ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ

FİZİK 12

Ünite

- DALGA MEKANİĞİ
- ELEKTROMANYETİK DALGALAR
- ATOM FİZİĞİNE GİRİŞ

Konu

- Işığın Dalga Doğası
- Doppler Olayı
- Elektromanyetik Dalgaların Ortak Özellikleri
- Elektromanyetik Spektrumu Günlük Hayattan Örnekler
- Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi

OGM MATERYAL

http://ogmmateryal.eba.gov.tr

5. SAYI

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılarda etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işlemiş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...

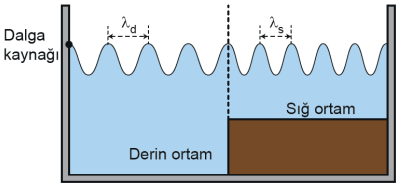
Hatırlıyor muyum?

Aşağıdaki bilgileri hatırlayıp hatırlamadığınızı ilgili bölüme işaretleyiniz. Puan durumunuza göre bölüm sonundaki karekodları okutarak konu eksiklerinizi tamamlayınız.

1

Dalgaların hızı ortama bağlıdır. Örneğin suyun derinliği artırıldığında su dalgalarının hızı artar ve dalga boyu büyür.

$$v_d > v_s \; ; \; \lambda_d > \lambda_s$$



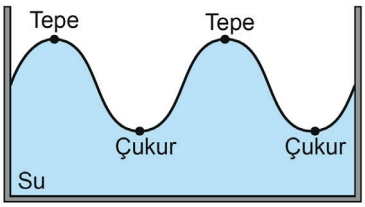
Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

2

Su dalgalarının dalga boyu, dalganın hızı ve frekansı arasındaki ilişki aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$v = \lambda \cdot f$$

Dalgaların frekansı kaynağa bağlıdır. Kaynağın özellikleri değişmediği sürece dalgaların frekansı değişmez.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

3

- Isaac Newton, ışığın yaptığı yansıma ve kırılma olaylarını açıklayabilmek için ışığın parçacık olarak kabul edilmesi gerektiğini savundu.
- Christiaan Huygens, ışığın bir parçacıktan daha çok bir dalga hareketi olduğunu kabul etti.
- Işığın parçacık mı yoksa dalga gibi mi davrandığı yüzyıllar boyunca bilim insanları arasında tartışma konusu oldu.

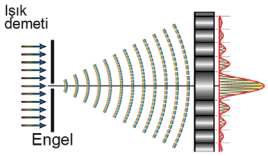
Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

4

Şekil II'deki küçük bir yarıktan geçen ışık, Şekil I'deki su dalgaları gibi kırınıma uğramaktadır.

Işığın tek yarıkta kırınım olayı ışığın dalga teorisini destekleyen bir olaydır.

Şekil I



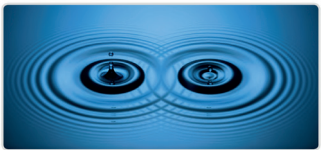
Şekil II

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

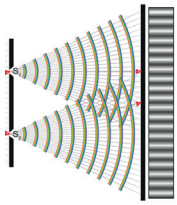
5

Şekil II'deki çift yarıktan geçen ışık, Şekil I'deki su dalgaları gibi bir girişim deseni oluşturmaktadır.

Işığın çift yarıkta girişim (Young Deneyi) olayı ışığın dalga teorisini destekleyen bir olaydır.



Şekil I



Şekil II

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

6

- Kırınım ve girişim, ışığın dalga modeli ile açıklanabilir.
- Fotoelektrik olay, Compton olayı ve Kara cisim ışıması, ışığın tanecik modeli ile açıklanabilir.
- Yansıma, kırılma, soğurulma ve aydınlanma, ışığın hem dalga hem de tanecik modeli ile açıklanabilir.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

7

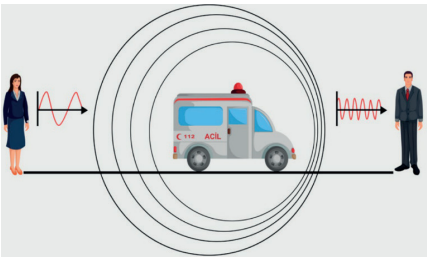
Ses havada 340 m/s hızla yayılır. Frekansı yüksek seslere ince ses (tiz ses), frekansı düşük seslere kalın ses (pes ses) denir.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

8

Hareket hâlindeki bir ambulanstan çıkan ses dalgaları ambulansın hareket yönünde birbirine yaklaşır ve ses olduğundan daha ince (frekansı yüksek) duyulur. Ambulansın hareket yönünün arkasında kalan ses dalgaları birbirinden uzaklaşır ve ses olduğundan daha kalın (frekansı düşük) duyulur.

Hareketli bir ses kaynağının ses dalgaları frekansında gözlenen değişime **Doppler Olayı** denir.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

9

İşitilen sesin frekansının, kaynağın ürettiği sesin frekansından farklı olmasının sebeplerinden biri de ortamın hareketli olmasıdır. Rüzgarlı havalarda kaynağın ürettiği sesin frekansı ile işitilen sesin frekansı farklıdır.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

10

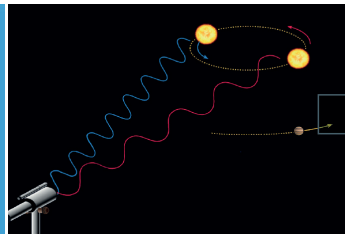
Doppler Olayı;

- Kaynak hareketli, gözlemci sabit ise
- Kaynak sabit, gözlemci hareketli ise
- Kaynak ve gözlemci farklı hızlarla hareket ediyorlarsa
- Ortam hareketli ise

gerçekleşebilir.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

11



Doppler etkisinden yararlanılarak otomobillerin hızları, yıldızların hareketleri, kanın akış hızı tespit edilebilir; ultrason ile insan vücudundaki organların durumu görüntülenebilir.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

12

Uzun yıllar birbirleriyle ilişkisiz olduğu düşünülen elektrik ve manyetizmanın aslında aynı şey olduğunu Maxwell açıklamış ve elektromanyetik teorinin kurucusu olarak tarihe geçmiştir. Bu teori, aynı zamanda ışığın elektromanyetik karakterde olduğunu göstermiştir. Maxwell'den sonra Hertz elektrik yüklerini ivmelendirerek elektromanyetik dalga elde etmiştir.

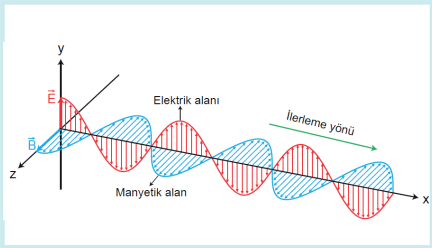
Hatırlıyorum 2 Puan ☐

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

13

Yüklü parçacıkların ivmeli hareket yapmaları sonucunda birbirine ve dalgaların ilerleme yönüne dik iki düzlem üzerinde değişken elektrik ve manyetik alan oluşur. Boşlukta ışık hızıyla yayılan bu enerji dalgalarına elektromanyetik dalga denir.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

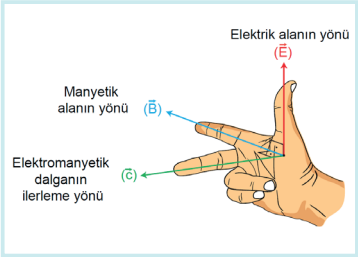
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

14

Elektrik alanın büyüklüğü, manyetik alan büyüklüğü ile ışık hızının çarpımına eşittir.

$$E = B \cdot c$$

Elektromanyetik dalganın ilerleme yönü sağ el kuralı ile bulunur.Elektromanyetik dalgalar enine dalgalardır.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

15

Elektromanyetik Dalgaların Özellikleri

- Mekanik dalgalardan farklı olarak boşlukta da yayılabilir.
- Yansıma, kırılma ve girişim gibi dalga olaylarının hepsini gerçekleştirir.
- Enerji taşır. Bu enerjiyi soğuran yüzeylerde ısınmaya neden olur.
- Gama ışını gibi yüksek enerjili elektromanyetik dalgalar canlılar için oldukça tehlikelidir.
- Yüksüz oldukları için elektrik ve manyetik alanda sapmaz.
- Boşluktaki yayılma hızları, ışık hızına eşittir ve ışık hızının büyüklüğü E/B oranına eşittir.
- Elektrik ve manyetik alan bileşenleri eş zamanlı artar ve azalır.

