



ORTAÖĞRETİM  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

# ÇALIŞMA DEFTERİ

## FİZİK 9

Ünite

• Isı ve Sıcaklık

Konu

- Isı ve Sıcaklık
- Hâl Değişimi
- Isıl Denge
- Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı
- Genleşme

**OGM**  
MATERYAL



<https://ogmmateryal.eba.gov.tr>

7.  
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?

Aşağıda verilen bilgileri hatırlama düzeylerine göre işaretleyiniz. Puanlarınızı toplayıp, bölüm sonundaki ölçeğe göre kendinizi değerlendiriniz.

1

Fiziğin alt dallarından biri olan termodinamik; ısı, sıcaklık ve maddenin farklı sıcaklık durumlarında çevresiyle etkileşimini inceler.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

2

Bir sistemi oluşturan atom ve moleküllerin kinetik (titreşim) ve potansiyel (bağ) enerjilerinin toplamı, iç enerji olarak tanımlanmaktadır. Sistem üzerinde iş yapıldığında ya da sisteme enerji aktarıldığında sistemin iç enerjisinde değişiklik meydana gelir. Örneğin su dolu çaydanlık ocağa konulduğunda ocağın suya ısı enerjisi aktarılır. Enerjisi artan su moleküllerinin hızı ve dolayısıyla kinetik enerjisi artar.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

3

Sıcaklık, bir sistemdeki atom ve moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir göstergesidir, bir enerji değildir. Sıcaklık termometre ile ölçülür ve T sembolü ile gösterilir. Sıcaklığın SI daki birimi Kelvindir (K).

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

4

Isı; sıcaklıkları farklı, etkileşim hâlindeki iki sistem arasında sıcaklığı yüksek olandan düşük olana doğru, sıcaklığın dengelenmesi için transfer edilen enerjidir. Isı Q sembolü ile gösterilir, SI daki birimi jouledür. Temel ısı birimi olmamasına rağmen genellikle kalori (cal) kullanılmaktadır. İki enerji birimi olan joule ve kalori arasında aşağıdaki bağıntı vardır.

$$1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$$

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

5

Bir sistemin ısı gibi bir kavram yoktur. Isı, aktarılan enerji olduğu için ancak sistemin aldığı ya da verdiği ısının ölçümü yapılabilir. Bu ölçüm kalorimetre kabı ile yapılır. Kalorimetre kabında da ölçümü yapılan nicelik aslında sıcaklık olup sonrasında ısı matematiksel modellerle hesaplanır.



Kalorimetre kabı

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

6

Termometreler, sıcaklık ölçümünde kullanılan aletlerdir. Termometre, sıcaklığı ölçülme istenen cisimle etkileşime girer. Cisim ile termometrenin sıcaklıkları birbirinden farklı ise aralarında ısı alışverişi gerçekleşir. Isı veren ya da alan termometrede fiziksel değişiklikler meydana gelir. Sıcaklık ölçümü, termometrenin fiziksel niceliklerinde oluşan bu değişikliklerin gözlenmesi ile yapılır. Gözlenebilecek değişiklikler katı, sıvı ve gazlarda genişleme; gazlarda basınç değişimi; katılarda renk ve direnç değişimi şeklindedir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan



## Hatırlıyor muyum?

7

Termometre seçimi, sıcaklığı ölçülmek istenen madde ya da ortamın ortalama sıcaklığına bağlı olarak seçilir. Bu nedenle termometreler kullanım amaçlarına göre sıvılı, metal (katı) ve gazlı olmak üzere üç çeşittir.

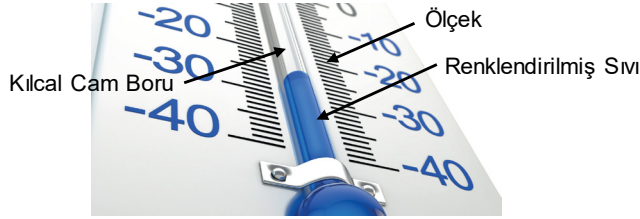
Hatırlıyorum  
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

8

Sıvılı termometrelerin yapısı temel olarak kılcal cam boru, renklendirilmiş sıvı ve hazneden oluşmaktadır. Renklendirilmiş sıvı olarak cıva, alkol ya da ispirito kullanılabilir.



Hatırlıyorum  
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

9

Sıvılı termometrelerde ölçümün hassasiyeti;

- kılcal borunun genleşme katsayısı azaldıkça,
- kılcal borunun kesit alanı azaldıkça,
- renklendirilmiş sıvının genleşme katsayısı arttıkça,
- sıvı haznesinin büyüklüğü arttıkça,
- sıcaklık aralığının ölçeklendirme miktarı arttıkça artar.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

10

Maddenin atom ve moleküllerinin kinetik enerjisinin sıfır olarak öngörüldüğü, yani maddenin atom ve moleküllerinin bütün hareketlerinin durduğu varsayılan teorik sıcaklık değerine **mutlak sıcaklık** adı verilmektedir. Mutlak sıcaklık, Kelvin ölçeğinde 0 K ya da Celcius ölçeğinde  $-273,16\text{ }^{\circ}\text{C}$  ye karşılık gelmektedir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

11

Metal termometreler yüksek sıcaklıkların ölçümünde kullanılmaktadır. Metallerin genleşme özelliğine bağlı olarak geliştirilmiş bu termometrelerden eritme, pişirme veya kurutma gibi işlemlerin yapıldığı endüstriyel alanlarda ve fırınlarda yararlanılmaktadır.



Hatırlıyorum  
2 Puan

Kismen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan



## Hatırlıyor muyum?

12

Gazlar, sıcaklık değişimlerine katı ve sıvılara oranla daha fazla tepki verir. Bu nedenle hassas sıcaklık ölçümlerinde gazlı termometreler kullanılmaktadır. Gazların genleşme özelliğine ve basıncına bağlı olarak çalışan bu termometrelerden laboratuvarlarda yararlanılmaktadır.



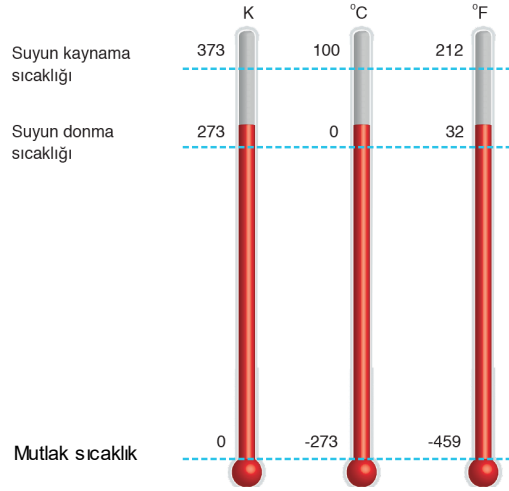
Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

13

Sıvılı termometrelerde ölçeklendirme deniz seviyesinde, 1 atm basınç altındaki suyun donma ve kaynama sıcaklıkları arasında yapılır. Sıcaklık ölçeklerine Kelvin, Celcius ve Fahrenheit termometreleri örnek olarak verilebilir.



Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

14

Sıcaklığın Kelvin ile ifadesinde derece kavramı yoktur. Çünkü eğer bir birim mutlaksa yani bir niceliğin ölçümünü doğrudan veriyorsa o birim için derece ifadesi kullanılmaz.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

15

Aynı ortamdaki termometrelerle aynı sıcaklık ölçülür, fakat ölçeklendirme farklı olduğu için termometrelerin üzerinde okunan değerler birbirinden farklı olur. Bir termometrede okunan değer diğer termometrede hangi sıcaklık değerine karşılık geldiğinin bulunması için matematiksel hesaplamalar yapılır. Hesaplama termometrelerdeki sıcaklık değişim miktarları oranlanır.

Celcius, Kelvin ve Fahrenheit termometrelerinde okunan değerler sırasıyla °C, K, °F ve herhangi bir termometrede okunan değer X, o termometrede ölçülen suyun donma sıcaklığı  $T_D$  ve kaynama sıcaklığı  $T_K$  olmak üzere sıcaklık değerlerinin birbirine dönüştürülmesi için aşağıda verilen eşitlikten yararlanılır.

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180} = \frac{K - 273}{100} = \frac{X - T_D}{T_K - T_D}$$

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

16

Isı alışverişi yapan sistemlerde ısı alan ve ısı veren maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişim; maddeye verilen ısı miktarına, maddenin kütlesine ve cinsine bağlıdır. Maddenin cinsine bağlılık öz ısı kavramı ile açıklanmaktadır.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan



## Hatırlıyor muyum?

17

Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını  $1^{\circ}\text{C}$  değiştirmek için maddeye verilmesi ya da maddeden alınması gereken ısı miktarına öz ısı adı verilir. Öz ısı  $c$  sembolü ile gösterilir. Birimi  $\text{cal} / \text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}$  ya da  $\text{J} / \text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$  şeklindedir. Öz ısı, maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Madde miktarına bağlı değildir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

18

Öz ısı, ısı alan ya da veren bir maddenin sıcaklığının ne kadar hızlı değiştiğinin bir göstergesidir. Öz ısı yüksek olan maddelerin sıcaklık değişimi yavaş, düşük olanlarınki daha hızlı gerçekleşir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

19

Isı sığası (kapasitesi) bir maddenin sıcaklığını  $1^{\circ}\text{C}$  değiştirmek için maddeye verilmesi ya da maddeden alınması gereken ısı miktarıdır.

