

ISIL DENCE

❖ Bilgisayar kasasındaki soğutucunun sıcaklığı ile işlemcinin sıcaklığı arasındaki ilişki nedir?



❖ Çay neden soğur?



❖ Bir odadaki nesnelerin sıcaklığı aynı mıdır?



- ❖ Etkileşim hâlindeki ve sıcaklıkları birbirinden farklı iki sistem arasında alınan ya da verilen enerjiye **ısı** denir.
- ❖ Isı, sıcaklığı yüksek olan sistemden düşük olan sisteme aktarılır.



Bir sistemdeki atom ve moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir göstergesine **sıcaklık** denir.

Sıcaklık bir enerji değildir.





- Temas hâlindeki sistemlerden sıcaklığı yüksek olanın sıcaklığı azalırken düşük olanın sıcaklığı artar.
- Bunun sebebi ısı enerjisinin, yüksek sıcaklıktaki sistemden düşük sıcaklıktaki sisteme doğru akmasıdır.

- “Bu sistemlerden hangisi ısıyı alır?” sorusunun cevabı
 - ✓ “Sıcaklığı düşük olan alır.”

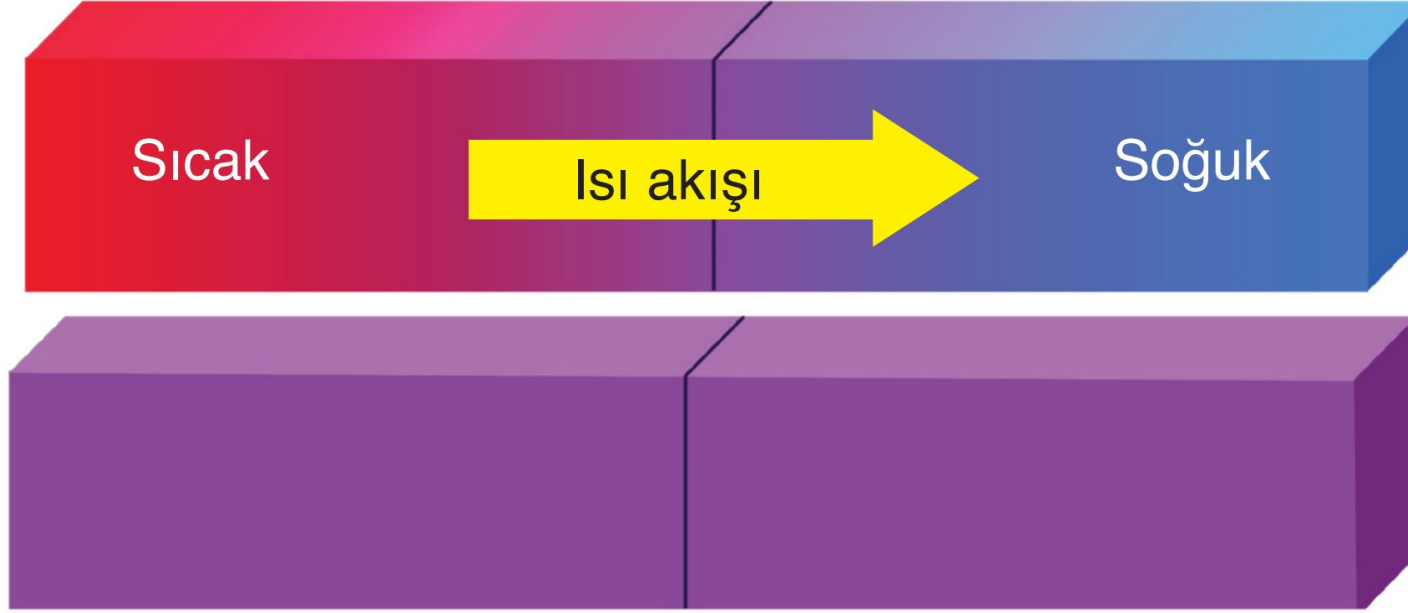
- “Hangisi ısı verir?” sorusunun cevabı ise
 - ✓ “Sıcaklığı yüksek olan verir.” şeklindedir.



