



YKS FİZİK



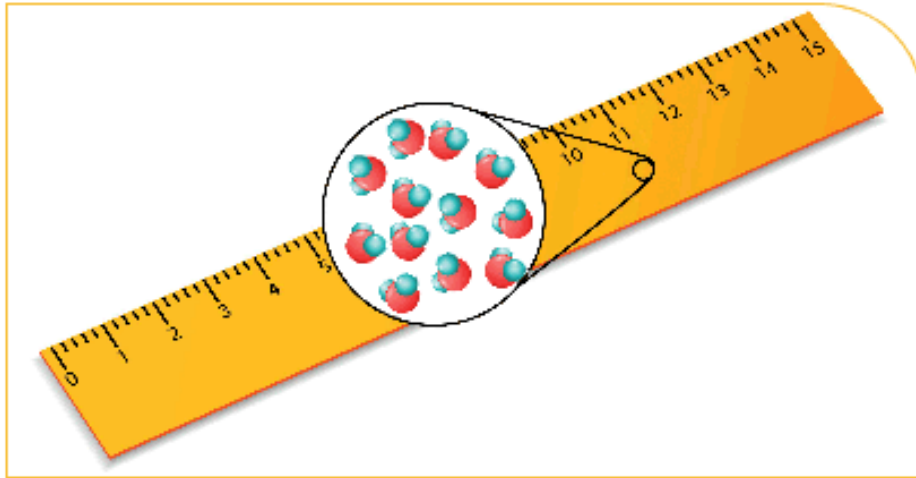
Isı - Sıcaklık



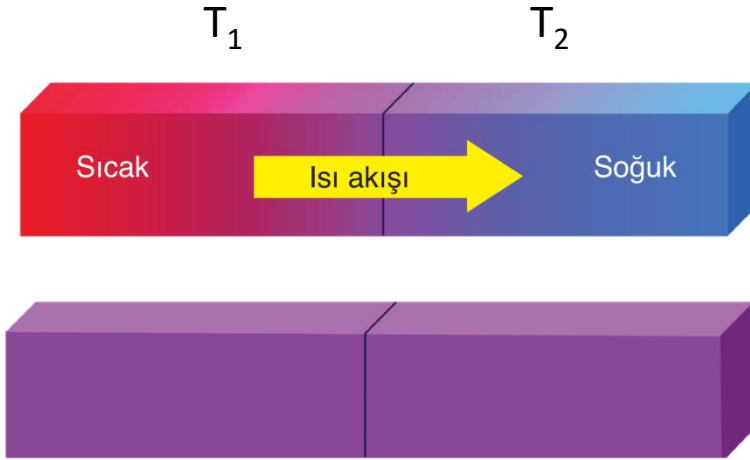
Genleşme

Bir sistemi oluşturan atom ve moleküllerin titreşimlerinden kaynaklanan kinetik enerjilerinin ve moleküller arası çekim kuvvetlerinden dolayı sahip oldukları potansiyel enerjilerinin toplamına **iç enerji** denir.

- ✓ U ile gösterilir
- ✓ SI da birimi Joule'dür.
- ✓ Calori veya diğer enerji birimleri kullanılabilir.



Sıcaklıkları farklı, etkileşim hâlindeki iki sistem arasında sıcaklığı yüksek olandan düşük olana doğru, transfer edilen enerjiye **ısı** denir.



Enerji aktarımı, maddelerin sıcaklıkları eşitleninceye kadar devam eder.

- ✓ Q ile gösterilir .
- ✓ SI'da birim Joule'dür.
- ✓ Calori veya diğer enerji birimleri kullanılabilir.
- ✓ Aktarılan ısı enerjisini hesaplamak için kalorimetre kabı kullanılır.

Farklı sıcaklıktaki ve temas hâlindeki sistemlerin ısı alışverişi sonucunda ulaştıkları son sıcaklığa denge sıcaklığı adı verilir ve denge sıcaklığı T_D ile gösterilir. Böyle sistemler **ısı (termal) denge**deki sistemler olarak adlandırılır.

- ✓ Termal dengedeki sistemlerin sıcaklıkları birbirine eşittir.
- ✓ Denge sıcaklığı, sıcaklığı düşük olan sistemden daha düşük ve sıcaklığı yüksek olan sistemden daha yüksek olamaz.

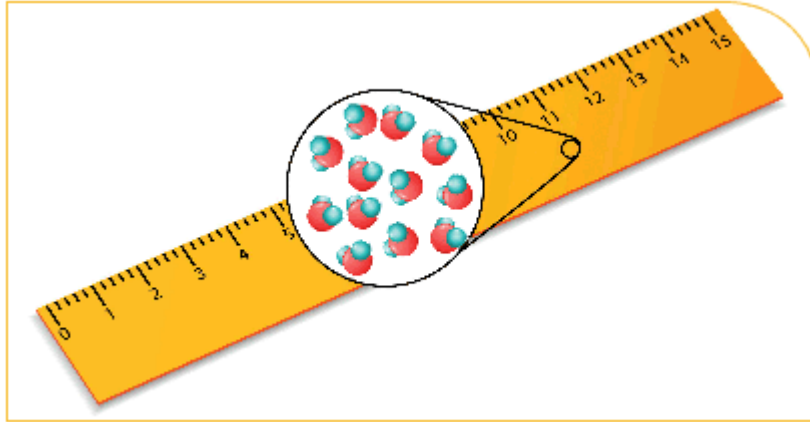
$$T_1 \geq T_D \geq T_2$$

- ✓ Sıcaklıkları farklı, çevreden izole edilmiş ve birbirleriyle temas hâlindeki iki sistemden birinin verdiği ısı, diğerinin aldığı ısıya eşittir.

$$\text{Alınan ısı (} Q_A \text{)} = \text{Verilen ısı (} Q_V \text{)}$$

Sıcaklık: Maddelerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür. Madde miktarına bağlı olmayan bir fiziksel niceliktir.

- ✓ T ile gösterilir.
- ✓ Termometre ile ölçülür.
- ✓ Temel büyüklerden biri olup birimi SI'da Kelvin'dir.
- ✓ Günlük yaşamda Celsius, Fahrenheit yaygın olarak kullanılmaktadır.



