bakımından fakir topraklarda yaşayabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Denitrifikasyonda, toprakta yaşayan bazı bakteriler, nitrata serbest azota dönüştürerek atmosfere verir. Azotun bitkiler tarafından alınabilmesi için amonyum ya da nitrata çevrilmesi gerekir. Azotun kullanılabilir azotlu bileşiklere dönüştürülmesine azot fiksasyonu (azotun tespit edilmesi) denir. Baklagillerin kökünde yaşayan bakteriler ve bazı mikroorganizmalar havanın serbest azotunu fikse eder. Buna biyotik fiksasyon denir. Sucul ekosistemlerde siyanobakteriler aracılığı ile biyotik fiksasyon gerçekleştirilir. Bu nedenle cevap II ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

21. Ekosistemi oluşturan canlı varlıklara biyotik faktörler denir.

Buna göre biyotik faktörler ile ilgili,

- I. Ayrıştırıcı canlılar sadece hücre dışı sindirim enzimlerine sahiptir.
- II. Heterotrof canlılar organik ve inorganik maddeleri dışarıdan hazır olarak alır.
- III. Fotoototrof ve kemoototrof canlılar taşıdıkları klorofil sayesinde besinlerini üretir.
- IV. Bazı bakteri ve mantar türleri ayrıştırıcıdır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

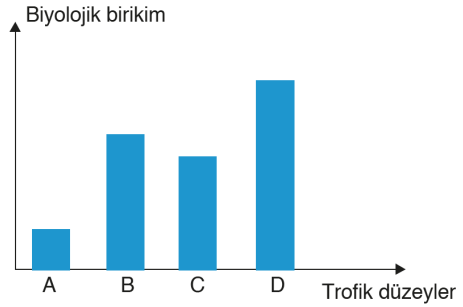
- A) Yalnız I B) I ve III C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

Çözüm:

Ayrıştırıcı canlılar hem hücre içi hem de hücre dışı sindirim yapar. Kemosentez yapan canlılarda klorofil bulunmaz. Kemoototroflar besin üretirken amonyak, sülfür gibi inorganik maddeleri oksitleyerek elde ettikleri kimyasal enerji ile organik madde sentezler. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

22. Aşağıdaki grafik karasal bir besin piramidini oluşturan trofik düzeylerdeki biyolojik birikimi göstermektedir.



Buna göre,

- I. D'de piramidin üretici canlıları yer alır.
- II. B'de yer alan canlılar ikincil tüketicidir.
- III. A'da biyokütle en fazladır.
- IV. C'deki enerji B düzeyine aktarılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve IV C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

Çözüm:

Besinler, besin zinciri yoluyla alt trofik düzeydeki canlılardan üst trofik düzeydeki canlılara aktarılır. Bu aktarım sırasında canlıların vücutlarında birikim göstermiş olan bazı kirlenici ve zehirli maddelerin de aktarımı söz konusudur. Bu duruma biyolojik birikim denir. Grafiğe bakıldığında, canlıların vücutlarındaki biyolojik birikim miktarlarına göre trofik düzey sıralaması A-C-B-D şeklinde olmalıdır. Bu durumda D düzeyinde yer alan canlılar son tüketicidir. A düzeyinde üreticiler bulunur ve üreticilerin biyokütlesi en fazladır. C düzeyinde birincil, B düzeyinde ikincil tüketiciler yer alır. B'deki canlıların besin ve enerji kaynağı ise C'deki canlılardır. Bu nedenle cevap II, III ve IV. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

23. Besin piramidi ile ilgili,

- I. Bir trofik düzeyden bir üst trofik düzeye aktarılan enerji miktarı artar.
- II. Ayrıştırıcı canlılar en üst trofik düzeyde yer alır.
- III. Bir canlı besin ağındaki farklı piramidlerin farklı basamaklarında bulunabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Bir trofik düzeyden bir üst trofik düzeye enerji miktarı azalarak aktarılır. Besin piramidinin her basamağında ayrıştırıcı canlılar yer alır. Besin zincirlerinin birbirleriyle bağlantılı olması sonucunda besin ağı ortaya çıkar. Dolayısıyla bir canlı farklı düzeylerde yer alabilir. Bu nedenle cevap III. öncülün yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C



1. İki farklı ekosistemin kesişim bölgesi olan ortamlara ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

- Tür çeşitliliği fazladır.
- Madde döngüleri hızlıdır.
- Türler arası rekabet fazladır.
- Toleransı yüksek bireyler yaşayabilir.

Buna göre özellikleri verilen ortamlar için kullanılan ekolojik kavram aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Komünite
- B) Ekoton
- C) Habitat
- D) Biyosfer
- E) Ekosistem

2. **Abiyotik faktörlerden olan sıcaklık değişimleri hayvanlarda,**

- I. üreme
- II. kış uykusu
- III. avlanma

verilen davranışlardan hangilerinin ortaya çıkmasına neden olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. Enerjinin kaynağı güneştir. Enerji akışı üreticiden tüketiciye doğru beslenme yoluyla gerçekleşir.

Buna göre bir besin zincirinde enerjiye ulaşma süresi en uzun olan canlı aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

- A) Siyanobakteriler
- B) Otçullar
- C) Etçil bağırsak parazitleri
- D) Etçiller
- E) Bitki virüsleri

4. **Aşağıdaki canlılardan hangisi beslenme özelliği yönünden diğerlerinden farklıdır?**

- A) Siyanobakteri
- B) Nitrat bakterisi
- C) Alg
- D) Mantar
- E) Çam

5. **Bir besin zincirinde farklı trofik düzeylerde yer alan A ve B canlılarının arasındaki etkileşimle ilgili,**

- I. Verimli döller oluşturabilirler.
- II. B, A'nın avı olabilir.
- III. A, B'nin paraziti olabilir.

durumlarından hangileri söylenemez?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

6. İnsan kaynaklı bazı faaliyetler sonucunda su döngüsü etkilenir.

Buna göre,

- I. ağaçlandırmanın artması
- II. bataklıkların kurutulması
- III. sanayileşmenin artması

faaliyetlerin hangileri su döngüsünü olumsuz etkiler?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

7. Karbonlu bileşiklerin ekosistemdeki canlı ve cansız faktörler arasındaki devirsel hareketine karbon döngüsü denir.

Buna göre,

- I. hayvanlarda soluk alıp verme
- II. deniz hayvanlarında kabuk oluşumu
- III. organik atıkların ayrıştırılması
- IV. orman yangınları

hangileri atmosfere karbon geçişine neden olur?

- A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

8. Karasal bir ekosistemde yer alan,

- I. bezelye
- II. söğüt ağacı
- III. papatya
- IV. böcekçil bitki

canlılarından hangileri azot minerali eksikliğinden daha hızlı ve olumsuz etkilenir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve IV
D) II ve III
E) I, II ve IV

9. Ekolojik kavramlar ile ilgili bazı açıklamalar verilmiştir.

Buna göre,

- I. Tür çeşitliliğinin çok ve canlılar arası rekabetin fazla olduğu bölgelerdir.
- II. Belirli alanda yaşayan tüm türlere ait canlıların oluşturduğu bütündür.
- III. Aynı coğrafi bölgede yayılış gösteren tek bir türe ait bireyler topluluğudur.

verilen açıklamalar ile kavram eşleştirmeleri seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Popülasyon	Komünite	Ekoton
A)	III	II	I
B)	II	I	III
C)	II	III	I
D)	I	II	III
E)	III	I	II

10. Ekosistemi oluşturan biyotik ve abiyotik faktörler ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Ekosistemde etkileşim halinde olan canlı varlıkların tümüne biyotik faktörler denir.
- B) Abiyotik faktörler bir bölgenin biyolojik çeşitliliğini etkiler.
- C) Bir ekosistemdeki abiyotik faktörler, biyotik faktörlerin yeryüzündeki dağılımını etkiler.
- D) Sıcaklık, canlıların metabolizmaları üzerinde etkili olan abiyotik bir faktördür.
- E) Güneş ışığı kemoototrof canlıların besin üretimini etkileyen abiyotik bir faktördür.

11. Herbivor canlılar, böcekçil bitkiler ve ayrıştırıcı bakterilerde aşağıdaki olaylardan hangisi ortak olarak gerçekleşmez?

- A) Karbondioksit özümlemesi
- B) Hücre dışı sindirim
- C) Protein sentezi
- D) Hücre içi sindirim
- E) Fosforilasyon

12. Heterotrof canlılarda gözlenen,

- I. ATP sentezi
- II. enzim sentezi
- III. hücresel solunum

olaylarından hangileri ototrof canlılar tarafından da gerçekleştirilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. Ekosistemdeki trofik düzeyler arasında enerji akışını gösteren piramide enerji piramidi adı verilir.

Buna göre enerji piramidi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ekosistemde enerji akışı tek yönlüdür.
- B) Bir üst trofik düzeye aktarılan enerji bir önceki trofik düzeyden daha fazladır.
- C) Her trofik düzeyde enerjinin bir kısmı metabolik faaliyetler için kullanılır.
- D) Alınan besinlerdeki enerjinin bir kısmı ısı şeklinde çevreye verilir..
- E) Her trofik düzeydeki enerjinin %10'u bir sonraki trofik düzeye aktarılır.



1. Ekolojik kavramlar ile ilgili,

- I. Ekolojik niş, bir tür veya organizmanın ekosistemdeki tüm faaliyetleridir.
- II. Yeryüzünde canlıların oluşturduğu ve bu canlıların yaşadıkları alanların toplamına ekosfer denir.
- III. Kendine özgü iklim özelliklerine ve canlı türlerine sahip büyük ölçekli kara ya da su ekosistemlerine biyom adı verilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

2. Toprağın pH değeri, bitkilerin ve bitkilerle beslenen hayvanların karasal ortamdaki yayılışını sınırlar.

Buna göre,

- I. tarım ilaçları
- II. asit yağmurları
- III. aşırı gübreleme

verilenlerden hangileri toprağın pH değerini değiştirerek canlı yaşamını olumsuz etkiler?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

3. Su molekülleri katı, sıvı ve gaz formuna dönüşerek yeryüzü ile atmosfer arasında su döngüsüne katılır.

Buna göre,

- I. terleme
- II. soluk alışverişi
- III. buharlaşma
- IV. yoğunlaşma

olaylarından hangileri atmosferdeki su miktarını artırır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) II ve III
- D) I, II ve III
- E) I, II, III ve IV

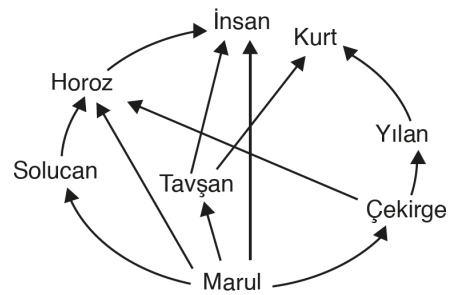
4. Karasal bir ekosistemde ayrıştırıcı canlılar azaldığında,

- I. topraktaki mineraller
- II. ortamdaki organik atık
- III. üreticiler
- IV. birinci tüketiciler

verilenlerden hangilerinin de azalması beklenir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve IV

5. Aşağıda karasal bir besin ağı verilmiştir.



Buna göre,

- I. İki farklı besin zincirinde yer alan tavşanın trofik düzeyi aynıdır.
- II. Uzunlukları farklı olabilen yedi farklı besin zinciri vardır.
- III. Horoz üç farklı besin zincirinde yer alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

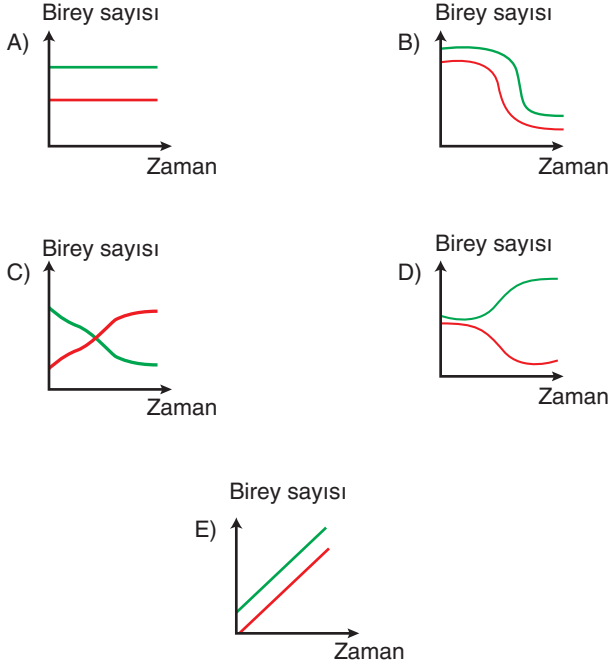
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

6. Bir su ekosistemine ait besin zinciri aşağıda şematize edilmiştir.

Fitoplankton → Zooplankton → Balık

Bu besin zincirinde zooplankton sayısı artırıldığında, fitoplankton ve balık popülasyonlarındaki birey sayısının zamana bağlı değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?

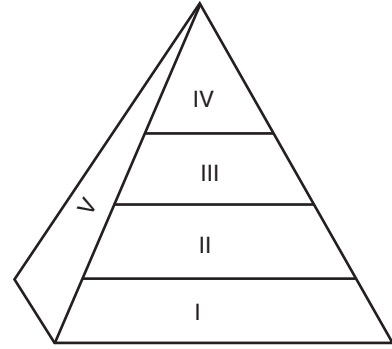
— Fitoplankton
— Balık



7. Azot döngüsünde, azotun gaz halinde atmosfere verilmesi hangi basamağı ifade eder?

- A) Denitrifikasyon
B) Biyotik fiksasyon
C) Abiyotik fiksasyon
D) Nitrifikasyon
E) Ayrıştırma

8. Aşağıda bir besin zincirinin biyokütle piramidi verilmiştir.



Bu piramidi oluşturan I, II, III, IV ve V numaralı basamaklar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I. basamaktaki canlılar inorganik besinleri ortamdan alır.
B) İkincil tüketicilerin sayısı II. basamakta yer alan canlılardan azdır.
C) IV. basamağı oluşturan canlılarda biyolojik birikim en fazladır.
D) III. basamaktan IV. basamağa enerjinin yaklaşık %10'u aktarılır.
E) V. basamaktaki canlılar inorganik maddeleri oksitleyebilen enzimlere sahiptir.