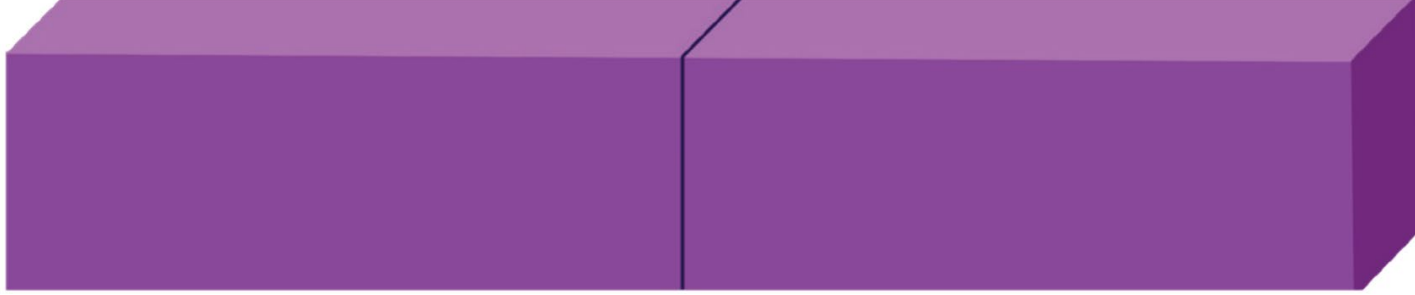
- ❖ Isı veren sistemin moleküllerinin enerjisi, dolayısı ile sıcaklığı düşer.
- ❖ Isı alan sistemin moleküllerinin enerjisi artar ve sıcaklığı yükselir.



- ❖ Isı alışverişı her iki sistemin de sıcaklıkları eşit oluncaya kadar devam eder.



❖ Sıcaklığın eşitlenerek ısı aktarımının durmasına **ısı denge** denir.



❖ Farklı sıcaklıktaki ve temas hâlindeki sistemlerin ısı alışverişi sonucunda ulaştıkları son sıcaklığa **denge sıcaklığı** adı verilir.

✓ Denge sıcaklığı T_D ile gösterilir.



Denge sıcaklığı

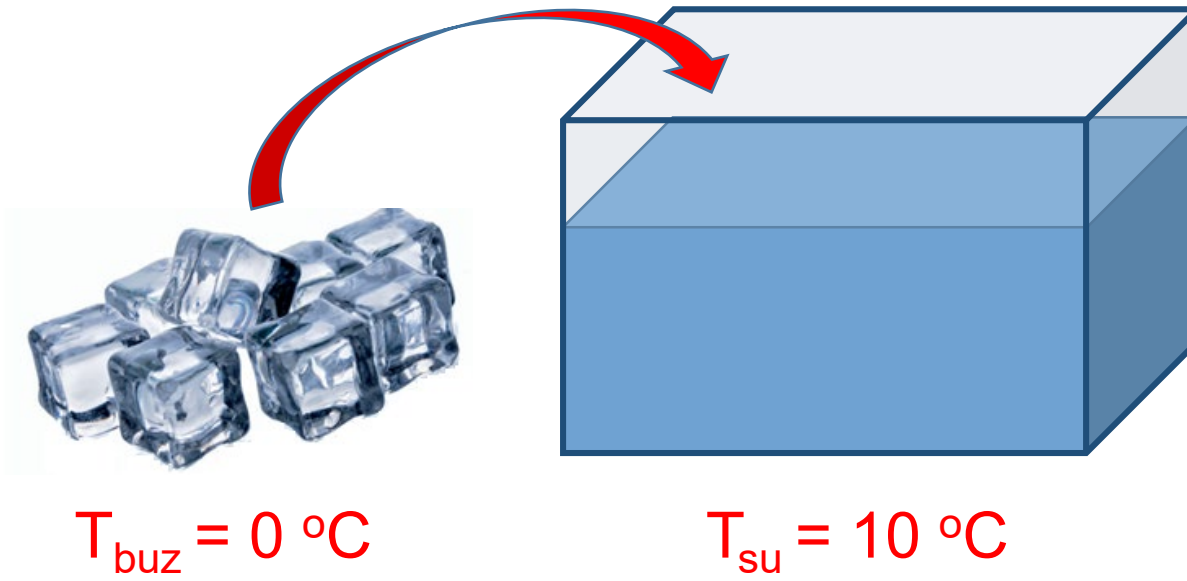
Sıcaklığı düşük olan sistemden daha düşük ve sıcaklığı yüksek olan sistemden daha yüksek olamaz.