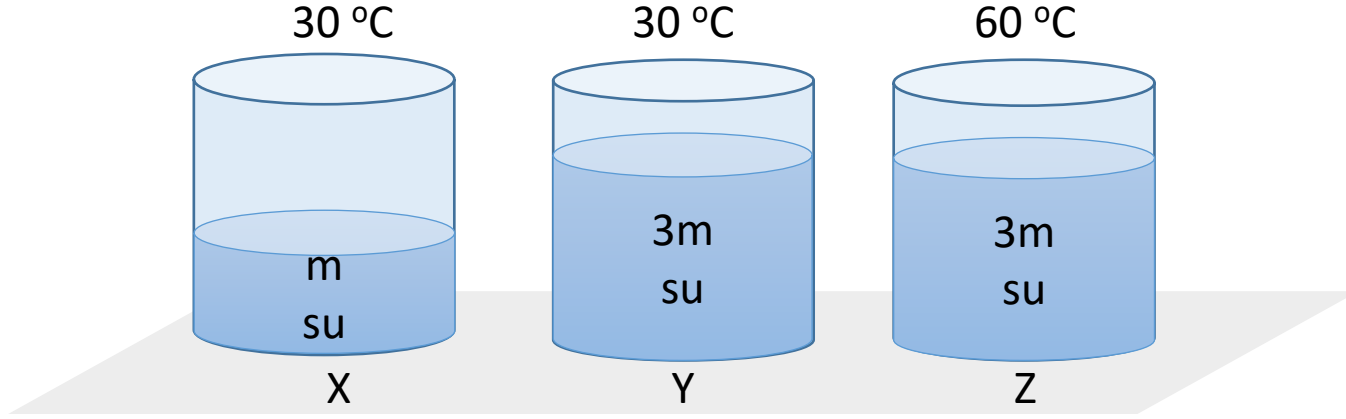
Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili,

- I. Sağlıklı bir insanın vücut ısı yaklaşık $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- II. Suyun donma sıcaklığı $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- III. Sıcaklığı azalan maddelerin ısı azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

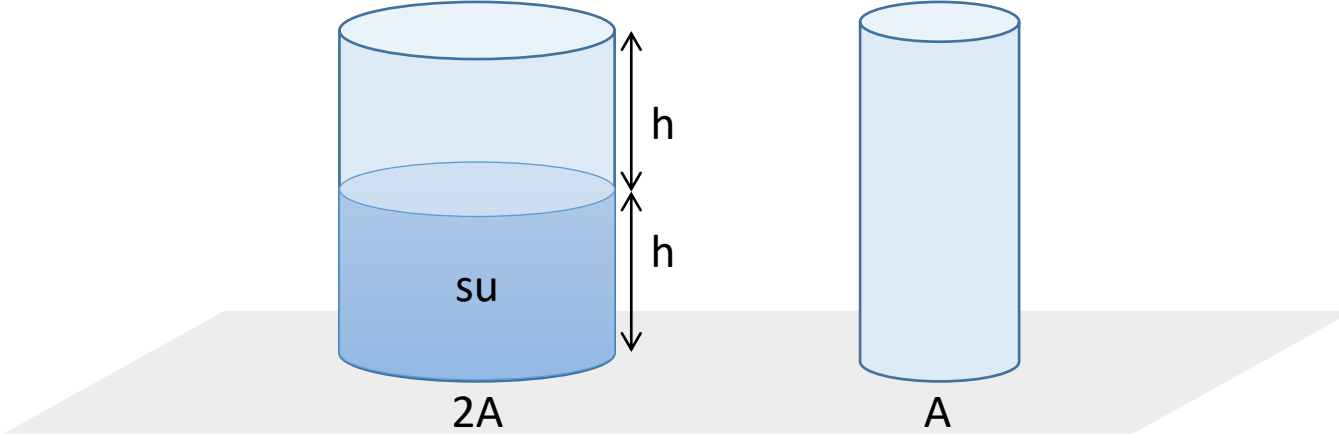
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

İçlerinde su bulunan X, Y, Z kaplarındaki su kütleleri ve sıcaklıkları şekildeki gibidir.



Buna göre X, Y, Z kaplarındaki suların iç enerjileri ve ortalama kinetik enerjileri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

Kesit alanı $2A$ olan bir kap, yarı yüksekliğine kadar su ile doludur.



Kaptaki suyun iç enerjisinin artması için

- I. Tamamen doluncaya kadar kaba aynı sıcaklıkta su eklemek
- II. Kaptaki suyu kesit alanı A olan, yeterince uzun bir kaba koymak
- III. Kaptaki suyu ısıtmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

Sıcaklık ölçümünde kullanılan aletlere **termometre** denir.

➤ Isı veren ya da alan termometrede fiziksel değişiklikler meydana gelir.

➤ Gözlenebilecek değişiklikler

- ✓ katı, sıvı ve gazlarda genişleme
- ✓ gazlarda basınç değişimi
- ✓ katılarda renk ve direnç değişimi

şeklindedir.

➤ **Kullanım amaçlarına göre termometreler**



Metal Termometre



Metal termometreler yüksek sıcaklıkların ölçümünde eritme, pişirme veya kurutma gibi işlemlerin yapıldığı endüstriyel alanlarda ve fırınlarda kullanılmaktadır.



Gazlı Termometre



Hassas ölçüm gerektiren laboratuvarlardaki sıcaklık ölçümlerinde gazlı termometreler kullanılmaktadır.