9. Aşağıda bazı ekolojik terimlere ait açıklamalar verilmiştir.

Buna göre,

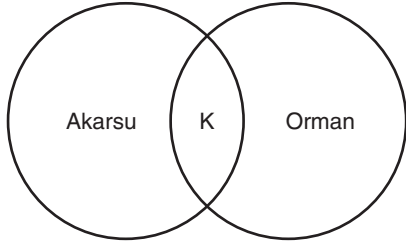
- I. Aynı coğrafik bölgede yayılış gösteren tek bir türe ait bireylerden oluşur.
II. Kendine özgü iklim özelliklerine ve canlı türlerine sahip büyük ölçekli ekosistemlerdir.
III. Belirli bir alanda uyum içinde yaşayan popülasyonların oluşturduğu topluluktur.
IV. Belirli bir çevrede yaşayan tüm canlı ve cansızların oluşturduğu birlikteliktir.

açıklamaları verilen terimlerin büyükten küçüğe doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A) I – II – IV – III
B) II – IV – III – I
C) II – III – I – IV
D) III – I – II – IV
E) II – IV – I – III



1. Akarsu ve orman ekosistemlerinin kesişim bölgesine ait bir görsel aşağıda verilmiştir.



Buna göre K bölgesi ile ilgili olarak,

- I. Akarsu ve orman ekosistemlerine ait türler bulunur.
- II. Birey sayısı orman ekosisteminden fazladır.
- III. Tür çeşitliliği her iki ekosisteme göre daha fazladır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

2. Azot döngüsünde gerçekleşen nitrifikasyon basamağı ile ilgili,

- I. Amonyanın nitrite, nitritin de nitrata dönüştürüldüğü reaksiyonları kapsar.
- II. Reaksiyonlarda görev alan canlılar azot bağlayıcı bakterilerdir.
- III. Topraktaki azot tuzlarının miktarını azaltan bir basamaktır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. Bir karasal ekosistemdeki ayrıştırıcıların azalması, temel üretici popülasyonlarının büyüklüğünü etkilemiştir.

Bunun nedeni,

- I. topraktaki inorganik tuzların azalması
- II. tüketicilere aktarılan enerji miktarının artması
- III. siyanobakterilerin faaliyetlerinin azalması

verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. Aynı ekosistemde bulunan A, B ve C canlıları için bazı özellikler verilmiştir.

Buna göre,

- I. A, hücresel solunum sonucu karbondioksit açığa çıkarır.
- II. B, güneş enerjisini ekosisteme kazandırır.
- III. C, sindirim sistemi bulundurmaz.

özelliklerine sahip canlılardan hangilerinin ototrof beslendiği kesindir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Doğada, canlılar bir canlıyı besin olarak kullanırken kendileri de başka bir canlının besini olurlar. Bu şekilde oluşan zincire besin zinciri denir. Ancak bir canlı farklı beslenme basamaklarındaki birçok canlının besini olabilir. Bu nedenle birçok besin zincirinin bir araya gelerek oluşturduğu ilişkiler ağına da "besin ağı" denir.

Buna göre,

- I. Belirli bir tür, besin ağına birden fazla trofik düzeyde yer alabilir.
- II. Besin ağındaki zincirlerinin uzunluğu ototrof üretim kapasitesine göre değişir.
- III. Besin ağındaki zincirlerin uzun olması enerji transferinin verimliliğini artırır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

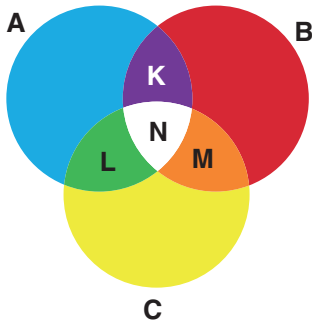
6. Canlıların ekolojik nişi belirlenirken,

- I. karbondioksit özümlemesi
- II. organik monomerlerden ATP üretmesi
- III. organik atıkların hücre dışında parçalanması

verilenlerden hangilerini gerçekleştirme dikkate alınır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdaki şemada A, B, C ekosistemleri ve kesişimleri ile oluşan geçiş bölgeleri verilmiştir.



Buna göre aşağıda verilen açıklamalardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) N bölgesinin tür çeşitliliği K, L ve M bölgelerinden daha fazladır.
B) Canlılar arasında rekabetin en fazla görüldüğü bölge M'dir.
C) K, madde döngülerinin en hızlı gerçekleştiği bölgedir.
D) L, çalılar ve kısa boylu ağaçların en fazla bulunduğu bölgedir.
E) K, orman ekosisteminden nehir ekosistemine geçiş bölgesidir.

8. Besin piramidinde birinci derece tüketici konumundaki bir canlı,

- I. nişasta hidrolizi
- II. hücresel solunum
- III. selüloz sentezi
- IV. CO₂ özümlemesi

tepkimelerinden hangilerini gerçekleştiremez?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve III

9. Ekosistemdeki canlılar beslenme şekillerine göre; ototrof, heterotrof ve hem ototrof hem heterotrof canlılar olmak üzere üç gruba ayrılır.

Buna göre,

- I. fosforilasyon ve defosforilasyon
- II. inorganik maddelerden organik besin sentezi
- III. hücre içi sindirim

olaylarından hangileri üç canlı grubunda da ortak olarak gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

10. Sulak bölgelerde yoğun olarak bulunan sivrisineklerle mücadelede kullanılan ilaçların sadece sivrisineklere etki edecek şekilde olmasına, ortamdaki balıklara ve diğer canlılara karşı öldürücü etki yapmamasına dikkat edilir. Buna rağmen ekosistemdeki diğer canlıların dokularında da bu zehirli kimyasallara rastlanır.

Buna göre suya karışan ilaçların,

- I. karnivor kuş
- II. su yosunları
- III. karnivor balık
- IV. herbivor balık

besin zincirinde yer alan bu canlılara aktarım sırası seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) II - IV - I - III
B) I - II - IV - III
C) III - I - II - IV
D) IV - I - II - III
E) II - IV - III - I



1. Doğada bir canlının diğer bir canlıyı besin olarak tüketebilmesi gerçeği besin zincirlerinin temelini oluşturur. Böylece canlılar arasında enerji aktarımı gerçekleşir. Örneğin bir tırtıl bitki yapraklarını yediği zaman bitki tarafından tutulan güneş enerjisinin çok az bir kısmını kendi bünyesine katabilir. Çünkü bitki kazandığı enerjinin bir kısmını gelişimine ve hayatta kalmak için gerekli metabolik faaliyetlerini gerçekleştirmeye harcamıştır. Harcadığından daha çok enerji bu işlemler sırasında ısı olarak kaybolur. Kalan enerjinin bir kısmı tırtılın sindiremeyeceği selüloz gibi moleküllerin bağlarına depolanır. Sonuç olarak birinci besin seviyesinde bulunan bitkilerin yaprakları ile beslenen bir tırtıl, bitkide bulunan enerjinin çok az bir kısmına ulaşmış olur. İkinci besin seviyesinde bulunan tırtıl ise aldığı bu enerjiyi örneğin; yer değiştirmede, ağız hareketlerinde ve dış iskelet oluşturmada kullanırken yine enerjinin büyük bir kısmı ısı olarak çevreye yayılır. Bu enerji aktarımı tırtılla beslenen üçüncü besin seviyesinde bulunan bir kuş ve kuşla beslenen dördüncü besin seviyesindeki yılanla devam eder.

Verilen bilgiler temel alınarak oluşturulan bir besin piramidi aşağıda verilmiştir.



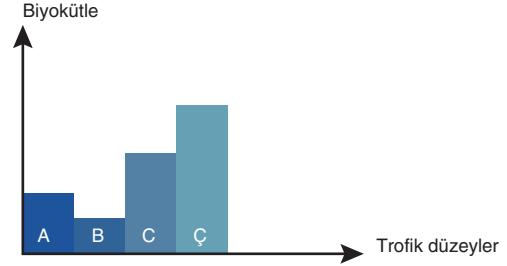
Buna göre,

- Besin piramidine yeni trofik düzey eklenmesi dut bitkisinden aktarılan enerjinin verimliliğini artırır.
- Bir üst basamağa aktarılan enerji azaldığından tırtıl sayısı, ötücü kuş sayısından fazla olmalıdır.
- Besin piramidi canlılardaki biyolojik birikime göre çizilirse birinci basamakta yılan popülasyonu yer alır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

2. Aşağıda temel üreticisi meşe ağacı olan bir ekosisteme ait biyokütle grafiği verilmiştir.



Grafiğe göre,

- A, üçüncü trofik düzeydir ve ikincil tüketicilerden oluşur.
- Ç basamağındaki canlıların vücudu, C'de bulunan canlılardan küçüktür.
- Zehirli kimyasalların en fazla B basamağındaki canlıların dokularında birikmesi beklenir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Karasal bir ekosistemde bulunan X, Y, Z ve T canlılarının oluşturduğu besin piramidine ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

- X canlısının sayısı azaldığında, nişastayı hücre dışı sindirim enzimiyle hidroliz eden Y canlısının sayısı artıyor.
- X canlısının sayısı arttığında, nişastayı hücre içinde hidroliz eden Z canlısının sayısı artıyor.
- X canlısının sayısı arttığında T canlısının sayısı artıyor.

Bu besin piramidine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X karnivordur ve ikincil tüketicidir.
B) T canlılarının oluşturduğu basamağın biyokütlesi en fazladır.
C) Z canlısı piramitteki en yüksek enerji düzeyine sahiptir.
D) Y'nin bağırsaklarında selüloz sindiren bakteriler yaşar.
E) Biyolojik birikimin en fazla olduğu canlı grubu T'dir.

4. Bir orman ekosisteminde bulunan ve kendi aralarında besin zincirini oluşturan canlıların bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

- X canlısı otçul beslenir.
- Y canlısı ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine çevirir.
- Besin zincirinde Z canlısına doğru zehirli madde birikimi artar.
- Z canlısı biyokütlesi en az olan canlıdır.
- T canlısı selülozu sindiremez ve biyokütlesi Z canlısından fazladır.

Buna göre özellikleri verilen canlıların besin piramidindeki trofik düzeyleri üreticiden son tüketicie doğru nasıl olmalıdır?

- A) X - Y - T - Z
B) Z - T - X - Y
C) Y - X - Z - T
D) Y - X - T - Z
E) X - T - Y - Z

5. Bir canlının ayrıştırıcı olduğunu,

- I. hücre dışına enzim salgılaması
II. besin ağında farklı trofik düzeylerde bulunması
III. organik atıkları inorganik moleküllerine kadar parçalaması

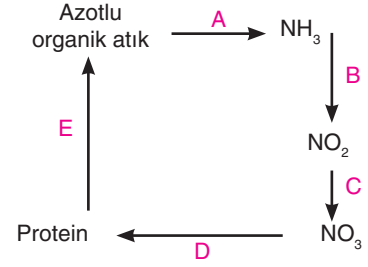
özelliklerinden hangilerine sahip olması kanıtlar?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) II ve III
E) I, II ve III

6. Doğadaki karbon döngüsü için aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Karbon, fotosentez yapan canlıların tüketiciler tarafından kullanılmasıyla bu canlıların yapısına katılmış olur.
B) Kireç taşları içindeki karbonun döngüye katılma hızı yüksektir.
C) Ayrıştırıcılar, bitki ve hayvan atıklarındaki karbonun tekrar atmosfere kazandırılmasını sağlar.
D) Fosil yakıtların endüstriyel faaliyetlerde kullanımı sonucu atmosfere karbon salınımı gerçekleşir.
E) Ototroflardan diğer canlılara geçen karbon solunumla tekrar atmosfere ulaşır.

7. Aşağıda azot döngüsüne ait bazı basamaklar harflerle belirtilerek şematize edilmiştir.



Buna göre,

- I. A basamağındaki canlıların bir kısmı kemoototroftur.
II. B ve C basamakları fotosentetik bakteriler tarafından gerçekleştirilir.
III. D basamağında ekosistemin üreticileri rol oynar.
IV. E basamağında önce sindirim sonra solunum reaksiyonları gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) II ve IV
E) III ve IV

8. Karnivor bir hayvanın oksijenli solunumla ortama verdiği karbondioksit molekülündeki karbon atomuna, en kısa sürede herbivor bir hayvanın karaciğer dokusunda rastlanması için,

- I. üretici
II. ayrıştırıcı
III. omnivor

canlılarından hangilerinin besin zincirindeki ekolojik nişi gereklidir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

1. Hava kirliliği; atmosferdeki toz, duman, gaz, koku ve su buharı şeklinde bulunabilecek çeşitli kirleticilerin, ekosistemin canlı ve cansız unsurlarına zarar verebilecek kadar yükselmesidir.

Hava kirliliğinin sonucu olarak,

- I. ozon kirliliği
- II. asit yağmurları
- III. küresel ısınma

sorunlarından hangileri ortaya çıkabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Hava kirliliğindeki artışa bağlı olarak yeryüzüne yakın bölgelerdeki ozon gazı oranı artar, bu duruma ozon kirliliği denir. Atmosferdeki karbondioksit, kükürtdioksit ve azot oksitler gibi kirleticiler havadaki su buharı ile birleşip zararlı bileşiklere dönüşerek kar, yağmur, sis gibi yağışlar şeklinde yeryüzüne ulaşır. Buna asit yağmuru denir. Hava kirliliği arttıkça asit yağmurları da artar. Atmosferdeki karbondioksit, metan, su buharı, azot oksitler, ozon ve kloroflorokarbon gibi gazlar yeryüzünden yansıyan ısıyı tutarak dünyanın sıcaklığını korur. Bu duruma sera etkisi denir. Sera gazlarının ve sera etkisinin fazla olması sonucunda küresel ısınma meydana gelir. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

2. Güncel çevre sorunları kapsamında,

- I. radyoaktif kirlilik
- II. ses kirliliği
- III. küresel iklim değişikliği

verilenlerden hangileri yer alır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Radyoaktif kirlenme; hava, su ve toprağa radyoaktif maddelerin karışmasıdır. Ses kirliliği, rahatsız edici ve sağlıklı olumsuz etkileyici ses biçimi olarak tanımlanır. Küresel iklim değişikliği, Dünya'nın en büyük sorunlarından biridir. Sera etkisinin artmasıyla hava sıcaklığının normal değerine çıkması küresel ısınmaya, küresel ısınma da küresel iklim değişikliğine sebep olur. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

3. Radyoaktif maddelerin canlıların yapısında ve çevrede birikecek belirli değerlerin üzerine çıkmasına radyasyon kirliliği denir.

Radyasyon kirliliğine,

- I. tomografi cihazı
- II. mikrodalga fırınlar
- III. cep telefonu
- IV. ultrason cihazı

verilen teknolojik aletlerden hangileri neden olabilir?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) II ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, II ve IV

Çözüm:

Tomografi cihazı, mikrodalga fırınlar ve cep telefonları çalışma prensipleri gereği elektromanyetik dalgalar veya parçacıklar şeklinde enerji yayılımı yapar. Bu nedenle radyasyon kirliliğine neden olabilirler. Ultrason cihazı ise, insanın duymayacağı frekansta ses dalgaları göndererek çalışır. Bu nedenle radyasyon kirliliğine neden olmaz. Eğer radyasyon yaysaydı anne rahmindeki embriyonun görüntülenmesinde kullanılmazdı. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

4. Erozyon; toprağın verimli tabakasının yağış suları ve rüzgârla aşındırılıp taşınarak, başka yerlerde biriktirilmesidir. Erozyonla toprak kaybına sebep olan faktörler doğal faktörler ve insan kaynaklı faktörler olarak iki grupta toplanır.