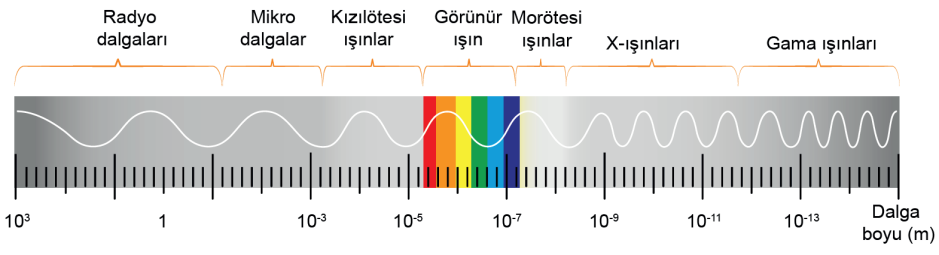
Hatırlıyorum 2 Puan ☐

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

16

Elektromanyetik Dalga Spektrumu



Hatırlıyorum 2 Puan ☐

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

17

Radyo Dalgaları

Radyo ve televizyonlarda,

Cep telefonlarında,

Uzay araştırmalarında kullanılır.

Mikrodalgalar

Hava tahminlerinde,

Radar sistemlerinde,

Kablosuz ağlarda,

Mikrodalga fırınlarda

kullanılır.

Kızılötesi Işınlar

Uzaktan kumanda sistemlerinde,

Meteoroloji uydularında,

Termal kameralarda,

Gıda maddelerinin işlenmesinde,

Fiber optik iletişimde

kullanılır.

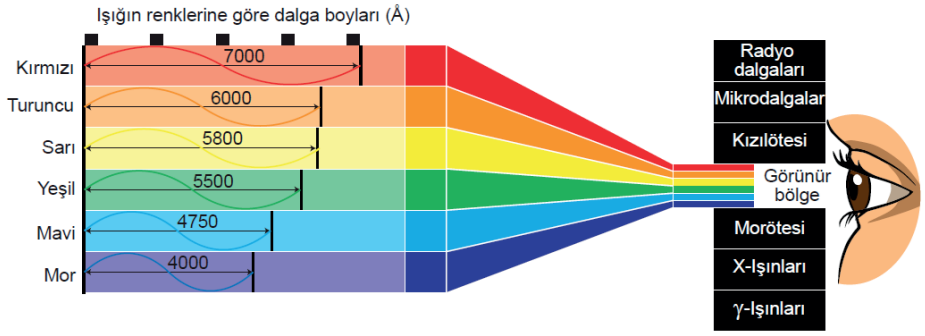
Hatırlıyorum 2 Puan ☐

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

18

Görünür Bölge



Hatırlıyorum 2 Puan ☐

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

19

Morötesi Işınlar (Ultraviyole ışınlar)

- Ultraviyole ışınları özellikle dezenfeksiyon için kullanılır.
- Güneş kremleri ve güneş gözlükleri UV ışınlarının bir kısmını tutabilir.
- Kağıt para üzerinde bulunan ve normalde görülmeyen bölümler UV ışık altında görülür ve kâğıt paraların bu şekilde sahte olup olmadığı anlaşılır.

X-Işınları

- X-ray cihazlarında,
- Bina kolonlarının depreme dayanıklılık testlerinde,
- Röntgen ve bilgisayarlı tomografide,
- Dökümlerin ve kaynaklanmış metallerin sağlamlığının tespitinde,
- Değerli taşları, yapaylarından ayırt etmekte kullanılır.

Gama Işınları

- Astronomide, gezegen özelliklerinin belirlenmesi,
- Kanserli hücrelerin yok edilmesinde,
- Gıda sektöründe yiyeceklerin zararlı bakterilerden arındırılmasında kullanılır.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐

Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

20

Dalton Atom Modeli;

- Atom en küçük parçacıktır ve bütün elementler atomlardan oluşur.
- Atomlar parçalanamaz, bölünemez ve yeniden oluşturulamaz.
- Atomlar içi dolu kürelerdir.
- Bileşikler birden çok elementin atomlarından oluşmuştur.
- Bir elementin bütün atomlarının boyutları kütleleri ve kimyasal özellikleri aynıdır.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐

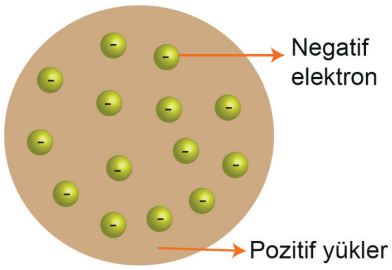
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐

Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

21

Thomson Atom Modeli;

- Atomlar, çapı yaklaşık 10^{-10} m olan içi dolu kürelerdir.
- Küre içerisinde artı yükler ve hareketsiz eksi yüklü elektronlar rastgele dağılmıştır.
- Atomlarda pozitif yük ve negatif yük eşit sayıdadır. Bu yüzden atomlar yüksüzdür.
- Elektronların kütlesi atomun kütlesi yanında ihmal edilecek kadar küçüktür. Atomun kütlesini pozitif yükler oluşturur.

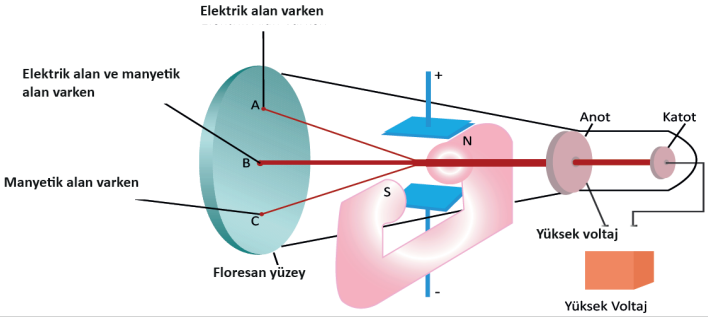


Thomson'ın üzümlü kek modeli

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

22

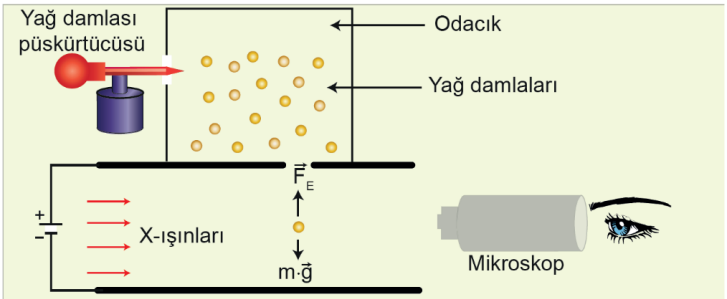
Thomson, katot tüpüne elektrik alan ve manyetik alanı aynı anda uygulayıp, katot ışınlarının sapmadan hareket etmesini sağlamış ve katot ışınlarının yüklü elektronlardan oluştuğunu bulmuştur. Yaptığı bu deneyler sonucunda elektronun yükünün kütlesine oranını (e/m) ölçmeyi başarmıştır.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