Maddenin cinsine ve miktarına bağlı olan ısı sığası  $C$  sembolü ile gösterilir. Isı sığasının matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

$$C = m \cdot c$$

Birimi  $\text{cal} / ^{\circ}\text{C}$  ya da  $\text{J} / ^{\circ}\text{C}$  dir. Isı sığası, madde miktarına bağlı olduğu için ayırt edici bir özellik değildir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

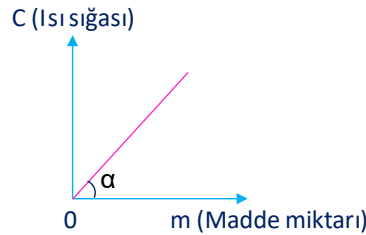
Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

20

Isı sığasının madde miktarına bağlı değişim grafiğinde grafiğin eğimi maddenin öz ısını verir.

$$\text{Eğim} = \frac{\text{Isı sığası}}{\text{Kütle}} = \text{Öz ısı}$$



Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

21

Saf bir madde ısı aldığı ya da bu maddeye ısı verildiğinde (hâl değişimi sıcaklığında olmayan) maddenin sıcaklığı değişir. Sıcaklıktaki bu değişim; ısı miktarına, maddenin kütesine ve maddenin öz ısısına bağlıdır. Alınan ya da verilen ısı  $Q$ , maddenin kütlesi  $m$ , öz ısı  $c$  ve sıcaklık değişimi  $\Delta T$  olmak üzere bu nicelikler arasında aşağıdaki bağıntı vardır.

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

Bu matematiksel modelden yola çıkılarak sıcaklık değişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c}$$

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan



## Hatırlıyor muyum?

22

Evrende bulunan maddeler fiziksel hâllerine göre katı, sıvı, gaz ve plazma olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Dünya'nın yaklaşık %71'i sıvı (deniz), %29'u katı (karalar) hâldeki maddelerden oluşmaktadır. Evrenin ise yaklaşık %99'luk kısmını plazma hâlindeki maddeler oluşturur.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

23

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

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

24

- **Donma:** Sıvı hâldeki bir maddenin ısı vererek katı hâle geçmesi olayıdır.
- **Erime:** Katı hâldeki bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmesi olayıdır.
- **Süblimleşme:** Isı alan katı hâldeki bir maddenin doğrudan gaz hâle geçmesi olayıdır.
- **Kırağlaşma:** Isı veren gaz hâldeki bir maddenin doğrudan katı hâle geçmesi olayıdır.
- **Buharlaştırma:** Sıvı hâldeki bir maddenin ısı alarak gaz hâline geçmesi olayıdır. Buharlaştırma her sıcaklıkta gerçekleşir.
- **Yoğuşma:** Gaz hâlindeki bir maddenin ısı vererek sıvı hâle geçmesi olayıdır.
- **İyonizasyon:** Gaz hâlindeki bir maddenin plazma hâline geçmesi olayıdır. Kutup ışıkları (auroralar), iyonize olmuş atmosfer gazlarıdır.
- **Deiyonizasyon:** Plazma hâlindeki bir maddenin gaz hâline geçmesi olayıdır. Yanmakta olan bir neon lamba kapatıldığında iyonize hâldeki parçacıklar gaz hâline geri döner.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

25

Hâl değişimi için belirli şartların sağlanması gerekmektedir. Örneğin katı hâldeki saf bir maddenin sıvı hâle geçebilmesi için erime sıcaklığına ulaşması gerekmektedir. Benzer şekilde sıvı hâldeki saf bir maddenin kaynatarak gaz hâle geçebilmesi için sıcaklığının kaynama sıcaklığına kadar artırılması gerekmektedir. Erime sıcaklığı donma sıcaklığına, kaynama sıcaklığı da yoğuşma sıcaklığına eşittir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

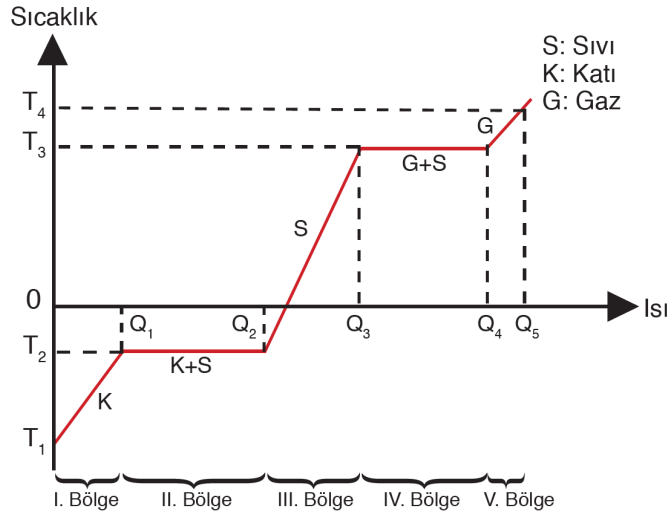
Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan



## Hatırlıyor muyum?

Şekilde başlangıçta katı hâlde olan bir saf maddenin sıcaklığının verilen ısıya bağlı olarak değişimi grafiği verilmiştir. Bu grafik hâl değişimi grafiği olarak da adlandırılmaktadır.



26

Grafikten çıkarılacak sonuçlar şunlardır:

**I. bölgede** katı hâlde bulunan maddeye  $Q_1$  kadar ısı verilmiş ve sıcaklığı  $T_1$ 'den  $T_2$ 'ye çıkmıştır.

**II. bölgede** maddeye  $Q_2 - Q_1$  kadar ısı verilmesine rağmen sıcaklığında bir değişim olmadığı görülmektedir. Çünkü  $T_2$ , bu maddenin erime sıcaklığıdır ve maddenin tamamı eriyinceye kadar sıcaklığı değişmez; verilen enerji hâl değişimi için harcanır. Bu bölgede madde, katı ve sıvı hâlde karışım şeklindedir. Bölgenin başlangıcında katı hâlde olan madde, bölgenin sonunda tamamen sıvı hâle geçer. Madde hâl değiştirmiştir.

**III. bölgede** sıvı maddeye  $Q_3 - Q_2$  kadar ısı verilmiş, maddenin sıcaklığı  $T_2$ 'den  $T_3$ 'e çıkmıştır.

**IV. bölgede** maddeye  $Q_4 - Q_3$  kadar ısı verilmiştir. Kaynama sıcaklığında olan maddenin sıcaklığında değişim olmamıştır. Bu bölgede madde, sıvı ve gaz hâlde karışım şeklindedir. Bölgenin başlangıcında sıvı hâlde olan madde, bölgenin sonunda tamamen gaz hâle geçer. Madde hâl değiştirmiştir.

**V. bölgede** tamamen gaz hâlde bulunan madde  $Q_5 - Q_4$  kadar ısı alarak sıcaklığını  $T_3$ 'ten  $T_4$ 'e çıkarmıştır.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

27

Saf bir maddenin hâl değiştirmesi için gereken ısı, maddenin miktarına ve cinsine bağlıdır. Hâl değişiminde madde miktarı arttıkça hâl değişimi için gerekli olan ısı miktarı artar. Hâl değişiminde maddenin cinsine bağlı olan nicelik, hâl değiştirme ısı kavramı ile verilmektedir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan





## Hatırlıyor muyum?

28

Erime sıcaklığındaki 1 gram katı maddenin sıvı hâle geçebilmesi için maddeye verilmesi gereken ısı miktarına **erime ısı** adı verilmektedir. Erime ısı  $L_e$  ile gösterilir, birimi cal/g'dır. Donma sıcaklığındaki 1 gram sıvı maddenin katı hâle geçebilmesi için dışarı vermesi gereken ısı miktarına **donma ısı** denir. Donma ısı  $L_d$  ile gösterilir, birimi cal/g'dır. Erime sıcaklığının donma sıcaklığına eşit olması gibi erime ısı da donma ısısına eşittir.

$$L_e = L_d$$

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

29

Kaynama sıcaklığındaki 1 gram sıvı maddenin gaz hâle geçmesi için maddeye verilmesi gereken ısı miktarına **buharlaştırma ısı** denir. Buharlaştırma ısı  $L_b$  ile gösterilir ve birimi cal/g'dır. Yoğuşma sıcaklığındaki 1 gram gaz maddenin sıvı hâle geçmesi için dışarı vermesi gereken ısı miktarına **yoğuşma ısı** denir. Yoğuşma ısı  $L_y$  ile gösterilir, birimi cal/g'dır. Buharlaştırma ve yoğuşma ısıları birbirine eşittir.

$$L_b = L_y$$

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

30

Q ısı, m kütle ve L hâl değiştirme ısı olmak üzere, hâl değişimi için gerekli olan ısının matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

$$Q = m \cdot L$$

Matematiksel modelden görüleceği üzere hâl değişimi için gerekli olan enerji, hâl değiştirme ısı ve kütleyle doğru orantılıdır.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

31

Temas hâlindeki sistemlerden sıcaklığı yüksek olanın sıcaklığı azalırken düşük olanın sıcaklığı artar. Bunun sebebi ısı enerjisinin, yüksek sıcaklıktaki sistemden düşük sıcaklıktaki sisteme doğru akmasıdır. Isı veren sistemin moleküllerinin enerjisi, dolayısı ile sıcaklığı düşer. Isı alan sistemin moleküllerinin enerjisi artar ve sıcaklığı yükselir. Isı alışverişi her iki sistemin de sıcaklıkları eşit oluncaya kadar devam eder.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan



## Hatırlıyor muyum?

32

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 **ısıl (termal) dengedeki 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.

Hatırlıyorum

2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

Hatırlamıyorum

0 Puan

33

Sıcaklıkları farklı, çevreden izole edilmiş ve birbirleriyle temas hâlindeki iki sistemden birinin verdiği ısı, diğerinin aldığı ısıya eşittir. Bu durumun matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

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

Hatırlıyorum

2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

Hatırlamıyorum

0 Puan

34

Isı alan sistemlerin iç enerjisi artar. Isı veren sistemlerin iç enerjisi azalır.

Hatırlıyorum

2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum

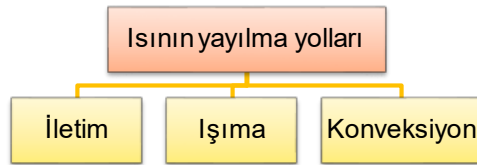
1 Puan

Hatırlamıyorum

0 Puan

35

Isının yayılma yolları üç çeşittir.



