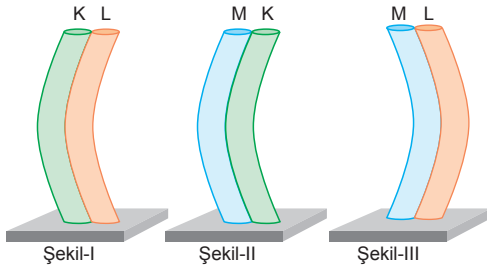


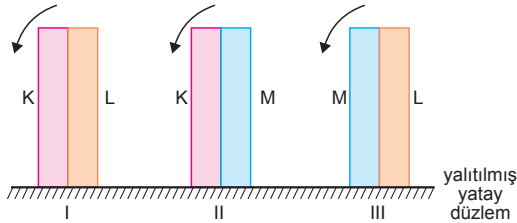
1.



- a) Şekil-I de  $l_K > l_L$   
 Şekil-II de  $l_M > l_K$   
 Şekil-III te  $l_L > l_M$  dir.  
 Çubuklar ısıtılırsa,  
 Şekil-I deki şeritte  $\alpha_K > \alpha_L$  olduğundan şerit daha çok eğilir.  
 Şekil-II deki şeritte  $\alpha_K > \alpha_M$  olduğundan şerit doğrusal hâle gelebilir.  
 Şekil-III teki şeritte  $\alpha_L > \alpha_M$  olduğundan şerit daha çok eğilir.

- b) Çubuklar soğutulduğunda,  
 Şekil-I deki şeritte  $l_K > l_L$  ve  $\alpha_K > \alpha_L$   
 Şekil-III teki şeritte  $l_L > l_M$  ve  $\alpha_L > \alpha_M$   
 olduğundan şeritler doğrusal hâle gelebilir.

2.



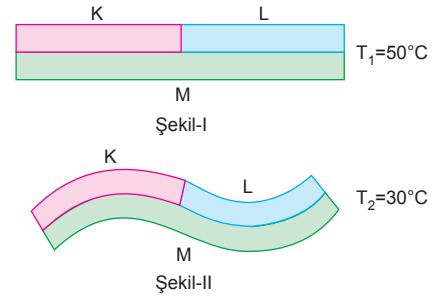
Metal çiftler ısıtıldığında:

$\alpha_K > \alpha_L$  olduğundan, I metal çifti ok yönüne ters yönde eğilir.

$\alpha_K > \alpha_M$  olduğundan, II metal çifti ok yönüne ters yönde eğilir.

$\alpha_L > \alpha_M$  olduğundan, III metal çifti ok yönünde eğilir.

3.



- M çubuğu K den daha çok eğildiğinden,  
 $\alpha_M > \alpha_K$  dir.  
 L çubuğu M den daha çok eğildiğinden,  
 $\alpha_L > \alpha_M$  dir.  
 Buna göre,  $\alpha_L > \alpha_M > \alpha_K$  olur.

ESEN YAYINLARI

4.

Çubuk	İlk boy	Sıcaklık artışı (°C)	Uzama miktarı
X	$l$	$3T$	$3\Delta l$
Y	$2l$	$4T$	$4\Delta l$
Z	$6l$	$2T$	$6\Delta l$

$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$  ifadesinden boyca genleşme katsayısı  $\alpha$  çekilirse,

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \cdot \Delta T}$$

olur. X, Y ve Z çubuklarının boyca uzama katsayıları,

$$\alpha_X = \frac{3\Delta l}{l \cdot 3T} = \frac{\Delta l}{lT}$$

$$\alpha_Y = \frac{4\Delta l}{2l \cdot 4T} = \frac{\Delta l}{2lT}$$

$$\alpha_Z = \frac{6\Delta l}{6l \cdot 2T} = \frac{\Delta l}{l \cdot 2T}$$

olduğundan  $\alpha_X > \alpha_Y = \alpha_Z$  olur.

5. Çubukların boyca genleşme katsayıları,

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_o \cdot \Delta T}$$

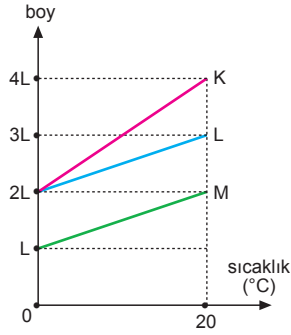
$$\alpha_K = \frac{2L}{2L \cdot 20} = \frac{1}{20^\circ C}$$

$$\alpha_L = \frac{L}{2L \cdot 20} = \frac{1}{40^\circ C}$$

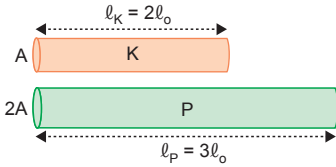
$$\alpha_M = \frac{L}{L \cdot 20} = \frac{1}{20^\circ C}$$

olduğundan  $\alpha_K = \alpha_M > \alpha_L$  olur.

Buna göre, K ile M aynı olabilir, L farklıdır.