Erozyona neden olan,

- I. orman ve meraların tahrip edilmesi
- II. yanlış sulama yöntemlerinin kullanılması
- III. yeryüzü şekilleri
- IV. yanlış ağaçlandırma yapılması

faktörlerinden hangileri insan kaynaklıdır?

- A) Yalnız IV
- B) I ve II
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, II ve IV

Çözüm:

İnsanların orman ve meraları tahrip ederek tarım için kullanması, yüzeye yakın bölümlerden toprak kaybına yol açmaktadır. Damla sulama, buharla sulama gibi yöntemler yerine eski usul sulama yapılması, su ve toprak kaybına neden olmaktadır. Bölgenin yeryüzü şeklinin çok engebeli olması, yağmur suları ile toprak kaybına neden olur. Ancak yeryüzü şekilleri insan kaynaklı değil, doğal faktörlerdendir. Ağaçlandırmada yanlış ağaç türünün kullanılması ve yanlış şekilde dikilmesi toprak kaybını artırır. Bu nedenle cevap I, II ve IV. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

5. Ekosistemin doğal dengesini sürdürebilmesinde ormanlar oldukça önemlidir.

Doğal dengenin sürdürülebilir olmasında ormanların,

- I. rüzgârın etkisini azaltarak erozyonu engellemesi
- II. havanın nemini artırarak yağış miktarını artırması
- III. karbondioksit miktarını düşürerek küresel ısınmayı azaltması
- IV. bulunduğu bölgede sıcaklık dalgalanmalarını azaltması

özelliklerinden hangileri etkilidir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Ormanlar, rüzgâr hızını azaltarak toprağın yüzeyine yakın olan bölümden toprak kaybını azaltır ve bu şekilde erozyonu önler. Ormanlarda çok yoğun terleme ve solunum faaliyeti olacağı için o bölgedeki nem miktarını artırır, bunun sonucunda da yağış olasılığı artar. Bitkiler fotosentez yaparak atmosferdeki karbondioksit miktarını azaltır, karbondioksit miktarının azalması sera etkisini ve küresel ısınmayı azaltır. Ormanların bulunduğu bölgelerde nemin fazla olması sıcaklık dalgalanmalarını da azaltır. Verilen özelliklerin tümü sürdürülebilirlik üzerine olumlu etkiye sahiptir. Bu nedenle cevap I, II, III ve IV. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

6. Radyoaktif kirlilik aşağıda verilen hücresel yapıların hangisinde değişime neden olarak gelecek kuşakları da etkiler?

- A) RNA
- B) DNA
- C) Ribozom
- D) Golgi aygıtı
- E) Endoplazmik retikulum

Çözüm:

Radyoaktif kirlilik DNA molekülünde mutasyonlara neden olabileceği için hem bireyin kendisinde hem de gelecek kuşaklarda hastalıklara yol açar.

Cevap: B

7. Ekolojik ayak izi; günlük yaşantımızda kullandığımız kaynakların, enerjinin, ham maddenin üretilmesi ve oluşturduğumuz atıkların etkisiz hâle getirilmesi için gerekli kara ve su alanıdır.

Buna göre,

- I. fosil yakıt tüketiminin artması
- II. hidroelektrik santralleri yerine termik santrallerde elektrik üretilmesi
- III. bilgisayar, cep telefonu, televizyon gibi teknolojik cihazların kullanımının artması
- IV. şahsi araç yerine toplu taşıma araçlarının kullanılması

verilenlerden hangileri ekolojik ayak izini artırır?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Fosil yakıtların tüketiminin artması atmosfere verilen karbondioksit miktarını artıracığı için ekolojik ayak izini de artırır. Hidroelektrik santrallerinde suyun hareket enerjisinden elektrik üretilirken, termik santrallerde kömür ve diğer fosil yakıtlardan elektrik üretilir. Bu nedenle termik santrallerde elektrik üretilmesi atmosfere verilen karbondioksit miktarını ve ekolojik ayak izini artırır. Bilgisayar ve diğer teknolojik aletler fazla miktarda elektrik tüketir. Bu enerji ihtiyacını karşılayabilmek için fosil yakıtlar kullanılır ve ekolojik ayak izi artar. Şahsi araç yerine toplu taşıma araçlarının kullanılması atmosfere daha az egzoz gazı salınımına neden olur ve ekolojik ayak izini azaltır. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

8. Asit yağmurlarına,

- I. CO₂
- II. SO₂
- III. NO₂

verilen bileşiklerden hangileri neden olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

GAst yağmurları; atmosferdeki CO₂, SO₂ ve NO₂ gibi kirliticilerin havadaki su buharıyla birleşip zararlı bileşiklere dönüşerek kar, yağmur, sis gibi yağışlar şeklinde yeryüzüne ulaşmasıdır. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

9. Asit yağmurlarının artmasına,

- I. sanayileşmenin artması
- II. güneş enerjisi kullanımının yaygınlaştırılması
- III. jeotermal enerji kullanımının artması

durumlarından hangileri neden olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

Çözüm:

Sanayileşme arttığında atmosfere karışan karbondioksit, azot oksitler ve kükürt oksitlerin miktarı artar, bu durum asit yağmurlarına neden olur. Güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, asit yağmuru oluşumuna neden olan gazların atmosfere daha az verilmesine neden olur, bu durumda asit yağmuru oluşma ihtimali azalır. Jeotermal enerji, sıcak su kaynaklarından enerji elde edilmesidir. Bu şekilde enerji üretilmesi atmosfere karbondioksit, azot oksitler gibi gazların salınma miktarını azaltarak asit yağmuru oluşma ihtimalini de azaltır. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

10. Güncel çevre sorunları,

- I. habitat tahribatlarının
- II. biyolojik çeşitliliğin
- III. besin zincirlerindeki halka sayılarının

hangilerinin artmasına neden olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Güncel çevre sorunları canlıların, doğal olarak yaşayabildiği ve neslini devam ettirebildiği habitatlarına zarar verir. Bu nedenle cevap I. öncülün yer aldığı A seçeneğidir.

Cevap: A

11. Sera etkisinin artması zamanla küresel iklim değişikliğine ve birçok olumsuz duruma yol açmaktadır.

Dünya’da meydana gelen,

- I. hava kirliliğinin artması
- II. buzulların erimesi
- III. kıyılarda deniz suyu seviyesinin yükselmesi
- IV. bazı hayvan türlerinde üreme dönemlerinin değişmesi

olaylarının hangileri sera etkisinin artmasının sonuçlarından?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) III ve IV
- E) II, III ve IV

Çözüm:

Hava kirliliğinin artması sera etkisinin artmasının sonucu değil nedenidir. Sera etkisinin artmasına bağlı olarak küresel sıcaklık değerleri yükselir ve buzullarda erime meydana gelir. Buzullardaki erime, kıyı bölgelerde deniz ve okyanus seviyesinin yükselmesine yol açar. Küresel ısınmaya bağlı olarak dünyanın birçok yerinde mevsimlerde kaymalar meydana gelecektir, bu durumda üreme periyotları havanın sıcaklığından etkilenen canlıların üreme dönemlerinde değişiklikler görülecektir. Bu nedenle cevap II, III ve IV. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

12. Durgun su ekosistemlerinde besin maddelerinin artması sonucu, siyanobakterilerin ve alglerin aşırı çoğalmasıyla başlayan ve devamında birçok olumsuz duruma neden olan su kirliliğine ötrofikasyon denir.

Ötrofikasyona neden olan bileşiklerin başlıcaları aşağıdakilerden hangisinde bir arada verilmiştir?

- A) Demir – Magnezyum
- B) Azot – Fosfor
- C) Kalsiyum – Fosfor
- D) Azot – İyot
- E) Magnezyum – İyot

Çözüm:

Su ekosistemlerine dış ortamdan çok miktarda azot ve fosfor bileşiklerinin karışması, su ekosisteminde aşırı alg ve siyanobakteri üremesine dolayısıyla ötrofikasyona neden olur.

Cevap: B

13. Su ayak izi, birim işlemde tüketilen suyun miktarını ve türünü gösteren bir terimdir. Su ayak izi, insanın hem harcadığı hem de kirlettiği su miktarıdır.

Su ayak izi ile ilgili,

- I. Bulaşıkların bulaşık makinesi yerine elde yıkanması su ayak izini artırır.
- II. Banyo veya temizlik için kullanılan su, doğrudan su tüketimine neden olur.
- III. Pamuk içeriği fazla olan bir kıyafetin üretilmesi dolaylı yoldan su tüketimine yol açar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bulaşıkların elde yıkanması, bulaşık makinesinde yıkanmasına göre daha fazla su tüketimine ve daha fazla deterjan kullanımına neden olacağı için su ayak izini artırır. Banyo ve temizlik için kullanılan su, doğrudan su tüketimine neden olur. Pamuk içerikli bir giysinin üretilmesi sürecinde ortalama olarak 2500 litre su tüketimi gerçekleşmektedir. Bu suyun büyük çoğunluğu dolaylı yoldan su tüketimine yol açar ve su ayak izini artırır. Bu nedenle cevap I, II ve III. Öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

14. Bir bireyin günlük faaliyetleri sonucunda atmosfere salınan CO₂ miktarı, o bireyin karbon ayak izini oluşturur.

Buna göre;

- I. poşet yerine kese kağıdı kullanılması
- II. fast food tarzı hazır besinlerle beslenilmesi
- III. ulaşımda motorlu araç yerine bisiklet tercih edilmesi
- IV. evde daha kalın giyinerek, kombinin daha düşük derecede çalıştırılması

verilenlerden hangileri karbon ayak izini azaltır?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Poşetin üretim sürecinde kese kağıdına göre atmosfere daha fazla CO₂ salınması ve poşetin doğadaki geri dönüşümünün kese kağıdına göre uzun olması sebebiyle, kese kağıdı kullanılması karbon ayak izini azaltır. Fast food tarzı beslenmede bu yiyeceklerin taşınması, depolanması gibi uygulamalar karbon ayak izini artırır. Bisiklet kullanımında atmosfere egzoz gazları salınmayacağı için karbon ayak izini azaltır. Kombin daha düşük derecede çalıştırılması, daha az fosil yakıt kullanımına olanak sağlayacağı için karbon ayak izini azaltır. Bu nedenle cevap I, III ve IV. Öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

15. Atmosferde sera etkisine neden olan gazların artmasının sonucu olarak küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği meydana gelir. Karbondioksit, sera etkisine neden olan gazlardan birisidir.

Buna göre,

- I. parazit bakteri
- II. ayrıştırıcı mantar
- III. fotosentetik bakteri
- IV. kemosentetik bakteri

canlılarından hangileri atmosferdeki karbondioksit oranını düşürerek küresel ısınmayı azaltıcı yönde etkili olur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve IV
D) III ve IV E) II, III ve IV

Çözüm:

Parazit ve ayrıştırıcı bakteriler, heterotrof oldukları için karbondioksit oranını azaltamazlar dolayısıyla küresel ısınmayı engelleyici yönde etkileri olmaz. Fotosentetik ve kemosentetik bakteriler ise besin sentezi sırasında karbondioksiti kullandıkları için atmosferdeki karbondioksit oranının ve sera etkisinin artma olasılığını azaltarak küresel ısınmayı engelleyici yönde etkili olurlar. Bu nedenle cevap III ve IV. Öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

16. Su kirliliği; zararlı maddelerin suyun kalitesinin bozulmasına neden olacak miktar ve yoğunlukta suya karışmasıdır. Su kirliliği yoğunlukla insan kaynaklıdır.

Buna göre,

- I. tarımda aşırı gübre kullanılmaması
- II. tarım zararlılarına karşı kimyasal ilaçlama yerine biyolojik mücadelenin tercih edilmesi
- III. atık suların su ekosistemlerine verilmeden önce arıtılması

uygulamalarından hangileri su kirliliğinin artmasını engellemek için alınan önlemlerden olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Gereğinden fazla kullanılan gübre yağmur suları, rüzgar ve diğer etkenlerle su kaynaklarına taşınarak su kirliliğine yol açmaktadır. Tarım zararlılarına karşı ilaç yerine biyolojik mücadelenin yapılması, su kaynaklarına ulaşan ilaç miktarını azaltacağından alınan önlemlerdendir. Ev ve fabrikalardan uzaklaştırılan atık suyun, arıtılarak su ekosistemlerine bırakılması su kirliliğini azaltır. Bu nedenle cevap I, II ve III. Öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

17. İnsanların üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu doğada bıraktığı atıkların etkisiz hâle getirilmesi, kullanılan kaynakların üretilmesi ve oluşan atığın giderilmesi için gerekli olan toplam kara ve su alanı ekolojik ayak izidir. Ekolojik ayak izi için yapılan hesaplamalar, çevre bilincini artırmakta ve ekolojik yıkımın farklı boyutlarına dikkat çekmektedir.

Aşağıdaki tabloda üç bireyin günlük yaşamlarındaki bazı davranış şekilleri verilmiştir.

İsim	Ahmet	Barış	Cemre
Davranış			
TV izleme süresi	2 saat	2 saat	5 saat
Et tüketim sıklığı	Günde bir öğün	İki günde bir öğün	Günde bir öğün
Ulaşım şekli	Toplu taşıma	Toplu taşıma	Şahsi araç
Çamaşırları kurutma şekli	Kurutma makinesi	Çamaşır teli	Kurutma makinesi

Tablodaki bilgilere göre Ahmet'in, Barış'ın ve Cemre'nin ekolojik ayak izi küçükten büyüğe olacak şekilde nasıl sıralanmalıdır?

- A) Ahmet – Barış – Cemre
B) Cemre – Barış – Ahmet
C) Barış – Ahmet – Cemre
D) Cemre – Ahmet – Barış
E) Ahmet – Cemre – Barış

Çözüm:

Tabloda verilen davranış şekillerinden elektrikli aletleri uzun kullanma, sık et tüketimi, ulaşımında toplu taşıma yerine şahsi araç kullanımı ve kurutma makinesi kullanımı ekolojik ayak izini artırır. Buna göre ekolojik ayak izi en az olanın Barış, en çok olanın ise Cemre olduğu görülür.

Cevap: C

18. Bir biyoloji öğretmeni sınıfındaki öğrencilerin dikkatini ekolojik denge ve sürdürülebilirlik üzerine çekmek istiyor. Bu amaçla hazırladığı karbon ayak izi ile ilgili formu bir öğrencisinden doldurmasını istiyor.

Öğretmenin hazırladığı form ve öğrencinin cevapları aşağıda verilmiştir.

