



**ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

9. Sınıf FİZİK

CEVAP ANAHTARI

İÇİNDEKİLER

2

FİZ.9.3.7. Akışkanın geçtiği borunun kesit alanı ile akışkanın sürati ve boru çeperlerine yaptığı basınç arasındaki ilişkiye yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme.

- a) Akışkanların sürati ile basıncı arasındaki ilişkiyi gözlemleyerek aralarındaki ilişkiyi tespit eder.
- b) Akışkanın sürati ile basıncı arasındaki ilişkiyi günlük hayat örnekleri üzerinden geneller.

7

FİZ.9.4.1. İç enerjinin ısı ve sıcaklık ile arasındaki ilişki hakkında tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Isı, sıcaklık ve iç enerji ile ilgili görselleri inceler.
- b) İç enerjinin ısı ve sıcaklık ile ilişkisini bulur.
- c) İç enerjinin ısı ve sıcaklık ile arasındaki ilişkiyi geneller.

11

FİZ.9.4.2. Isı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki matematiksel modele ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Isı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki ilişkiyi deney yoluyla keşfederek matematiksel modeline ulaşır.
- b) Isı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki matematiksel modeli farklı durumlar için hesaplamalar yaparak geneller.

14

FİZ.9.4.3. Hâl değiştirme sıcaklığında bulunan saf bir maddenin hâl değiştirmesi için alınan veya verilen ısı miktarının bağlı olduğu değişkenler hakkında bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Hâl değişimini etkileyen nitelikleri tespit eder.
- b) Hâl değişimini etkileyen niteliklerle ilgili veri toplayıp kaydeder.
- c) Saf maddelerde hâl değişimini etkileyen nitelikler ile ilgili topladığı verileri yorumlayarak matematiksel model aracılığıyla değerlendirir.

19

FİZ.9.4.4. Isıl denge durumu hakkında bilimsel gözlem yapabilme

- a) Isıl dengede olma durumu ile ilgili nitelikleri tanımlar.
- b) Farklı sıcaklıktaki maddelerin ısı dengeye ulaşma sürecine ilişkin veri toplayarak kaydeder.
- c) Isıl dengeye ulaşma süreci ile ilgili elde ettiği verileri açıklar.

22

FİZ.9.4.5. Isı aktarım yollarını sınıflayabilme

- a) Isı aktarım yollarının niteliklerini belirler.
- b) Niteliklerine göre ısı aktarım yollarını benzerlik ve farklılıklarına göre ayırır.
- c) Isı aktarım yollarını benzerliklerine göre gruplandırır.
- ç) Gruplandığı ısı aktarım yollarını adlandırır

27

FİZ.9.4.6. Günlük hayattaki deneyimlerinden yola çıkarak katı maddelerdeki ısı iletim hızını etkileyen etmenlere yönelik yansıtma yapabilme

- a) Katı maddelerde ısı iletim hızı ile ilgili deneyimlerini gözden geçirir.
- b) Katı maddelerde ısı iletim hızını etkileyen etmenlere ilişkin çıkarım yapar.
- c) Katı maddelerde ısı iletim hızını etkileyen etmenlere ilişkin çıkarımlarını değerlendirir.

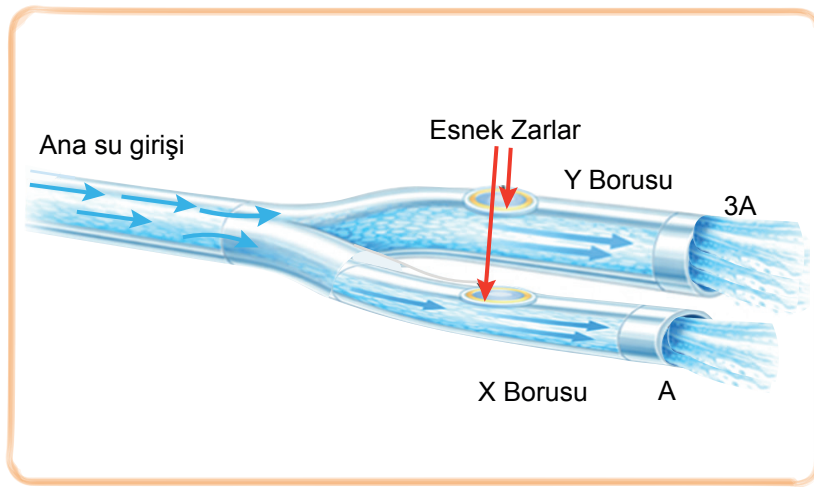
AKIŞKANLARIN GÜNLÜK HAYAT ETKİLERİ

Fizik dersinde öğrenciler, boruların kesit alanının suyun akış sürati ve boru duvarlarına yaptığı basınç üzerindeki etkisini incelemek amacıyla bir deney düzeneği tasarlamıştır.

Bu düzende aynı su kaynağına bağlı iki yatay boru bulunmaktadır. Boruların uzunlukları eşit olmasına rağmen X borusunun kesit alanı A, Y borusunun kesit alanı ise $3A$ 'dır.

Her iki borunun üst kısmında, suyun dışarı çıkmasını engelleyen ancak borunun içindeki suyun yaptığı basınca duyarlı özdeş esnek zarlar bulunmaktadır.

Öğrenciler düzeneği çalıştırdıklarında suyun her iki borudan da sürekli ve düzenli bir şekilde aktığını gözlemler.



A)

Boruların kesit alanının suyun akış hızı ve boru duvarlarına yaptığı basınç üzerindeki etkisini dikkate alarak aşağıdaki soruları uygun kavramı işaretleyerek cevaplayınız.