6. a)



0°C ta K çubuğunun boyu,

$$l_{oK} = 2l_o \text{ ise } l_{oP} = 3l_o \text{ dir.}$$

Çubukların sıcaklığı 50°C artırılırsa K çubuğu boyu,

$$l_K = l_{oK} + \Delta l_K = 2l_o + 2l_o \cdot \alpha_K \cdot \Delta T$$

P çubuğunun boyu,

$$l_P = l_{oP} + \Delta l_P = 3l_o + 3l_o \cdot \alpha_P \cdot \Delta T$$

olur.  $\alpha_K = \alpha_P$  ve  $\Delta T$  eşit olduğunda çubukların boyları oranı,

$$\frac{l_K}{l_P} = \frac{2l_o + 2l_o \cdot \alpha \cdot \Delta T}{3l_o + 3l_o \cdot \alpha \cdot \Delta T} = \frac{2}{3}$$

olarak bulunur.

- b) K çubuğunun hacmi

$$V_K = 2l_o \cdot A = 2V_o$$

P çubuğunun hacmi

$$V_P = 3l_o \cdot 2A = 6V_o \text{ olur.}$$

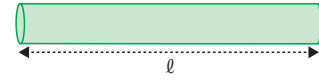
K nin kütlesi  $m_K = 2m$  ise, P nin kütlesi  $m_P = 6m$  olur. Çubuklara eşit ısı verildiğinde sıcaklıklar,

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \text{ olduğundan,}$$

K nin sıcaklığı 3T artarsa P nin sıcaklığı T artar. Boylarındaki artışların oranı,

$$\frac{\Delta l_K}{\Delta l_P} = \frac{2l_o \cdot \alpha \cdot 3T}{3l_o \cdot \alpha \cdot T} = 2 \text{ olur.}$$

- 7.



K cetveli 30°C de

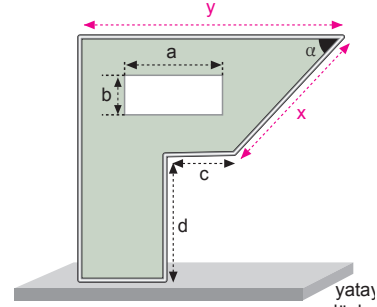
L cetveli 20°C de

M cetveli 0°C de

bölmelendirildiğinden 15°C de ölçüm yapılırken M cetvelinin uzunluğu ( $l_o$ ) gerçek değerinden daha küçük ( $l_M < l_o$ ), K ve L cetveleri ise  $l_o$  dan daha büyük ölçer. K cetveli 30°C de bölmelendirildiğinden ölçtüğü değer ( $l_K$ ) gerçek değerden L cetveline göre daha büyük olur.

Bu durumda  $l_K > l_L > l_M$  olur.

- 8.



a) Levha ısıtılırsa yüzey alanı büyür, böylece a, b, c, d artar,  $\alpha$  ise değişmez. Çünkü x ve y kenarlarındaki genleşmeler oranı hep sabittir.

b) Levha soğutulursa yüzey alanı küçülür. Bu da a, b, c, d değerlerinin küçülmesi demektir. x ve y deki küçülme oranı sabit olduğundan  $\alpha$  değişmez.

9. K ve L nin yüzey alanları,

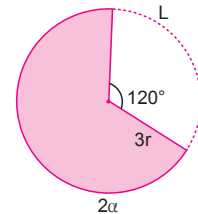
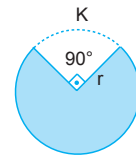
$$A_{oK} = \frac{3}{4} \pi r^2 \quad A_{oL} = \frac{2}{3} \pi \cdot 9r^2$$

Büzülme miktarları oranı,

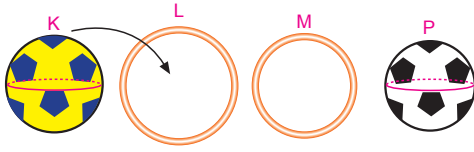
$$\frac{\Delta A_K}{\Delta A_L} = \frac{A_{oK} \cdot \alpha_K \cdot \Delta T_K}{A_{oL} \cdot \alpha_L \cdot \Delta T_L}$$

$$\frac{\Delta A_K}{\Delta A_L} = \frac{\frac{3}{4} \pi r^2 \cdot 4\alpha \cdot \Delta T}{\frac{2}{3} \pi \cdot 9r^2 \cdot 2\alpha \cdot 2\Delta T}$$

$$\frac{\Delta A_K}{\Delta A_L} = \frac{1}{8} \text{ olur.}$$



10.

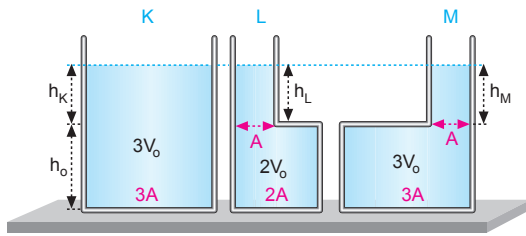


Oda sıcaklığında K, L den geçiyor, M den geçmiyor. P her iki halkadan da geçiyor. Cisimler ısıtıldığında K, M den geçiyor. L den geçmiyor. Bu durumda  $\alpha_M > \alpha_K$  ve  $\alpha_K > \alpha_L$  olur. P önce hepsinden geçiyorken, ısıtıldığında geçmediğinden en büyük genişlemeye sahiptir. Bu da bize,

$$\alpha_P > \alpha_M > \alpha_K > \alpha_L$$

olduğunu gösterir.