Hasta termometresi
Duvar termometresi
Laboratuvar termometresi

Sıvılı Termometre

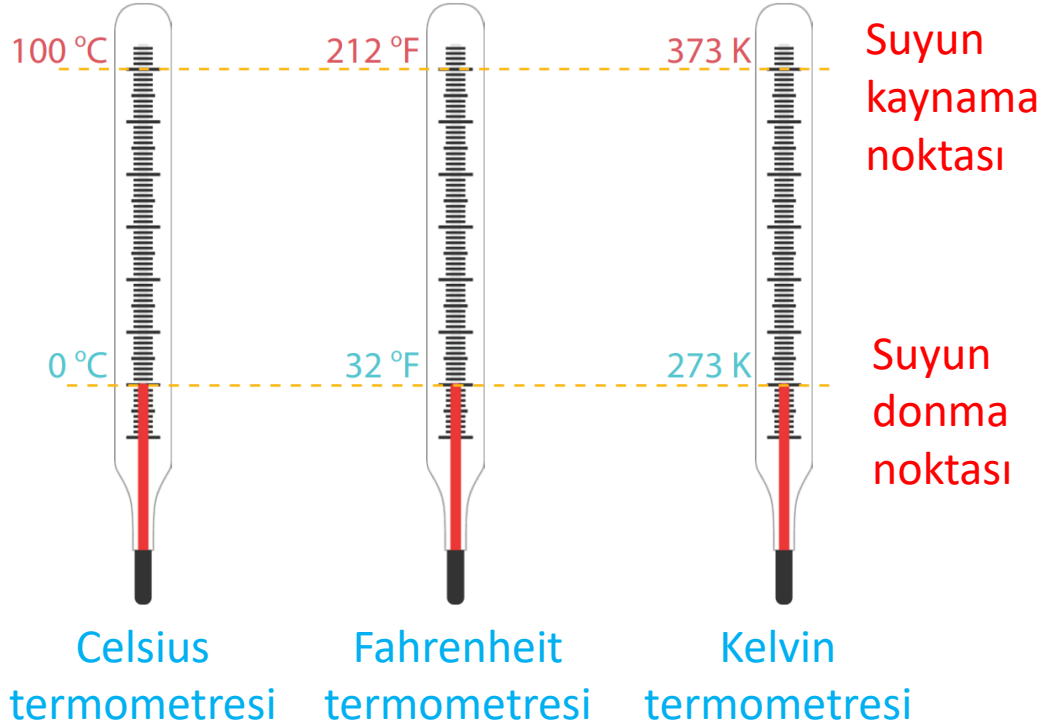


Ölçümün hassasiyeti

- ✓ kılcal borulardan genleşme katsayısı az ve kesit alanı küçük olan boruya,
- ✓ renklendirilmiş sıvılardan (cıva , alkol, ispirto) genleşme kat sayısı çok olan sıvıya,
- ✓ sıvı haznesinin büyüklüğüne,
- ✓ sıcaklık aralığının ölçeklendirilme miktarına

bağlıdır.

- ✓ Sıvılı termometrelerde ölçeklendirme deniz seviyesinde, 1 atm basınç altındaki suyun donma ve kaynama sıcaklıkları arasında yapılır.



Teorik olarak evrende mümkün olan **en düşük sıcaklık** (mutlak sıcaklık) **0 K**'dir.

0 K'den daha düşük sıcaklık olmadığından Kelvin ölçeği **oranlı ölçek**, Celcius ölçeği ise mutlak sıfırdan başlamadığı için **sıralı ölçektir**.

- ✓ Sıcaklık 10°C 'den 20°C 'ye yükseldiğinde sıcaklık iki katına çıktı denemez ancak 10°C arttı denebilir.
- ✓ 10 K 'den 20 K sıcaklığına yükseldiğinde ise hem sıcaklık iki katına çıktı hem de 10 K arttı denir.

X, Y, Z cisimlerine ısı verilerek cismin ilk ve son sıcaklıkları ile bir tablo oluşturuluyor.

	T_1	T_2
X	30 °C	60 °C
Y	250 K	500 K
Z	60 °F	120 °F

Tabloya göre X, Y, Z cisimlerinden hangisi ya da hangilerinin sıcaklığı iki katına çıkarılmıştır?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z D) X ve Y E) Y ve Z



Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ değiştirmek için maddeye verilmesi ya da maddeden alınması gereken ısı miktarına **öz ısı** adı verilir.

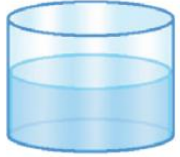
Öz ısı

- ✓ c sembolü ile gösterilir.
- ✓ Birimi $\text{cal/g }^{\circ}\text{C}$ ya da $\text{J/kg }^{\circ}\text{C}$ şeklindedir.
- ✓ Aynı ortamdaki maddeler için **ayırt edici** bir özelliktir.
- ✓ Madde miktarına bağlı değildir.
- ✓ Özgül ısı ya da ısınma ısı olarak da isimlendirilir.
- ❖ Öz ısı büyük olan maddelerin sıcaklık değişimi yavaş, küçük olanlarıki daha hızlı gerçekleşir.
- ❖ Öz ısı büyük olan maddeler geç ısınır geç soğur.

Bazı maddelerin öz ısı değerleri

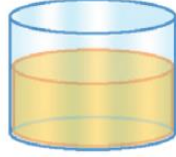
Madde	Öz Isı, cal/g°C	Öz Isı, J/kg°C
Gümüş	0,06	251
Bakır	0,09	377
Demir	0,11	461
Çelik	0,12	502
Pirinç	0,22	921
Tahta	0,42	1760
Buz	0,50	2093
Buhar	0,50	2093
Su	1,00	4187

Şekilde verilen maddeler eşit kütlelidir.



Su

$$c_{\text{su}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$



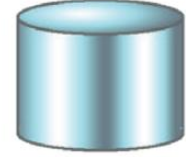
Sıvı yağ

$$c_{\text{yağ}} = 2000 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$



Ahşap

$$c_{\text{ahşap}} = 1700 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$



Demir

$$c_{\text{demir}} = 450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

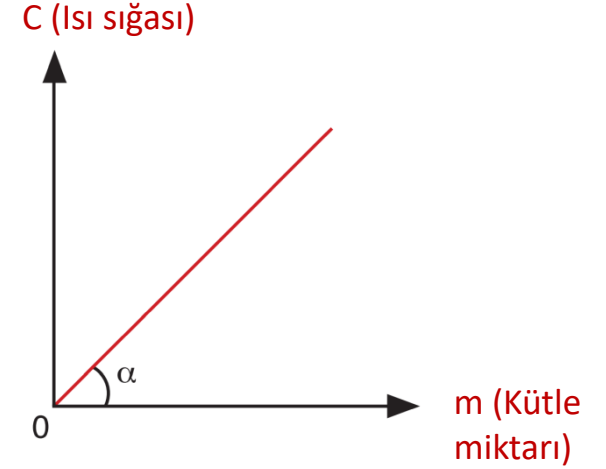
Buna göre,

- Hangisini ısıtmak daha zordur?
- Hangisini soğutmak daha zordur?

Bir maddenin sıcaklığını $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ değiştirmek için maddeye verilmesi ya da maddeden alınması gereken ısı miktarına **ısı sığası (kapasitesi)** denir.