23

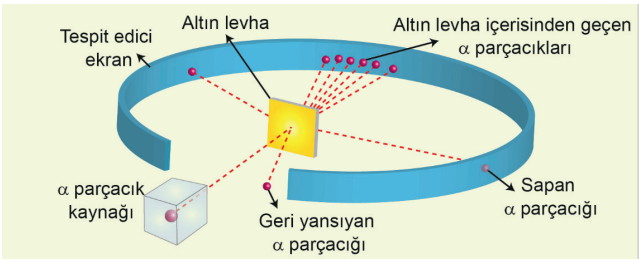
Milikan, yüklü yağ damlalarının elektriksel kuvvet etkisinde hareketini gözlemiş ve yağ damlaları limit hıza ulaştıklarında üzerine etki eden yerçekimi ve elektriksel kuvveti eşitleyerek elektronun yükünü hesaplayabilmiştir.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

24

Rutherford ve öğrencileri, alfa parçacıkları ile yaptıkları deneyde atomun yapısını incelemeye çalışmışlardır. Radyoaktif bir kaynaktan çıkan pozitif yüklü alfa ışınları çok ince altın levha üzerine gönderilmiştir. Işınların büyük bir kısmının altın levhadan geçtiği görülmüştür. Çok az ışının çeşitli açılarla saptığı bazı ışınların da aynı doğrultuda geri döndükleri gözlenmiştir.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

25

Rutherford Atom Modeli;

- Atomda çekirdek adı verilen bir yapı vardır.
- Atomun büyük bir bölümü, boşluklu yapıdadır ve elektronlar, çekirdek çevresindeki bu boşluklarda hareket etmektedir.
- Atomlar, pozitif yüklü çekirdek ile çekirdeğin çevresinde çembersel yörüngelerde dolanan negatif yüklü elektronlardan oluşur. Çekirdek pozitif yüklüdür ve atomun kütlesinin büyük bir kısmını oluşturur.
- Eğer elektronlar, durgun hâlde olsaydı elektronlar ve çekirdekteki pozitif yükler arasında oluşan elektrostatik çekimden dolayı çekirdek üzerine düşerdi.

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN	PUAN	PUAN	TOPLAM PUANINIZ
00-32	33-40	41-50	
KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ	ÇALIŞMALISINIZ	ÇOK İYİ	

1 - 12. maddelerin konu özeti

13 - 19. maddelerin konu özeti

20 - 25. maddelerin konu özeti

Eşleştirme - 1

Elektromanyetik spektrumda yer alan elektromanyetik dalgaları, günlük hayatta yer alan kullanım alanlarından uygun olanlar ile eşleştiriniz.

Kullanım Alanları		Elektromanyetik Dalgalar	
1	Radyo ve televizyonlarda	Radyo dalgaları	A
2	X-ray cihazlarında	Mikrodalgalar	B
3	Termal kameralarda	Kızılötesi Işınlar	C
4	Radar sistemlerinde	Görünür Işık	Ç
5	Sahte parayı ayırt eden makinelerde	Morötesi Işınlar	D
6	Mikrodalga fırınlarda	X-ışınları	E
7	Röntgende	Gama Işınları	F
8	Uzaktan kumanda sistemlerinde		
9	Bina kolonlarının depreme dayanıklılık testlerinde		
10	Fiber optik iletişimde		
11	Kanserli hücrelerin yok edilmesinde		

Eşleştirme - 2

Atom kavramının tarihsel gelişimi sürecinde karşılaştığımız bazı ifadeler tabloda verilmiştir. Bu ifadeleri, ilk defa vurgulandığı atom modeli ile eşleştiriniz.

1. Atomun büyük bir bölümü, boşluklu yapıdadır ve elektronlar, çekirdek çevresindeki bu boşluklarda hareket etmektedir.
2. Atomlar parçalanamaz, bölünemez ve yeniden oluşturulamaz.
3. Atomda çekirdek adı verilen bir yapı vardır.
4. Küre içerisinde artı yükler ve hareketsiz eksi yüklü elektronlar rastgele dağılmıştır.
5. Bir elementin bütün atomlarının boyutları, kütleleri ve kimyasal özellikleri aynıdır.
6. Atomlar, pozitif yüklü çekirdek ile çekirdeğin çevresinde çembersel yörüngelerde dolanan negatif yüklü elektronlardan oluşur.
7. Elektronların kütlesi, atomun kütlesinin yanında ihmal edilecek kadar küçüktür. Atomun kütlesini pozitif yükler oluşturur.
8. Atomlarda pozitif yük ve negatif yük eşit sayıdadır. Bu yüzden atomlar yüksüzdür.

Dalton Atom Modeli	A
Thomson Atom Modeli	B
Rutherford Atom Modeli	C

Boşluk Doldurma - 1

Aşağıda karışık olarak verilen kavramları cümlelerdeki uygun boşluklara yazınız.

kırmızı	İvmeli	yüksek	Isaac Newton	morötesi ışın
Christiaan Huygens	Doppler olayı	mikrodalgalar	radyo dalgaları	James Clerk Maxwell
ışık hızı	kızılötesi	yaklaşmakta	gama ışınları	Dalton

1. Hareket eden ses kaynağından yayılan sesin frekansının, farklı konumlardaki gözlemcilere göre farklı frekanslarda işitilmesi olayına ..... denir.
2. Duran bir ambulanstan çıkan ses dalgalarının frekansı, ambulansa yaklaşmakta olan bir gözlemci tarafından daha ..... frekansta işitilir.
3. Dünyadan uzaklaşan bir yıldızdan, dünyaya ulaşan ışığın frekansı doppler etkisi sebebiyle azalır ve ışığın rengi ..... renge doğru kayar.
4. Bize ..... olan sineğin sesini daha ince (tiz) duyarız.
5. Yüklü cisimlerin ..... hareketleri sonucu elektromanyetik dalgalar oluşur.
6. Elektromanyetik dalgalarda E/B oranı .....na eşittir.
7. Elektrik ve manyetizmayı birleştirip, elektromanyetik teorinin kurucusu olan bilim insanı .....'dir.
8. ....., ışığın bir parçacıktan daha çok bir dalga hareketi olduğunu kabul etti.
9. ....., ışığın yaptığı yansıma ve kırılma olaylarını açıklayabilmek için ışığın parçacık olarak kabul edilmesi gerektiğini savundu.
10. Elektromanyetik dalgalarda en küçük dalga boylu olanı .....dır.
11. Elektromanyetik dalgaların en düşük enerjiye sahip olanı .....dır.
12. Kağıt paraların sahte olup olmadığının anlaşılması için kağıt paraya ..... tutularak bakılır.
13. Evlerde kullandığımız kablosuz (wi-fi) ağlarında ..... kullanılır.
14. Termal kameralar, cisimlerin sıcaklıklarından dolayı yaptığı ..... ışımaları algılar.
15. ..... atomun yapısını açıklarken, "Bir elementin bütün atomlarının boyutları kütleleri ve kimyasal özellikleri aynıdır." demiştir.