Başlangıç sıcaklıkları $T_2 > T_1$ olan iki madde yalıtılmış ortamda etkileşmeye bırakılırlarsa ısı dengeye ulaştıklarında **denge sıcaklığı** (T_d) için şöyle bir genelleme yapılabilir.

$$T_2 \geq T_d \geq T_1$$

- Eşitlik hâli ancak en az bir maddenin başlangıçta hâl değişimi sıcaklığında olması hâlinde gerçekleşir.

$$T_2 \geq T_d \geq T_1$$



- Yalıtılmış ortamda erime sıcaklığındaki buz ($0 \text{ }^{\circ}\text{C}$), sıcaklığı $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ olan suya bırakılırsa denge sıcaklıkları $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ olabilir.
- Buzu eritmek için gereken ısı suyun $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklığa kadar soğumasını sağlayabilir.



Denge sıcaklığındaki sistemler ,ısı (termal) dengedeki sistemler olarak adlandırılır.

Termal dengedeki sistemlerin sıcaklıkları birbirine eşittir.

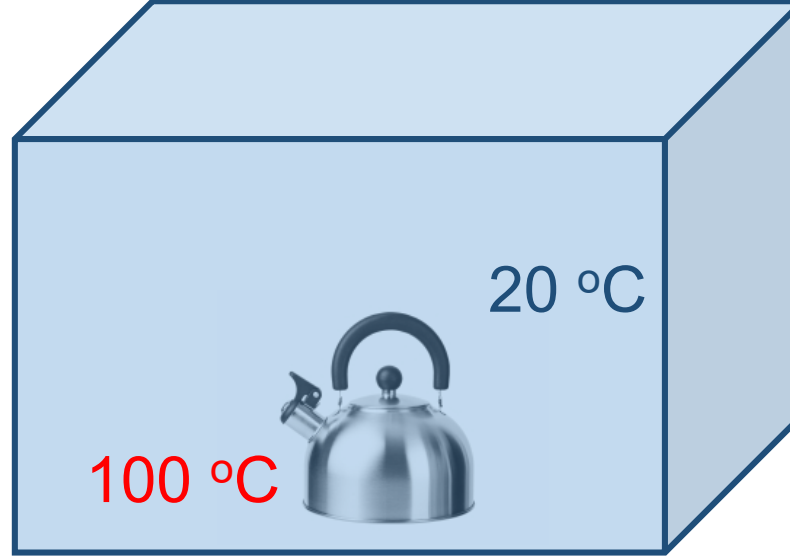
- Sıcaklıkları farklı, çevreden izole edilmiş ve birbirleriyle temas hâlindeki iki sistemden birinin verdiği ısı, diğerinin aldığı ısıya eşittir.

Bu durumun matematiksel modeli

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

şeklindedir.

20 °C sıcaklığındaki yalıtılmış bir odaya içinde 100 °C sıcaklığında su dolu çaydanlık bırakılmış olsa denge sıcaklığı 20 °C'den fazla 100 °C'den az olacaktır.



Çaydanlık soğumuş, odanın sıcaklığı ise artmış gibi düşünülebilir.



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

Bir A cismi ayrı ayrı B ve C cisimleri ile termal dengededir.

B cisminin sıcaklığı 25 ° C olduğuna göre,

- a) A cisminin sıcaklığı kaç °C'dir?
- b) C cisminin sıcaklığı kaç °C'dir?
- c) Cisimler arasında ısı alışverişi olur mu?

Aşağıda verilenlerden hangileri, termal dengedeki sistemlere verilecek örneklerdendir?

- I. Birbirlerinden izolasyon malzemesi ile tamamen ayrılmış, farklı sıcaklıktaki iki madde
- II. Sıcak kalorifer peteğinin yakınında yeterince beklemiş bir madde
- III. Birbirine temas eden aynı sıcaklıktaki iki madde
- IV. Birbirine temas eden biri sıcak, diğeri soğuk iki madde

Kütleleri, ilk sıcaklıkları ve yapıldıkları maddeler birbirinden farklı olan iki adet katı cisim tamamen yalıtılmış bir ortamda bulunmaktadır.