Sorular	Öğrencinin verdiği cevaplar
1. Tarım ürünlerinin yaşadığım yere yakın bölgelerde üretilmesine dikkat ederim.	X
2. Plastik şişe yerine cam şişeyi tercih ederim.	✓
3. Gece yatarken televizyonun fişini çekerim.	X
4. Elektrikli diş fırçası yerine klasik diş fırçası kullanırım.	✓
5. İthal ürünler yerine yerli ürünleri tercih ederim.	X

Öğrencinin davranış şekillerinden karbon ayak izini artıranlar için -1, azaltanlar için +1 puan verildiğine göre öğrenci kaç puan almıştır?

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

Çözüm:

Her insan beslenme, barınma, ısınma, ulaşım, giyinme ve enerji tüketimi sonucunda çevreye belli miktarda karbondioksit bırakmaktadır. Çevreye bırakılan karbondioksit miktarını ifade etmek amacıyla karbon ayak izi metodu kullanılır. Karbon ayak izi ölçülürken diğer sera gazlarının miktarı da dikkate alınır. Karbon ayak izini, doğrudan ayak izi ve dolaylı ayak izinden salınan karbondioksitin toplam ölçüsü oluşturur. Doğrudan ayak izi, fosil yakıtların yanmasıyla ortaya çıkan karbon salınımıdır. Dolaylı ayak izi ise kullanılan ürünlerin üretimleri ve bozulmaları sonucu oluşan karbondioksitin ölçüsüdür.

Öğrencinin verdiği cevaplara göre;

1. Karbon ayak izini artırır. (-1)
2. Karbon ayak izini azaltır. (+1)
3. Karbon ayak izini artırır. (-1)
4. Karbon ayak izini azaltır. (+1)
5. Karbon ayak izini artırır. (-1)

Cevap: A

19. Fitoremediasyon, topraktaki kirlenici maddelerin uzaklaştırılmasında veya bu kirlenici maddelerin etkisiz hale getirilmesinde hiperakümülatör bitkilerin kullanılmasıdır. Hiperakümülatör bitkiler çeşitli ağır metalleri toprak üstü organlarında aşırı miktarda biriktiren ancak bundan olumsuz etkilenmeyen bitki türleridir. Hiperakümülatör bitkilerin diğer bitki türlerinden farkı, yüksek hızda ağır metal alımı yapmaları, bu ağır metalleri köklerden gövde ve yapraklara etkili bir şekilde taşımaları ve yaprak dökümüyle uzaklaştırmasıdır. Örneğin; alpin teresi bitkisi kuru ağırlığının %3'ü kadar çinkoyu dokularında biriktirebilir. Bu durum bitkide herhangi bir zehirlenme belirtisine neden olmaz. Herbivor hayvanlar alpin teresinin tadını sevmedikleri için bu bitkiyi yemezler. Ekologlar, topraktaki ağır metallerin topraktan uzaklaştırılmasında, ağır metal kirlenmesine maruz kalan toprakların temizlenmesinde alpin teresi ve hardal gibi hiperakümülatör bitkilerden yararlanırlar.

Buna göre,

- I. Alpin teresinin dokularında biriken ağır metaller, besin zinciri yoluyla etçil hayvanlara aktarılır.
- II. Alpin teresinin organlarında depolanan ağır metaller, bitkinin hasat edilmesiyle ortamdan uzaklaştırılabilir.
- III. Bitkiler, toprağın metal iyonu bakımından zenginleştirilmesinde kullanılarak, ekosistemin sürdürülebilirliğine katkı sağlanabilir.
- IV. Canlı türlerinin özelliklerinin bilinmesi, ekolojik dengenin korunmasında etkilidir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve IV
- E) II, III ve IV

Çözüm:

Otçul hayvanlar bu bitkilerin tadını sevmedikleri için yemez, bu nedenle ağır metaller otçul hayvanlara geçmeyeceği için onunla beslenen etçil hayvanlara da geçmez. Bitkinin dokularında biriktirilen ağır metaller, bitkinin hasat edilmesiyle ortamdan uzaklaştırılmış olur. Bu bitkiler toprağı metal iyonları bakımından zenginleştirmez, tam tersine topraktaki ağır metal miktarını azaltır. Hiperakümülatör bitkilerin bu özelliklerinin bilinmesi ile topraktaki ağır metal miktarı azaltılabilir ve ekolojik dengenin korunmasında kullanılabilir. Bu nedenle cevap II ve IV. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

20. Ötrofikasyon süreci; özellikle göl gibi su kaynaklarında yoğun azot, fosfor gibi minerallerin artmasına bağlı olarak siyanobakteriler ve alglerin hızla çoğalması ile başlar.



Buna göre sürecin devamında,

- I. Balıklar ve su omurgasızlarının sayısı azalır.
- II. Ayrıştırıcı canlıların sayısı artar.
- III. Sudaki oksijen oranı azalır.
- IV. Işık geçirgenliği azalır.

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) II-I-III-IV
- B) IV-II-III-I
- C) III-IV-I-II
- D) I-IV-II-III
- E) IV-I-III-II

Çözüm:

Büyük su ekosistemlerine dış ortamdan (özellikle de kara ortamından) gelen atık su ve gübrelerin karışmasıyla azot ve fosfor bakımından zengin bileşikler de geçer. Besin maddelerinin artması sonucu, siyanobakteriler ve alg miktarının fazla artış göstermesine ötrofikasyon denir. Ötrofikasyon sonucunda bu canlılar hızla çoğalır ve suyun yüzeyini kaplar. Böylece su yüzeyinde bulanık bir görüntü oluşur ve ışık geçirgenliği azalır. Ölen su yosunları dibe çöker, bakteriler yosunları ayrıştırmak için çok fazla oksijen harcar. Bu da dip kısımlarda oksijen oranının azalmasına ve buna bağlı olarak suda yaşayan hayvanların azalmasına neden olur. Bu nedenle ötrofikasyon sürecinde verilenlerin gerçekleşme sırası IV-II-III-I şeklindedir.

Cevap: B



1. Rahatsız edici ve sağlıklı olumsuz etkileyici ses biçimine ses kirliliği denir.

Ses kirliliği insanlarda,

- I. kan basıncında artma
- II. solunum sistemi sorunları
- III. işitme kaybı
- IV. mide hastalıkları

rahatsızlıklardan hangilerine neden olabilir?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) II ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, II, III ve IV

2. **Günlük enerji ihtiyacının karşılanmasında,**

- I. fosil yakıt
- II. rüzgar
- III. jeotermal
- IV. güneş

enerjilerinden hangilerinin tercih edilmesi hava kirliliğini azaltıcı yönde etki eder?

- A) Yalnız II
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) I, II ve IV
- E) II, III ve IV

3. **Bir tatlı su ekosisteminde ötrofikasyona bağlı olarak,**

- I. omurgasız ve omurgalı hayvanların sayısı
- II. insanda kolera, tifo ve dizanteri gibi hastalıklar
- III. ayrıştırıcı organizmaların faaliyeti

hangilerinde artış görülebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. Su ekosisteminde bulunan kirleticilerin yine aynı ekosistemde bulunan organizmalar ve oksijenin etkisiyle zararlı hale getirilmesine ya da zarar etkisinin azaltılmasına "biyoremediasyon" denir.

Buna göre,

- I. atık suların ön arıtma tesislerinde arıtıldıktan sonra su ekosistemine bırakılması
- II. suya karışan kirlenici oranının fazla olması
- III. yıllık yağış miktarının iklimine uygun olması

durumlarından hangileri biyoremediasyonu zorlaştıracı etki yapar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

5. **Bir bölgede meydana gelen asit yağmurları,**

- I. tarihi eserlerde aşınma
- II. bireylerde cilt problemleri
- III. sudaki pH değişimine bağlı toplu balık ölümleri
- IV. toprağın kimyasal yapısının bozulmasına bağlı olarak zirai verimin azalması

durumlarından hangilerine neden olabilir?

- A) I ve II
- B) I ve IV
- C) III ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

6. **Küresel ısınma sonucunda,**

- I. bazı böcek türlerinin coğrafi yayılım alanlarının genişlemesi
- II. okyanus yüzeyinden suyun buharlaşma hızının artması ve daha şiddetli fırtınalar görülmesi
- III. kış soğuklarının azalması sonucunda salgın hastalıkların yayılımının artması
- IV. okyanuslardaki akıntı sistemlerinin değişmesi

durumlarından hangileri görülebilir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

7. Ülkemizdeki en önemli çevre sorunlarından birisi olan erozyon, sosyoekonomik yıkımlara neden olmaktadır.

Erozyon sonucunda,

- I. kırsaldan kente göçün hızlanması
- II. mera ve ormanlık alanlarda bitki örtüsünün zayıflaması
- III. baraj ve göllerin kullanılamaz hale gelmesi
- IV. taşkın ve heyelan riskinin azalması

durumlarından hangileri ortaya çıkabilir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

8. Yangınlar, erozyon, küresel ısınma gibi olumsuz etkenlere bağlı olarak ormanların azalması,

- I. iklim dengesinin bozulması
- II. hava kirliliğinin artması
- III. çölleşme
- IV. çığ riskinin artması

durumlarından hangilerine neden olabilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) I, II ve IV
- E) I, II, III ve IV

9. Aşağıdakilerden hangisi ekolojik ayak izinin artmasının sonuçlarından biri değildir?

- A) Doğal kaynakların azalması
- B) Nüfusun hızla artması
- C) Ekosistem hizmetlerinde aksama
- D) Kullanılabilir su kaynaklarının azalması
- E) Küresel besin kıtlığı

10. Bir ürünün üretimi için harcanan yağmur suyu miktarı aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

- A) Gri su ayak izi
- B) Mavi su ayak izi
- C) Yeşil su ayak izi
- D) Kırmızı su ayak izi
- E) Beyaz su ayak izi

11. Kurum veya bireylerin ulaşım, ısınma, elektrik tüketimi gibi tüm yaşamsal faaliyetlerinde atmosfere verilen toplam karbondioksit ve diğer sera gazlarının salınım miktarına karbon ayak izi denir.

Buna göre,

- I. konut ve işyerlerine mantolama yapılması
- II. ormanların tarım arazisine dönüştürülmesi
- III. taşıtların egzoz emisyon kontrollerinin düzenli yapılması
- IV. tüketim faaliyetlerinin azaltılması

uygulamalarından hangileri karbon ayak izini küçültmeye yönelik önlemlerdir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I, III ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

12. Karbon ayak izinin büyümesine,

- I. kentleşme
- II. nüfus
- III. tüketim
- IV. sanayileşme

verilenlerden hangilerinin artması neden olabilir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV



1. Hava kirliliğinin artması,

- I. bağışıklık sisteminde zayıflama
- II. iklim koşullarında değişme
- III. ozon tabakasında incelleme

durumlarından hangilerine neden olabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2. Fosil yakıtların aşırı tüketimi ile havaya kükürt ve azot oksitler verilir. Bu gazlar havadaki su buharı ile tepkimeye girer ve yeryüzüne asit yağmurları şeklinde döner.

Asit yağmurları ile ilgili,

- I. Atmosfere salınan zararlı gazlar su döngüsü yolu ile durgun suların pH değerini yükseltir.
- II. Astım, solunum yolu enfeksiyonları ve akciğer kanseri gibi hastalıkların ortaya çıkma riskini artırır.
- III. Ortamda bulunan zehirli maddelerin ve ağır metallerin çözümlülüğünü artırır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. Günlük hayatta fosil yakıt tüketiminin artması,

- I. ortalama küresel sıcaklık değeri
- II. kutup bölgelerindeki buzulların kütleleri
- III. ekolojik ayak izi
- IV. atmosferdeki karbondioksit miktarı

verilenlerden hangilerinin artmasına yol açabilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

- 4. Sera gazları olarak bilinen karbondioksit, metan, azot oksitler, kloroflorokarbon ve su buharı, görünür ışığı geçirmesine rağmen dünyadan yayılan kızılötesi ışınlarının yolunu keserek bir kısmını yeryüzüne yansıtır. Bu duruma sera etkisi denir. Eğer sera etkisi olmasaydı dünyanın hava sıcaklığı çok düşük (-18 °C) olacak ve birçok canlı yaşayamayacaktı. Ancak atmosferdeki sera gazlarının artması sera etkisinin de normal değerlerin üstüne çıkmasına neden olur. Bunun sonucunda havanın ortalama sıcaklığı artar.**

Buna göre,

- I. herbivor
- II. fotosentetik
- III. parazit
- IV. ayrıştırıcı

canlı gruplarından hangilerindeki sayısal azalma doğrudan sera etkisinin artmasına neden olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve IV
- D) II ve III
- E) II ve IV

- 5. Bireyin atıklarının yok edilmesi de dahil olmak üzere, tüm gereksinimlerini karşılamak için ihtiyaç duyulan biyolojik üretken alana ekolojik ayak izi denir.**

Ekolojik ayak izi ile ilgili,

- I. Ekonomik olarak gelişmiş olan ülkelerde tüketimin daha fazla olması, ekolojik ayak izinin büyümesine neden olur.
- II. Ekolojik ayak izinin, ekosistemin karşılayabileceğinden fazla olması doğal kaynaklar üzerine baskı oluşturur.
- III. Karbon ve su ayak izinin artması ekolojik ayak izinin küçülmesini sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

6. Ekolojik ayak izi ile ilgili olarak,

- I. Cep telefonu ve televizyon gibi teknolojik aletlerin icadı ekolojik ayak izinin küçülmesine neden olmuştur.
- II. Enerji ihtiyacının karşılanmasıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranının artırılması ekolojik ayak izinin büyümesine yol açar.
- III. Bir bireyin ekolojik ayak izinin fazla olması, ekosisteme daha fazla zarar verdiği anlamına gelir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

7. Su ayak izi ve suyun kullanım alanları ile ilgili olarak,

- I. Su tüketim hızının, su kaynaklarının yenilenme süresinden hızlı olması kullanılabilir su kaynaklarının artmasına yol açar.
- II. Su ayak izi sadece suyun hacmini değil, suyun ne zaman nerede kullanıldığını ve suyun türünü de (yeşil, mavi ve gri) gösterir.
- III. Su ayak izinin belirlenmesi, sulama amaçlı yapılacak olan baraj ve sulama sistemleri yatırımlarının ekonomik olarak değerlendirilmesine yardımcı olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

8. Bir ürünün üretilmesi için kullanılan toplam yağmur suyu miktarına yeşil su ayak izi, bir ürünü üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yeraltı su kaynaklarının toplam hacmine mavi su ayak izi, atık su kirliliğinin seyreltilmesi için harcanan su miktarına ise gri su ayak izi denir.