11.



a) Kaplardaki sıvıların hacimleri,

$$V_K = 3V_0 \Rightarrow V_L = 2V_0, V_M = 3V_0 \text{ olur.}$$

Sıvıların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında sıvılarda meydana gelen genişleme miktarları,

$$\Delta V_K = V_K \cdot \alpha \cdot \Delta T = 3\Delta V$$

$$\Delta V_L = V_L \cdot \alpha \cdot \Delta T = 2\Delta V$$

$$\Delta V_M = V_M \cdot \alpha \cdot \Delta T = 3\Delta V$$

olur. K kabındaki borunun taban alanı 3A, L ve M kaplarında ise A dır. K kabındaki sıvının yüksekliği,

$$h_K = \frac{\Delta V_K}{3A} = \frac{3\Delta V}{3A} = h$$

L kabındaki sıvının yüksekliği,

$$h_L = \frac{\Delta V_L}{A} = \frac{2\Delta V}{A} = 2h$$

M kabındaki sıvının yüksekliği,

$$h_M = \frac{\Delta V_M}{A} = \frac{3\Delta V}{A} = 3h$$

olduğuna göre,  $h_M > h_L > h_K$  olur.

b) Kaplardaki sıvılara Q kadar ısı verildiğinde genişmeleri eşit olacağından sıvı yükseklikleri,

$$h_L = h_M > h_K \text{ olur.}$$

12. Isıl denge sağlandığında K ve L katıları sıvıya biraz daha batıyor. Bu durumda sıvı, K ve L den daha çok genişmiştir. Buna göre,

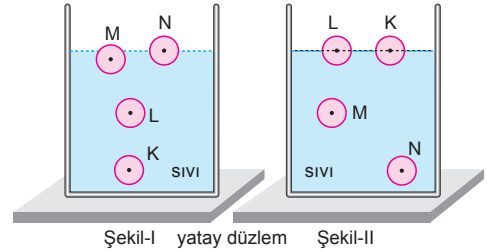
$$a_{\text{sıvı}} > 3\alpha_K$$

$$a_{\text{sıvı}} > 3\alpha_L \text{ dir.}$$

Sıvıya K cismi L den daha az batmıştır. Bu durumda K cismi L den daha fazla genişmiştir. Buna göre,  $3\alpha_K > 3\alpha_L$  dir.

Bu durumda,  $a_{\text{sıvı}} > 3\alpha_K > 3\alpha_L$  olur.

13.



Şekil-I yatay düzlem Şekil-II

a) Şekil-II deki kaba bakıldığında yoğunluğu en çok değişen cisim K dir. Başlangıçta yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyük iken sıcaklık  $\Delta T$  kadar artırıldığında yoğunluğu sıvıdan daha küçük olmuştur.

$$d = \frac{m}{V} \text{ olduğundan } V \text{ deki değişim en fazla}$$

K de olmuştur. Bu da bize K nin hacmindeki genişlemenin en büyük olduğunu gösterir.

b) Yoğunluğundaki değişimin en az olduğu cisim N olduğundan genişleme katsayısı en küçük olan cisim N dir.

1. Yemek pişerken buharın genleşmesi ile kapak hareket etmeye başlar.

Şimşek çaktığında hava ısınır ve genişler.

Genleşen hava gök gürültüsünün oluşmasına neden olur.

Telefon tellerinin gergin olması, büzüldüğünü gösterir.

I ve III gazların genleşmesine örnektir.

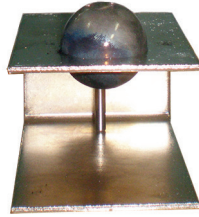
CEVAP D

2. Kışın elektrik tellerinin gerginleşmesi, gözlükçülerin gözlük camını yerleştirmek için çerçeveyi ısıtmaları, kalorifer peteğine yaklaştırılan termometredeki cıva yüksekliğinin artması ve yangında yangın alarmının çalması genleşmeye ve büzülme olaylarına örnek verilebilir.

Elektron yüklenen elektroskopun yapraklarının açılması yüklenme ile ilgilidir.

CEVAP E

3. Metal küre, metal levhadan geçememektedir. Ortamın sıcaklığı artırıldığında küre levhadan geçebildiğine göre, levhanın genleşme katsayısı küreninkinden büyüktür.



Ortamın sıcaklığı artırıldığında levha ve küre genişler. Alınan ısılar için kesin birşey söylenemez.

I. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP B

4. Yazın elektrik tellerinin sarkması, kışın ise gerginleşmesi katıların genleşmesi ve büzülmesiyle ilgilidir. Elektrik telleri çekilirken buna dikkat edilir.

Tren rayları da yazın genişler, kışın büzülür. Bunun sonucunda raylarda bozulma meydana gelir. Tren rayları döşenirken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Kışın koyu renkli kıyafetler tercih edilmesinin nedeni koyu renklerin güneş ışığını soğurmasından kaynaklanır. Genleşme ile ilgisi yoktur.

CEVAP C

5. Soba ilk yanmaya başladığında metal borular genleşmeye başlar ve çıtırdır.

Burada metallerin genleşmesi söz konusudur.

Kalorifer borularının bağlantı yerlerinin çıtırdaması, konserve kapaklarının sıcak suya tutulduğunda açılması, metal cetvelle hatalı ölçüm yapılması ve elektrik tellerinin yazın sarkması metallerin genleşmesiyle ilgilidir.

Mutfak tüpünün sıcakta patlaması ise gazların genleşmesiyle ilgilidir.