Isı sığası (kapasitesi)

- ✓ Maddenin cinsine ve miktarına bağlıdır.
- ✓ C sembolü ile gösterilir.
- ✓ Birimi $\text{cal}/^{\circ}\text{C}$ ya da $\text{J}/^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- ✓ Isı sığasının matematiksel modeli $C = m \cdot c$ şeklindedir.



Aynı ortamdaki bir bardak su ile bir sürahi suyun öz ısısı ve ısı sığasını karşılaştırınız.

(Bardak ve sürahinin ısınmaları ihmal edilecektir.)



- Hâl değişimi sıcaklığında olmayan saf bir madde ısı aldığında ya da bu maddeye ısı verdiğiinde maddenin sıcaklığı değişir.

Sıcaklıktaki bu değişim;

- ✓ alınan ya da verilen ısı miktarına,
- ✓ maddenin kütlesine,
- ✓ maddenin öz ısısına

bağlıdır.

$$Q = m.c.\Delta T$$

Aynı ortamda sıcaklıkları birbirine eşit olan şekildeki X ve Y cisimlerinin kütleleri m , öz ısıları c cinsinden verilmiştir



Buna göre

- I. X ve Y cisimleri farklı maddelerden yapılmıştır.
- II. Eşit miktarda ısı verilirse cisimlerin son sıcaklıkları eşit olur.
- III. Cisimler eşit kütleli olsaydı X' in ısı sığası Y'nin ısı sığasından büyük olurdu.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

T sıcaklığındaki X ve Y sıvıları özdeş ısıtıcılar ile eşit süre ısıtıldığında X sıvısının sıcaklığı $3T$, Y sıvısının sıcaklığı $5T$ olarak ölçülmüştür.

Hâl değişimi olmadığına göre

- I. X sıvısının kütlesi, Y sıvısının kütlesinden büyüktür.
- II. X sıvısının öz ısı, Y sıvısının öz ısısından büyüktür.
- III. X sıvısının ısı sığası, Y sıvısının ısı sığasından büyüktür.

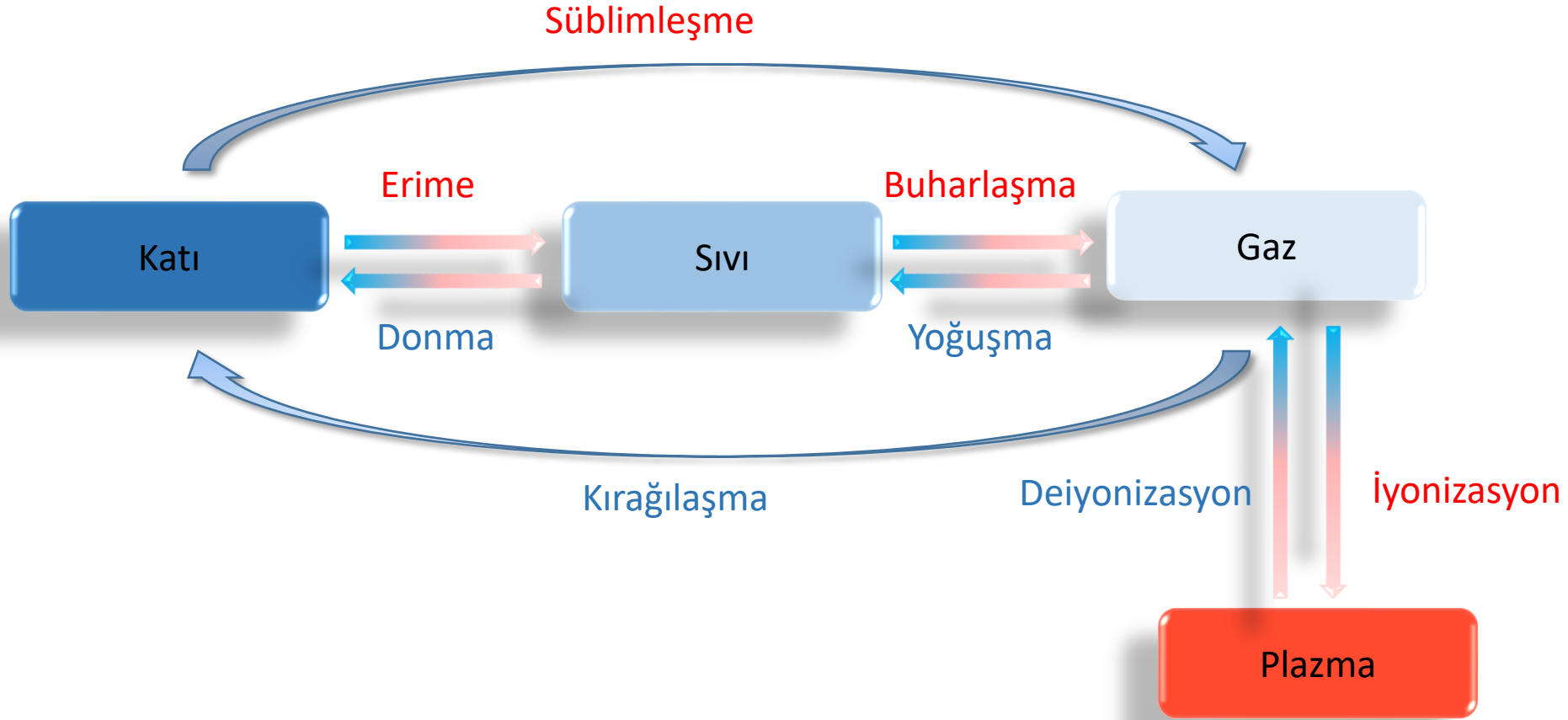
ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Maddelerin buldukları fiziksel hâle, faz denilmekte ve maddenin bir fazdan diğer faza geçişi **hâl değişimi** olarak tanımlanmaktadır.

Bir maddenin hâl değiştirebilmesi için

- ✓ hâl değişimi sıcaklığında olması
- ✓ hâl değişimi sıcaklığındayken maddeye ısı verilmesi ya da maddeden ısı alınması gerekmektedir.



- ✓ Erime sıcaklığı donma sıcaklığına, kaynama sıcaklığı da yoğuşma sıcaklığına eşittir.
- ✓ Aynı koşullarda hâl değiştirme sıcaklıkları maddeler için **ayirt edicidir**.
- ✓ Madde miktarına bağlı değildir.



$$T_{\text{erime}} = T_{\text{donma}}$$

$$T_{\text{kaynama}} = T_{\text{yoğuşma}}$$

Erime sıcaklığındaki 1 gram katı maddenin sıvı hâle geçebilmesi için maddeye verilmesi gereken ısı miktarına **erime ısı**, donma sıcaklığındaki 1 gram sıvı maddenin katı hâle geçebilmesi için dışarı vermesi gereken ısı miktarına **donma ısı** denir.