Buna göre,

- I. Sanayi bölgelerinde akarsu kaynaklarının kullanılması mavi su ayak izinin artmasına neden olur.
- II. Gri su ayak izinin fazla olması suya karışan kirlleticilerin oranında artma olduğunu gösterir.
- III. Karadeniz bölgesi yeşil su ayak izi için daha fazla kaynağa sahiptir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

9. Karbon ayak izinin artması doğrudan veya dolaylı olarak,

- I. küresel iklim değişikliğine
- II. akarsuların pH değerinin düşmesine
- III. toprağın üst tabakasının aşınmasına
- IV. tarımsal üretimde azalmaya

durumlarından hangilerine neden olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız IV
- C) I ve III
- D) I, II ve IV
- E) I, II, III ve IV



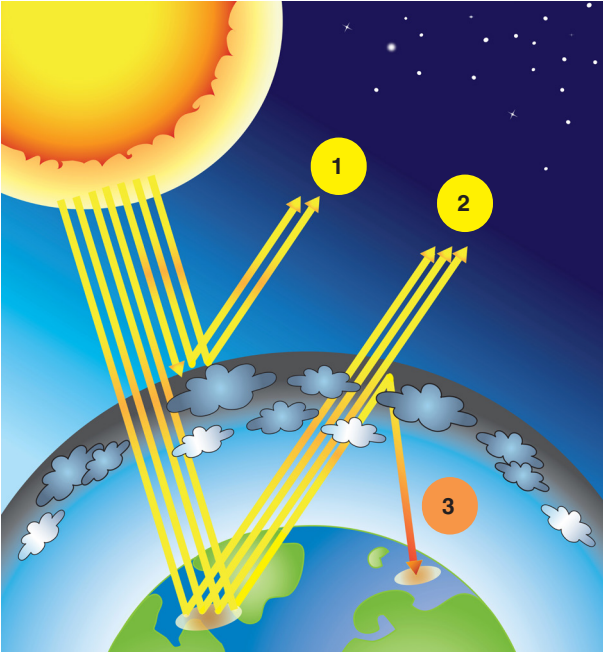
1. Asit yağmurlarının oluşumunda,

- I. sülfürik asit ve nitrik asit damlacıklarının oluşması
- II. havadaki su buharı ile gazların tepkimeye girmesi
- III. fosil yakıtların tüketilmesi
- IV. kükürt ve azot içeren gazların atmosferde birikmesi

olaylarının gerçekleşme sırası seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) II – I – IV – III
- B) I – III – II – IV
- C) III – IV – I – II
- D) III – IV – II – I
- E) III – I – IV – II

2. Aşağıdaki şekilde güneşten dünyaya gelen ışınların izlediği yollar numaralandırılarak gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. 1. olayın artması dünyadaki sıcaklık değerlerinin aşırı artmasına yol açar.
- II. Sera gazlarının miktarındaki artma 2. olayın daha az gerçekleşmesine neden olur.
- III. Fosil yakıt tüketiminin azaltılmasındaki amaç 3. olayın ortadan kaldırılmasına yöneliktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

3. Bir bölgenin,

- I. ortalama sıcaklık
- II. bağıl nem
- III. rüzgar hızı
- IV. topografik yapı

özelliklerinden hangileri o bölgedeki hava kirliliğini etkiler?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) II ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, II, III ve IV

4. Aydın ve Muğla illerimizde 2012 - 2021 yılları arasında meydana gelen yangın sayıları ve yanan ormanlık alan (hektar) miktarları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Adet	382	395	320	254	373	233	355	302	329	369
Hektar	224	971	720	179	476	441	232	960	815	52.219

Tablodaki verilere göre,

- I. 2021 yılında yanan ormanlık alan, önceki dokuz yılın toplamından fazladır.
- II. En fazla yangın 2013 yılında meydana gelmiştir.
- III. Küresel ısınma orman yangınlarını artırmıştır.
- IV. En az ağaç kaybı 2015 yılında gerçekleşmiştir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) III ve IV
- D) I, II ve IV
- E) I, II, III ve IV

5. Bir ülkede tüketimin ayak izi biyolojik kapasitenin üzerinde ise,

- I. Ekosistem hizmetlerinde bozulmalar görülür.
- II. Ekosistem zamanla bireylerin ihtiyaçlarını karşılayamaz hale gelir.
- III. Ekosistemin besin zincirlerindeki halka sayısı artar.
- IV. Ülkeyi, dünyanın diğer bölgelerindeki kaynaklara bağımlı hale getirir.

durumlarından hangileri gerçekleşir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) I, II ve IV
- E) II, III ve IV

6. Bazı ülkelerin 1996 - 2005 yılları arasında bitkisel üretimde ton başına ortalama su ayak izlerini (milyar m³/ton) gösteren bir tablo aşağıda verilmiştir.

Ülkeler	Yeşil su ayak izi	Mavi su ayak izi	Gri su ayak izi	Toplam
Arjantin	157,6	4,3	5,6	166,9
Brezilya	303,7	8,9	16,0	328,6
Çin	623,9	118,9	223,8	966,6
Endonezya	285,5	11,5	20,9	317,9
Hindistan	716,0	231,4	99,4	1046,8
Pakistan	40,6	74,3	21,8	136,7

Tabloya göre,

- Yağmur miktarının az olduğu Pakistan'da yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının üretimde kullanım oranı toplam su ayak izinin yarısından fazlasını oluşturur.
- Arjantin, Brezilya gibi ülkelerde, üretimde kullanılan yağmur suyu oranı toplam su ayak izinin çoğunluğunu oluşturur.
- Su kirliliğinin giderilmesi için oransal olarak en fazla su tüketen ülke Çin'dir.
- Endonezya ve Hindistan'da bitkisel üretimde en çok yağmur suyu kullanılır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız II B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

7. Birincil karbon ayak izi; evsel enerji tüketimi, barınma ve ulaşımda kullanılan enerjinin elde edilmesinden kaynaklanan karbondioksit emisyonlarının ölçüsüdür. İkincil karbon ayak izi ise plastik başta olmak üzere kullanılan ürünlerin üretiminden nakliye aşamalarına ve doğada yok olma sürelerine kadar olan süreçte atmosfere salınan karbondioksit miktarını ifade eder.

Buna göre,

- güneş ışınlarının yeterli olduğu yerlerde güneş enerjisi panelleri ile sıcak su temin edilmesi
- yakın bölgelerde üretilen ürün ve besinlerin tercih edilmesi
- teknolojik aletlerin kullanımının azaltılması
- geri dönüşümü olan ürünlerin tercih edilmesi

verilenlerden hangileri ikincil karbon ayak izini küçültmeye yönelik önlemlerdendir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve IV E) I, II ve IV

8. Karbon ayak izinin en büyük bileşeni elektrik kullanımıdır. Enerji kaynaklarına göre elektrik enerjisi üretimi ile ilgili gelişmeler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yıl	Toplam	Kömür	Sıvı Yakıtlar	Doğalgaz	Hidrolik	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar*
	(GWh)					
1970	8,623	32,8	30,2	-	35,2	1,9
1980	23,275	25,6	25,1	-	48,8	0,6
1990	57,543	35,1	6,9	17,7	40,2	0,1
2000	124,922	30,6	7,5	37,0	24,7	0,3
2012	239,497	28,4	0,7	43,6	24,2	3,1

Buna göre,

- 1970 yılında kömür kullanılarak üretilen elektrik enerjisi miktarı, 1980 yılına göre daha fazladır.
- 1970' ten 2012 yılına kadar ölçüm yapılan yıllarda enerji üretimi sürekli artmıştır.
- Su kaynakları ve diğer yenilenebilir kaynakların kullanım oranı 1980 yılından itibaren ölçüm yapılan her yıl azalmıştır.
- Kömür ve sıvı yakıt kullanımıyla üretilen elektrik enerjisi toplamının, toplam enerji miktarına oranı 1970 yılından itibaren sürekli azalma eğilimindedir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II
B) II ve III
C) II ve IV
D) I, II ve IV
E) II, III ve IV

9. Su ayak izi ile ilgili olarak,

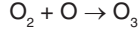
- Bir ürünün üretilmesinde mavi su ayak izinin, yeşil su ayak izinden fazla olması su kaynaklarının sürdürülebilirliğini olumlu etkiler.
- Tarımsal sulamada kullanılan yer altı su kaynakları, mavi su ayak izinin artmasına neden olur.
- Atık suların ekosisteme bırakılmadan önce filtreleme yapılması gri su ayak izinin azaltılmasını sağlar.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

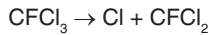
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III



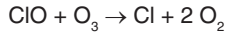
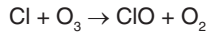
1. Güneşten gelen mor ötesi ışınlar atmosferin üst katmanlarındaki oksijen moleküllerinin (O_2) parçalanmasına neden olur. Bu sürecin sonunda ortaya çıkan oksijen atomları ile oksijen moleküllerinin tepkimeye girmesiyle ozon (O_3) molekülleri oluşur.



Ancak günümüzde atmosfere karışan çeşitli maddeler ozon miktarının azalmasına neden olur ve bu durum ozon incelmesi olarak adlandırılır. Ozon tabakasının incelmeye neden olan maddelerin başında kloroflorokarbonlar (CFC) gelir. Bu moleküller atmosferin üst katmanlarına ulaştıktan sonra güneşten gelen ışınlar tarafından parçalanır ve Cl molekülleri oluşur.



Bu klor atomları ise ozon moleküllerinin parçalanmasına ve ozon tabakasının incelmeye neden olur.



Ozon tabakasının incelmeye yeryüzüne ulaşan mutajenik mor ötesi ışın miktarı artar.

Buna göre,

- Ozon tabakasının kalınlaşması küresel ısınmaya neden olur.
- Ozon tabakasındaki incelme artarsa, canlılarda mutasyon görülme ihtimali artar.
- Ozon tabakasının incelmeye nedenlerinden birisi de CFC içeren spreylerin kullanımıdır.
- Güneşten gelen ışın miktarı artarsa, ozon tabakasındaki incelme hızlanır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) II ve IV E) I, II ve IV

2. **Güncel çevresel sorunları ile ilgili,**

- sera etkisi
- habitatların bozulması
- yağış rejiminin değişmesi

hangileri küresel ısınmanın sonuçlarından biri değildir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

3. Bir ülkede yaşayan bireylerin ekolojik ayak izi ile ülkenin biyolojik kapasitesi arasındaki farkın fazla olması, doğal kaynakların bir süre sonra yetersiz kalacağı anlamına gelir. Aşağıdaki tabloda bazı ülkelerde birey başına düşen ortalama ekolojik ayak izleri ve biyolojik kapasiteleri verilmiştir.

ÜLKELER	Kişi başı ekolojik ayak izi (hektar/kişi)	Toplam biyolojik kapasite (hektar/kişi)
Dünya	2,2	1,8
AB ülkeleri + İsviçre	4,7	2,3
İngiltere	5,6	1,6
Hollanda	4,4	0,8
Kenya	0,8	0,6
Türkiye	2	1,4

Tablodaki bilgilere göre,

- Ülkemizde yaşayan bireylerin sürdürülebilirliğe verdiği zarar dünya ortalamasının altındadır.
- Hollanda'da yaşayan bireylerin ortalama ekolojik ayak izi, AB ülkeleri ortalamasından düşük olmasına karşın, birey başına düşen ekosisteme zarar verme oranı daha fazladır.
- Kenya'nın kişi başı ekolojik ayak izi, dünya ortalamasını düşürmektedir.
- Dünyanın ekolojik olarak kendini yenileme kapasitesi artmaktadır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II
B) II ve III
C) II ve IV
D) I, II ve IV
E) II, III ve IV

4. **Bir biyomdaki verimli ekosistemlerin sürdürülebilirliğini,**

- biyolojik birikim
- radyoaktivite
- karbon salınımı

hangilerinin artması olumsuz şekilde etkiler?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. Tarımsal veya endüstriyel ürünlerin üretim sürecinde kullanılan su ve ürünün su içeriği sanal su olarak adlandırılır. Örneğin, 1 kg tahıl üretimi için elverişli iklim koşulları altında yaklaşık olarak 1 m³ ile 2 m³ suya gereksinim duyulurken, aynı miktardaki tahıl üretimi kurak bölgelerde yapıldığında su ihtiyacı 3 m³ ile 5 m³ arasında değişmektedir.

Buna göre,

- I. Su kıtlığı çeken ülkeler su içeriği fazla ürünleri ithal ederek yerel su tüketimini azaltabilir.
- II. Bol su kaynaklarına sahip ülkeler su içeriği fazla ürünleri ihraç ederek ekonomik gelir elde edebilir.
- III. Sanal su alışverişi küresel olarak su ayak izinin küçülmesini sağlayabilir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6. İnorganik besleyicilerin fazlaca karıştığı bir göldeki balık sayısının zamana bağlı değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Bu zaman diliminde gerçekleşen olaylarla ilgili,

- I. Ayrıştırıcıların faaliyeti artmıştır.
- II. İkincil trofik düzeydeki canlılar aşırı miktarda çoğalmıştır.
- III. Işık geçirgenliği ve oksijen miktarı azalmıştır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

7. Aşağıdaki tablolarda hava kirliliğine neden olan başlıca gazların ülkemizde ve dünyanın diğer bölgelerindeki sınır değerleri ve bu gazların Kasım 2001 - Nisan 2002 tarihleri arasında yapılan ölçümlerde Ankara'daki miktarları verilmiştir.

İncelenen Kirleticilerin Uzun Vadeli (UVS) ve Kısa Vadeli Sınır Sınır (KVS) Değerleri (µg m⁻³)

Kirleticisi	TÜRKİYE		AVRUPA		ABD	
	UVS	KVS	UVS	KVS	UVS	KVS
SO ₂ , SO ₃	150	400	50	125	30	365
CO	10.000	30.000				
NO ₂	100	300	40	200	100	
NO	200	600				

Ankara'da Değişkenlerin Aylık Ortalamaları

Aylar	Sıcaklık (°C)	SO ₂ (µg m ⁻³)	CO (µg m ⁻³)	NO ₂ (µg m ⁻³)	NO (µg m ⁻³)
Kasım 2001	4,76	57,03	3963,7	143,97	115,63
Aralık 2001	2,74	56,85	2019,67	124,32	80,12
Ocak 2002	-3,73	100,27	3562,86	167,73	76,55
Şubat 2002	4,86	85,98	3017,27	284,97	140,44
Mart 2002	8,58	49,55	1660,64	236,89	77,14
Nisan 2002	10,32	38,25	1371,36	127,68	56,79
Ortalama	4,59	64,66	2599,25	147,59	91,11

Tablolardaki verilere göre,

- I. Ülkemizde SO₂ ve SO₃ için belirlenen sınır değerler, Avrupa'nın ve ABD'nin sınır değerlerinin üzerindedir.
- II. Ankara'da kış aylarındaki hava kirliliği bahar aylarından fazladır.
- III. Ankara'da ölçüm yapılan zaman dilimindeki ortalama NO₂ ve NO miktarları kısa vadeli sınır değerlerinin üzerindedir.
- IV. CO miktarının en fazla olarak ölçüldüğü ay, ortalama hava sıcaklığının en düşük olduğu aydır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) I, II ve IV
- E) II, III ve IV



1. Sürdürülebilirlik, günümüzdeki insanların ve gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme potansiyelinin devamlılığı olarak tanımlanabilir.