Hatırlıyorum

2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum

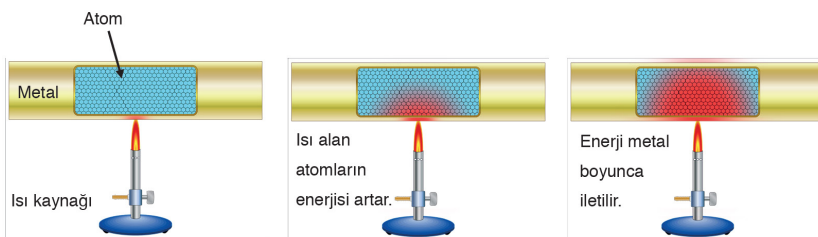
1 Puan

Hatırlamıyorum

0 Puan

36

Isının iletim yolu ile yayılması, birbirine çok yakın olan madde atom ve moleküllerinin titreşim hareketini birbirine aktarması ile gerçekleşmektedir. Bu şekilde ısı aktarımı ancak taneciklerin birbirine çok yakın olduğu, katı hâlindeki maddelerde gerçekleşir. Isı iletimi katı maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Sıvı ve gaz hâlindeki maddelerde ısının iletim yoluyla taşınması, ihmal edilecek kadar düşük olur.



Hatırlıyorum

2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

Hatırlamıyorum

0 Puan



## Hatırlıyor muyum?

37

Isının konveksiyon yoluyla iletimi sıcaklığı artan taneciklerin sıcaklığı azalan taneciklerle yer değiştirmesi şeklinde gerçekleşir. Bu olayın sebebi, sıcaklığı artan madde moleküllerinin hacminin genişlemesi ve bunun sonucunda da özkütlelerinin azalmasıdır.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

38

Isı enerjisinin ışınlarla dalgalar hâlinde yayılması olayına **ışınma** ya da **termal ışıma** denir. Sıcaklığı mutlak sıfırdan ( $-273,16$  °C) yüksek olan her varlık ışıma yapar. Bu ışımlar elektromanyetik spektrumda kızılötesi bölgesine karşılık gelir ve bu bölgedeki ışımlar gözle algılanamaz. Bunun için termal kameralar geliştirilmiştir. Termal kameralar, ışımları görünür hâle getiren düzeneklerdir. Işımanın şiddeti, ışıma yapan cismin sıcaklığıyla doğru orantılıdır. Isının ışıma yolu ile yayılması için hava ya da su gibi maddesel bir ortama ihtiyaç yoktur. Bu nedenle ısı ışıma yolu ile boşlukta da yayılabilir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

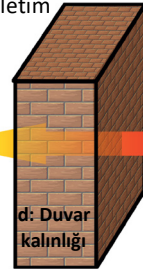
Hatırlamıyorum  
0 Puan

39

Katı maddelerde ısı iletim hızı, maddede ısının iletildiği yüzeyin alanına, kalınlığına, iki yüzey arasındaki sıcaklık farkına ve maddenin cinsine bağlıdır.

k: Maddenin cinsine bağlı olan ısı iletim katsayısı

$T_{Dış}$ : Dış kısmın sıcaklığı



A: Isının iletildiği yüzeyin alanı

$T_{İç}$ : İç kısmın sıcaklığı

$T_{İç} > T_{Dış}$

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

40

Isı iletim katsayısı düşük olan maddelerin ısı iletim hızı da düşüktür. Bu tür maddelere ısı **yalıtkanı**, bu maddelerden yapılan malzemelere de **yalıtım malzemeleri** adı verilmektedir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

41

**Hissedilen sıcaklık**, termometrenin ölçtüğü hava sıcaklığından farklı olarak insan vücudunun hissettiği sıcaklıktır. Bu sıcaklık değeri; havanın gerçek sıcaklığı, nem oranı, rüzgâr ve radyasyona bağlı bir niceliktir. Bu nicelik ölçülmez, sıcaklık ve nem oranı kullanılarak hesaplanır.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

42

**Küresel ısınma** sera etkisi sebebiyle dünya yüzeyi ortalama sıcaklığının artmasıdır. **Sera etkisi** ise fosil yakıtların aşırı kullanılması ve ormansızlaşma yüzünden atmosferde karbondioksit, kükürt dioksit ve karbon monoksit gibi gazların birikmesi sonucunda Güneş ışınlarının atmosferde uzun süreli kalmasıdır.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan



## Hatırlıyor muyum?

43

Isı alan maddelerin hacimlerinde meydana gelen artışa **genleşme** adı verilir. Isı veren maddelerin hacimlerinde meydana gelen azalmaya da **büzülme** denilmektedir. Genleşme miktarı maddenin cinsine, sıcaklık değişimine ve madde miktarına bağlıdır.

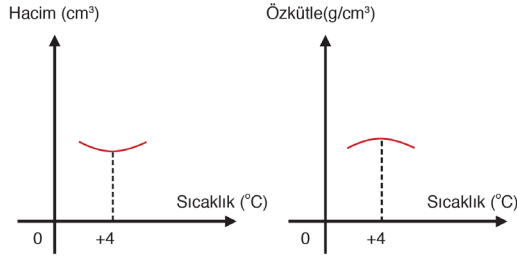
Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

44

Suyun sıcaklığa bağlı hacim ve özkütle değişimi grafikleri aşağıda verilmiştir.



Su, +4 °C'de en küçük hacim ve en büyük özkütle değerine sahiptir. Suyun sıcaklığı +4 °C'nin altına düşürüldüğünde hacminin arttığı, özkütlesinin de azaldığı görülmektedir.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

45

Suyun genleşmesi bir çok sıvının genleşmesinden farklılık göstermesi doğadaki yaşam dengesi bakımından önemlidir. Buzun özkütlesinin suyun özkütlesinden küçük olması, deniz ve göllerde yaşamın devam etmesine olanak sağlarken kapalı boru içinde donan su, bu borunun zarar görmesine sebep olur.

Hatırlıyorum  
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum  
1 Puan

Hatırlamıyorum  
0 Puan

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN

0-58

KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ

PUAN

59-72

ÇALIŞMALISINIZ

PUAN

73-90

ÇOK İYİ

TOPLAM PUANINIZ



1 - 15 arası  
maddelerin  
konu özeti



16 - 21 arası  
maddelerin  
konu özeti



22 - 30 arası  
maddelerin  
konu özeti



31 - 34 arası  
maddelerin  
konu özeti



35 - 42 arası  
maddelerin  
konu özeti



43 - 45 arası  
maddelerin  
konu özeti



## Eşleştirme - 1

Aşağıda verilen olaylardan hangisinin kaynama hangisinin buharlaşma olayında gerçekleştiğini belirleyerek eşleştiriniz.

1 Belirli bir sıcaklıkta gerçekleşir.



2 Yalnızca sıvı yüzeyinde gerçekleşir.



3 Genellikle sıvının sıcaklığı düşer.



4 Hızlı ve gürültülü bir süreçtir.



5 Ortamdan alınan ısıyla gerçekleşebilir.



6 Sıcaklık sabit kalır.



7 Bütün sıcaklıklarda gerçekleşir.



8 Dış enerji kaynağına ihtiyaç vardır.



9 Yavaş ve sessiz gerçekleşir.



10 Sıvının tamamında gerçekleşir.



Kaynama

A

Buharlaşma

B



## Eşleştirme - 2

Aşağıda verilen kavramları sembolleri ile eşleştiriniz.

1	Sıcaklık	<input type="radio"/>	c	A
2	Isı	<input type="radio"/>	T	B
3	Öz ısı	<input type="radio"/>	Q	C
4	Isı sığası	<input type="radio"/>	$\Delta T$	Ç
5	Hâl değişirme ısısı	<input type="radio"/>	C	D
6	Sıcaklık değişimi	<input type="radio"/>	L	E



Aşağıda karışık olarak verilen kavramları cümlelerdeki uygun boşluklara yazınız.

değişmez

erime

konveksiyon

1/K

cal/g

büzülme

artırır

küçük

küresel ısınma

yoğuşma

ısı miktarı

ışınma

uzunluk, yüzey  
ve hacminin

büyük

sıcaklık  
değişiminin

erken

geç

doğru

donma

doğru

buharlaştırma

iletim

genleşme katsayısı

kaynama

genleşme

1. Kumun ve dolayısıyla karaların öz ısısı suyun dolayısıyla denizlerin öz ısısından daha .....tür. Bu nedenle denizler karalardan daha ..... ısınır ve daha geç soğur.
2. Kütle ve öz ısısı ..... olan maddelerin sıcaklığını değiştirmek için maddeye daha fazla ısı verilmesi ya da maddeden daha fazla ısı alınması gerekir.
3. Isı iletim hızı ya da enerji iletim hızı bir maddede birim zamanda aktarılan ..... dır.
4. Genleşme veya büzülme, sıcaklık değişimiyle ..... orantılıdır .
5. Genleşme ve büzülme miktarı, maddelerin ilk hacimleri ile ..... orantılıdır.
6. Saf maddelerin hâl değişimleri tamamlanıncaya kadar sıcaklıkları .....
7. Katının sıvıya dönüşümüne ....., tersi duruma ..... denir. Sıvının gazı dönüşümüne ....., tersi duruma ..... denir.
8. Sıvının her sıcaklığında buharlaştırma oluşur, sıcaklık artışı buharlaştırmayı ....., gözle görülebilir duruma ise ..... denir.
9. Moleküllerin birbirlerine çarparak zincirleme olarak enerjiyi aktarmalarına ..... yoluyla ısı transferi denir.
10. Atmosferdeki havanın alttan yukarı doğru ısınması, kalorifer radyatöründe yukarı yönlü sıcak hava akımı oluşması ..... yoluyla ısı taşınması nedeniyledir.
11. Sıcak cisimlerden elektromanyetik dalga yayılması yoluyla enerji aktarımına ..... denir.
12. Kara, deniz ve havada atmosfere salınan gazların neden olduğu düşünülen ve yıl boyunca sıcaklık ortalamalarındaki artış ..... olarak adlandırılmaktadır.
13. Maddenin ısı yoluyla hacminin artmasına ....., azalmasına ..... denir.
14. Maddelerin boyut değişim miktarı başlangıçtaki ..... büyüklüğüne, ..... büyüklüğüne ve maddeye has değişim katsayısına bağlıdır.
15. ....., sabit basınç altındaki bir maddenin sıcaklığının 1 °C değişmesi durumunda hacmindeki değişimin ilk hacmine oranıdır. Birimi ..... 'dir.



Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Isıca yalıtılmış bir ortamda aynı maddeden yapılmış, ilk sıcaklıkları farklı iki katı cisim birbirlerine dokunduruluyor.

Buna göre cisimler denge sıcaklığına ulaşınca kadar,

I. İç enerji değişimleri

II. Sıcaklık değişimleri

III. Hacim değişimleri

niceliklerinden hangileri her iki cisim için kesinlikle aynı olur?

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

2. Sıvılı termometrelerden Fahrenheit termometresi ile Celcius termometresi hangi sıcaklık göstergesinde aynı değeri gösterirler?

- A) 32      B) 0      C) -20      D) -40      E) -50

3. Enerji iletim yöntemleri ile ilgili olarak;

I. İletim yöntemi ile ısı aktarımına en uygun maddeler genellikle katılardır.

II. Konveksiyon yöntemi ile ısı aktarımı sadece sıvı ve gazlarda olur.

III. Işıma yöntemi ile ısı aktarımında maddesel ortamın olması zorunludur.

IV. Koyu renkli cisimler ışıma ile ısıyı hızlı soğurur.

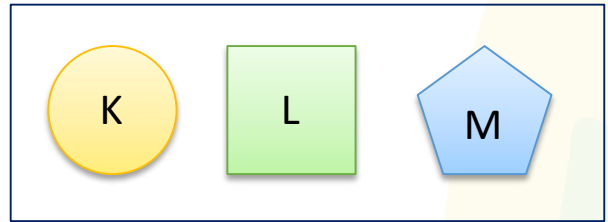
açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

4. Hangi sıcaklık değerinde Fahrenheit termometresi Celcius termometresinin gösterdiği sayısal değerin iki katı olur?

- A) 25      B) 32      C) 64      D) 120      E) 160

5. Isıca yalıtılmış bir ortamda bir araya getirilen K, L ve M cisimlerinin ilk sıcaklıkları arasında  $T_K > T_L > T_M$  ilişkisi vardır.



Sistem bir süre sonra ısıl dengeye ulaştığına göre,

I. K'nin sıcaklığı azalır.

II. L'nin iç enerjisi artar.

III. M'nin sıcaklığı artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? (Hâl değişimi yoktur.)

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





6. Gökhan Öğretmen, "Çok soğuk havalarda bitki yapraklarında buzlanma gözlenir." örneğini vermiş ve öğrencilerinden bu örnekteki madde moleküllerinin çevreden ısı alması veya çevreye ısı vermesi ayrımını yaparak benzer özellikte örnekler vermesini istemiştir.

Duş alma esnasında duvardaki fayansların üzerinde su zerreciklerinin oluşması	Dolaptaki kıyafetlerin arasına konulan naftalinin bir süre sonra dolabı kokutması	Akarsu ve göl kenarlarının yazın serin olması
EFE	MERAL	CEYLİN

Buna göre hangi öğrenciler Gökhan öğretmene yanlış cevap vermiştir?

- A) Yalnız Efe      B) Yalnız Meral      C) Yalnız Ceylin  
D) Efe ve Meral      E) Meral ve Ceylin

7. Isı alan cisimler ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman doğrudur?

- A) Sıcaklıkları artar.  
B) Hacimleri azalır.  
C) Özkütleleri artar.  
D) Kütleleri artar.  
E) İç enerjileri artar.

8. Soğuk bir ortamda bulunan ısı dengedeki tahta ve demir blokların sıcaklıkları eşittir. Bir elini tahta bloğa bir elini demir bloğa aynı anda değdiren bir kişi bir süre sonra demir yüzeyin daha soğuk olduğunu hisseder.

Anlatılan olay ile verilen örneklerden hangisi benzer özellik göstermektedir?

- A) Soğuk bir günde elimizin demirden yapılmış bir cisme yapışması  
B) Pencerelerde tek cam yerine çift cam kullanılması  
C) Yemek pişirirken metal kaşık yerine tahta kaşık kullanılması  
D) Sıcaklık değişiminin az olması için suyun termos içinde muhafaza edilmesi  
E) Kışın yüksek yerlerde karların daha geç erimesi

9. Tabloda K, L ve M sıvılarına ait kütle, ilk sıcaklık ve öz ısı değerleri verilmiştir.

SIVI	KÜTLE	İLK SICAKLIK	ÖZ ISI
K	m	10 °C	c
L	m	10 °C	2c
M	2m	10 °C	c

Deniz seviyesinde bulunan bu sıvılara eşit miktarda ısı verildiğinde hâl değişimi gözlenmediğine göre, sıvıların son sıcaklıkları  $T_K$ ,  $T_L$ ,  $T_M$  arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $T_K > T_L = T_M$   
B)  $T_K = T_L = T_M$   
C)  $T_K > T_L > T_M$   
D)  $T_L > T_M > T_K$   
E)  $T_M > T_L > T_K$



10. Isıca yalıtılmış bir ortamda iki sıvı birbiri ile karıştırılınca sıvılardan birinin kaynadığı gözleniyor.

Denge durumunda kaptaki her iki sıvıdan da bulunduğu göre,

- I. özkütle,
- II. kütle,
- III. son sıcaklık

niceliklerinden hangileri iki sıvı için kesinlikle aynıdır?

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

11. Sıcaklıkları sırasıyla 2T ve 6T olan A ve B sıvıları karıştırılınca karışımın denge sıcaklığı 4T olmaktadır.

Buna göre,

- I. öz ısı,
- II. ısı sığası,
- III. sıcaklık değişimi

niceliklerinden hangileri A ve B sıvıları için kesinlikle eşittir? (Hâl değişimi yoktur.)

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

12. Bir fizik öğretmeni, öğrenciye sınıfta aynı sıcaklıktaki üç saf sıvı madde veriyor ve öğrenciden bu maddelerin aynı türden olup olmadığını belirlemesini istiyor.

Buna göre bu öğrenci verilen özelliklerden hangisini inceleyerek öğretmene doğru cevap veremez?

- A) Donma sıcaklığı
- B) Özkütle
- C) Hacim
- D) Kaynama sıcaklığı
- E) Öz ısı

13. Buharlaşmanın önemsenmeyecek kadar az gerçekleştiği bir ortamda deney yapan bir grup; sıcaklığın 7 °C olduğu ortamda X, Y ve Z kaplarını yeterince beklettikten sonra kapları farklı sıcaklıklarda su ile tamamen dolduruyorlar. Bir süre sonra X ve Y kaplarında suyun taşıdığı, Z kabında ise suyun hacminin azaldığını gözlemliyorlar.

Verilen bilgiler doğrultusunda kaplara konan suların ilk sıcaklıkları °C cinsinden hangisi gibi olabilir?

	X	Y	Z
A)	6	4	0
B)	0	2	4
C)	4	0	6
D)	0	6	5
E)	0	4	0

14. Sıvılı bir termometrenin duyarlılığını artırmak için,

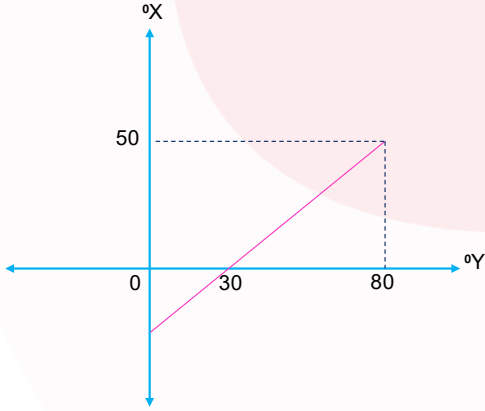
- I. Genleşme katsayısı daha küçük olan bir sıvı kullanmak.
- II. Kılcal borunun yarıçapını azaltmak.
- III. Hazne genişliğini artırmak.

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

- A) Yalnız II
- B) I ya da II
- C) I ya da III
- D) II ya da III
- E) I ya da II ya da III



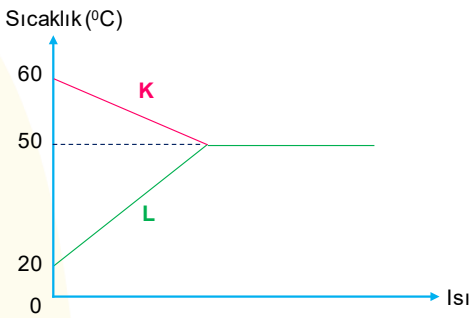
15. X ve Y termetrelerinin sıcaklık değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre X termometresinde 30 °X'i gösteren sıcaklık Y termometresinde kaç °Y olarak ölçülür?

- A) 10      B) 30      C) 40      D) 60      E) 70

16. Isı alışverişinin yalnızca K ve L cisimleri arasında olduğu bir ortamda cisimlere ait sıcaklık - ısı grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

- I. K cisminin öz ısısı, L'ninkinden büyüktür.  
II. K cisminin ısı sığası L'ninkinin üç katıdır.  
III. L cisminin iç enerjisi artmıştır.

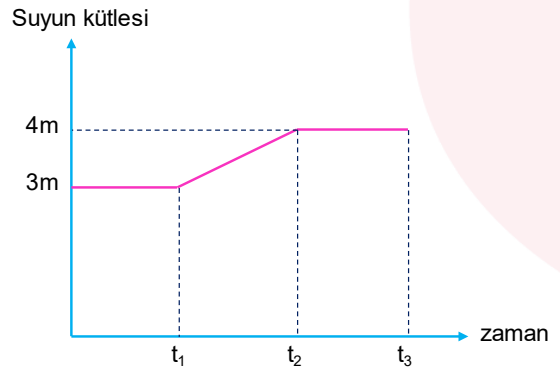
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

17. Aşağıdakilerden hangisi maddeye ait bir özellik değildir?

- A) Sıcaklık  
B) Öz ısı  
C) Isı sığası  
D) Isı  
E) Kütle

18. Deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış bir ortamda içinde 3m kütleli su bulunan yeterince büyük bir kabın içine 2m kütleli bir buz parçası yavaşça bırakılıyor.