- ✓ Birimi cal/g'dır.
- ✓ Aynı ortamdaki saf maddeler için ayırt edicidir.

Erime ısı da donma ısısına eşittir.

$$L_e = L_d$$

Kaynama sıcaklığındaki 1 gram sıvı maddenin gaz hâle geğmesi için maddeye verilmesi gereken ısı miktarına **buharlaşma ısısı**, yoğuşma sıcaklığındaki 1 gram gaz maddenin sıvı hâle geğmesi için dışarı vermesi gereken ısı miktarına **yoğuşma ısısı** denir.

- ✓ Birimi cal/g'dır.
- ✓ Aynı ortamdaki saf maddeler için ayırt edicidir.

Buharlaşma ısısı ve yoğuşma ısısına eşittir.

$$L_b = L_y$$

Bazı maddelerin yaklaşık erime-donma ve buharlaşma-yoğuşma ısıları

Madde	Erime-Donma Isısı (cal/g)	Buharlaşma-Yoğuşma Isısı (cal/g)
Cıva	2,7	70,5
Altın	15	392
Alkol	25	104
Gümüş	25	564
Demir	64	1503
Su	80	540

Q ısı, m kütle ve L hâl değiştirme ısısı olmak üzere, hâl değişimi için gerekli olan ısıнын matematiksel modeli

$$Q = m.L$$

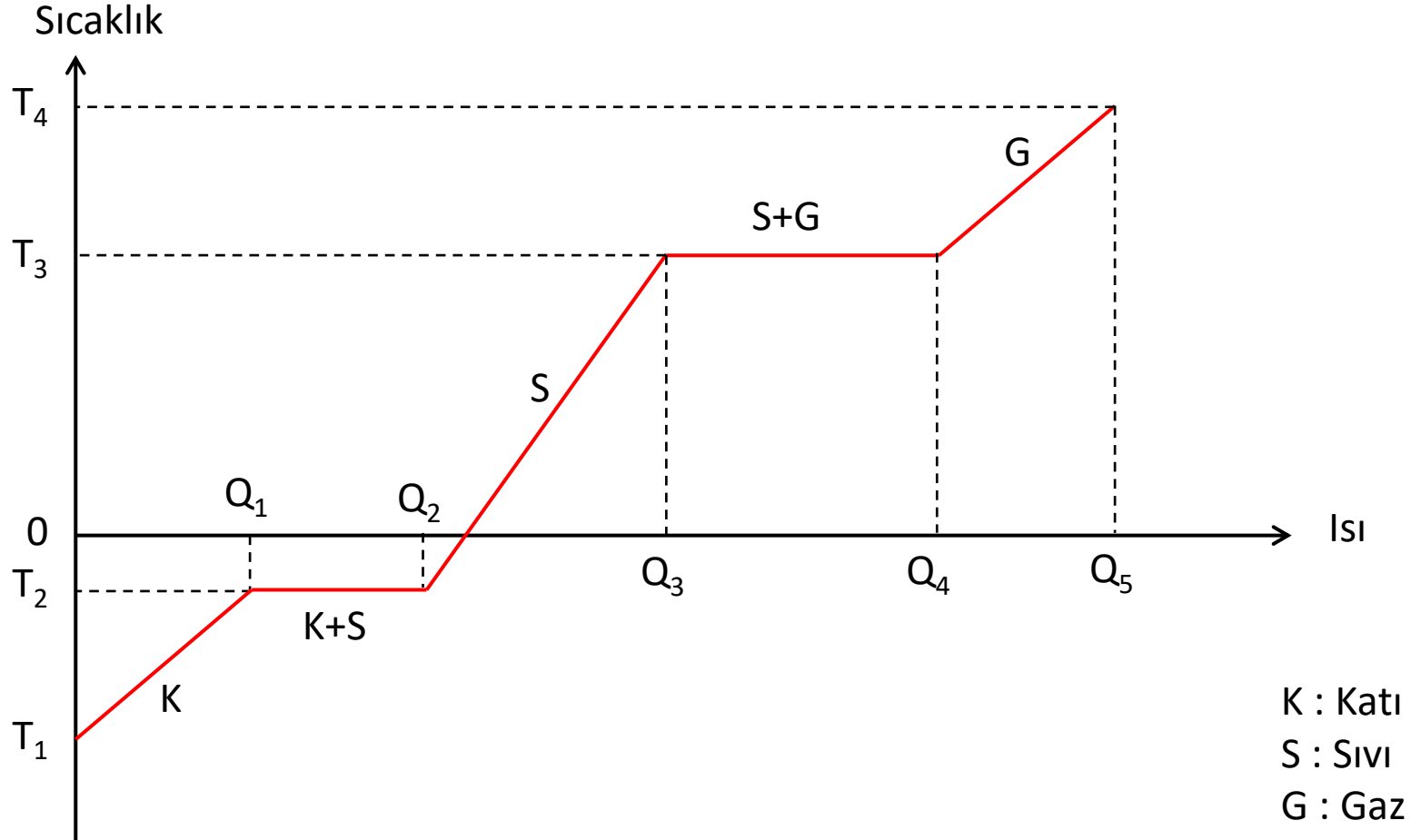
şeklindedir.

➤ Hâl değişimi için gerekli olan enerji,

- ✓ hâl değiştirme ısısıyla
- ✓ kütleyle

doğru orantılıdır.

Başlangıçta katı hâlde olan bir saf maddenin sıcaklığının verilen ısıya bağlı değişim grafiği



❖ Kaynama, buharlaşmanın özel bir durumudur.

KAYNAMA	BUHARLAŞMA
Belirli bir sıcaklıkta gerçekleşir.	Bütün sıcaklıklarda gerçekleşir.
Dış enerji kaynağına ihtiyaç vardır.	Ortamdan alınan ısıyla gerçekleşebilir.
Sıvının tamamında gerçekleşir.	Yalnızca yüzeyde gerçekleşen bir olaydır.
Hızlı ve gürültülü bir süreçtir.	Yavaş ve sessiz gerçekleşir.
Sıcaklık sabit kalır.	Genellikle sıvının sıcaklığı düşer.