Buna göre aşağıda verilen doğal kaynaklardan hangisinin kullanımı sürdürülebilirliği en fazla destekler?

- A) Doğalgaz
- B) Güneş
- C) Kömür
- D) Petrol
- E) Uranyum

Çözüm:

Oluşumunda insan etkisi bulunmayan, doğada yer altında ve üstünde bulunan yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklara doğal kaynaklar denir. Güneş, rüzgar, hava ve su yenilenebilir doğal kaynaklar iken doğalgaz, uranyum, petrol ve kömür yenilenemeyen doğal kaynaklardır. Doğal kaynakların korunması, geliştirilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarına daha fazla yer verilmesi ve geri dönüşüm sürdürülebilirliği destekleyen çalışmalardır. Güneş, çevreyi kirletmemesi ve zararlı atık oluşturmaması gibi özelliklere sahip bir yenilenebilir enerji kaynağıdır.

Cevap: B

2. Aşağıdaki canlılardan hangisi Türkiye'nin biyolojik çeşitliliğinde yer almaz?

- A) Akdeniz foku
- B) İribaş kaplumbağa
- C) İnci kefalı
- D) Panda
- E) Vaşak

Çözüm:

Akdeniz foku, İribaş kaplumbağa Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde yaşayan türlerdir. İnci kefalı suyu tuzlu-sodali olan Van Gölü'nde yaşar. Vaşak Türkiye'de geniş bir yaşam alanına sahip olsa da nesli tehlike altındaki türlerimiz arasındadır. Panda Çin'in güneybatısındaki bambu ormanlarında yaşamaktadır.

Cevap: D

3. Biyolojik kaynakların ve onlara ait parçaların yetkili makamların izni olmadan doğadan toplanması ve yurt dışına çıkarılması biyokaçakçılık olarak adlandırılır.

Buna göre ülkemizde,

- I. endemik türler
- II. dünyada yaygın olan türler
- III. nesli tükenmekte olan türler

verilenlerden hangileri biyokaçakçılık tehdidi altındadır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

Çözüm:

Biyokaçakçılık doğada ender bulunan ve dünyada sadece sınırlı coğrafik alanlarda yaşayan endemik türlerin ve ekonomik öneminden dolayı nesli tükenmekte olan türlerin kaçakçılığıdır. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

4. Sürdürülebilirlik çevreye zarar vermeden, aynı zamanda verimliliği koruyarak uzun bir süre devam edebilme anlamına gelmektedir. Üretim ise kelime anlamı olarak belirli faaliyet ve işlemler sonucu yeni bir mal veya hizmet meydana getirmektir.

Buna göre sürdürülebilir üretimin amacı,

- I. kullanılmış ürünlerin geri dönüşümünü sağlamak
- II. doğal kaynakları kirletmeden korumak
- III. hammadde kullanımını artırmak

verilenlerden hangileri olabilir?

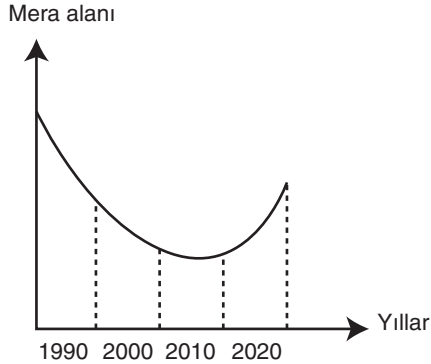
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

Çözüm:

Sürdürülebilir üretimin amacı; doğal kaynakları kirletmeden, farklı yöntemlerle kullanılmış ürünlerin tekrar kullanılmasını sağlayarak hem çevreye verilen zararı en az seviyeye indirmek hem de hammadde kullanımını azaltmaktır. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

5. Sürdürülebilir bir yaşam için önemli olan alanlardan biri de meralardır. Meralar, yem bitkilerinin bulunduğu hayvancılık için hayati öneme sahip alanlardır. Kontrollü otlatmanın yapıldığı bir bölgede mera alanlarının yıllara göre değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafiğe göre,

- I. 1990-2000 yılları arasında hayvancılık olumsuz etkilenmiştir.
- II. 2010 yılından sonra meraların korunmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır.
- III. 2000 yılından sonra bölgedeki bitki tür çeşitliliği artmıştır.

yargılarından hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Dünyanın karasal alanlarından önemli bir kısmı meralardan oluşmaktadır. Dünya ekosisteminin önemli bir parçası olan meralar, sürdürülebilirlik için de önemli bir yere sahiptir. Mera alanı miktarındaki azalma hayvancılığı olumsuz yönde etkiler. 2010 yılından itibaren mera alanındaki artış meraların korunmasına yönelik çalışmaların olduğunu gösterir. Mera alanının artmasıyla bitki tür çeşitliliğinin de arttığı bilgisine verilen grafikten ulaşılamaz. Bu nedenle cevap I ve II. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

6. Endemik bitkilere ait,

- I. dünya üzerinde sınırlı sayıda bulunmaları
- II. ekonomik açıdan önemli olmaları
- III. ilaç sanayinde hammadde olarak kullanılmaları

özelliklerinden hangileri bu türlerin korunma altına alınmasının nedenlerindendir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Endemik bitkiler dünya üzerinde sınırlı bir coğrafik alanda yaşarlar. Endemik bitkilerin ekonomik süreçlere önemli katkısı ilaç ham maddesi olarak potansiyel taşımasıdır. Endemik türlerin bu potansiyeli insan sağlığı ve ekonomik açıdan önemlidir. İnsanlar, küresel olarak bitkilerden elde edilen ilaçlara gereksinim duyar ve bu ilaçları kullanır. Endemik bitkiler ekonomik değeri yüksek olan doğal kaynaklardan biridir. Bu nedenle cevap I, II ve III. öncüllerin yer aldığı E seçeneğidir.

Cevap: E

7. Dünyada birçok ülkede ulusal veya uluslararası gen bankaları kurulmaktadır.

Buna göre,

- I. biyolojik çeşitliliğin korunması
- II. yaygın olan türlerin üretilmesi
- III. endemik bitki türlerinin üretilmesi

verilenlerden hangileri gen bankalarının kurulma nedenlerinden değildir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

Çözüm:

Gen bankaları dünyadaki genetik kaynakları korumak ve bu kaynakları gelecek nesillere aktarmak amacı ile kurulmuştur. Biyolojik çeşitliliğin korunması kapsamında, nesli tükenme riski olan türlerin ve endemik türlerin genetik örnekleri gen bankalarında muhafaza edilmektedir. Bu kapsamda risk grubunda bulunan türlerin üretimi yapılmaktadır. Bu nedenle doğru cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

8. Sürdürülebilirliğin önemini farkında olan bir fırın sahibi işletmesinde birtakım değişiklikler yapmak istiyor. Fırın için gerekli olan sıcak su ihtiyacını kombi kullanarak karşılayan işletme, bacadan çıkan sıcak havayı kullanarak sıcak su elde edebileceği bir sistem kuruyor.

Buna göre işletmede yapılan değişiklikler ile,

- I. toprağın korunması
- II. su kaynaklarının verimli kullanılması
- III. hava kirliliğinin önlenmesi

verilenlerden hangilerine doğrudan katkı sağlanmıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Fosil yakıt kullanımı doğrudan hava kirliliğini artırarak küresel ısınmaya neden olmaktadır. Hava kirliliği asit yağmurlarına neden olacağından dolaylı olarak toprak ve su kimyasının bozulmasına neden olur. Ayrıca küresel ısınma zamanla su kaynaklarında azalmaya neden olmaktadır. Bu durum sürdürülebilir bir çevre için tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle cevap III. öncülün yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

9. Sürdürülebilirliğin amacı,

- I. ekolojik ayak izi
- II. ekosistem verimliliği
- III. ham madde tüketimi

değerlerinden hangilerini artırmaktır?

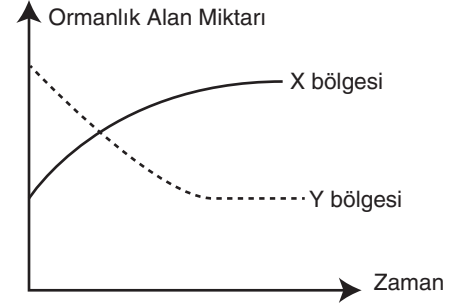
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

Çözüm:

Sürdürülebilirlik, içinde bulunduğumuz zamanın ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarını, ekosistem üzerinde olumsuz etki yaratmadan ve gelecek nesillerin olanaklarına zarar vermeden karşılamaktır. Ham maddelerin verimli şekilde kullanılmasını ve ekosistem verimliliğini artırmayı amaçlar. Ekolojik ayak izini küçültmeye yönelik önlemler içerir. Bu nedenle cevap II. öncülün yer aldığı B seçeneğidir.

Cevap: B

10. Sürdürülebilir bir yaşam için önemli olan ormanlar, birçok bitki ve hayvan türünün bir arada yaşadıkları ekosistemlerdir. Aşağıda aynı coğrafik koşullara sahip iki bölgenin ormanlık alan miktarlarının zamana bağlı değişimine ait grafik verilmiştir.



Buna göre,

- I. X bölgesinde erozyon azalır.
- II. Y bölgesinde yağış miktarı artar.
- III. X bölgesinde bireyler doğa konusunda daha bilinçlidir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Akarsuların ve rüzgârların etkisiyle toprağın verimli üst kısmının aşınıp başka bir yere taşınmasına erozyon denir. Ormanların yok edilmesi ve toprağın yanlış kullanılması gibi faaliyetler erozyon hızını artırır. Bir toplum ne kadar çok bilinçlenirse doğa sevgisi, doğayı koruma ve iyileştirme çabaları artar. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı C seçeneğidir.

Cevap: C

11. Biyolojik çeşitliliğin önemini anlatan bir öğretmen; "Yılanların ekonomik nedenlerle yoğun olarak avlandığı bölgelerde fare sayısının hızla arttığı görülmüştür. Bu durum tarımsal faaliyetlerde büyük oranda zarara ve veba gibi salgın hastalıkların yayılmasına neden olmuştur." örneğini vermiştir.

Buna göre öğretmenin verdiği örnekle vurgulamak istediği bilgi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Doğadaki canlılar bir denge içerisinde.
- B) Fareler bitkilerle beslenmektedir.
- C) Fareler tarım zararlısı ve vektörel canlılardır.
- D) Yılanlar doğaya faydalı canlılardır.
- E) Yılanların tek besin kaynağı farelerdir.

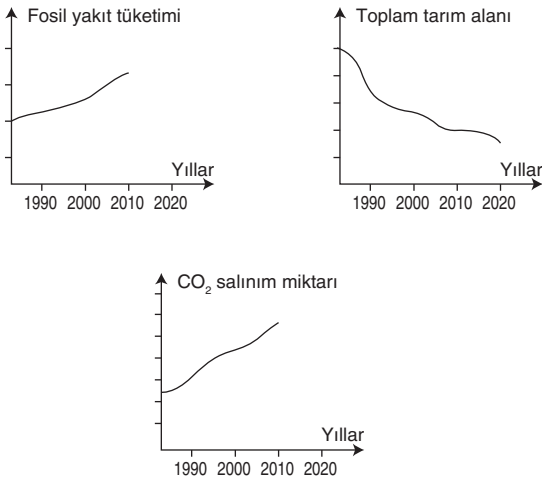
Çözüm:

Doğada canlılar besin zinciri içerisinde birbiriyle ilişki halindedir. Doğada bir türün canlı sayısının azalması veya neslinin tükenmesi biyolojik çeşitliliği azaltır. Bu durum bir başka canlının sayısında artışa neden olmakla kalmayıp ekosistem içinde başka sorunlara neden olmaktadır.

Cevap: A

12. Buhar gücüyle çalışan makinelerin keşfi ile birlikte sanayileşme hız kazanmıştır. Zamanla buhar makinelerinin yerini elektrik ve benzinle çalışan araçlar almıştır. Bu gelişmeler fosil yakıt kullanımını artırmıştır. Sanayileşmeyle birlikte ortaya çıkan iş gücü ihtiyacı kırsal kesimden şehirlere göçü teşvik etmiştir. Şehirlerdeki aşırı nüfus artışıyla birlikte çarpık kentleşme ve çevre kirliliği ortaya çıkmıştır. Hızlı nüfus artışı beraberinde ürün taleplerinde artışa ve doğadaki tahribatların hızlanmasına neden olmuştur.

Aşağıda sanayileşme sonucu ortaya çıkan bazı değişimlerin zamana bağlı grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

- I. Fosil yakıt kullanımı CO₂ salınımını artırır.
- II. CO₂ miktarındaki artış toplam orman alanını azaltır.
- III. Sanayileşme sonucu toplam tarım alanı azalır.

yargılardan hangilerine ulaşılabilir?

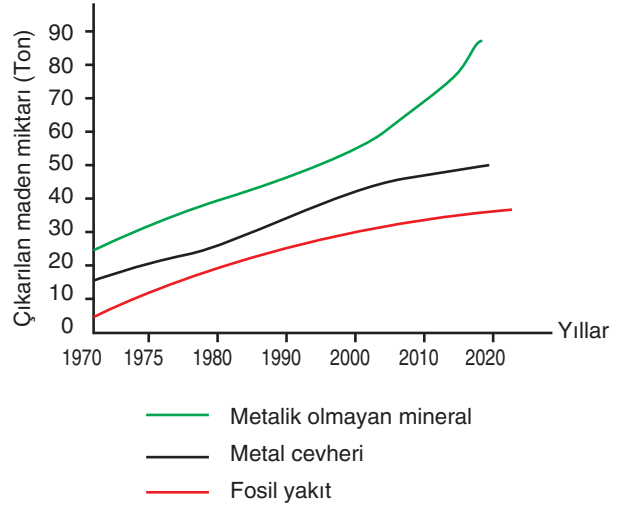
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Sanayileşme ile birlikte fosil yakıt kullanımının artması sonucu havadaki karbondioksit ve diğer sera gazları da artmıştır. Sera gazlarındaki artış küresel ısınmayı beraberinde getirmiştir. Sanayileşme sonucu toplam tarım alanları azalmıştır. Bu nedenle cevap I ve III. öncüllerin yer aldığı D seçeneğidir.

Cevap: D

13. 1970-2010 yılları arasında küresel olarak çıkarılan ve kullanılan cevher, mineral, fosil yakıt miktarı grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe göre aşağıda verilen yargılardan hangisine ulaşamaz?

- A) Gelecek nesiller ham madde sıkıntısı çekebilir.
- B) Geri dönüşüm çalışmalarına hız verilmelidir.
- C) Ham madde kullanım miktarı nüfus artış hızı ile orantılıdır.
- D) Ülkelerin enerji ihtiyaçları artmaktadır.
- E) 1990 yılında en az çıkarılan maden fosil yakıtlardır.