Suyun kütlesinin zamana bağlı grafiği şekildeki gibi olduğuna göre,

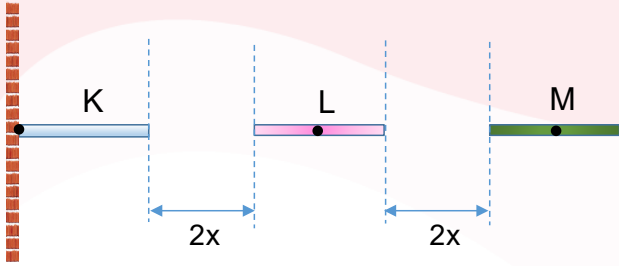
- I. Suyun ilk sıcaklığı 0 °C'nin üzerindedir.  
II. Buzun ilk sıcaklığı 0 °C'nin altındadır.  
III. t<sub>2</sub> anında hem suyun hem de buzun sıcaklığı 0 °C'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

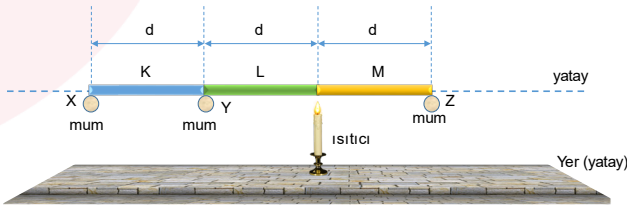


19. Eşit boy ve kalınlıktaki metal çubuklardan L ve M orta noktalarından sabitlenmiş olup K çubuğu bir ucundan duvara sabitlenmiştir. Çubuklar arasındaki uzaklıklar şekilde gösterilmiş olup  $2x$  kadardır.



Çubukların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında çubuklar arasındaki uzaklıklar  $x$  kadar olduğuna göre çubukların genleşme katsayıları  $\lambda_K, \lambda_L, \lambda_M$  arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- A)  $\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$   
B)  $\lambda_K > \lambda_M > \lambda_L$   
C)  $\lambda_K = \lambda_L = \lambda_M$   
D)  $\lambda_M > \lambda_L > \lambda_K$   
E)  $\lambda_M = \lambda_K > \lambda_L$
20. Isı sığaları ihmal edilen aynı uzunluktaki birbirine perçinlenmiş K, L, M metal çubukları üzerine özdeş X, Y, Z mum parçaları şekildeki gibi yapıştırılmıştır. L ile M'nin birleşim noktasına bir ısıtıcı konulduktan bir süre sonra önce Y, sonra X ve en son Z mumu tamamen erimiştir.



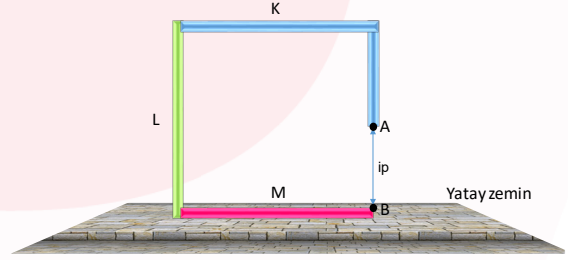
Buna göre K, L, M çubuklarının ısı iletkenlikleri ile ilgili,

- I. K, L'den daha iyi bir iletkenidir.  
II. L, M'den daha iyi bir iletkenidir.  
III. M, K'den daha iyi bir iletkenidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

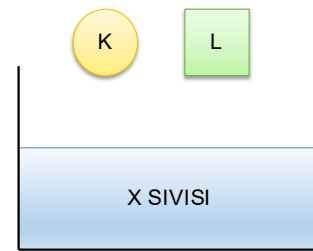
21. Birbirine perçinlenmiş K, L, M metal çubuklarından K ve M arasına esnemeyen bir ip gergin olacak şekilde bağlanıyor.



Çubukların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında A ve B noktaları yine düşeyde aynı hizada olup aralarındaki uzaklık değişmediğine göre çubukların genleşme katsayıları  $\lambda_K, \lambda_L, \lambda_M$  arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$   
B)  $\lambda_K > \lambda_M > \lambda_L$   
C)  $\lambda_K = \lambda_L = \lambda_M$   
D)  $\lambda_M > \lambda_L > \lambda_K$   
E)  $\lambda_M = \lambda_K > \lambda_L$

22. Isıca yalıtılmış bir ortamda ısı sığası ihmal edilen yeterince büyük bir kap içindeki X sıvısının başlangıçtaki sıcaklığı  $T_1$ 'dir. K cismi X sıvısı içine yavaşça bırakılıp ısı denge sağlandığında X sıvısının sıcaklığı  $T_2$ , K cismi sıvı içindeyken L cismi de sıvıya bırakılıp ısı denge sağlandığında X sıvısının sıcaklığı  $T_3$  oluyor.



$T_2 > T_1 > T_3$  olduğuna göre,

- I. Başlangıçta en sıcak olan K cismidir.  
II. L'nin aldığı ısı, X ve K'nin kaybettikleri ısının toplamı kadardır.  
III. Cisimler atılmadan önce X sıvısının sıcaklığı K ve L'den büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



1.

Madde	Kütle	Öz Isı
X	m	2c
Y	3m	c
Z	2m	2c

Kütle ve öz ısıları tabloda verilen X, Y, Z maddelerinden

A) Hangilerini ısıtmak daha zordur?

B) Hangilerini soğutmak daha zordur?

2. İglo yapımına yakından baktığımızda temelinde sadece sıkıştırılmış kardan oluşturulan bir çatı olduğunu görürüz. İglo yapımında kullanılacak karın yumuşak değil çok sert kar olması gerekir. İglo yapımında ilk adım olarak kar kesme işlemi vardır. Burada kar, kalın tuğlalar şeklinde kullanılacağı için çok dikkatli bir şekilde kesmek gerekir. Daha sonra kesilen bu tuğlalar bir daire oluşturacak şekilde dizilir. Kardan tuğlalar üst üste dizilirken dikkat edilen bir başka husus ise tuğlaların üst üste dizilmesi sırasında oluşan boşlukları görerek bu boşlukları kar ile tekrar iyice doldurmaktır. Bu boşlukları hem içerden hem de dışardan doldurmak gerekir. En son olarak duvarlarda hava delikleri açılır.



Bir iglonun içerisinde yaşamaya izin verebilmesi için unutulmaması gereken son bir adım daha vardır. Bir kişi iglonun içerisinde girerek iglonun duvarlarının bir ışık yardımı ile eriterek tekrar donmasını sağlamalıdır. Bu durumda daha da sertleşen ve hava akımını imkansız hale getiren iglonun duvarları aynı zamanda sertleşen kar ile beraber daha da sağlam hale gelir. İglonun yapımı aşamasında iglonun bir kenarında içeriye girip çıkmayı sağlayacak bir kapı yapılı ancak inşaatın tamamlanması ile beraber bu kapı yine aynı şekilde kardan tuğlalar örülerek kapatılır. İglonun kapısı ise ortalama yarım metre kadar uzunluktaki bir tünel ile iglodan biraz uzağa inşa edilir. Bu tünel dışarıdaki soğuk havanın da iglonun içerisine kolayca girmesini önler. İglonun içine girmek isteyenler bu tünelden sürünerek igloya geçerler.

İglo yapımına ait bilgiler verilen yukarıdaki metne göre,

A) Tuğla yapımında neden sert kar kullanıldığını ve tuğlaların kalın şekilde kullandığını açıklayınız.

B) İglo inşaatı tamamlandıktan sonra iglo kapısının yerinin değiştirilmesinin ısı iletim yolları ile olan ilişkisi nedir? Açıklayınız.



3. Küresel ısınma, Dünya'nın yüzey sıcaklığındaki yavaş ve istikrarlı bir şekilde yükselmesine verilen isimdir. Günümüzde sıcaklıklar, yükselmeye devam etmekte ve önümüzdeki 100–200 yılda küresel ısınmanın etkileri (hava kirliliği vb.) keşfedilmeden öncekinden  $6^{\circ}\text{C}$  daha yüksek olabileceği öngörülmüştür. Sıcaklıktaki bu artışın en göze çarpan değişiklikleri, dünyanın dört bir yanındaki buzulların erimesidir. Kıtasal buzulların erimesinin bir sonucu olarak deniz seviyesi düzenli olarak artmaktadır.



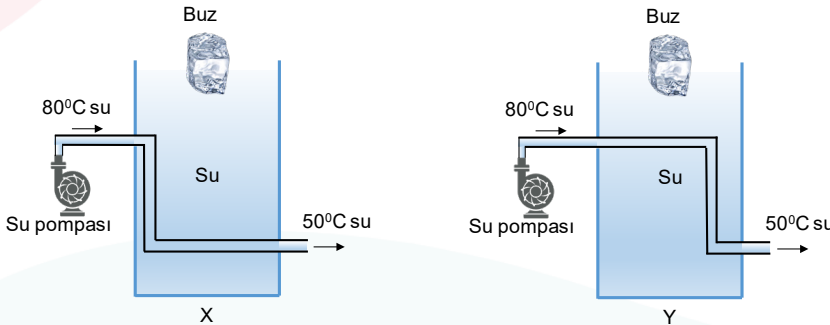
- A) Küresel ısınmanın sebeplerini maddeler halinde yazınız.
- B) Küresel ısınmanın dünya ve insan üzerindeki etkileri nelerdir?
- C) Küresel ısınmanın nasıl engellenebileceği yönündeki fikirlerinizi yazınız.