Boşluk Doldurma - 2

Aşağıda karışık olarak verilen kavramları cümlelerdeki uygun boşluklara yazınız.

tanecik	morötesi	görünür bölge	ısınma	enine
Frekansı - mavi	Rutherford	düşük	William Lawrence Bragg	kızılötesi
x-ışınları	sağ el	Doppler etkisi	dalga	Thomson
boyuna	Radyo dalgaları	Milikan	Gama ışını	James Clerk Maxwell

1. Bizden uzaklaşan itfaiye aracından çıkan sesin frekansını olduğundan daha ..... algılarız.
2. Kırınım ve girişim, ışığın ..... modeli ile açıklanabilir.
3. Fotoelektrik olay, Compton olayı ve Kara Cisim ışıması ışığın ..... modeli ile açıklanabilir.
4. Hareketli bir ses kaynağından yayılan ses dalgalarının frekansının, kaynağın frekansından farklı algılanmasına ..... denir.
5. Elektromanyetik dalganın ilerleme yönü ..... kuralı ile bulunur.
6. Elektromanyetik dalgalar ..... dalgalardır.
7. ..... gibi yüksek enerjili elektromanyetik dalgalar canlılar için oldukça tehlikelidir.
8. Elektromanyetik dalgalar enerji taşır ve bu enerjiyi soğuran yüzeylerde .....ya neden olur.
9. Güzellik salonlarında kullanılan aletlerin dezenfeksiyonunda ..... ışınlar kullanılır.
10. Bilgisayarlı tomografide ..... kullanılır.
11. İnsan gözünün elektromanyetik dalgalar içerisinde görebildiği kısmına ..... denir.
12. ....., düzgün dizilmiş atomlardan oluşan bir kristalden X-ışınları geçirip bir ekrana düşürdüğünde ışınların kullanılan kristalin yapısına göre desen aldığını gözlemiştir.
13. Katot ışınlarını kullanarak elektronun yükünün, kütlesine oranını (e/m'nin tayini) ..... bulmuştur.
14. Bir yıldız, Dünya'ya yaklaşırken Dünya'ya ulaşan ışığın ..... artarak ışık .....ye kayar.
15. Yüklü yağ damlacıklarının hareketini inceleyerek elektronun yükünü ..... hesaplamıştır.
16. ..... atomun büyük bir bölümü, boşluklu yapıdadır ve elektronlar, çekirdek çevresindeki bu boşluklarda hareket etmektedir demiştir.

Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Doppler olayı,

I. Kaynağın durgun, gözlemcinin hareketli olması,

II. Kaynak ve gözlemcinin farklı doğrultuda hareket etmesi,

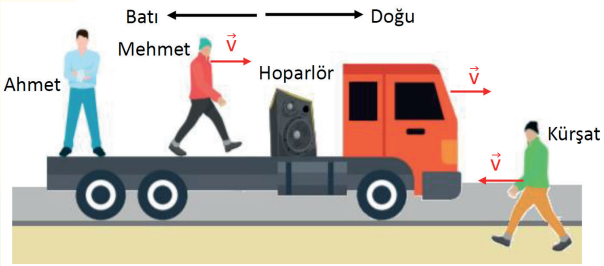
III. Kaynak ve gözlemcinin aynı doğrultuda hareket etmesi,

durumlarından hangilerinde kesinlikle gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2. Bir kamyon yere göre $\vec{v}$ sabit hızı ile doğu yönünde giderken kasasında bulunan hoparlör çevreye ses yaymaktadır. Ahmet kasa üzerinde kamyona göre sabit dururken, Mehmet kamyona göre doğu yönünde sabit $\vec{v}$ hızı ile hareket etmektedir. Yol kenarında bulunan Kürşat ise yere göre batı yönüne $\vec{v}$ hızı ile hareket ederek kamyona yaklaşmaktadır. Bu sırada Ahmet, Mehmet ve Kürşat'ın algıladıkları sesin dalga boyları λ_{Ahmet}, λ_{Mehmet} ve $\lambda_{Kürşat}$ oluyor.



Buna göre λ_{Ahmet}, λ_{Mehmet} ve $\lambda_{Kürşat}$ arasındaki ilişki nasıldır?

A) $\lambda_{Mehmet} > \lambda_{Ahmet} > \lambda_{Kürşat}$

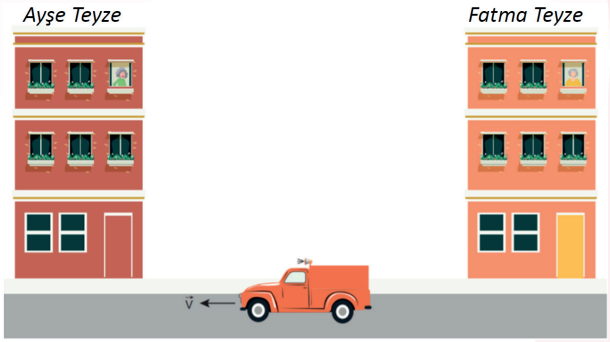
B) $\lambda_{Ahmet} = \lambda_{Mehmet} > \lambda_{Kürşat}$

C) $\lambda_{Ahmet} > \lambda_{Mehmet} > \lambda_{Kürşat}$

D) $\lambda_{Mehmet} = \lambda_{Kürşat} > \lambda_{Ahmet}$

E) $\lambda_{Mehmet} > \lambda_{Kürşat} > \lambda_{Ahmet}$

3. Pandemi günlerinde yasak olması nedeniyle sokağa çıkamayan Ayşe ve Fatma teyzeler, her gün aynı saatte sokaktan geçerek ekmek ihtiyaçlarını karşılayan ekmek dağıtım arabasının sesini duyunca pencereye çıkıyorlar. Aynı sokağın iki ucunda oturan Ayşe ve Fatma teyzeler, sokaktan geçen ekmek dağıtım arabasını görüyorlar. Bu arada aracı kullanan şoför, megafon yardımıyla sürekli 'Ekmek! Sıcak ekmek!' diyerek anons yapıyor.



Buna göre,

I. Ayşe teyze yapılan anonsu daha yüksek frekanslı bir ses olarak algılar.

II. Fatma teyzenin duyduğu sesin dalga boyu daha büyüktür.

III. Ayşe teyzeye ulaşan ses dalgalarının hızı daha büyüktür.

yorumlarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Doppler olayı ile ilgili,

I. Hem ses, hem de ışıkta gözlenebilir.

II. Dünyaya yaklaşan bir yıldızdan gelen ışığın rengi kırmızıya doğru kayar.

III. İnsan vücudunun herhangi bir bölgesindeki kan akış hızını ölçmek için, Doppler olayından yararlanılır.

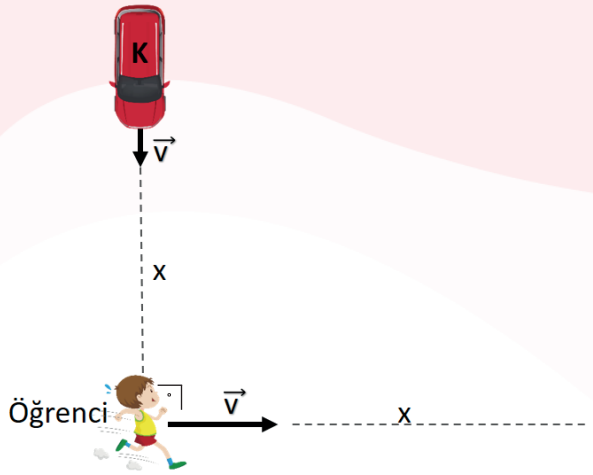
IV. Araçların hızlarını tespit etmek amacıyla kullanılan radarlarda, Doppler olayından yararlanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

5. Bir öğrenci ve sabit f frekansında ses yayan K aracı eşit sürat ile şekilde verilen yönlerde düzgün doğrusal hareket yapmaktadır.



t süre sonra ikisi de x kadar yol aldığında K aracı öğrencinin başlangıçta bulunduğu yere geldiğine göre öğrencinin bu süre boyunca, K aracından çıkan sesi algıladığı frekans nasıl değişir?

A) Sürekli azalır.

B) Sürekli artar.

C) Değişmez.

D) Önce artar, sonra azalır.

E) Önce azalır, sonra artar.