CEVAP A

6. Kışın düzgün olan tren raylarının görünümü yaz aylarında bozulmalar gerçekleşebilir.

Çünkü sıcaklık etkisiyle demir raylar genişlerken yapısında bozukluklar meydana gelmiştir.

CEVAP A

7. Borcam çok soğuk, ocaktaki ateş çok sıcak olduğundan borcamın aniden genleşmesiyle kırılma meydana gelmiştir.

Borcam yapısı itibarıyla ısıya dayanıklıdır.

I. ve II. nedenler doğrudur.

CEVAP D

8. Termometre, sıvıların genleşme özelliğinden yararlanılarak çalışır.

Termostat, metallerin genleşmesi özelliği ile çalışır. Elektrikli ısıtıcı, ütü, fırın, buzdolabı, çamaşır ve bulaşık makinelerinin sıcaklıklarının belli bir değerde kalmasını sağlar.

Uçan balondaki hava ısıtıldığında genleşir. Genleşen hava dışardaki havaya göre hafifleşir. Bunun sonucunda havanın bir kısmı dışarı çıkar ve balon yükselir. Balonun içindeki hava soğurken balon aşağı iner.

Dinamometre, kuvvet ölçer. Genleşme ile ilgili değildir.

CEVAP B

9. Şişirilmiş balonun üzerine sıvılaştırılmış azot döküldüğünde balonun hacmi küçüldüğüne göre balondaki gaz ısı vererek büzülmüştür. Demekki sıvı azotun sıcaklığı çok düşüktür.

I. ve II. yargılar doğrudur.

CEVAP C

10. Gök gürültüsü, şimşek çaktığında ısınan havanın genleşmesiyle oluşur.

Su saatlerinin çatlaması suyun donarak hacminin artmasıyla gerçekleşir.

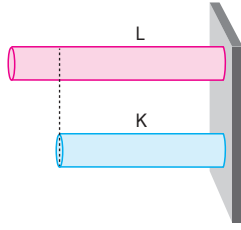
Dişlerin çatlaması çok sıcak veya çok soğuk besinler bir arada yenildiğinde gerçekleşir. Çünkü dişler birden genleşmez.

Asfalt yolların bozulması da çok soğuklarda veya çok sıcaklardan genleşme ve büzülme nedeniyle gerçekleşir.

Rüzgar oluşumu bir hava akımı olayıdır.

CEVAP E

1. Cisimlerin boyları eşit olduğundan K ve L uzamış veya kısalmıştır. Bu konuda kesin birşey söylenemez. Fakat aynı ortamda olduklarında cisimlerin son sıcaklıkları kesinlikle eşittir.



CEVAP C

2. Sıvıların hacimleri,

$$V_x = 10 \text{ cm}^3$$

$$V_y = 5 \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

Sıcaklık değişimleri  $\Delta T$  eşit olduğuna göre hacimlerindeki genleşme miktarları,

$$\Delta V_x = V_x \cdot a_x \cdot \Delta T$$

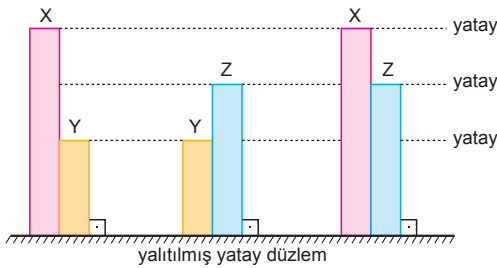
$$\Delta V_y = V_y \cdot a_y \cdot \Delta T \text{ olur.}$$

Bu değerler ile  $a_x$  ve  $a_y$  karşılaştırılabilir.

Maddelerin kütleleri bilinmeden yoğunlukları ve kaynama noktaları karşılaştırılmaz.

CEVAP A

- 3.



Metal şeritlerin boyca genleşme katsayıları arasındaki ilişki,

$a_z > a_x > a_y$  olduğuna göre metal çiftlerin boylarının eşit olması için,

XY → Soğutulmalı

YZ → Soğutulmalı

XZ → Isıtılmalı

CEVAP A

4. Çubukların boyca genleşme katsayıları,

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T}$$

$$\alpha_x = \frac{2L}{2L \cdot T} = \frac{1}{T}$$

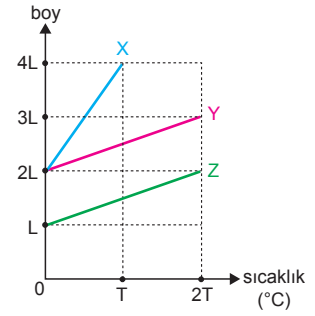
$$\alpha_y = \frac{L}{2L \cdot 2T} = \frac{1}{4T}$$