4. Aşağıdaki tabloda erime ve kaynama sıcaklıkları verilen maddelerin  $50^{\circ}\text{C}$ 'deki fiziksel hallerini belirleyerek aşağıdaki tabloya yazınız.

Madde	Erime Sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kaynama Sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ )
K	-50	30
L	0	60
M	-10	90
N	60	130

Madde	$50^{\circ}\text{C}$ 'deki fiziksel hali
K	
L	
M	
N	

5. Isıca yalıtılmış bir ortamda özdeş X ve Y kaplarında eşit hacimli sularla, eşit kütleli buzlar ısı dengededir. Boyları ve kesit alanları eşit olan borulara  $80^{\circ}\text{C}$  sıcaklığındaki su özdeş pompalarla veriliyor.

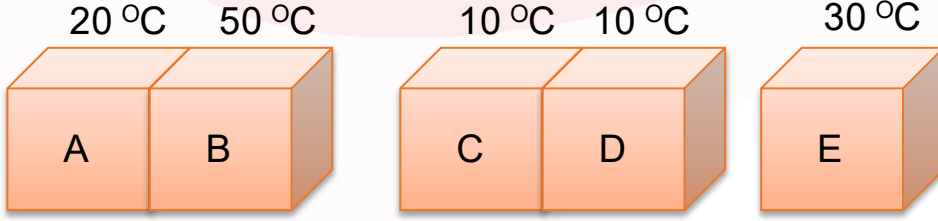


Her iki borudan da çıkan suyun sıcaklığı  $50^{\circ}\text{C}$  olduğuna göre hangi kaptaki buzun daha önce eriyeceğini nedenleri ile açıklayınız.



## ISI, SICAKLIK VE İÇ ENERJİ HAYATIMIZDA

A, B, C, D ve E katı cisimleri aynı maddeden yapılmış olup sıcaklıkları sırasıyla  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$  ve  $30^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bunlardan A cismi B cismiyle, C cismi de D cismiyle ısı temas hâlinindedir. Cisimler ısı kaybetmeden A ile B, C ile D birlikte; E cismi ise tek olarak çevreden ısıca izole edilmiştir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1. Cisimlerden hangilerinin sıcaklığı değişir? Sebebini açıklayınız.

---

---

---

---

---

2. Cisimlerden hangilerinin iç enerjisi değişir? Sebebini açıklayınız.

---

---

---

---

---

3. Tüm cisimler, şekilde verilen ilk sıcaklıklarıyla ısı temas hâline getirilip birlikte çevreden ısıca izole edilseydi hangi cisimlerin sıcaklığı kesinlikle değişirdi? Sebebini açıklayınız.

---

---

---

---

---

4. Mutfaktan getirilen bir sürahi su, odadaki masaya bırakılmıştır. 10 dakika sonra su moleküllerinin ortalama kinetik enerjisinin arttığı bilinmektedir. Buna göre 10 dakika sonra suyun sıcaklığı, ısı alış-veriş durumu, iç enerjisi ve odanın sıcaklığı hakkında neler söylenebilir? Bu konudaki düşüncelerinizi yazınız. Cevaplarınızı, sınıf arkadaşlarınızın cevapları ile karşılaştırınız.

---

---

---

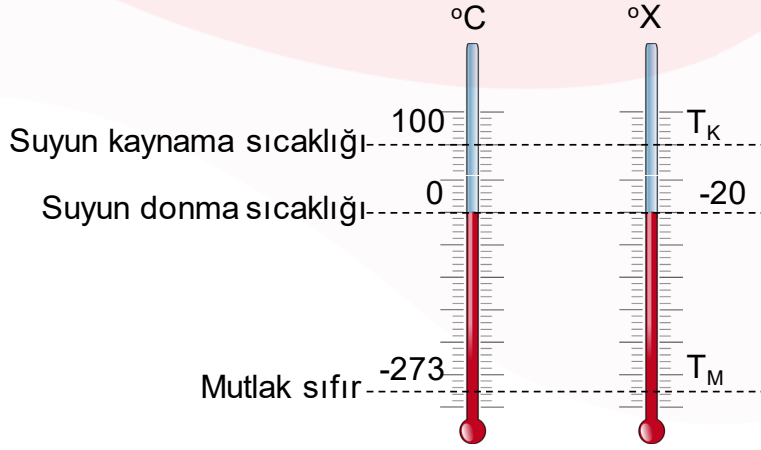
---

---



## TERMOMETRELERİ KARŞILAŞTIRALIM

Şekildeki Celsius termometresinde suyun kaynama sıcaklığı  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , donma sıcaklığı  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve mutlak sıfır  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$  olarak verilmiştir. X termometresinde suyun donma sıcaklığı  $-20\text{ }^{\circ}\text{X}$  olarak verilmiş olup suyun kaynama sıcaklığı  $T_K$  ve mutlak sıfır  $T_M$  ile gösterilmiştir. Celsius termometresinde  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  artış olduğunda X termometresinde  $2\text{ }^{\circ}\text{X}$  artış gözlenmektedir.



1. X termometresinde suyun kaynama sıcaklığı ve mutlak sıfır kaç  $^{\circ}\text{X}$  olur?

---

---

---

---

---

2. Celsius termometresinde  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve  $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$  sıcaklık değerleri okunduğunda X termometresindeki değerler sırasıyla  $T_1$  ve  $T_2$  kaç X olarak okunur?

---

---

---

---

---

3. Önce  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve suyun donma sıcaklığını, sonra  $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve suyun donma sıcaklığını kullanarak, Celsius ile X termometresinde okunan değerler arasındaki ilişkiyi gösteren grafiği çiziniz.

---

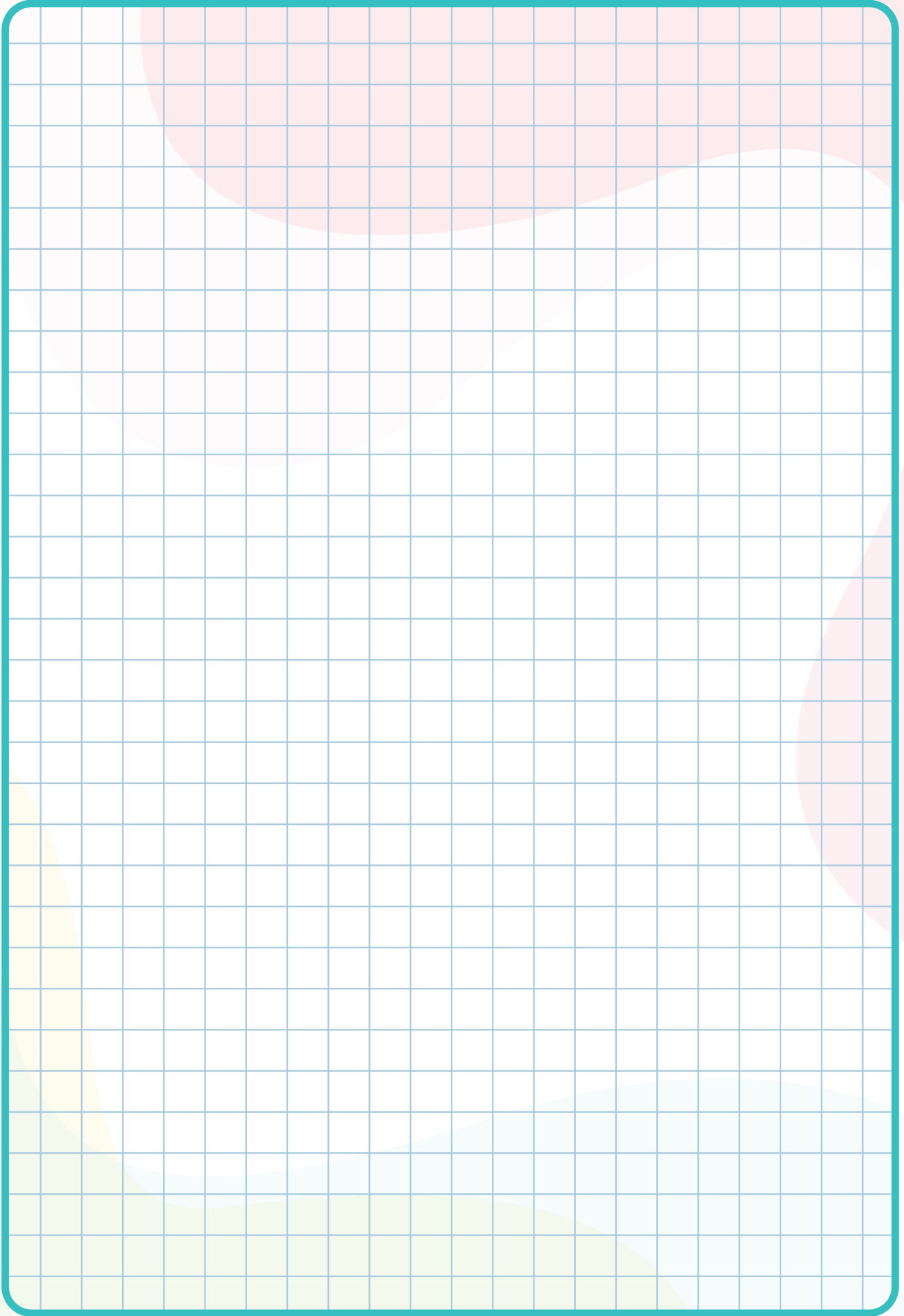
---

---

---

---

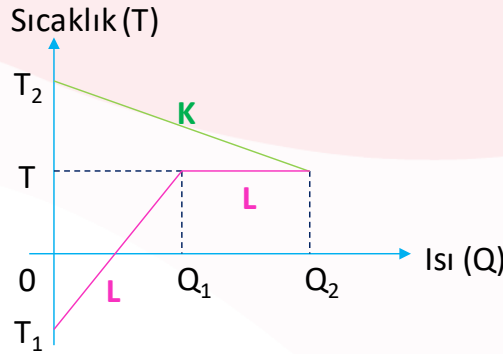






## GRAFİKLER KONUSUR

K ve L katı maddeleri, ısıca yalıtılmış ortamda bir araya getirilmiştir. Bu maddelerin sıcaklık değişimlerinin verilen ısıya göre değişim grafikleri aşağıdaki gibidir. Grafik üzerinde verilen değerlerin tamamı bilinmektedir.