6. **Elektromanyetik dalgalar ile ilgili,**

I. Yayılmaları için ortama gerek yoktur.

II. Farklı ortamlarda c ışık hızı ile yayılırlar.

III. Bir yüzey tarafından soğurulursa, soğuran yüzey ısınır.

IV. Bir yüzeyden yansıdığında enerjisinin bir kısmını yüzeye aktarır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Hareket eden bir itfaiye aracından çıkan sesin, durgun bir öğrenci tarafından farklı frekansta işitilmesine Doppler olayı denir.

Öğrenci ile itfaiye aracı arasındaki mesafe azalırken,

I. Öğrencinin işittiği sesin frekansı, kaynaktan çıkan sesin frekansından düşük olur.

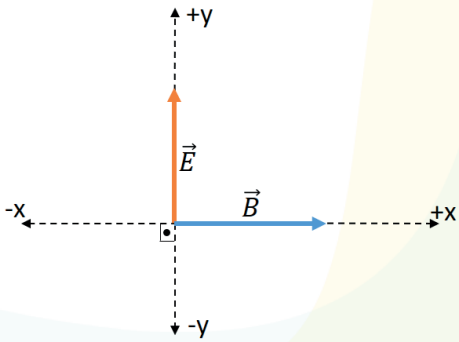
II. Öğrenciye ulaşan sesin dalga boyu, aynı özellikte durgun bir kaynaktan çıkan sesin dalga boyundan küçük olur.

III. İtfaiye aracı çok hızlı gidebilseydi, öğrenci araçtan çıkan uyarı ışıklarını farklı renkte algılayabilirdi.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

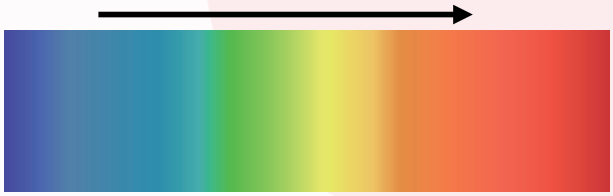
8. Bir elektromanyetik dalganın herhangi bir andaki elektrik alan ve manyetik alan vektörleri şekilde verilmiştir.



Buna göre, bu elektromanyetik dalganın ilerleme yönü hangisidir? (Sayfa düzleminden içeri = z, sayfa düzleminden dışarı = +z)

A) x B) –y C) +y D) –z E) +z

9. Elektromanyetik spektrum üzerindeki görünür bölge aşağıda verilmiştir.



Elektromanyetik Spektrum

Elektromanyetik dalganın şekilde verilen ok yönünde,

I. Enerjisi

II. Frekans

III. Dalga boyu

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

10. Aşağıdakilerden hangisi elektromanyetik dalga <u>değildir</u>?

A) Alfa ışınları B) Gama ışınları

C) X-ışınları D) Mikrodalga

E) Radyo dalgaları

11. Aşağıdaki kullanım alanlarının hangisinde mikrodalgalar <u>kullanılmaz</u>?

A) Radar sistemlerinde B) Termal kameralar

C) Hava tahminlerinde D) Kablosuz ağlarda

E) Mikrodalga fırınlarda

12. Thomson atom modeline göre,

I. Küre içinde artı yükler ve hareketsiz eksi yüklü elektronlar rastgele dağılmıştır.

II. Atomlarda pozitif yük ve negatif yük eşit sayıdadır.

III. Atomun kütlesini pozitif ve negatif yüklerin toplamı oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) YalnızII C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

13. Elektromanyetik spektrumda yer alan gama ışınları ile ilgili,

I. Enerjisi en yüksek olduğu için radyasyon tehlikesi diğer elektromanyetik dalgalara göre daha fazladır.

II. Radyoaktif atomların çekirdeğinden yayılır.

III. Tıpta kanserli hücrelerin öldürülmesi için kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

14. Işığın parçacık mı yoksa dalga gibi mi davrandığı yüzyıllar boyunca bilim insanları arasında tartışma konusu olmuştur.

Bu süreçte,

I. Newton ışığın dalga olarak kabul edilmesini savundu.

II. Huygens ışığın parçacık olarak kabul edilmesini savundu.

III. Fotoelektrik olay ışığın tanecik modelini destekledi.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

15. Dalton atom modeline göre,

I. Atomlar içi dolu küre şeklindedir.

II. Atom en küçük parçacıktır ve bütün elementler atomlardan oluşur.

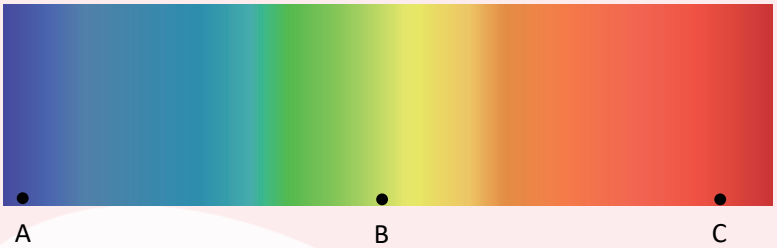
III. Bir elementin bütün atomlarının boyutları, kütleleri ve kimyasal özellikleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

1.



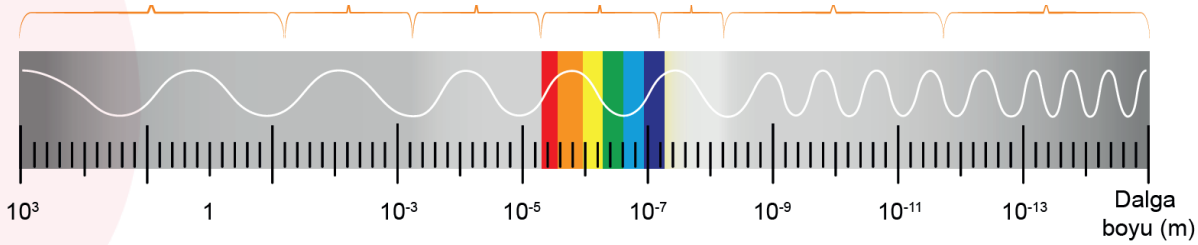
Elektromanyetik spektrum üzerinde belirlenen A, B ve C noktalarına denk gelen ışımalar için;

a) Dalga boyları arasındaki ilişki nasıldır? .....

b) Enerjileri arasındaki ilişki nasıldır? .....

c) Frekansları arasındaki ilişki nasıldır? .....

2. Aşağıda elektromanyetik spektrumla ilgili verilen soruları cevaplayınız.



a) Elektromanyetik spektrumda yer alan ışımalar nelerdir?

b) Bu ışımalardan enerjisi en büyük olan, dolayısıyla radyasyon riski en fazla olan ışıma hangisidir?

c) Bu ışımalardan hangilerini gözümüz görebilir?

d) Bilgisayarlı tomografide hangi ışıma kullanılır?

3. Aşağıda Doppler olayı ile ilgili verilen soruları cevaplayınız.

a) Doppler olayı nedir? Günlük hayatta Doppler olayından faydalanılarak tasarlanmış araçlara örnekler veriniz.

b) Kulağınıza doğru yaklaşan bir sivrisineğin sesindeki değişim nasıl olur?

c) Okula yaklaşırken çalan okul zilinin sesini, kaynaktan çıktığı gibi duyabilir miyiz?

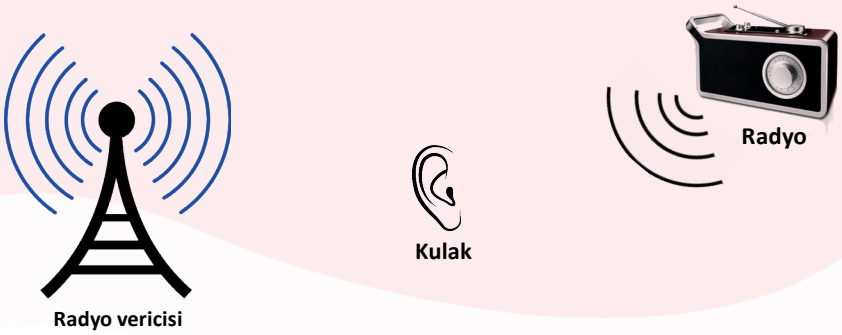
4. Aşağıda ışığın hareketi ile ilgili verilen soruları cevaplayınız.

a) Işığın dalga gibi hareket ettiğini gösteren fiziksel olayları yazınız.

b) Işığın parçacık gibi hareket ettiğini gösteren fiziksel olayları yazınız.

c) Işığın hem parçacık hem de dalga gibi hareket ettiğini gösteren fiziksel olayları yazınız.