Çözüm:

Sürdürülebilirlik, üretim aşamasında ham madde kullanımını, enerji tüketimini ve atık oluşumunu azaltmayı amaçlar. Dünya kaynaklarının sınırlı olması ve gittikçe çoğalan insan nüfusu düşünüldüğünde kaynakların verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Grafikte yıllar içerisinde ham madde kullanımının arttığı görülmektedir. Bu durum sınırlı olan doğal kaynakların yıllar içerisinde tükenmesine neden olacaktır. Geri dönüşüme önem vermek doğal kaynakların tükenme riskini azaltacaktır. Bu sebeple geri dönüşüme hız verilmelidir. Ham madde ve fosil yakıt kullanımının artması enerji ihtiyacının arttığını göstermektedir. 1990 yılında en fazla metalik olmayan mineral, en az ise fosil yakıt çıkarılmıştır. Grafikte nüfus artış hızının ham madde kullanımına etkisini gösteren veri bulunmamaktadır.

Cevap: C



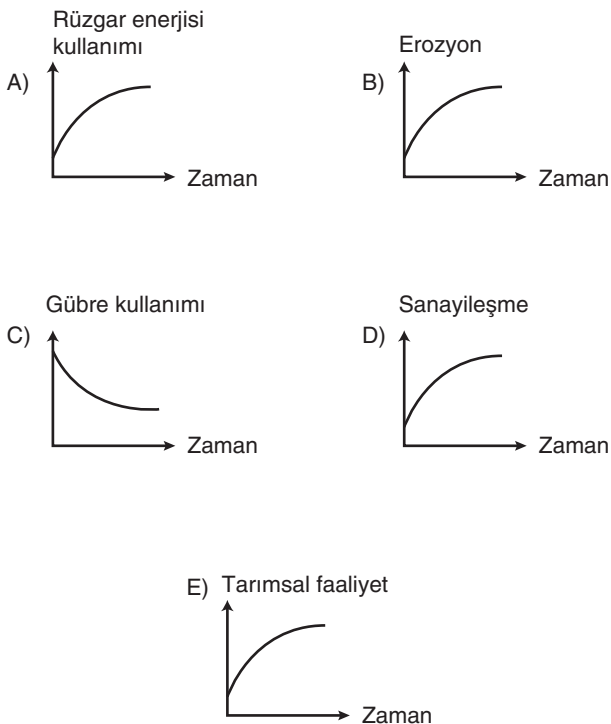
1. Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların ekosistem dengelerine uygun şekilde kullanılarak çeşitlilik ve üretkenliklerinin sürekliliğinin sağlanmasıdır.

Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilirliğe katkı sağlamaz?

- A) Aşırı gübre kullanımı
- B) Fabrika bacalarına filtre takılması
- C) Geri dönüşümün artması
- D) Doğal yaşam alanlarının korunması
- E) Pestisit kullanımının azalması

2. Küresel iklim değişikliklerinden kaynaklanan sıcaklık artışları kutuplardaki buzulların erimesine, deniz seviyesinin yükselmesine ve okyanus sularının ısınmasına neden olur. Deniz suyu seviyesindeki yükselme, yeraltı sularında tuzlanmaya ve erozyona neden olmaktadır. Bu değişim sürdürülebilir bir yaşam için tehdit oluşturmaktadır.

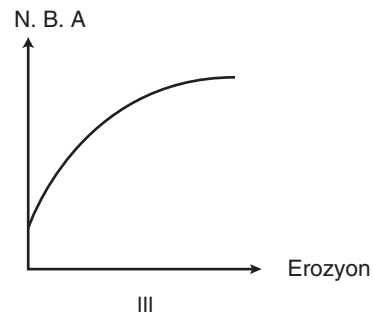
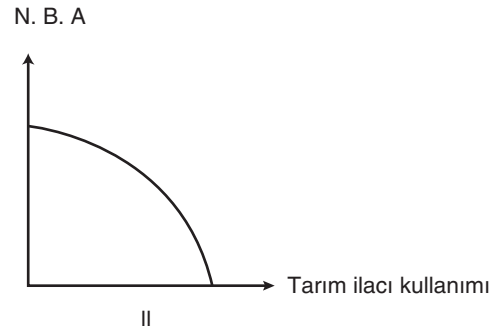
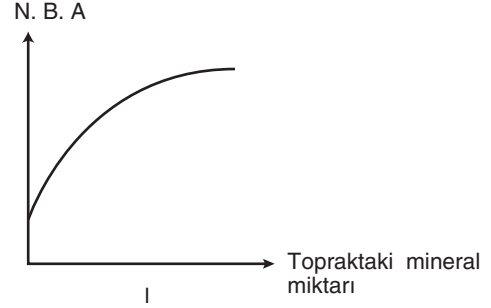
Bu durum aşağıda verilen grafiklerden hangisi ile açıklanabilir?



3. Toprağın sürülerek üzerine bir şey ekilmeden bekletilmesi nadas olarak tanımlanır. Geçmiş yıllarda yoğun olarak uygulanan toprağın nadasa bırakılması günümüzde önerilmeyen bir uygulamadır. Çünkü nadas sürdürülebilir tarım politikasına zarar vermektedir.

Nadasa bırakılan bir tarım arazisinde meydana gelen bazı değişimlere ait grafikler aşağıda verilmiştir.

N.B.A (Nadasa Bırakılan Alan)



Buna göre verilen grafiklerden hangileri nadasın sürdürülebilirliği olumsuz etkilediğini gösterir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

4. Ülkemizde ana üreme habitatları Kızılırmak, Yeşilırmak ve Sakarya nehirleri olan Mersin balığının nesli yok olma tehlikesi altındadır.

Bu duruma,

- I. av yasağına uyulmaması
- II. nehirlerdeki su kirliliği
- III. balık çiftliklerinde yetiştirilmesi

hangilerinin artması neden olmuş olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Türkiye dünyada benzerine az rastlanan biyolojik ve endemik çeşitliliğe sahiptir.

Bu duruma,

- I. jeolojik yapısının farklılığı
- II. farklı iklim tiplerine sahip olması
- III. habitat çeşidinin fazla olması

faktörlerinden hangileri neden olmuştur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6. Aşağıdakilerden hangisi endemik türlerin tamamı için doğru bir ifadedir?

- A) Canlılar için besleyici olma
- B) Ekvatorial bölgede bulunma
- C) İlaç yapımında kullanılma
- D) Sınırlı bir coğrafyada yaşama
- E) Nesli tükenmekte olma

7. Aşağıda verilenlerden hangisi biyokaçakçılığın etkilerinden değildir?

- A) Endemik tür çeşitliliğinin artması
- B) Genetik çeşitlilik kaybının olması
- C) Sürdürülebilirliğin olumsuz etkilenmesi
- D) Biyolojik çeşitliliğin azalması
- E) Ekosistemlerdeki dengelerin bozulması

8. Norveç'in kuzeyindeki bir adanın yer altında bulunan "Svalbard Küresel Tohum Deposu" milyonlarca bitki tohumuna ev sahipliği yapmaktadır. Bu depo dünyadaki bütün tohum çeşitlerini muhafaza etmeyi amaçlayan bir projedir.

Buna göre uluslararası bir tohum bankasının kurulma amacı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Biyokaçakçılığı önlemek
- B) Fakir ülkelere gıda yardımı yapmak
- C) Küresel afet halinde türleri korumak
- D) Norveç'te tarımı geliştirmek
- E) Ekonomik kazanç elde etmek



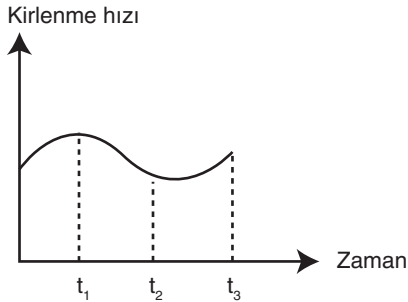
1. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri,

- I. ülke ekonomilerinin geliştirilmesi
- II. yoksulluk ve açlığın yok edilmesi
- III. iklim değişikliği ve etkileri ile mücadele

verilenlerden hangilerini kapsamalıdır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

2. Bir göl ekosisteminin zamana bağlı kirlenme hızı aşağıdaki grafikte verilmiştir.

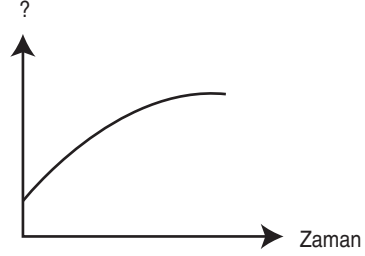


Buna göre verilen zaman diliminde bu gölde gerçekleştirilen balıkçılık faaliyetlerindeki değişimi gösteren grafik aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Balıkçılık
- B) Balıkçılık
- C) Balıkçılık
- D) Balıkçılık
- E) Balıkçılık

3. Sürdürülebilirlikte orman ekosistemleri çok önemli bir yere sahiptir. Ormanlık alan miktarında artışın olduğu bölgelerde bazı değişimler gerçekleşir.

Aşağıdaki grafik bu değişimlerden birine aittir.



Buna göre,

- I. erozyon hızı
- II. yabani hayvan sayısı
- III. karbon ayak izi

verilenlerden hangileri “?” ile gösterilen eksene yazılamaz?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

4. Aşağıdaki grafiklerden hangisi sürdürülebilir ekosistemi destekler?

- A) Ağaçlandırma miktarı
- B) Fosil yakıt kullanımı
- C) CO₂ salınımı
- D) Güneş enerjisi kullanımı
- E) Su tüketimi

5. Biyolojik çeşitlilik bir bölgedeki tüm türlere ait gen çeşitliliğidir.

Biyolojik çeşitliliği korumak için,

- I. yaşam alanlarının korunması
- II. biyokaçakçılığın önlenmesi
- III. ekolojik ayak izinin büyütülmesi

verilenlerden hangilerinin yapılması uygundur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

6. Dünyada yedi biyocoğrafya bölgesi bulunmaktadır. Türkiye üç biyocoğrafya bölgesinin kesişme noktasında yer almaktadır. Bu bölgeler Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan bölgeleridir.

Bu durum Türkiye’de,

- I. hayvan türleri
- II. farklı ekosistemler
- III. endemik türler

verilenlerden hangilerinin sayısının artmasına neden olmuştur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

7. Aşağıdaki tabloda bölgelere ait endemik tür sayıları verilmiştir.

Bölgeler	Endemik tür sayısı
Akdeniz	826
Doğu Anadolu	471
Ege	171
Güneydoğu Anadolu	64
İç Anadolu	335
Karadeniz	277
Marmara	102

Buna göre verilen bölgelerde,

- I. bitki örtülerinin farklı olması
- II. farklı iklimlere sahip olması
- III. doğal gübre kullanılması
- IV. tarımsal faaliyetlerin artması

özelliklerinden ya da durumlarından hangileri endemik türlerin dağılışına etki eder?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

8. İklim değişikliği birçok bitki ve hayvan türünün neslini tehdit etmektedir.

Bu kapsamda sürdürülebilirliğin devamı için,

- I. bölge halkından atalık tohum örneklerinin toplanması
- II. doğadaki bitki tohumlarının tespit edilmesi
- III. gen bankalarının kurulması

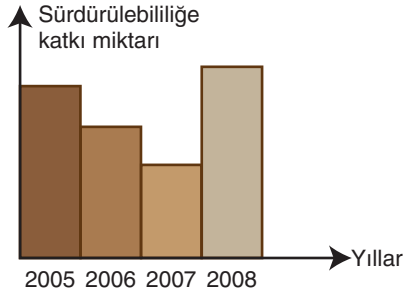
çalışmalarından hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III



1. İşletmeler genel olarak sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen birçok planlama ve çalışma yürütmektedirler. Fakat bazı dinamikler bu desteğin yıllar içinde değişmesine neden olmaktadır.

Grafikte bir fabrikanın yıllara göre sürdürülebilirliğe olan katkısındaki değişim verilmiştir.



Buna göre katkı miktarındaki değişim ve sonuçları ile ilgili,

- I. 2006 yılında bir sonraki yıla göre doğaya daha fazla atık madde bırakılmıştır.
- II. 2008 yılında çevreye verilen zarar en düşük düzeydedir.
- III. 2007 yılında fabrikadaki arıtma tesisi daha az çalışmıştır.
- IV. 2008 yılında fabrika yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir.

yargılarından hangileri söylenebilir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

2. Üç milyarı aşkın insan, geçimlerini sağlamak için deniz ve kıyılardaki biyolojik çeşitliliğe bağımlıdır. Ancak günümüzde dünyadaki balık stoklarının %30'u aşırı avlanmadan dolayı sürdürülebilir ürün vereceği düzeyin altına inmiş durumdadır. Ayrıca okyanusun her kilometre karesinde ortalama 13 bin parça plastik atık bulunması balıkçılık için büyük bir tehdit oluşturmaktadır.

Buna göre,

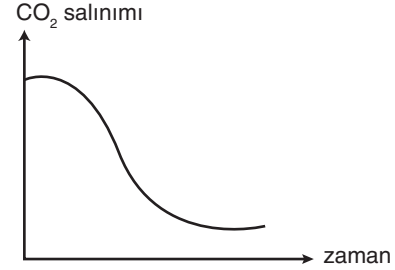
- I. atıkların suya karışmasının engellenmesi
- II. av yasağı dönemlerinin kaldırılması
- III. plastiklerin geri dönüştürülmesi

uygulamalarından hangileri sürdürülebilir deniz yaşamı için gereklidir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. Atmosfere salınan karbondioksit miktarı günümüzde doğal yaşamı dolayısıyla sürdürülebilir bir geleceği tehdit etmektedir.

Aşağıda bir ülkenin karbondioksit salınımı hedefinin zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir.



Buna göre seçeneklerde verilenlerden hangisi ülkenin hedefine ulaşmasında yapması gereken uygulamalardan biri olamaz?

- A) Güneş enerjisi kullanımını artırmak
- B) Kömür kaynaklarının kullanıldığı sanayiler geliştirmek
- C) Ormanlık alanları korumak ve yüz ölçümünü artırmak
- D) Fabrikalarda filtre kullanımını teşvik etmek
- E) Rüzgâr tribünü için ar-ge çalışmaları yapmak

4. Atmosferde karbondioksit, karbonmonoksit, metan ve ozon gibi gazların fazla birikmesi sera etkisini artırarak yeryüzündeki ortalama sıcaklığın yükselmesine yol açar. Sera gazlarının artmasıyla havanın ortalama sıcaklığı yükselir ve küresel ısınma meydana gelir.