Cisimler arasında ısı alışverişi olduğuna göre;

- I. Isıl denge sağlandığında iki cismin sıcaklığı birbirine eşit olur.
- II. Isının geçiş yönü, sıcaklığı düşük olan cisimden yüksek olana doğrudur.
- III. Cisimler arası ısı alışverişi tamamlandığında, denge sıcaklığı, küçük kütleli cismin ilk sıcaklığına daha yakın olur.

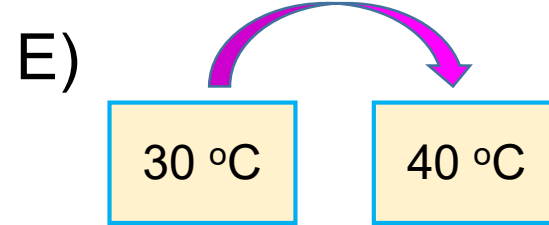
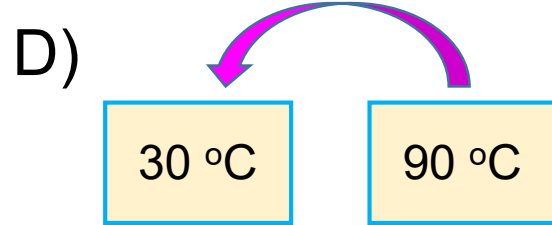
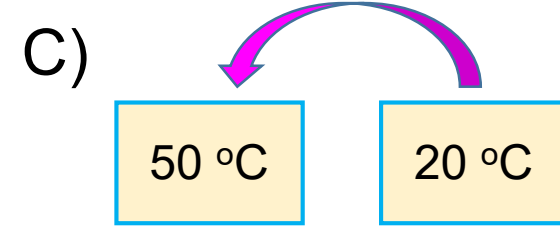
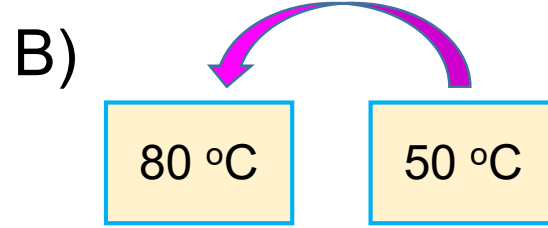
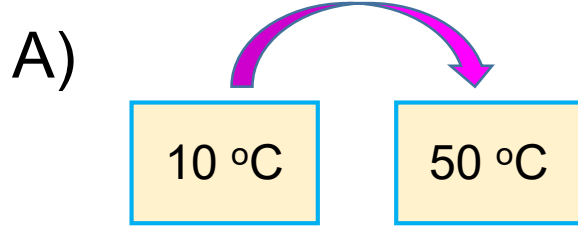
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarıyla ilgili

- I. Isı alan maddenin sıcaklığı artar.
- II. Isı veren maddenin iç enerjisi azalır.
- III. Denge sıcaklığı, sıcaklığı yüksek olan cismin sıcaklığına daha yakındır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

Başlangıçta farklı sıcaklıklarda olan cisimler birbirine dokundurulursa cisimlerin enerji aktarım yönü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



Sıcaklıkları farklı K ve L katıları ısıca yalıtılmış bir ortamda birbirlerine dokundurulduklarında K katısının sıcaklığının değişmediği görülüyor.

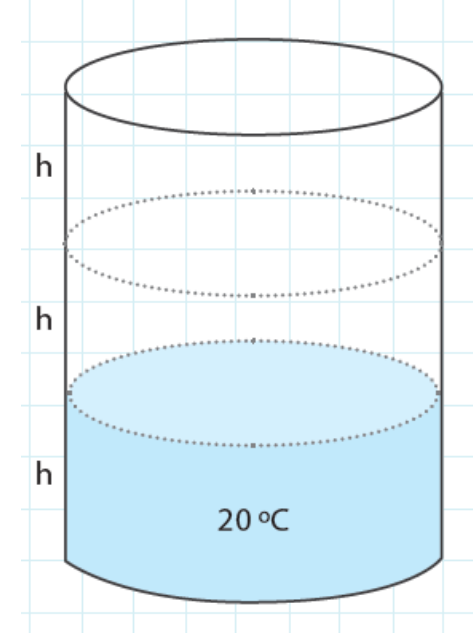
Buna göre;