$$\alpha_z = \frac{L}{L \cdot 2T} = \frac{1}{2T}$$

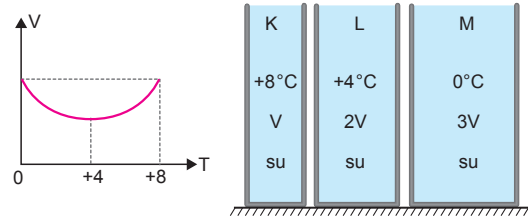
olduğuna göre,

$$\alpha_x > \alpha_z > \alpha_y \text{ olur.}$$

CEVAP B



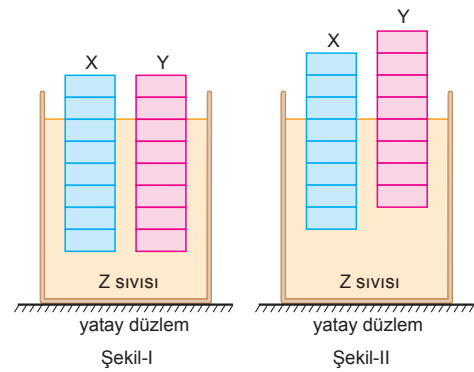
5. Suyun hacim-sıcaklık grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre K kabı  $+3^\circ\text{C}$  taki fırına konduğunda ısı vererek sıcaklığı azalacaktır. Bu durumda K kabındaki suyun hacmi azalacak, su taşmayacaktır. L kabındaki  $+4^\circ\text{C}$  taki su da ısı verecek ancak bu kabındaki suyun hacmi grafikten görüldüğü gibi artacaktır. Bu durumda L kabındaki su taşacaktır. M kabındaki  $0^\circ\text{C}$  taki su ısı alacak ancak bu kabındaki suyun hacmi grafiğe göre azalacak, su taşmayacaktır.

CEVAP B

- 6.

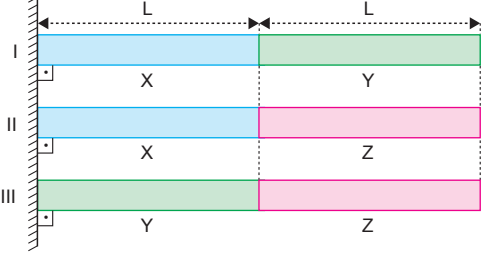


X cisiminden 1 bölme, Y cisiminden 2 bölme Z sıvısı dışına çıktığına göre,

$$3a_y > 3a_x > a_z \text{ olur.}$$

CEVAP D

7. ısıca yalıtılmış düşey duvar



Sistemler eşit miktarda soğutulduklarında:

- $L_{II} > L_I$  olduğundan,  $\alpha_Y > \alpha_Z$  dir.
- $L_{III} > L_I$  olduğundan,  $\alpha_X > \alpha_Z$  dir.
- $L_{II} > L_{III}$  olduğundan,  $\alpha_Y > \alpha_X$  tir.

Buna göre,  $\alpha_Y > \alpha_X > \alpha_Z$  olur.

CEVAP D

- 8.

Çubuk	Boyca genişleme katsayısı ( $1/^\circ\text{C}$ )	Sıcaklık artışı ( $^\circ\text{C}$ )	Uzama miktarı
X	$\alpha$	T	a
Y	$\alpha$	2T	2a
Z	$2\alpha$	T	a

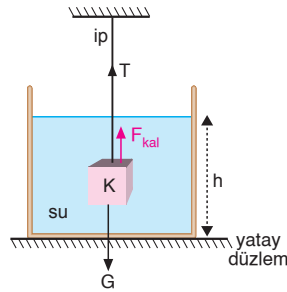
$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$  ifadesinden çubukların ilk boyları,

$$L_X = \frac{a}{\alpha \cdot T} \quad L_Y = \frac{2a}{\alpha \cdot 2T} = \frac{a}{\alpha T} \quad L_Z = \frac{a}{2\alpha \cdot T}$$

olduğuna göre,  $L_X = L_Y > L_Z$  olur.

CEVAP B

9.  $0^\circ\text{C}$  tan  $+4^\circ\text{C}$  a kadar suyun hacmi azalır, özkütlesi artar.  $+4^\circ\text{C}$  ta suyun hacmi en küçük, özkütlesi en büyüktür. Bu durumda su  $0^\circ\text{C}$  tan  $+4^\circ\text{C}$  a kadar ısıtıldığında hacmi azalacağından su seviyesi h azalır.



Suyun sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  tan  $+4^\circ\text{C}$  a çıkarıldığında öz-kütlesi artarak en büyük değer olan  $1 \text{ g/cm}^3$  olur.

Kaldırma kuvveti,  $F_{kal} = V_b \cdot d_s \cdot g$  eşitliğinden  $d_s$  artacağından kaldırma kuvveti artar. Kaldırma kuvveti artınca ipteki T gerilme kuvveti azalır.

Buna göre,

$h \rightarrow$  Azalır       $T \rightarrow$  Azalır

CEVAP C

10. X küresinin dönme sayısı, X küresinin yarıçapı ve K çubuğunun  $\ell$  kadarlık parçasındaki genişleme miktarına bağlıdır. Boyca uzama, dönmenin iki katına eşit olduğundan,

$$2N_X \cdot 2\pi r_X = \Delta \ell$$

$$2N_X \cdot 2\pi r_X = \ell \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$4N_X \cdot \pi \cdot r_X = \ell \cdot \alpha \cdot \Delta T \text{ olur.}$$

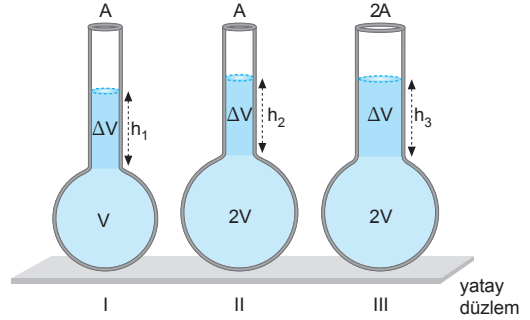
Görüldüğü gibi  $N_X$ , K cisminin boyuna bağlı değildir.