Aşağıda verilen olayların nedenlerini açıklayınız.

- Ağızımızdan çıkan su buharı
- Camların buğulanması
- Çamaşırların kurumması
- Metal kaşığa soluduğumuzda kaşık üzerinde oluşan su damlacıkları
- Uçak motorundan çıkan su buharının aniden donarak uçağın ardında bir iz bırakıyormuş gibi görünmesi
- Yazın sıcak günlerinde serinlemek için ele kolonya dökülmesi
- Toprak testideki suyun aynı ortamdaki cam sürahideki sudan soğuk olması
- Kesilerek kısa bir süre güneş altında bekletilen karpuzun yeni kesilen karpuzdan daha serin olması

Sıcaklıkları farklı olan K ve L maddeleri, birbirine dokunacak biçimde konulunca K'nin sıcaklığı artmakta, L'nin sıcaklığı ise değişmemektedir.

Buna göre

- I. K maddesinin iç enerjisi artmaktadır.
- II. L maddesi hal değiştirmektedir.
- III. L maddesi başlangıçta katı haldedir.

yargılarından hangisi ya da hangileri kesinlikle doğrudur?

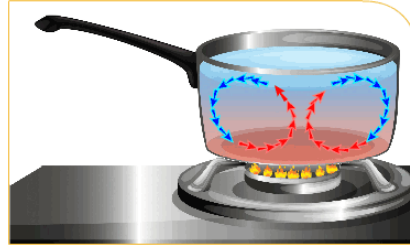
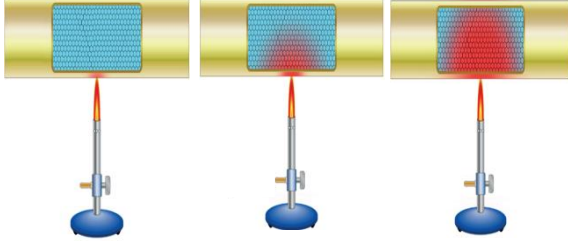
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Isının Yayılma Yolları

İletim

Konveksiyon

Işıma



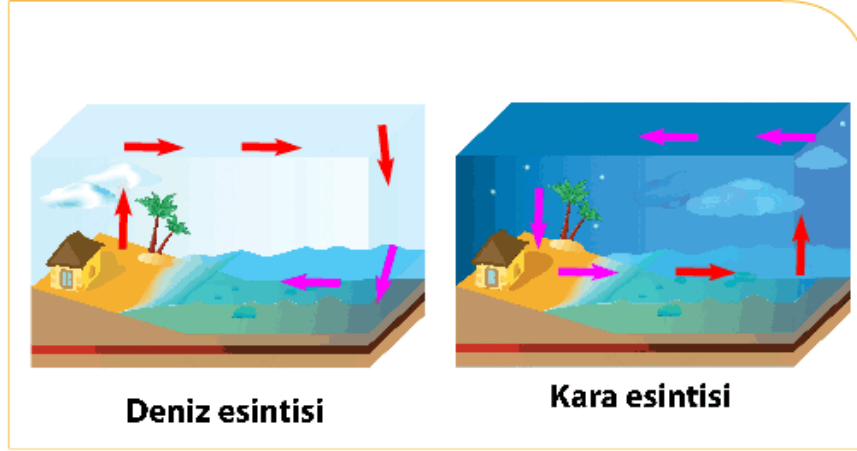
Katı maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Sıvı ve gazlarda görülür.

Maddesel ortama ihtiyaç yoktur.



Gündüz güneş altında sıcaklığı fazla artan karaların üzerinde alçak basınç oluştuğundan rüzgârlar denizden karaya eser. Gece de yine toprağın sıcaklığı daha kısa sürede düştüğünden karada yüksek basınç oluşur, rüzgâr karadan denize eser.



Bu durum

- I. Denizlerin öz ısısı, karaların öz ısısından büyüktür.
- II. Öz ısısı küçük olan maddelerin sıcaklığı daha hızlı yükselir.
- III. Karaların ısısı, denizlerin ısısından fazladır.

ifadelerinden hangileri ile ilgilidir?

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

Isı iletim hızı ya da enerji iletim hızı bir maddede birim zamanda aktarılan ısı miktarıdır.

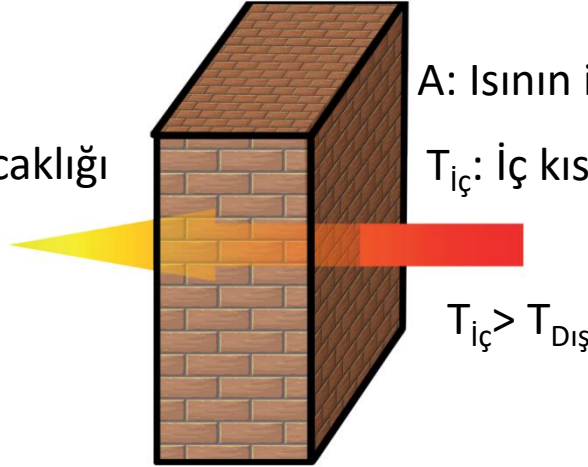
- Isı iletkenliği ya da ısı iletim katsayısı maddenin ısıyı ne kadar iyi iletmediğini gösteren bir özelliktir.

k : Maddenin cinsine bağı olan ısı iletim katsayısı

A : Isının iletildiği yüzeyin alanı

$T_{Dış}$: Dış kısmın sıcaklığı

$T_{İç}$: İç kısmın sıcaklığı



d : Duvar kalınlığı

Isı alan maddelerin hacimlerinde meydana gelen artışa **genleşme**, ısı veren maddelerin hacimlerinde meydana gelen azalmaya **büzülme** denir.

Genleşme ya da büzülme miktarı maddenin;

- ✓ cinsine
- ✓ sıcaklık değişimine
- ✓ madde miktarına

bağlıdır.