- I. K erime noktasında bir katıdır.
- II. L' nin ilk sıcaklığı K' nin ilk sıcaklığından yüksektir.
- III. K katısının erime noktası, L katısının erime noktasından yüksektir.
- IV. Isı geçişi L' den K' ya olmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

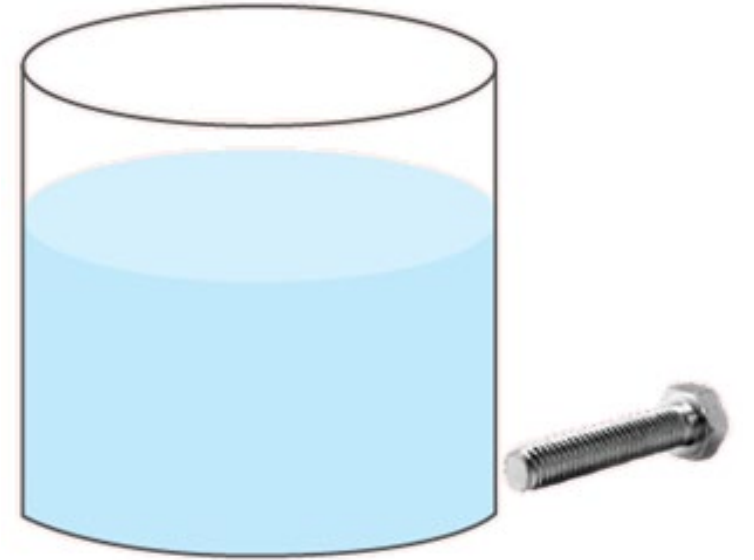
Yalıtılmış bir ortamda bir kabın $\frac{1}{3}$ 'ü 20 °C sıcaklığındaki su ile doludur.

Kabın kalan kısmı 50 °C su ile doldurulursa denge sıcaklığı kaç °C olur?



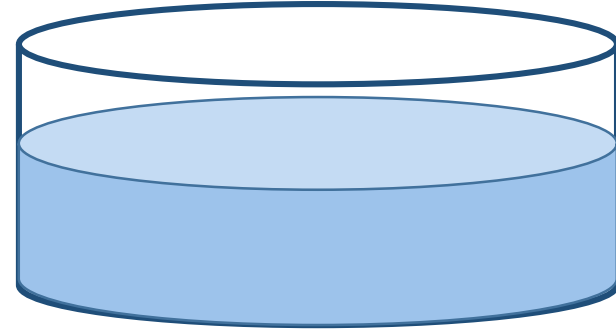
Yalıtılmış bir ortamda 293 K sıcaklığındaki 100 g suyun üzerine 10 g kütleli 1000 K sıcaklıktaki metal civata bırakılıyor.

$c_{su} = 10c_{metal}$ olduğuna göre denge sıcaklığı kaç K olur?
(Kabın ısı almadığı varsayılacaktır.)





15 °C sıcaklıkta 500 g kütleli demir parçası,
($c_{\text{demir}} = 440 \text{ J/kg.K}$)

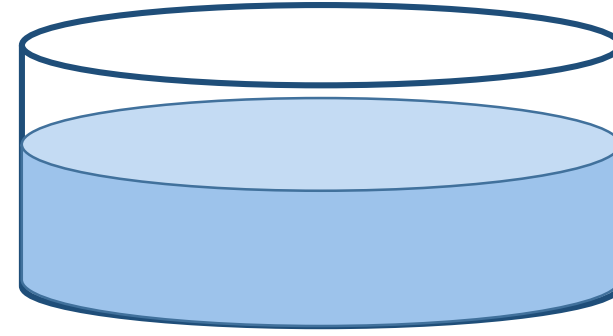


35 °C sıcaklıkta 500 kg kütleli su,
($c_{\text{su}} = 4190 \text{ J/kg.K}$)

- Demir parçası, su içerisine bırakıldığında termal denge oluşuncaya kadar ısı akışı hangi cisimden hangi cisme doğru gerçekleşir?
- Termal dengeye ulaşıldığında hangi cismin iç enerjisindeki değişim daha fazla olmuştur?