**1.Yönerge:** Grafikten faydalanarak K ve L maddelerine ait hangi bilgilere ulaşabilirsiniz? Ulaşabildiğiniz bilgi için (+), ulaşamadığınız bilgi için (-) işareti koyarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	BİLGİ	K	L
1	Maddelerin ilk sıcaklığı		
2	Maddelerin son sıcaklığı		
3	Maddelerin öz ısısı		
4	Maddelerin kütlesi		
5	Maddelerin ısı sığası		
6	Maddelerin hal değiştirme sıcaklığı		
7	Maddelerin hal değiştirme ısısı		
8	Maddelerin sıcaklık değişimi		
9	Isıl denge sıcaklığı		
10	Maddelerin iç enerjisi		

**2.Yönerge:** Grafikten faydalanarak soruları cevaplayınız.

1. Maddelerin ısı dengeye gelene kadar geçen süreçte sıcaklıklarında meydana gelen değişimler nelerdir?

.....

2. Hâl değiştirmeye başladıktan sonra L maddesinin iç enerjisinde değişim olmuş mudur? Açıklayınız.

.....

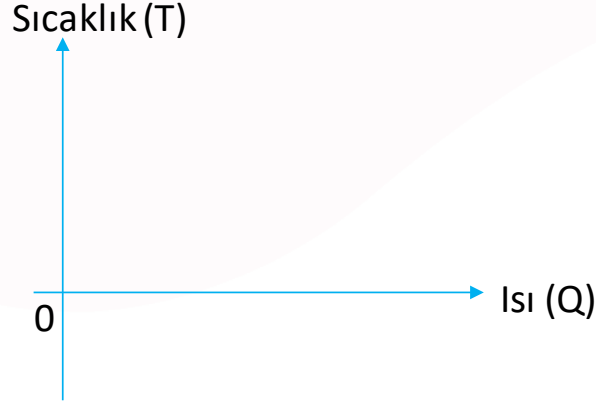
3. Maddelerin kütleleri de bilinseydi yukarıdaki tabloda daha önce ulaşılamayan hangi bilgilere ulaşılabilirdi?

.....



**3. Yönerge:** Grafikteki L maddesinin tamamının hâl değiştirmiş olması durumuna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.  $T_1$  sıcaklığı daha yüksek olsaydı grafikte nasıl bir değişim olurdu? Açıklayınız ve yeni oluşan duruma ait sıcaklık değişimlerinin verilen ısıya göre değişim grafiklerini çiziniz.



2. Grafikteki  $Q_1$  ve  $Q_2$  aralığının daha kısa olması için neler yapılabilir?

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Maddelerin kütleleri iki katına çıkarılırsa grafikte nasıl bir değişim olur? Açıklayınız.

---

---

---

---

---

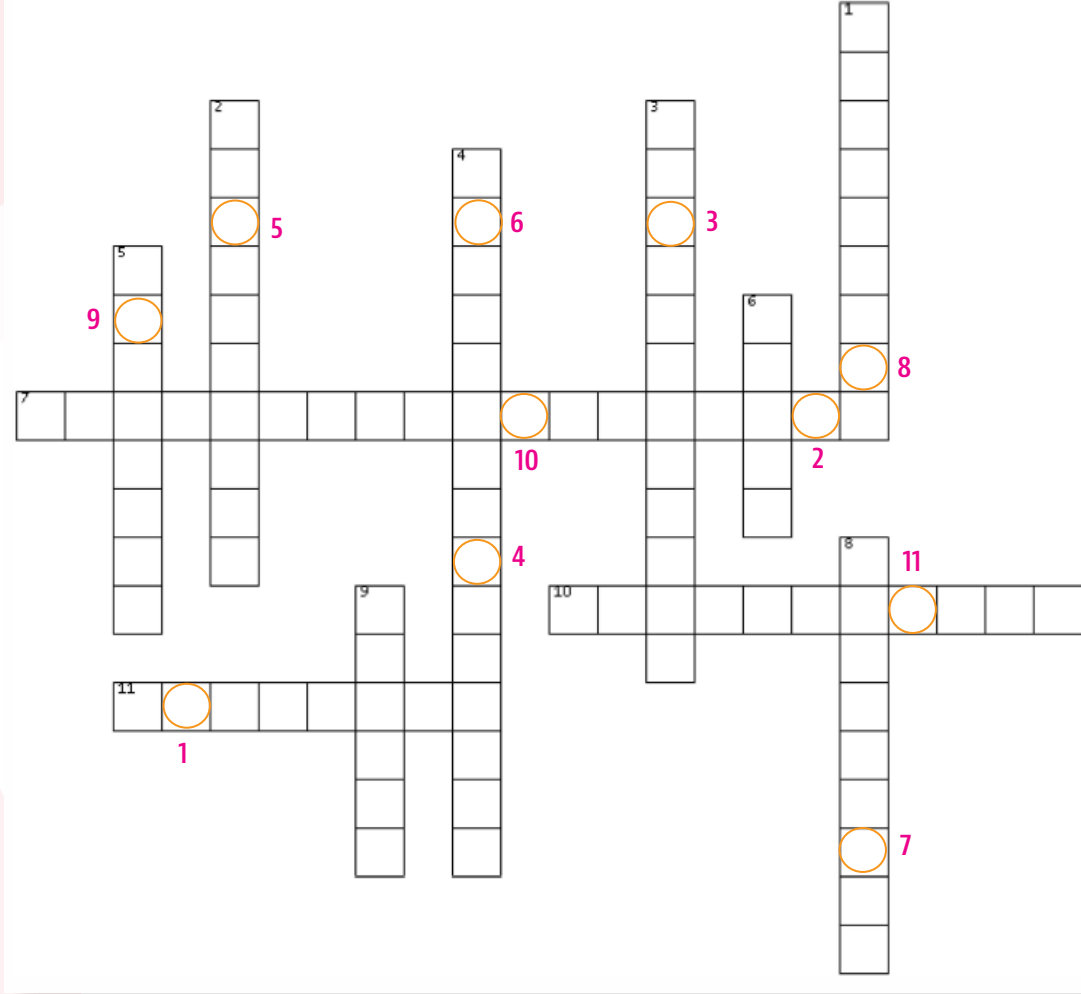
---

---

---



Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



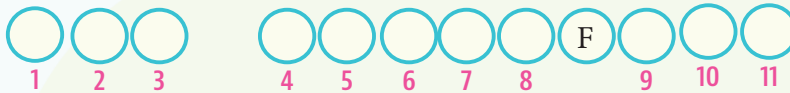
## SOLDAN SAĞA

7. Belli bir basınçta saf bir maddenin 1 gramının hal değişiminde aldığı veya yaydığı ısı
10. Sıcaklığı yükselen maddenin, aldığı ısıyı, özkütle farkı nedeniyle madde akışı yoluyla taşıması olayı
11. Ortalama bir molekülün titreşme etkinliğinin nicel görüntüsü

## YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Maddenin sıcaklığını 1 °C değiştiren ısı miktarı
2. Sıcaklık ölçen araç
3. Isı iletkenliği kötü olan maddeler
4. Aktarılan ısı enerjisini hesaplamak için kullanılan araç
5. Sıcaklığı değişen maddelerde görülen fiziksel değişimlerden biri
6. Saf bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1 °C değiştiren ısı miktarı
8. Sıcaklığın eşitlenerek ısı aktarımının durması
9. Bilimsel çalışmalarda kullanılan sıcaklık ölçeklendirmesi

## ANAHTAR KELİME



Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.

1. T ile gösterilen temel büyüklük

AKCIKLSI

--	--	--	--	--	--	--	--

2. Sıcaklıkları farklı cisimler arasında transfer edilen enerji

IIS

--	--	--

3. Teorik olarak evrende mümkün olan en düşük sıcaklık

VENILKRIİSF

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

4. SI birimi J/kg.K pratikte ise Cal/g.°C olan büyüklük

ÖSIZI

--	--

--	--	--	--

5. Birimi cal/°C veya J/K olan büyüklük

SISIAIİGS

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

6. SI birimi J/kg olan büyüklük

SLŞİIDISHAEMİİĞ

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

7. Buharlaştırmanın en hızlı hâli

AAYKNAM

--	--	--	--	--	--	--

8. Boşlukta gerçekleşebilen ısı iletim yolu

IAMŞI

--	--	--	--	--

9. Birim zamanda aktarılan ısı miktarı

IHSZİİMITİİEL

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

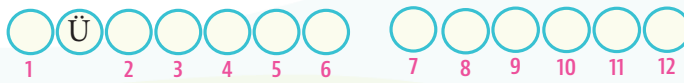
--	--	--	--

10. Maddenin gaz halden direkt katı hâle geçmesi

İMAŞİAĞRAKL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANAHTAR KELİME



# CEVAP ANAHTARI

## EŞLEŞTİRME-1

1. A
2. B
3. B
4. A
5. B
6. A
7. B
8. A
9. B
10. A

## EŞLEŞTİRME-2

1. B
2. C
3. A
4. D
5. E
6. Ç

## BOŞLUK DOLDURMA

1. küçük - geç
2. büyük
3. ısı miktarı
4. doğru
5. doğru
6. değişmez
7. erime - donma - buharlaşma - yoğunlaşma
8. artırır - kaynama
9. iletim yoluyla
10. konveksiyon yoluyla
11. ışıma
12. küresel ısınma
13. genişleme - büzülme
14. uzunluk, yüzey ve hacminin - sıcaklık değişiminin
15. genişleme katsayısı -  $1/K$

## ÇOKTAN SEÇMELİ

1. E
2. D
3. D
4. E
5. D
6. E
7. E
8. C
9. A
10. B
11. D
12. C
13. A
14. D
15. D
16. E
17. D
18. E
19. D
20. B
21. E
22. C

## AÇIK UÇLU SORULAR

1. Isı sığası büyük olan maddelerin sıcaklığını değiştirmek daha zordur. X'in ısı sığası 2mc; Y'nin 3mc; Z'nin 4mc'dir. Bu yüzden Z'yi ısıtmak ya da soğutmak daha zor olacaktır.