Maddelerin boyut değişim miktarı;

- ✓ başlangıçtaki uzunluk, yüzey ve hacminin büyüklüğüne,
- ✓ sıcaklık değişiminin büyüklüğüne,
- ✓ maddenin genleşme katsayısına

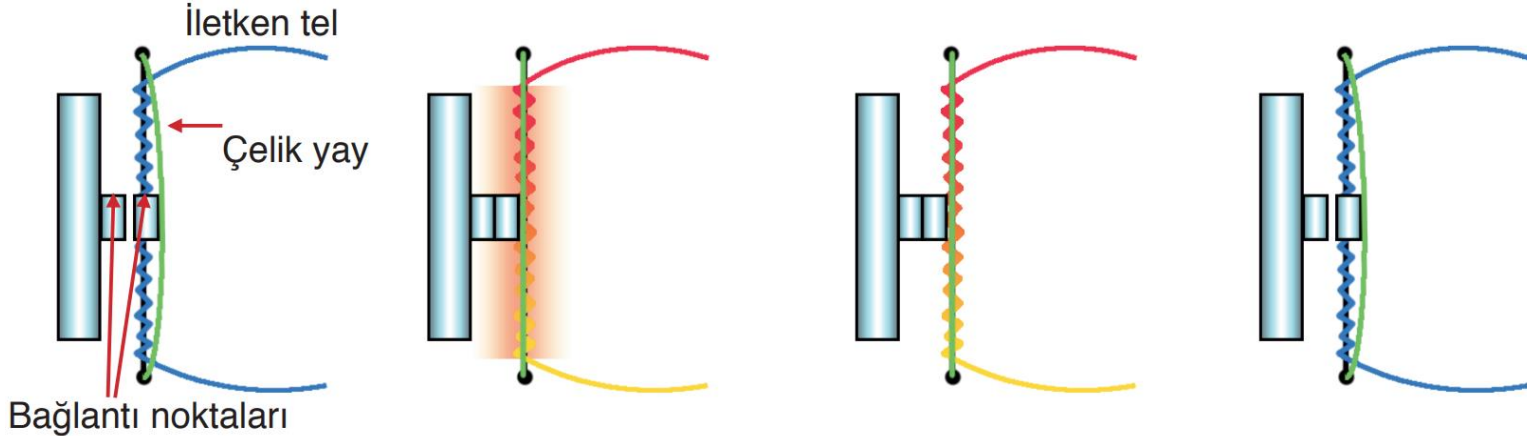
bağlıdır.



Ortamın sıcaklığını sabit tutmak ve aşırı ısınmaya karşı cihazları korumak amacıyla geliştirilmiş olan termostatlar;

- ✓ fırın,
- ✓ saç kurutma makinesi,
- ✓ buzdolabı,
- ✓ araba radyatörleri,
- ✓ klimalar
- ✓ elektrikli ısıtıcılar

gibi pek çok sistemde kullanılmaktadır.

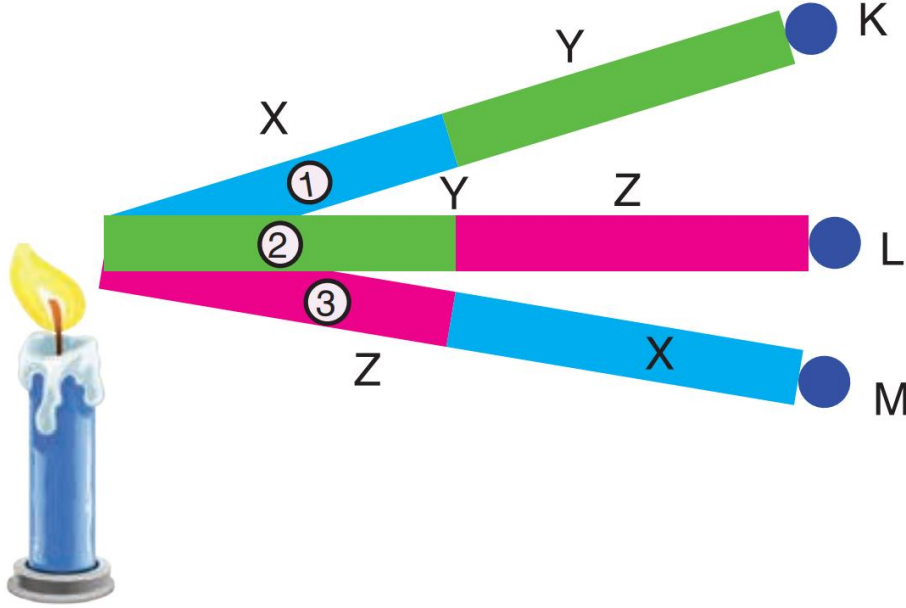


Benzin istasyonlarında yakıtlar, yer altındaki depolarda muhafaza edilir. Benzin almaya gelen araçların deposu, bu benzinle doldurulur. Yaz aylarında deposu tam doldurulan araçlar güneş altında bırakılırsa araç depo kapaklarında benzin sızıntısı gözlenebilir.

Buna göre, depo kapaklarında oluşan sızıntının sebebi nedir?

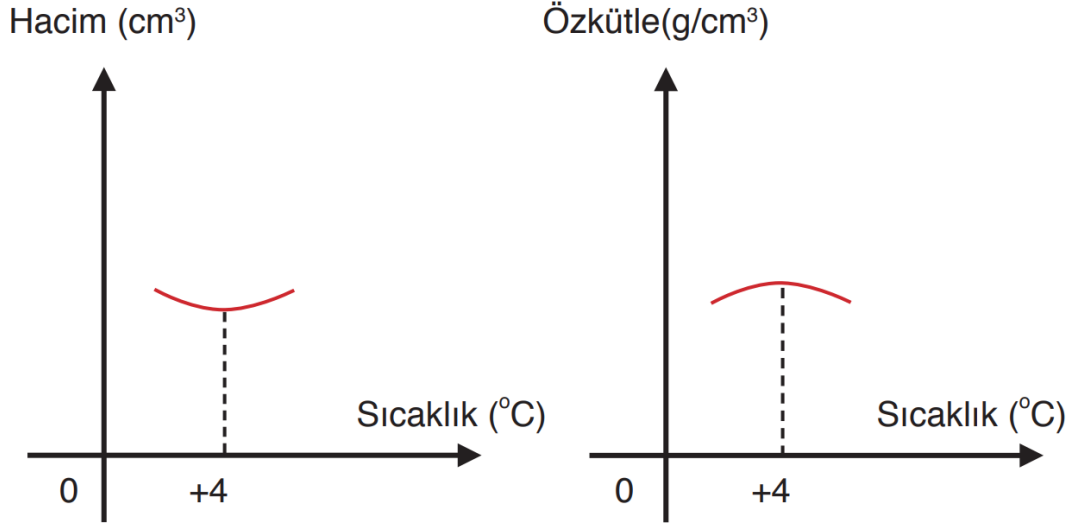
Birbirlerine perçinlenmiş ve uçlarında K, L, M bal mumları bulunan X, Y ve Z çubukları özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında önce K, sonra L, sonra da M bal mumu düşüyor.