15 °C sıcaklıkta 500 g kütleli demir parçası,
($c_{\text{demir}} = 440 \text{ J/kg.K}$)



35 °C sıcaklıkta 500 kg kütleli su,
($c_{\text{su}} = 4190 \text{ J/kg.K}$)

- Termal dengeye ulaşıldığında hangi maddenin sıcaklığı azalmıştır?
- Termal dengeye ulaşınca kadar hangi maddenin sıcaklığındaki değişim daha fazla olmuştur?

Isı alışverişi ile ilgili,

- I. Maddelerin sıcaklıklarının farklı olması durumunda gerçekleşir.
- II. Isı akışı sıcak cisimden soğuk cisme doğrudur.
- III. Sıcaklıkları eşitlendiği anda ısı akışı durur.

yargılarından hangileri doğrudur?

Isıca yalıtılmış ortamda bulunan K ve L maddeleri yalnızca kendi aralarında ısı alışverişi yapabilmektedir. K maddesinin sıcaklığı L'ninkinden büyük olup, L maddesinin sıcaklığının zamanla değişmediği gözleniyor.

Buna göre L maddesiyle ilgili;

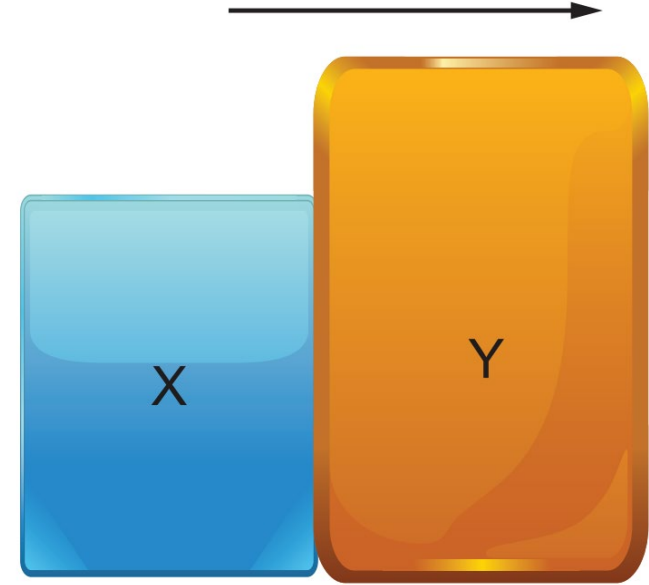
- I. Erime sıcaklığında bir katıdır.
- II. Kaynama sıcaklığında bir gazdır.
- III. Donma sıcaklığında bir sıvıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

Şekildeki gibi yan yana getirilen X ve Y maddelerinde ısı enerjisinin akış yönü verilmiştir.

X ve Y maddelerinin ilk sıcaklıkları;

| | <u>X</u> | <u>Y</u> |
|------|----------|----------|
| I. | 30 °C | 30 °C |
| II. | 20 °C | 10 °C |
| III. | 10 °C | 30 °C |
| IV. | 30 °C | 20 °C |



değerlerden hangileri gibi olabilir?

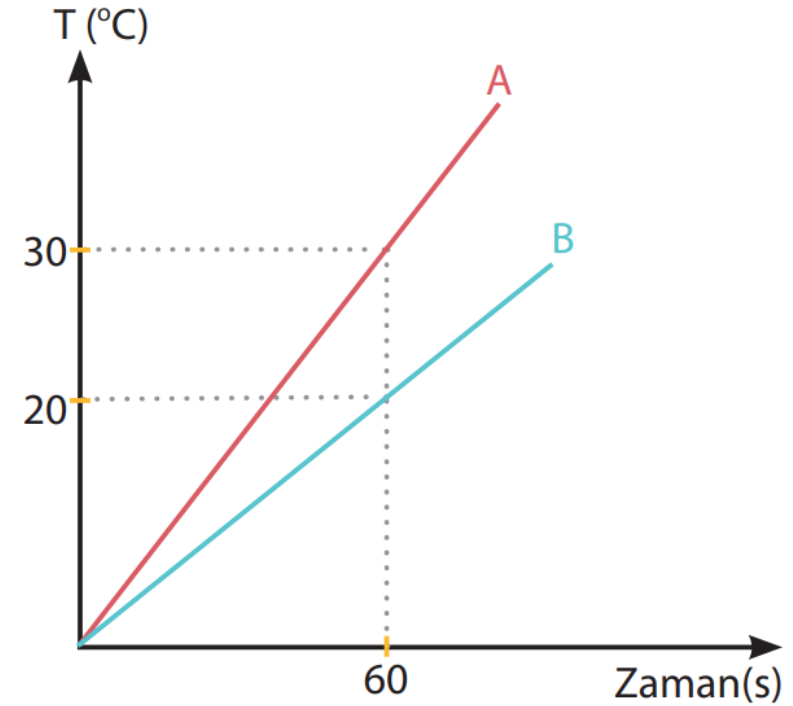
Sıcaklıkları farklı eşit kütleli iki katı cisim ısıca yalıtılmış bir ortamda yan yana konuluyor.