5.



Radyo vericisinden çıkan dalgalar (mavi renkli), radyonun anteni tarafından algılanır. Radyo aldığı sinyalleri, ses dalgaları (siyah renkli) olarak etrafa yayar ve kulağımız bu sesleri algılayabilir. Bu olayla ilgili;

a) Kulağımız hangi dalgayı işitebilir?

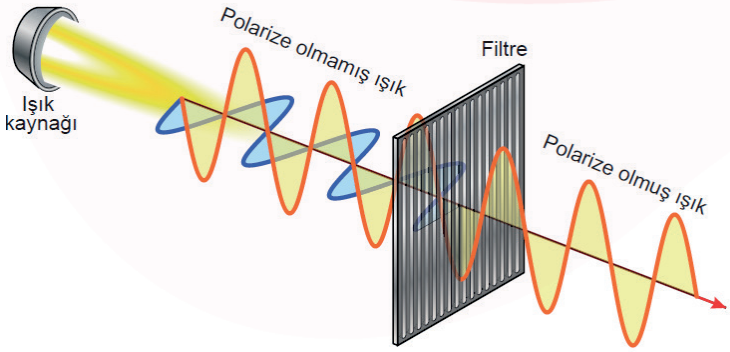
b) Mavi ve siyah renkli dalgalar aynı ortamda yayıldıkları için yayılma hızı eşit midir? Neden?

c) Bu dalgalardan hangisi mekanik dalgadır?

d) Bu dalgalardan hangisi enerji taşır?

6.

a) Güneş gözlüklerinde UV (ultraviyole) korumalı camları neden tercih etmeliyiz?



b) Işığı polarize etmek ne demektir? Neden polarize filtre kullanmalıyız?

Elektromanyetik dalgaların ortak özelliklerini anlatan aşağıdaki metni okuyunuz. Yaptığınız araştırma doğrultusunda metinde verilen hatalı özellikleri tespit ediniz ve soruları cevaplayınız.

ELEKTROMANYETİK DALGALAR

Elektromanyetik teorinin kurucusu İskoçyalı fizikçi James Clerk Maxwell'dir. Maxwell, elektromanyetik dalgaların yüklü parçacıkların ivmeli hareketi sonucu değişken elektrik alan oluşturduğunu ve bu değişken elektrik alanın da manyetik alan oluşturması ile tetiklenen döngüden meydana geldiğini bulmuştur. Elektrik alan ve manyetik alan değerlerinden biri artarken diğeri azalır. Elektromanyetik dalgalar doğrusal yolla yayılır. Boşlukta ve tüm ortamlarda ışık hızı ile hareket eder. Elektrik alan yönü, manyetik alan yönü ve elektromanyetik dalgaların yayılma yönü birbirlerine diktir ve bunların yönleri sağ el kuralı ile tespit edilir. Elektromanyetik dalgalar, boyuna dalga özelliği gösterir bu nedenle yansıma, kırılma ve girişim gibi dalga olaylarını gerçekleştirmez. Enerji taşır ve bu enerjiyi soğuran yüzeyler ısınır. Enerjileri frekansları ile doğru orantılı, dalga boyları ile ters orantılıdır. Elektromanyetik dalgalar, elektrik alan ve manyetik alana girdiğinde sapar. Polarize (kutuplanma) edilebilir.

1. **Okuduğunuz metinde elektromanyetik dalgaların ortak özellikleri ile ilgili bazı bilgiler yanlış verilmiştir. Yanlış bilgi verilen cümleleri tespit ederek bu cümleleri doğru bilgileri ile yeniden yazınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. **Polarize olmak ne demektir? Açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Aşağıda verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.

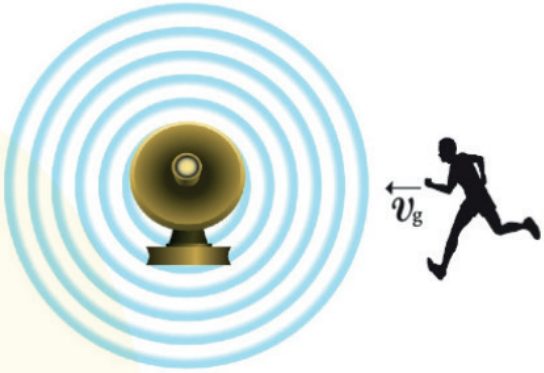
Doppler olayında ses ya da ışık dalgaları, kaynak ve gözlemcinin hareketine bağlı olarak dalga boylarına göre daha büyük ya da daha küçük algılanır. Kaynağın ürettiği dalgaların frekansı ve aynı ortamdaki hızı sabit olduğuna göre dalgaların gözlemciye ulaşma süresi değişir. Böylece gözlenen dalgaların frekansı ve incelik kalınlık özelliği de değişir.

1. Aşağıda verilen şekilde Fatih'e doğru $\vec{v}$ hızıyla hareket eden bir motosikletin sesini sabit duran Fatih ve Ayşe nasıl duyar? Açıklayınız.

Ses kaynağının hareketli, gözlemcilerin hareketsiz olması

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Aşağıda verilen şekildeki gibi sabit bir ses kaynağına doğru $\vec{v}$ hızıyla koşan ve sonrasında kaynaktan uzaklaşan bir gözlemci sesi nasıl duyar? Açıklayınız.