Buna göre sürdürülebilir kalkınmada,

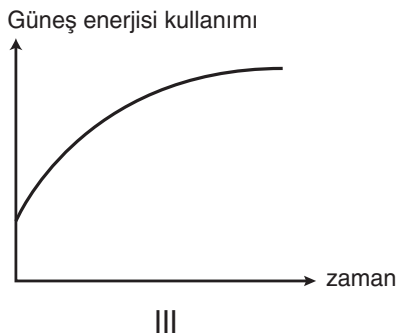
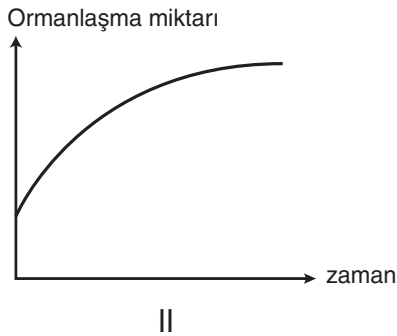
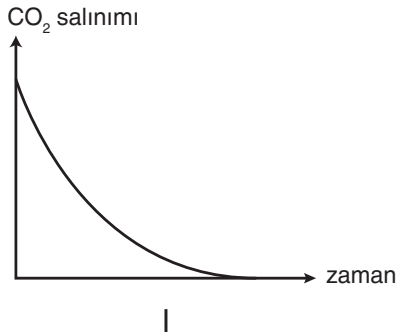
- I. ağaçlandırmanın artırılması
- II. fosil yakıt tüketiminin teşvik edilmesi
- III. fabrika bacalarına uygun filtreler takılması
- IV. yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması

verilenlerden hangileri küresel iklim değişikliğini önlemeye katkı sağlar?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, III ve IV

5. Sera gazı salınımindaki artışın devam etmesi yakın zamanda Dünya sıcaklık ortalamasını 1,5 °C artıracaktır. Bu artışın iklimsel değişimlere ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olması beklenmektedir. Bu durumun farkında olan Dünya ülkelerinde net sıfır kavramı ortaya çıkmıştır. Net sıfır, insan kaynaklı faaliyetler nedeniyle atmosfere salınan karbondioksit, metan, azot oksit gibi gazların miktarını yeryüzü tarafından doğal olarak emilen miktara eşitlemek anlamına gelir. Net sıfır emisyonun amacı Dünya sıcaklığındaki artışı durdurmak ve sürdürülebilir bir geleceği garanti altına almaktır.

Aşağıda net sıfır emisyonun amacı ile ilgili bazı grafikler verilmiştir.

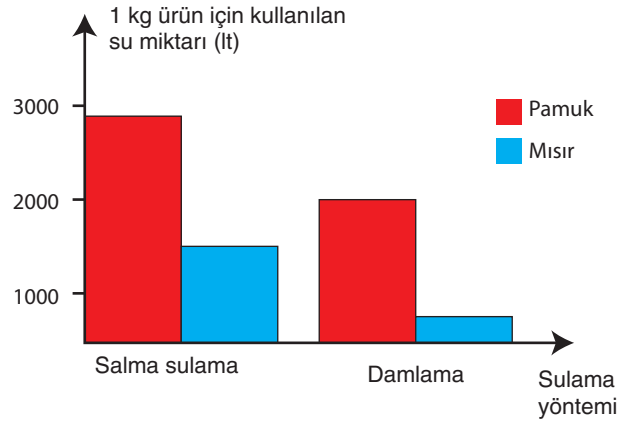


Buna göre net sıfır emisyonun hedefi ile ilgili verilen grafiklerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

6. Tatlı su kaynaklarının %73'ü tarımsal sulama amaçlı kullanılmaktadır. Tarımda suyun kullanım biçimi salma, yağmurlama ve damlama sulama şeklindedir. Salma sulama kanallardan alınan suyun tarlaya toprak yüzeyinden akıtılmasıdır. Damlama sulama ise ince borularla suyun bitki köküne doğru damlama biçiminde bırakılmasıdır.

Grafikte sulama yöntemlerine bağlı olarak aynı miktarda ürün yetiştirmede kullanılan su miktarındaki değişim gösterilmiştir.



Grafığe göre,

- I. Sulama biçimi suyun verimli kullanımında etkilidir.
II. Damlama sulama için çiftçiler desteklenebilir.
III. Salma sulama ile elde edilen ürün miktarı daha fazladır.
IV. Ekilen ürün çeşidi sulama yönteminin verimliliğini etkiler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve IV
B) II ve IV
C) I, II ve IV
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

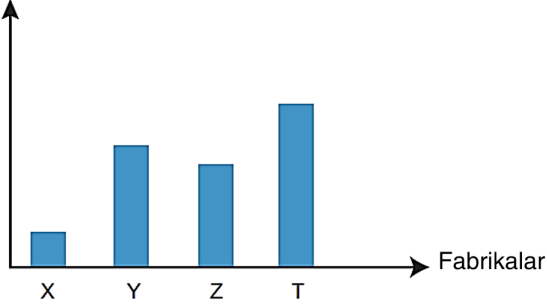
7. Aşağıdakilerden hangisi gen bankalarının kurulma amaçlarından değildir?

- A) Koruma altındaki genetik kaynakların verilerini toplamak
B) Nesli tükenmiş canlı türlerini tespit etmek
C) Bakteri ve mantar gen kaynaklarını koruma altına almak
D) Ülkedeki ıslah çalışmalarına tohum temin etmek
E) Toplanan tohum ve örneklerin muhafazasını sağlamak



1. Aynı çeşitte ve miktarda ham madde kullanarak üretim yapan X, Y, Z ve T fabrikalarının yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanım oranlarını gösteren grafik aşağıda verilmiştir.

Yenilenebilir enerji
kaynağı kullanımı



Buna göre X, Y, Z ve T fabrikalarının sürdürülebilirliğe katkısının çoktan aza sıralaması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) X - Y - Z - T
B) Y - X - Z - T
C) T - Y - Z - X
D) T - Z - Y - X
E) Z - T - Y - X

2. Yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*), iribaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ve deri sırtlı deniz kaplumbağası (*Dermochelys coriacea*) Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından 'tehlikede', 'kritik tehlikede' ve 'düşük riskli' olarak sınıflandırılmaktadır. Çünkü son yıllarda iklim değişiklikleri nedeniyle, deniz kaplumbağalarının yumurtalarından ya sadece dişi yavrular çıkmakta ya da yumurtadan çıkan yavrular sağ kalamamaktadır.

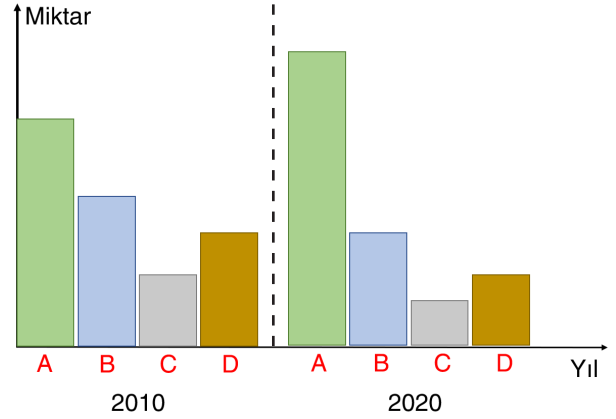
Bu kaplumbağaların koruma altına alınmalarını gerektirecek nedenler arasında,

- I. yumurta bıraktıkları kumun sıcaklığının artması
II. beslenme ve yuvalama alanlarının tahrip olması
III. iklim değişikliğine bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesi

verilenlerden hangileri yer alır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

3. Aşağıda bir fabrikanın 2010 ve 2020 yıllarına ait bazı verileri bulunmaktadır.



- A Üretim kapasitesi
B Kullanılan su miktarı
C Atık su miktarı
D Üretilen katı atık miktarı

Buna göre 2010 ve 2020 yılları arasındaki değişime bakılarak,

- I. Sürdürülebilirliğe yönelik planlama yapılmıştır.
II. Sıfır atık hedefine ulaşılmıştır.
III. Ham madde kullanımı azalmıştır.
IV. Doğal kaynaklar daha verimli kullanılmıştır.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II
B) II ve III
C) I ve IV
D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV

4. Ardıç ağacının tohumları toprağa düştüğünde hemen çimlenmez. Ağaçtan dökülen tohumlar önce ardıç kuşları tarafından yenilir. Sindirim sisteminde kabuklarından ayrılan tohum dışkı ile toprağa bırakılır. Toprağa karışan tohum kolayca çimlenir.

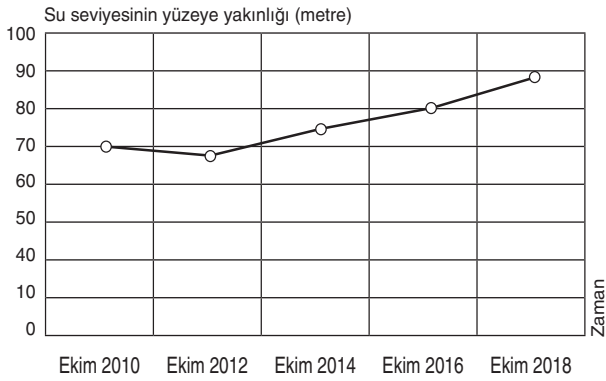
Buna göre,

- I. Ardıç kuşu ve ardıç ağacı nesli tükenme tehlikesi altında olan türlerdir.
II. Ardıç kuşunun ekolojik nişi, ardıç ağacının neslinin devamlılığını etkilemektedir.
III. Ardıç kuşu, ardıç ağacı tohumlarının çimlenmesini kolaylaştırır.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

5. Konya havzasında farklı yıllarda yeraltı su seviyelerinin yüzeye yakınlığındaki değişimi gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Grafiğe göre,

- I. Tarımsal üretim tehlike altındadır.
- II. Su miktarı yıllara göre artmıştır.
- III. Obruk oluşma ihtimali artmıştır.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

6. Artvin ili Borçka ilçesi sınırları içerisinde yer alan ve 2005 yılında UNESCO tarafından Türkiye'nin ilk biyosfer rezervi olarak ilan edilen Camili Havzası, ekolojik ve kültürel bir hazinedir. Birçok endemik türü barındıran Camili Havzası, Uluslararası Kuşları Koruma Konseyi tarafından Dünya üzerinde korunmada öncelikli 217 alandan biri olarak seçilmiştir.

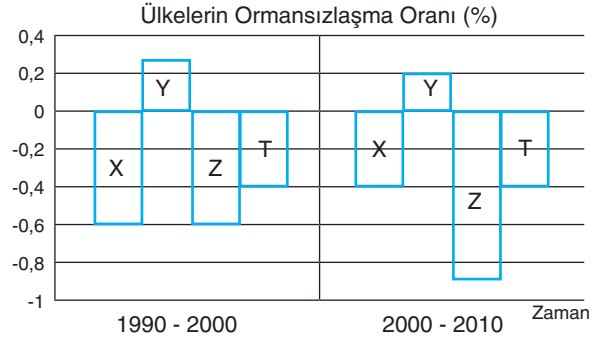
Buna göre Camili Havzası'nın korunması için,

- I. insanların doğaya duyarlılığı artırılmalı
- II. bölgeye yeni endemik türler getirilmeli
- III. sürdürülebilir tarım faaliyetleri uygulanmalı

verilenlerden hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

7. Ormanların korunması sürdürülebilirlik için önemlidir. Aşağıdaki grafikte X, Y, Z ve T ülkelerinin yıllara göre orman-sızlaşma miktarları verilmiştir.



Buna göre ülkelerde,

- I. Z ülkesinde hava kirliliği azalmıştır.
- II. X ve T ülkelerinde orman yangınları artmıştır.
- III. Y ülkesinde yabani hayvan sayısı artmıştır.

değişimlerden hangileri gerçekleşmiş olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

8. Buğday üretimi yapan bir ülkede, buğday yapraklarında görülen bir mantar çeşidi büyük ekonomik zararlara neden olmuştur. Ülkemizden izinsiz götürülen yabani ve verimi düşük bir buğday çeşidi ile melezleme çalışmaları sonuç vermiş, hastalığa neden olan mantar türüne dayanıklı bir buğday ırkı elde edilmiştir. Bu yeni ırk ülkede büyük ekonomik gelirler elde edilmesini sağlamıştır.

Buna göre,

- I. verimi düşük bitkilerin de biyokaçakçılığının yapılabildiği
- II. tarımsal üretimin ülke ekonomisine önemli bir yere sahip olduğu
- III. hayvanların biyokaçakçılıkta kullanılmadığı
- IV. ülkemizde genetik açıdan değerli ırkların olduğu

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) III ve IV
- C) I, II ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV



1. MİTOZ VE EŞEYSİZ ÜREME

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	C	B	E	A	C	E	C	C	B	B	D								
2. TEST	E	C	A	A	D	D	E	B	E	A	A									
3. TEST	D	A	C	B	A	E	B	E												
4. TEST	D	A	D	A	D	C	B	D												

2. MAYOZ VE EŞEYLİ ÜREME

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	E	C	D	D	B	C	A	A	D	E	E	C							
2. TEST	B	E	B	E	B	A	C	C	E	D	D									
3. TEST	A	C	E	E	B	A	C	A	E	E	D	C								
4. TEST	D	A	D	B	A	A	D	C	B	A										

3. KALITIMIN GENEL ESASLARI - MENDEL İLKELERİ VE ÇAPRAZLAMALAR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	D	D	C	E	A	A	D	B	E	D	E								
2. TEST	A	C	A	D	E	A	A	E	E	C	E	E								
3. TEST	B	C	E	B	A	C	A	E	E	D	C	B								
4. TEST	D	C	B	A	D	E	C	D												

4. EŞ BASKINLIK - ÇOK ALELLİLİK - KAN GRUPLARI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	A	E	E	C	D	B	E	D	D	C	D	C								
2. TEST	C	D	E	D	C	D	B	E	B	B										
3. TEST	E	C	E	B	B	C	D	D	B	A										
4. TEST	B	D	A	D	A	B	C	C	B	B										

5. EŞEYE BAĞLI KALITIM - GENETİK VARYASYONLAR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	B	E	D	D	A	A	C	E	E	D										
2. TEST	E	E	E	C	D	C	B	D	B	D										
3. TEST	E	E	B	D	D	A	E	D	E	B	C									
4. TEST	E	B	B	D	A	B	A													

6. SOYAĞAÇLARI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST - A	D	E	E	C	D	E	E	D												
1. TEST - B	B	D	B	A	A	B	C	C												
2. TEST - A	E	A	D	D	A	D	B	A												
2. TEST - B	A	D	B	E	C	E	C	B												
3. TEST	E	A	E	A	C	A	E	A												
4. TEST	B	D	B	B	B	C	B	E												

7. EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	B	E	C	D	A	E	D	D	A	E	A	E	B							
2. TEST	E	E	D	D	E	C	A	E	B											
3. TEST	D	A	A	B	C	D	A	D	C	E										
4. TEST	D	C	B	D	C	B	B	A												

8. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	E	D	B	E	E	C	E	B	C	C	E								
2. TEST	E	D	D	B	C	C	D	E	E											
3. TEST	D	B	E	B	D	E	D	C	A											
4. TEST	C	A	B	E	E	D	A													

9. DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	A	B	C	C	E	D	A	C												
2. TEST	E	D	D	C	D	E	A	E												
3. TEST	D	C	B	E	A	C	B													
4. TEST	C	E	C	E	D	D	A	C												