X, Y, Z metal çubuklarının ısı iletkenliklerini sıralayınız.



Suyun sıcaklığı $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşürüldüğünde hacminin arttığı, özkütlesinde azaldığı görülmektedir.

Su, $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de en küçük hacim ve en büyük özkütle değerine sahiptir.



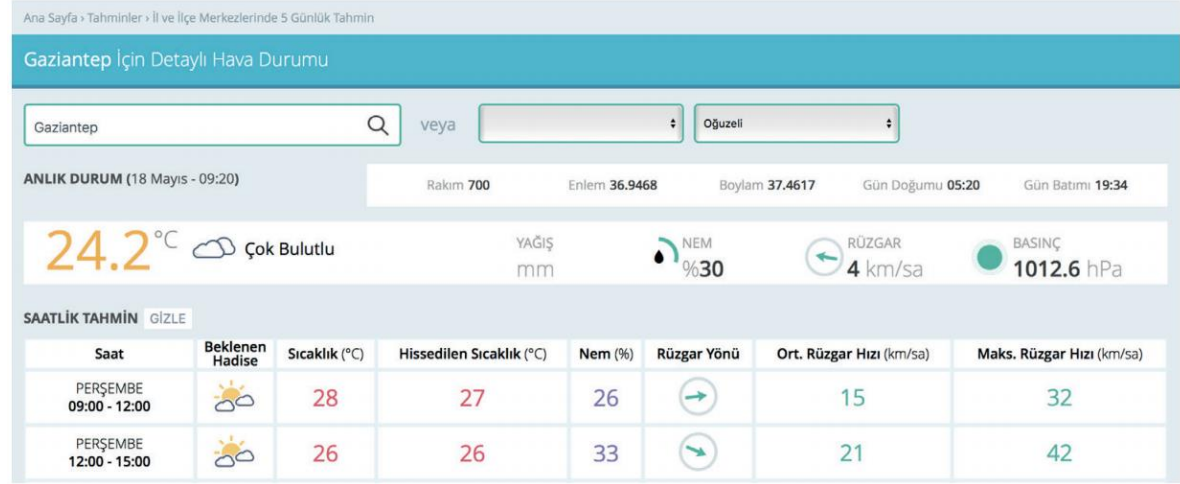
Canlılar donan nehir ya da göllerin altında devam ettirdikleri yaşamlarını, suyun bu ilginç özelliğine borçludur.

Hissedilen sıcaklık, termometrenin ölçtüğü hava sıcaklığından farklı olarak insan vücudunun hissettiği sıcaklıktır.

Bu sıcaklık değeri;

- ✓ havanın gerçek sıcaklığı,
- ✓ nem oranı,
- ✓ rüzgâr
- ✓ radyasyona

bağlı bir niceliktir.



- ❖ Bu nicelik ölçülmez, sıcaklık ve nem oranı kullanılarak hesaplanır. Gün içerisinde bizleri etkileyecek olan sıcaklık değeri budur.

Kişinin

- ✓ psikolojik durumu,
- ✓ sağlığı
- ✓ vücut yapısı
- ✓ beslenmesi
- ✓ giysileri

hissedilen sıcaklık değerini etkiler.

Dolayısı ile sıcaklığı algılama kişiden kişiye farklılık gösterir.

Sera etkisi : Fosil yakıtların aşırı kullanılması ve ormansızlaşma yüzünden atmosferde karbondioksit, kükürtdioksit ve karbonmonoksit gibi gazların birikmesi sonucunda Güneş ışınlarının atmosferde uzun süreli kalmasıdır.

Küresel ısınma: Sera etkisi sebebiyle dünya yüzeyi ortalama sıcaklığının artmasıdır.



Küresel ısınmanın nedenleri

Doğal nedenler:

- ✓ Güneş'in etkisi,
- ✓ Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinde meydana gelen basıklaşma,
- ✓ Tropik Doğu Pasifik Okyanusu'nda yüzey sıcaklıklarının normalden yüksek olması

Yapay nedenler:

- ✓ fosil yakıtlar
- ✓ sera gazları

olarak sınıflandırılmaktadır.

Küresel ısınmanın olumsuz etkileri;

- ✓ okyanusların ısınması,
- ✓ buzulların erimesi,
- ✓ deniz seviyesinin yükselmesi,
- ✓ kar örtüsünün azalması,
- ✓ yoğun yağış olaylarının artması,
- ✓ okyanuslarda asit oranının artması,
- ✓ canlı türlerinin yok olmaya başlaması

olarak sıralanabilir.



Küresel ısınma bazı bölgelerde meydana gelen;

- ✓ taşkınlar,
- ✓ kasırgalar,
- ✓ kuraklık,
- ✓ çölleşme,
- ✓ temiz su kaynaklarının denize karışması,
- ✓ yangınlar

gibi sorunların kaynağı olarak görülmektedir.



Bu üitedeki konularla ilgili en sık rastlanılan **kavram yanılgıları** şöyle sıralanabilir:

- Isı, maddenin toplam enerjisidir.
- Isı, iç enerji ile aynıdır.
- Maddeler ısıya sahip olur.
- Soğuk cismin sıcaklığı yoktur.
- Enerji alan (veren) maddenin ısısı artar (azalır).
- Sıcaklık bir sistemdeki rastgele hareket eden moleküllerin ortalama kinetik enerjisidir.
- 40 °C sıcaklık, 20 °C sıcaklığın iki katıdır.



Kavram Yanılgıları

- Düşük sıcaklık için bir limit yoktur.
- Mutlak sıfır sıcaklığının altına inilebilir.
- Mutlak sıfır sıcaklığı deneysel olarak ulaşılan minimum sıcaklık değeridir.
- Kazaklar insanları ısıtır.
- Isı ve sıcaklık aynı şeydir.
- Soğuk bir kış günü, uzun süre dışarıda kalmış araç kapı kolunun (plastik) sıcaklığı, araç kaportasının (metal) sıcaklığından yüksektir.