Buna göre;

- I. Son durumda sıcaklıkları eşit olur.
- II. Denge sıcaklığı ısı sığası büyük olanın ilk sıcaklığına daha yakındır.
- III. Isı, sıcak olan cisimden soğuk olana doğru aktarılır.

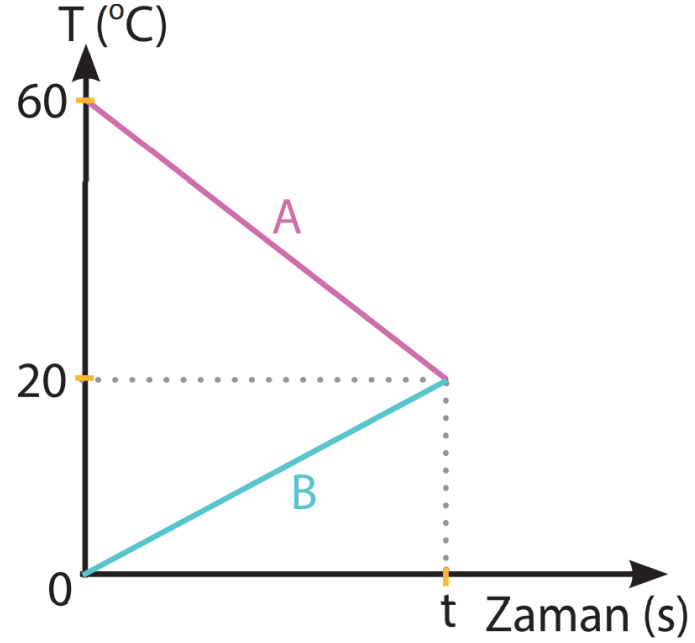
yargılarından hangileri doğrudur? (Hâl değişimi yoktur.)

Özdeş ısıtıcılarla ısıtılan A ve B maddeleri sıcaklık-zaman değişimleri şekildeki gibidir.



Bu maddeler yalıtılmış ortamda bir araya konup ısı dengeye ulaştıklarında sıcaklıkları kaç ° C olur?

Yalıtılmış ortamda bir araya getirilen A ve B maddeleri 20 ° C sıcaklığında ısıl dengeye ulaşmıştır.



Isı sığalarının oranı $\left(\frac{m_A \cdot c_A}{m_B \cdot c_B}\right)$ kaçtır?

-10 °C sıcaklığındaki 10 g buz üzerine +10 °C sıcaklığında su eklenip ısı dengeye ulaşıldığında kaptaki yalnız 0 °C sıcaklığında su olduğu gözleniyor.

Buna göre buzun üzerine eklenen suyun kütlesi kaç g'dır?

Isı sıcaklık grafiğini çizerek hesaplayınız.

($c_{\text{buz}} = 0,5 \text{ cal/g. } ^\circ\text{C}$, $c_{\text{su}} = 1 \text{ cal/g. } ^\circ\text{C}$, $L_D = 80 \text{ cal/g}$)

Yalıtılmış ortamda 0 ° C sıcaklığındaki 1 kg suyun içine 1100 ° C sıcaklığında demir konulunca su kaynamaya başladığına göre demirin kütlesi en az kaç g olmalıdır?
($c_{\text{demir}} = 0,1 \text{ cal/g.}^\circ \text{ C}$ alınız.)