CEVAP D

11. Öğrencinin değiştirdiği nicelik sıcaklık olduğundan sıcaklık bağımsız değişken, sıcaklıktan etkilenen nicelik genişleme miktarı olduğundan genişleme miktarı bağımlı değişken, cismin boyu sabit tutulduğundan cismin boyu kontrol edilebilen niceliktir. Öğrenci üç değişkeni doğru seçmiştir.

CEVAP E

- 12.



Aynı tür sıvılara eşit miktarda ısı enerjisi verildiğinde, sıvıların hacimce genişleme miktarları eşit olur. Buna göre sıvıların yükselme miktarları,

$$A \cdot h_1 = \Delta V \Rightarrow h_1 = \frac{\Delta V}{A}$$

$$A \cdot h_2 = \Delta V \Rightarrow h_2 = \frac{\Delta V}{A}$$

$$2A \cdot h_3 = \Delta V \Rightarrow h_3 = \frac{\Delta V}{2A}$$

Buna göre,  $h_1 = h_2 > h_3$  olur.

CEVAP E

Adı ve Soyadı : .....  
 Sınıfı : .....  
 Numara : .....  
 Aldığı Not : .....

## Ünite Yazılı Soruları (Isı ve Sıcaklık)



1. a) Termometrelerin suyun donma ve kaynama noktalarını gösterdiği değerler şekilde verilmiştir. Buna göre,

$$\frac{A - 20}{80 - 20} = \frac{B - 0}{120 - 0}$$

$$\frac{A - 20}{60} = \frac{B}{120}$$

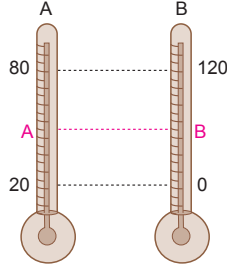
olur.

Termometrelerin aynı gösterdikleri değer,

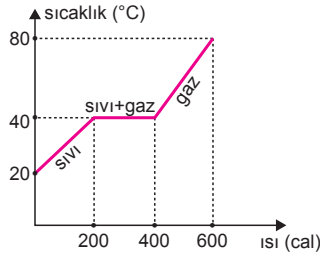
$$\frac{X - 20}{60} = \frac{X}{120} \Rightarrow X = 40 \text{ olur.}$$

- b) A termometresinin  $50^\circ\text{A}$  gösterdiği değeri B termometresi,

$$\frac{50 - 20}{60} = \frac{B}{120} \Rightarrow B = 60^\circ\text{B} \text{ olarak gösterir.}$$



2.



- a) Maddeler hâl değiştirirken sıcaklık değişmez. Grafiğe bakıldığında sıcaklık  $40^\circ\text{C}$  ta sabittir. Bu da bize sıvının kaynama sıcaklığının  $40^\circ\text{C}$  olduğunu gösterir.

- b) Buharlaşma ısısı,

$$Q = m \cdot L_b$$

$$400 - 200 = 20 \cdot L_b$$

$$200 = 20 \cdot L_b \Rightarrow L_b = 10 \text{ cal/g olur.}$$

- c) Sıvının öz ısısı,

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

$$200 = 20 \cdot c \cdot (40 - 20)$$

$$200 = 400 \cdot c \Rightarrow c = \frac{1}{2} \text{ cal/g } ^\circ\text{C olur.}$$

3. Suyun özgülümesi  $1 \text{ g/cm}^3$  olduğundan  $d = \frac{m}{V}$  formülüne göre V yerine m alabiliriz.

- a) 2t anında sıvıların kütleleri eşit olduğuna göre kaptaki suyun sıcaklığı,

$$T_{\text{son}} = \frac{T_X + T_Y}{2}$$

$$= \frac{20 + 80}{2}$$

$$= 50^\circ\text{C olur.}$$

- b) 4t anında kaptaki suyun sıcaklığı,

$$T_{\text{son}} = \frac{4m \cdot 20 + 3m \cdot 80}{7m}$$

$$= \frac{80m + 240m}{7m}$$

$$= \frac{320}{7} ^\circ\text{C bulunur.}$$

4. Suyun verebileceği maksimum ısı miktarı, sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  olduğu andır. Bu ısı değeri,

$$Q_{\text{verilen}} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= 30 \cdot 1 \cdot (80 - 0)$$

$$= 2400 \text{ cal olur.}$$

Buzun tamamen erimesi için gerekli ısı,

$$Q_{\text{erime}} = m \cdot L_{\text{buz}}$$

$$= 50 \cdot 80$$

$$= 4000 \text{ cal olur.}$$

$Q_{\text{erime}} > Q_{\text{verilen}}$  olduğundan buzun tamamı eriyemez.