Hareketsiz ses kaynağına (hoparlöre) doğru koşan gözlemci

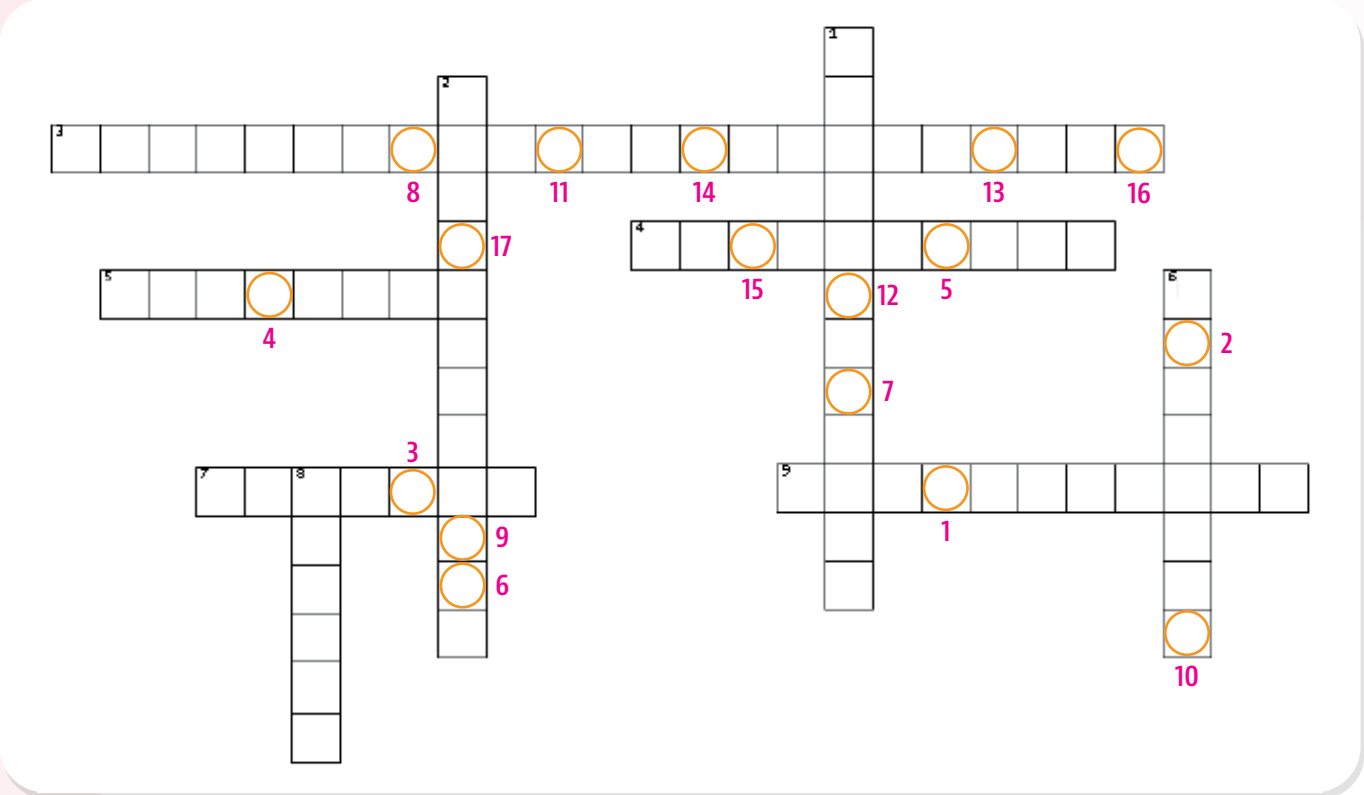
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Aşağıda verilen şekildeki gibi hareket hâlindeki bir ses kaynağıyla aynı yönde hareket eden bir gözlemcinin hızının kaynağın hızından büyük veya küçük olması durumunda, gözlemcinin bulunduğu yerde sesin dalga boyu büyüklüğü nasıl değişir? Yorumlayınız.

Hareket hâlindeki ses kaynağına doğru hareket eden gözlemci

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



SOLDAN SAĞA

3. Elektromanyetik dalga çeşitlerini dalga boylarına göre sıralayan çizelge
4. Canlı vücudundan yayılan ışıma çeşidi
5. Bir elektromanyetik dalga için elektrik alanın manyetik alana oranı
7. Elektromanyetik teorinin kurucusu
9. Elektromanyetik alanın ilerleme yönünü bulmak için kullanılan yöntem

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Hareketli bir ses kaynağından çıkan sesin frekansında gözlenen değişim
2. Elektromanyetik spektrumda en yüksek enerjiye sahip, canlılar için radyasyon riski en yüksek ışıma
6. Ses dalgalarında doppler olayı kullanılarak insan vücudundan görüntü alınması
8. Yüksek gerilim altında katottan fırlatılan elektronun anota çarpması esnasında aniden yavaşlaması sonucu ortaya çıkan elektromanyetik ışıma

ANAHTAR KELİME

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

Kelime Avı

Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.

1. Ses kaynağı ya da gözlemcinin hareketinden dolayı sesi farklı duyulması olayı

RLPDPOE

2. Sesin inceliği ya da kalınlığını belirler

NSAEKFR

3. Frekansı yüksek ses

EİCSSEN

4. Elektromanyetizmanın kurucusu

MEXLAWL

5. Radar sistemlerinde kullanılan elektromanyetik dalga

RİAALKALMRDGO

6. Canlıların yaptığı ışıma

ETZIILİKSÖ

7. Güzellik salonlarında dezenfeksiyon için kullanılan ışıma

İEMOSRÖT

8. Radyasyonu en fazla olan elektromanyetik dalga

ŞAGINMAII

9. Dalga boyu en yüksek olan elektromanyetik dalga

DYRGADLAAOILRA

10. Elektromanyetik dalganın taşıdığı enerjiyi canlı vücuduna aktarması

RAYOSYNAD

ANAHTAR KELİME

U					V					
	1	2	3	4		5	6	7	8	9

CEVAP ANAHTARI

EŞLEŞTİRME-1	EŞLEŞTİRME-2	BOŞLUK DOLDURMA-1	BOŞLUK DOLDURMA-2	ÇOKTAN SEÇMELİ	
1. A	1. C	1. Doppler olayı	1. düşük	1. C	10. A
2. E	2. A	2. yüksek	2. dalga	2. C	11. B
3. C	3. C	3. kırmızı	3. tanecik	3. B	12. E
4. B	4. B	4. yaklaşmakta	4. Doppler etkisi	4. D	13. E
5. D	5. A	5. İvmeli	5. sağ el	5. D	14. C
6. B	6. C	6. ışık hızı	6. enine	6. A	15. E
7. E	7. B	7. James Clerk Maxwell	7. Gama ışını	7. E	
8. C	8. B	8. Christiaan Huygens	8. ısınma	8. D	
9. E		9. Isaac Newton	9. morötesi	9. C	
10. C		10. gama ışınları	10. x-ışınları		
11. F		11. radyo dalgaları	11. görünür bölge		
		12. morötesi ışın	12. William Lawrence Bragg		
		13. mikrodalgalar	13. Thomson		
		14. Kızılötesi	14. Frekansı – mavi		
		15. Dalton	15. Milikan		
			16. Rutherford		

AÇIK UÇLU SORULAR

1.
a) $\lambda_A < \lambda_B < \lambda_C$
b) $E_A > E_B > E_C$
c) $f_A > f_B > f_C$

2.
a) Radyo dalgaları, mikrodalgalar, kızılötesi ışımalar, görünür bölge, morötesi ışımalar, x-ışınları, gama ışınları
b) Gama ışınları
c) Görünür bölge
d) X-ışınları

3.
a) Hareketli bir ses kaynağının ses dalgaları frekansında gözlenen değişime Doppler Olayı denir. Doppler etkisinden yararlanılarak otomobillerin hızları, yıldızların hareketleri, kanın akış hızı tespit edilebilir.

b) Gözlemci ve kaynak birbirlerine yaklaşıyorsa, işitilen sesin frekansı, kaynaktan çıkan sesin frekansından daha yüksek algılanır. Dolayısıyla ses daha ince duyulur.

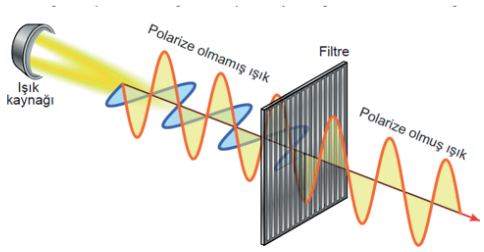
a) Kaynaktan çıkan sesin frekansı sabit olsa da bizim hareketimizden ötürü, ses dalgaları sıklaşır ve zil sesini olduğundan daha ince duyarız.

4.
a) Kırınım ve girişim
b) Fotoelektrik olay, Compton olayı ve Kara cisim ışıması
c) Yansıma, kırılma, soğurulma ve aydınlanma

5.
a) Kulağımız elektromanyetik dalgaları algılayamaz. Dolayısıyla radyo vericisinden çıkan mavi renkli dalgaları kulağımız duyamaz. Fakat radyodan çıkan ses dalgalarını (ses dalgalarının frekansı işitilebilir ses aralığında ise) işitebiliriz.
b) Aynı ortamda yayılsalar da yayılma hızları eşit değildir. Elektromanyetik dalgalar ışık hızına (boşlukta yaklaşık $c=3.10^8$ m/s) yakın hızlarda hareket ederken, ses dalgaları çok daha düşük hızlarda yayılır. Örneğin ses havada yaklaşık 340 m/s hızla yayılır.
c) Yayılmaları için ortama ihtiyaç duyan dalgalar mekanik dalgalar olarak sınıflandırılır ve ses dalgaları bu grupta yer alır. Vericiden çıkan mavi renkli elektromanyetik dalgalar ise mekanik dalga değil elektromanyetik dalgadır.
d) İki dalga çeşidi de enerji taşır.