2. a) Tuğla ne kadar kalın olursa ısı yalıtıcılığı da o kadar fazla olacaktır. Sağlam ve ısı yalıtkanı tuğlalar elde edebilmek için sert kar ve kalın tuğla kullanılır.

b) İglo içinde ısı iletimi konveksiyon yoluyla gerçekleşir. Eğer kapı yukarıda olursa ısınan hava yükseleceğinden kapıdan sızıp dışarıya gider. Böylece ıglonun iç sıcaklığını korumak zorlaşır. Bu yüzden inşaat bittikten sonra bir tünel açılıp başka bir kapı yapılır. Yükselip ısınan hava içeride kalır.

5. Sıvılarda ısı iletiminde en etkin yol konveksiyonla ısı iletimidir. Y kabında sıcak su taşıyan boru buza daha yakındır. Borulardan geçen sıcak su kap içindeki suyun sıcaklığının artmasına neden olur. Isınan su yükselir ve buz eritmeye başlar. Bu yüzden Y kabında bulunan buz daha önce eriyecektir.

3. a) 1 – Fosil Yakıtların Yakılması  
2 – Ormansızlaşma ve Ağaçların Kesilmesi  
3 – Tarım ve Hayvancılık faaliyetleri  
b) Yerel ve bölgesel maksimum sıcaklıklar yükselir.  
•Asgari sıcaklıklar artar.  
•Buzulların erimesiyle beraber deniz ve okyanus seviyeleri yükselir.  
•Daha yüksek okyanus, deniz ve göl sıcaklıkları meydana gelir.  
•Yoğun yağışlarda artış (ani ve beklenmeyen yoğun yağmur ve dolu)  
•Küçülen ve parçalanmış buzullar  
•Donma ve çözülme olaylarında hızlı değişiklikler.  
c) Öğrencilerden alınan cevaplar değerlendirilir.

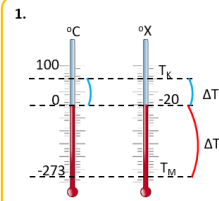
Madde	50°C'deki fiziksel hali
K	Gaz
L	Sıvı
M	Sıvı
N	Katı

## BECERİ TEMELLİ - 1

1. Isı alışverişi yalnız A ve B cisimleri arasında gerçekleşir. A cismin sıcaklığının B cisminden daha düşük olmasından dolayı B cisminden A cismine doğru ısı akışı gerçekleşir.
2. Aralarında ısı alışverişi gerçekleşen cisimlerden A cisminin iç enerjisi artar, B cismininki azalır.
3. Isı, sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğundan C ve D cisminin sıcaklığı kesinlikle yükselir, B cismininki kesinlikle düşer. Verilen bilgilerle diğer cisimlerin sıcaklıklarıyla ilgili kesin bir yorum yapılamaz.
4. Sıcaklık, bir sistemdeki atom ve moleküllerin ortalama kinetik enerjilerinin bir göstergesidir. Su moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi arttığına göre suyun sıcaklığı artmıştır. Sıcaklığı arttığına göre ısı almış ve iç enerjisi de artmış olmalıdır. Bu durumda suyun odaya getirdiği andaki sıcaklığı oda sıcaklığından düşüktür. Ancak 10 dakika sonra su ve oda sıcaklığının dengelenip dengelenmediği bilgisi verilmemiştir. Bu nedenle su ve oda sıcaklığı dengelenmiş olabileceği gibi oda sıcaklığı hâlâ suyun sıcaklığından yüksek olabilir.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 212-213

## BECERİ TEMELLİ - 2



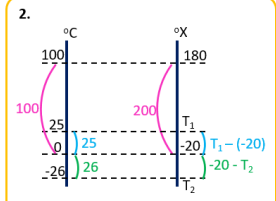
Celsius termometresinde 1 °C artış olduğunda X termometresinde 2 °X artış gözlemlendiğine göre;

$$\Delta T_1 = 2 \cdot 100 = 200 \text{ } ^\circ\text{X} \text{ olduğundan}$$

$$T_K = -20 + 200 = 180 \text{ } ^\circ\text{X} \text{ olur.}$$

$$\Delta T_2 = 2 \cdot (-273) = -546 \text{ } ^\circ\text{X} \text{ olduğundan}$$

$$T_K = -20 + (-546) = -566 \text{ } ^\circ\text{X} \text{ olur.}$$



Termometrelerdeki sıcaklık değişim miktarları oranlandığında

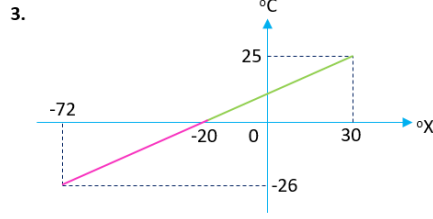
$$\frac{100}{200} = \frac{25}{T_1 - (-20)}$$

$$T_1 = 30 \text{ } ^\circ\text{X}$$

$$\frac{100}{200} = \frac{26}{-20 - T_2}$$

$$T_2 = -72 \text{ } ^\circ\text{X}$$

## BECERİ TEMELLİ - 2



Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 217-219.

## BECERİ TEMELLİ - 3

### 1. Yönerge:

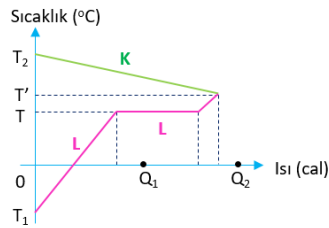
	Bilgi	K	L
1	Maddelerin ilk sıcaklığı	+	+
2	Maddelerin son sıcaklığı	+	+
3	Maddelerin öz ısısı	-	-
4	Maddelerin kütlesi	-	-
5	Maddelerin ısı sığası	+	+
6	Maddelerin hal değiştirme sıcaklığı	-	+
7	Maddelerin hal değiştirme ısısı	-	-
8	Maddelerin sıcaklık değişimi	+	+
9	Isıl denge sıcaklığı	+	+
10	Maddelerin iç enerjisi	-	-

### 2. Yönerge:

- K'nin sıcaklığı  $T_2$ 'den  $T_1$ 'ye düşmüş ve  $\Delta T_K = T_2 - T_1$  kadar azalmıştır. L'nin sıcaklığı  $T_1$ 'den  $T_2$ 'ye çıkmış ve  $\Delta T_L = T_2 - T_1$  kadar artmıştır.
- L maddesi K'den ısı almaya devam etmiştir. Isı alan L maddesinin iç enerjisi artmıştır.
- Maddelerin kütleleri bilindiğine göre öz ısuları bulunabilir. Grafikte K'nin hâl değiştirmesiyle ilgili veri ve çizim olmadığı için K'nin hâl değiştirme ısısı bulunamaz. L'nin de tamamı hâl değiştirmiş ise kütlelerinin bilinmesi durumunda hâl değiştirme ısısı bulunabilir. Ancak grafikteki bilgiler yardımı ile tamamının hâl değiştirip değiştirmediği bilinemediği için hâl değiştirme ısısı bulunamaz.

### 3. Yönerge:

- $T_1$  sıcaklığı daha yüksek olursa L maddesi hâl değiştirme sıcaklığına daha kısa sürede ulaşır. Bu nedenle K maddesinden aldığı  $Q_1$  enerjisi azalır. Hâl değiştirme sürecinde L'nin aldığı ısı değişmez. Tamamen sıvı hâle geçen L maddesi K'den ısı almaya devam ederek sıcaklığını artırır ve T sıcaklığının üstünde K maddesi ile ısı dengeye gelir.

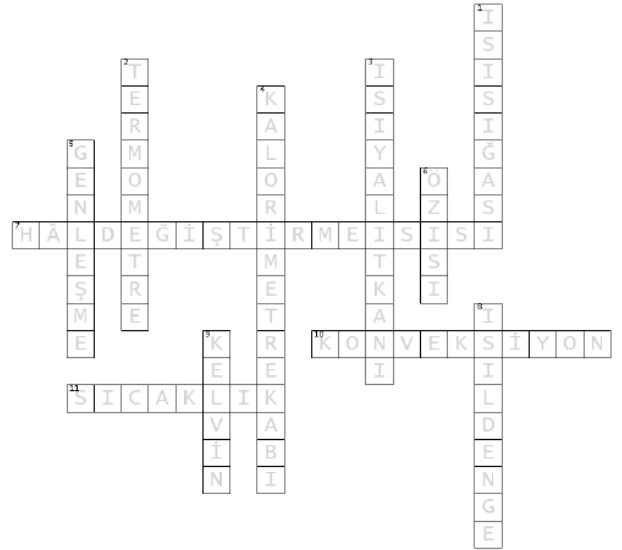


- Grafikteki  $Q_1$  ve  $Q_2$  aralığı, L'nin madde miktarına bağlıdır. Bu aralığın azalması için L'nin kütlesi azaltılmalıdır.

- Maddelerin kütleleri iki katına çıkarılırsa  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$  eşitliğine göre alınan ve verilen ısılar da iki kat artar. Bu durumda grafikte sadece  $Q_1$  ve  $Q_2$  değerleri iki katına çıkar.

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, sayfa 234-236.

## BİL - BUL - ÇÖZ



Anahtar Kelime: ISI TRANSFERİ

## KELİME AVI

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 1. SICAKLIK     | 6. HÂL DEĞİŞİM ISISI |
| 2. ISI          | 7. KAYNAMA           |
| 3. SIFIR KELVİN | 8. İŞIMA             |
| 4. ÖZ ISI       | 9. ISI İLETİM HIZI   |
| 5. ISI SİĞASI   | 10. KIRAĞILAŞMA      |

Anahtar Kelime: KÜRESEL ISINMA

**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>