Bu durumda karışımında bir miktar buz kalır. Eriyebilecek buzun kütlesi,

$$Q_{\text{verilen}} = m_e \cdot L_{\text{erime}}$$

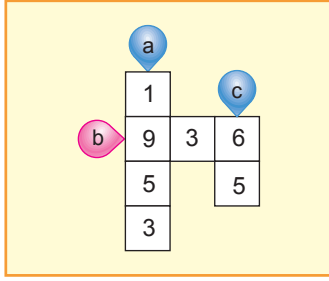
$$2400 = m_e \cdot 80 \Rightarrow m_e = 30 \text{ g olur.}$$

50 gram buzun 30 gramı erir. 20 gramlık kısmı buz olarak kalır. Son durumda  $0^\circ\text{C}$  ta buzun ve suyun kütleleri,

$$m_{\text{buz}} = 20 \text{ g}$$

$$m_{\text{su}} = 30 + 30 = 60 \text{ g olur.}$$

5.



- a) Suyun eritebileceği buz miktarı en fazla,

$$Q_{\text{ver}} = m \cdot L_e$$

$$80 \cdot 1 \cdot (100 - 0) = m \cdot 80 \Rightarrow m = 100 \text{ g dır.}$$

Buzun kalan kütlesi,

$$m_{\text{buz}} = 2053 - 100 = 1953 \text{ g bulunur.}$$

- b) Suya verilmesi gereken ısı,

$$Q_{\text{top}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$= m \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta T_1 + m \cdot L_e + m \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T_2$$

$$= 6.0 \cdot 5 \cdot (50 - 0) + 6.80 + 6.1 \cdot (51 - 0)$$

$$= 936 \text{ cal olur.}$$

- c) Alınan ısı, verilen ısıya eşit olacağından,

$$Q_{\text{alınan}} = Q_{\text{verilen}}$$

$$400 \cdot 1 \cdot (T - 20) = 1200 \cdot 1 \cdot (80 - T)$$

$$T - 20 = 240 - 3T \Rightarrow T = 65^\circ\text{C olur.}$$

6. a) Maddenin birim zamanda enerjisinde meydana gelen değişmeye ısı iletim hızı denir.

$$\text{Isı iletim hızı } \left( \frac{\Delta Q}{\Delta t} \right)$$

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{\ell}$$

şeklinde ifade edilir.

- b) \* Çubuğun yapıldığı maddenin ısı iletim kat sayısı  $k$  ile doğru orantılıdır.

\* Çubuğun kesit alanı  $A$  ile doğru orantılıdır.

\*  $\Delta T$  sıcaklık değişimi ile doğru orantılıdır.

\* Çubuğun boyu  $\ell$  ile ters orantılıdır.

7. a) Bir sistemi oluşturan bütün taneciklerin kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamı, o sistemin iç enerjisidir. Isı ile iç enerji kavramları farklıdır. Isı, sıcaklık farkından dolayı alınan veya verilen enerjidir.

- b) Cam yünü, ısı iletkeni bir madde değildir. Isıyı iletmez. Evlerin çatı boşluklarına döşendiğinde ısının dışarıya kaçmasını önler. Böylece enerji tasarrufu sağlanmış olur.

- c) Isı iletimi, maddelerdeki son yörüngede bulunan elektronlarla gerçekleşir. Isınan elektronların kinetik enerjileri artar ve daha hızlı hareket ederler. Bu elektronlar en yakınlarındaki diğer elektronlara çarparak enerjilerinin bir kısmını onlara aktarırlar. Enerji alan elektronun hızı artar ve o da diğer bir elektrona çarpır. Böylece enerji bir elektrondan diğerine, bir noktadan başka bir noktaya taşınmış olur.

- d) Sıcaklıkları farklı olan ve ısı iletimine sahip sistemler arasında ısı alışverişi olur. Isıl denge sağlanana kadar bu durum devam eder.

8. a) Aynı sıvılara eşit miktarda ısı verildiğinde hacimce genişleme miktarları eşit olur.

$$\Delta V = A \cdot h_I \Rightarrow h_I = \frac{\Delta V}{A}$$

$$\Delta V = 2A \cdot h_{II} \Rightarrow h_{II} = \frac{\Delta V}{2A}$$

$$\Delta V = 2A \cdot h_{III} \Rightarrow h_{III} = \frac{\Delta V}{2A}$$

olduğundan  $h_I > h_{II} = h_{III}$  olur.

- b) I. kaptaki sıvının hacmine 2V dersek, II. kaptaki sıvının hacmi 3V, III. kaptaki sıvının hacmi ise 4V olur. Kaplardaki sıvıların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında genişleme miktarları, sıvıların ilk hacimlerine bağlıdır.

$$\Delta V = V_o \cdot a \cdot \Delta T \text{ olduğundan,}$$

$$\Delta V_I = 2V \cdot a \cdot \Delta T = A \cdot h_I \Rightarrow h_I = \frac{2V \cdot a \cdot \Delta T}{A}$$

$$\Delta V_{II} = 3V \cdot a \cdot \Delta T = 2A \cdot h_{II} \Rightarrow h_{II} = \frac{3V \cdot a \cdot \Delta T}{2A}$$

$$\Delta V_{III} = 4V \cdot a \cdot \Delta T = 2A \cdot h_{III} \Rightarrow h_{III} = \frac{2V \cdot a \cdot \Delta T}{A}$$

$$h_I = h_{III} > h_{II} \text{ olur.}$$

9. 1) **İletim** a) Betona oturan kişi tahtaya oturan kişiden daha fazla üşür. b) Pencerelerin çift camlı olması sayesinde ısının yayılması engellenmiş olur. c) Kışın tek battaniye yerine aynı kalınlıkta çift battaniye ile yattığımızda daha çok ısınırz.