AÇIK UÇLU SORULAR

6. a) Güneş gözlüklerinde UV (ultraviyole) korumalı camları neden tercih etmeliyiz?
Güneş ışığı değişik dalga boylu elektromanyetik dalgalardan (fotonlar) oluşur. Bu ışımalardan bir kısmı atmosferde süzülse bile bazı zararlı ışımalar yer yüzüne ulaşabilir. Biz UV filtreli güneş gözlükleri kullanarak ultraviyole (morötesi) ışımaları yansıtarak gözümüze zarar vermesini engelleyebiliriz.



b) Işığı polarize etmek ne demektir? Neden polarize filtre kullanmalıyız?
Işık kaynağından çıkan elektromanyetik dalgalar her düzlemde yayılır. Filtre, her düzlemde yayılan ışığın sadece tek düzlemde yayılanlarını geçirir, diğerlerini yansıtır. Böylece ışığın büyük bir kısmı filtreden geçemezken sadece istediğimiz düzlemdeki ışığın filtreden geçmesini sağlayabiliriz. Böylece sudan, kardan ve diğer parlak yüzeylerden yansıyan çok fazla miktarda ışığın gözümüze gelmesini engelleyebiliriz. Böylece gözümüz parlak ışık altında bile rahatça görme işlevini yerine getirebilir. Benzer bir kullanım da fotoğraf makinelerinde görebiliriz. Objektif ucuna takılan polarize filtrelerle öğlen parlak ışıkta bile mavi gökyüzünü kusursuz fotoğraflayabiliriz.

BECERİ TEMELLİ - 1

1. Elektrik alan ve manyetik alan değerlerinden biri artarken diğeri azalır. (Yanlış)
Elektrik alan ve manyetik alan değerleri eşzamanlı artar ve azalır. (Doğru)
Boşlukta ve tüm ortamlarda ışık hızı ile hareket eder. (Yanlış)
Boşlukta ışık hızı ile hareket eder. Farklı ortamlarda hız büyüklüğü azalır. (Doğru)
Elektromanyetik dalgalar, boyuna dalga özelliği gösterir. (Yanlış)
Elektromanyetik dalgalar, enine dalga özelliği gösterir. (Doğru)
Elektromanyetik dalgalar yansıma, kırılma ve girişim gibi dalga olaylarını gerçekleştirmez. (Yanlış)
Elektromanyetik dalgalar yansıma, kırılma ve girişim gibi dalga olaylarını gerçekleştirebilir. (Doğru)
Elektromanyetik dalgalar, elektrik alan ve manyetik alana girdiğinde sapar. (Yanlış)
Elektromanyetik dalgalar, elektrik alan ve manyetik alana girdiğinde sapmaz. (Doğru)

2. Polarize edilmeden önce her yöne titreşen dalgaların tek bir yönde titreştirilmesine polarize etme denir.

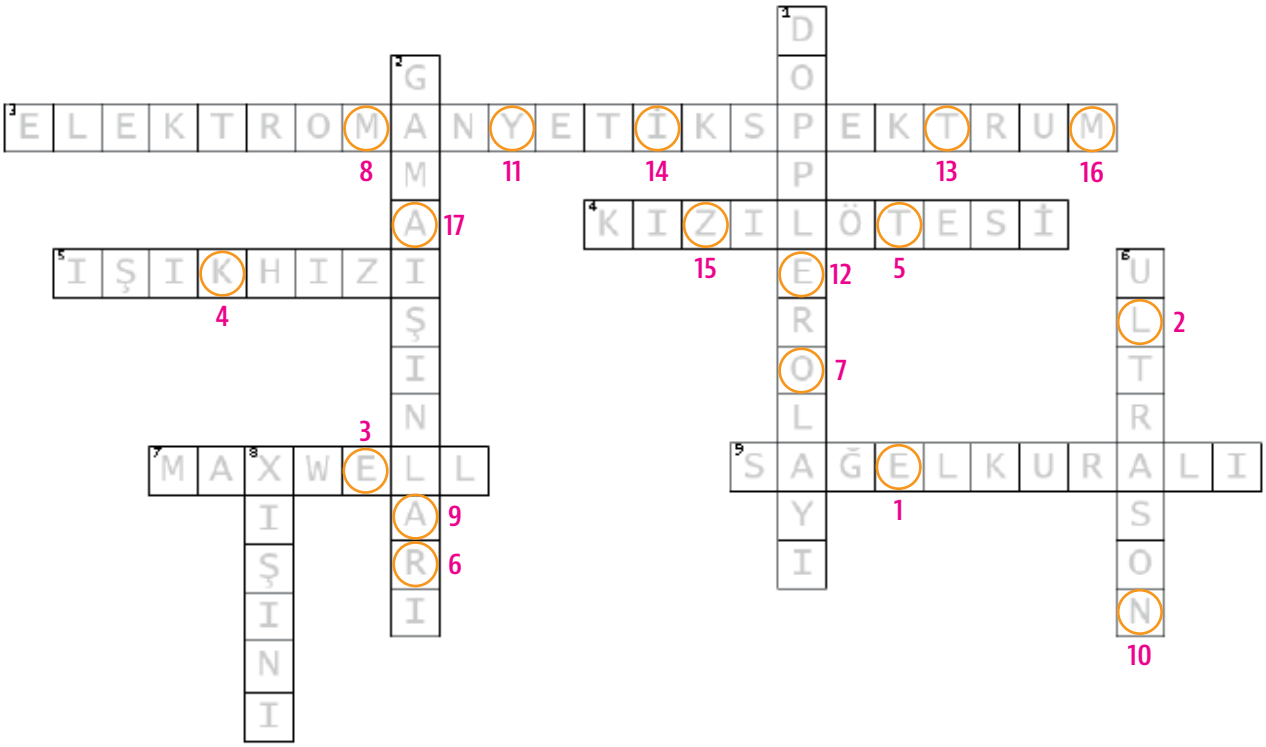
BECERİ TEMELLİ - 2

1. Ses kaynağı ile gözlemci birbirine yaklaştığında algılanan sesin frekansı düşük olur. Dolayısıyla söz konusu durumda Fatih'in işittiği sesin frekansı yüksek, Ayşe'nin işittiği sesin frekansı düşüktür.

2. Gözlemci hareketsiz bir ses kaynağına doğru yaklaştığında yüksek frekanslı, uzaklaştığında ise düşük frekanslı bir ses duyacaktır.

3. Frekans ve dalga boyu ters orantılı büyüklüklerdir. Kaynağın hızı (v_{Kaynak}) gözlemcinin hızından ($v_{Gözlemci}$) büyük olursa aralarındaki mesafe artar ve birbirlerinden uzaklaşırlar. Bu durumda işitilen sesin frekansı azalır, dalga boyu ise büyür. Kaynağın hızı gözlemcinin hızından küçük olursa aralarındaki mesafe azalır. Bu durumda algılanan sesin frekansı artar, dalga boyu ise azalır.

BİL - BUL - ÇÖZ



Anahtar Kelime: ELEKTROMANYETİZMA

KELİME AVI

1. Doppler
2. Frekans
3. İnce ses
4. Maxwell
5. Mikrodalgalar
6. Kızılötesi
7. Morötesi
8. Gama ışını
9. Radyo dalgaları
10. Radyasyon

Anahtar Kelime: ULTRAVİYOLE

Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM MATERYAL

http://ogmmateryal.eba.gov.tr