2) **Konveksiyon** a) Yanan soba ile odanın ısıtılması

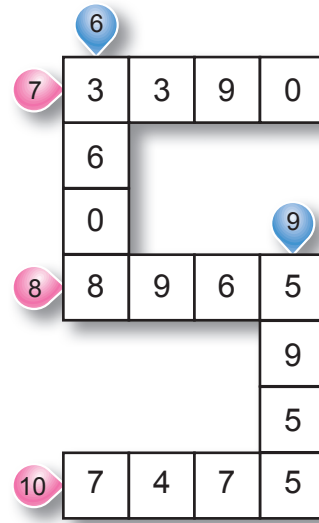
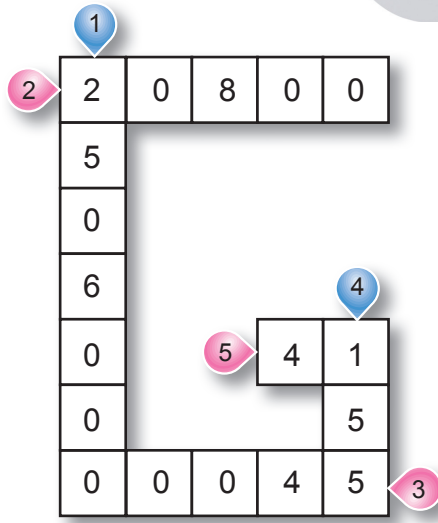
b) Kalorifer ile odanın ısıtılması c) Ocakta suyun ısıtılması

3) **İşıma** a) Güneş'in Dünya'yı ısıtması b) Sıcak cisimlerin çevrelerine ısı yayması c) Seraların ısıtılması

10. 1. (D) 2. (Y) 3. (D) 4. (D) 5. (D)

6. (D) 7. (Y) 8. (D) 9. (D) 10. (Y)

# galatasaray



1. Suya vermemiz gereken ısı,

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

$$= 200000.1.(12,53)$$

$$= 2506000 \text{ cal dir.}$$

2. Buzu eritmek için verilmesi gereken ısı miktarı,

$$Q = m.L_e$$

$$= 260.80$$

$$= 20800 \text{ cal dir.}$$

3. Su buharı yoğunlaştığında dışarıya verdiği ısı miktarı,

$$Q = m.L_b$$

$$= 100.540$$

$$= 54000 \text{ cal dir.}$$

4. Karışan sıvılar aynı cins ve kütleleri eşit olduğundan karışımın son sıcaklığı,

$$T_{\text{son}} = \frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{200 + 110}{2} = 155^\circ\text{C olur.}$$

5. Aynı cins sıvılar farklı kütlelerde karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı,

$$T_{\text{son}} = \frac{T_1 \cdot m_1 + T_2 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{30.3m + 74.m}{3m + m}$$

$$= \frac{164}{4}$$

$$= 41^\circ\text{C olur.}$$

6. Buzu eritmek için gereken ısı,

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot c_b \cdot \Delta T + m \cdot L_e \\ &= 44 \cdot \frac{1}{2} \cdot (0 - (-4)) + 44 \cdot 80 \\ &= 88 + 3520 \\ &= 3608 \text{ cal dir.} \end{aligned}$$

7. Su buharının verdiği ısı,

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot c_{\text{buhar}} \cdot \Delta T + m \cdot L_k \\ &= 6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 50 + 6 \cdot 540 \\ &= 150 + 3240 \\ &= 3390 \text{ cal dir.} \end{aligned}$$

8. Verilen ısı,

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot L_e + m \cdot c_b \cdot \Delta T \\ &= 110 \cdot 80 + 110 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3 \\ &= 8800 + 165 \\ &= 8965 \text{ cal} \end{aligned}$$

bulunur.

9.  $-36^\circ\text{C}$  taki buzun,  $0^\circ\text{C}$  a gelene kadar alacağı ısı,

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 200 \cdot 0,5 \cdot 36 \\ &= 3600 \text{ cal dir.} \end{aligned}$$

Donan suyun kütlesi,

$$\begin{aligned} Q &= m_d \cdot L_e \\ 3600 &= m_d \cdot 80 \\ m_d &= 45 \text{ g dır.} \end{aligned}$$

Suyun kütlesi,

$$\begin{aligned} m_{\text{su}} &= 6000 - 45 \\ &= 5955 \text{ g dır.} \end{aligned}$$

10. Dış ortama verilen ısıyı her aralık için bulalım:

$$\begin{aligned} Q_1 &= m \cdot c_b \cdot \Delta T_1 \\ &= 10 \cdot 0,5 \cdot (150 - 100) \\ &= 250 \text{ cal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= m \cdot L_b \\ &= 10 \cdot 540 \\ &= 5400 \text{ cal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_3 &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ &= 10 \cdot 1 \cdot (100 - 0) \\ &= 1000 \text{ cal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_4 &= m \cdot L_{\text{buz}} \\ &= 10 \cdot 80 \\ &= 800 \text{ cal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_5 &= m \cdot c_b \cdot \Delta T \\ &= 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 5 \\ &= 25 \text{ cal} \end{aligned}$$

Dış ortama verilen toplam ısı,

$$\begin{aligned} Q &= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 \\ &= 250 + 5400 + 1000 + 800 + 25 \\ &= 7475 \text{ cal dir.} \end{aligned}$$