1. Farklı kesit alanlarına sahip borular kullanılması akışkanın hangi özelliği incelenmek istenmiştir?

Sürat



Akış yönü

Yoğunluk

2. Boruların üzerine yerleştirilen özdeş esnek zarlar akışkanın hangi özelliği hakkında bilgi edinmek için kullanılmıştır?

Sürat

Akış yönü

Basınç



3. Deneydeki X ve Y boruları üzerinde bulunan esnek zarlardan hangisi dışarı doğru daha fazla esner? Yükselme durumunu boruların kesit alanı ve akışkanın süratini dikkate alarak açıklayınız.

Y borusundaki zar daha fazla dışarı doğru esner.

Y borusundaki suyun akış sürati daha düşüktür. Akış sürati azaldığında boru duvarına uygulanan basınç artar.

B)

Ana su girişine özdeş, suda çözünmeyen ve boruları tıkamayan iki katı cisim bırakılıyor. Bunlardan biri X borusuna, diğeri Y borusuna aynı anda giriş yapıyor.

1. Cisimlerin borulardan dışarı çıkış sürelerini karşılaştırdığınızda aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğru olur? Cevabınızın gerekçesini yazınız.

I

X borusunda ilerleyen cisim daha kısa sürede dışarı çıkar.

II

Y borusunda ilerleyen cisim daha kısa sürede dışarı çıkar.

...I. numaralı çıkarım doğrudur.

Gerekçe: Bernoulli İlkesi'ne göre akışkanın sürati, akışkanın içinde bulunduğu borunun kesit alanı ile ters orantılıdır.

2. X ve Y borularına aynı anda giriş yapan bu cisimlerin aynı anda borulardan dışarı çıkabilmesi için ne gibi değişiklikler yapılabilir? Açıklamanızı boruların kesit alanı ve akışkanın sürati ile ilişkilendiriniz.

Kesit alanları birbirine eşit olacak şekilde düzenlenebilir.

Açıklama: X borusunda akışkan Y borusuna göre daha büyük süratle akar. Kesit alanları ayarlanarak akış süratleri eşitlenir. Böylelikle cisimler eş zamanlı olarak borulardan çıkarlar.

C)

Deneyden elde edilen sonuçları kullanarak aşağıdaki şemada boş bırakılan yerlere uygun ifadeleri yazarak şemayı tamamlayınız.

SONUÇ 1:

SONUÇ 2:

..X.. borusundaki akış daha süratlidir.

..Y.. borusundaki basınç daha büyüktür.

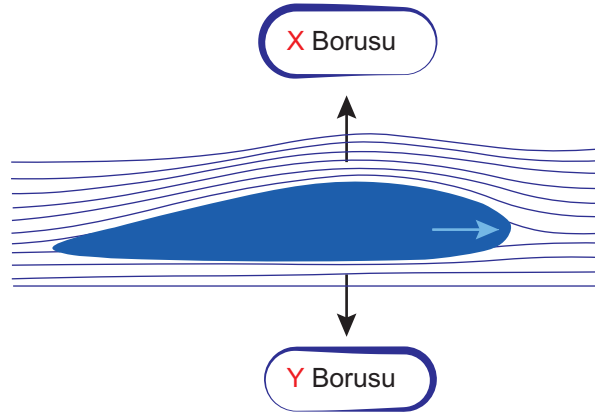


Boru içinde kararlı bir şekilde akan akışkanların sürati, borunun....kesit alanı ile ters orantılıdır.

Boru içinde kararlı bir şekilde akan akışkanların borunun duvarlarına uyguladığı basınç, borunun ..kesit alanı ile doğru orantılıdır.

D) Aşağıda kuş kanadını temsil eden bir model üzerinde kanadın alt ve üst yüzeylerinden geçen hava akımları gösterilmiştir.

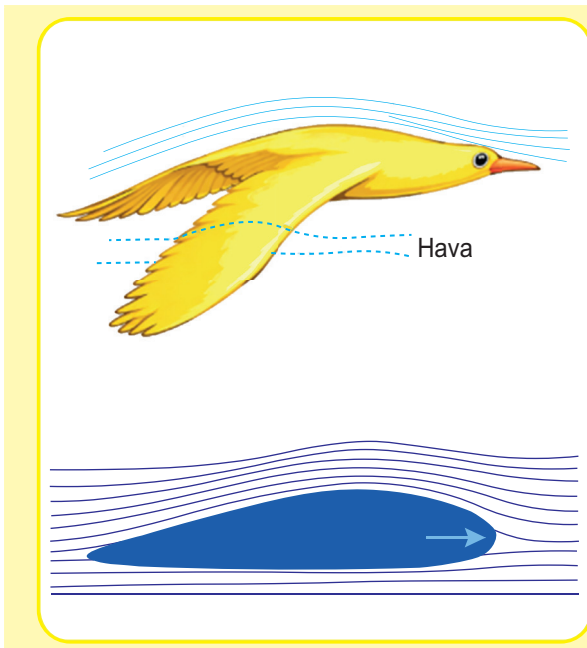
1. Deney düzeneğinde yer alan X ve Y boruları ile benzetme yapılırsa kanadın üst ve alt kısmındaki hava akımları hangi borularla eşleştirilmelidir? Nedenini akışkan sürati ve basınç ile ilişkilendirerek açıklayınız.



Nedeni: Kanadın üst kısmı alt kısmına göre daha fazla eğimli olduğu için hava bu kısımda alt tarafa göre daha süratli akar, basınç düşer. (X borusu)

Kanadın alt kısmı düz olduğu için hava bu kısımda üst tarafa göre daha yavaş akar, basınç daha yüksek olur. (Y borusu)

2. Deneyden elde edilen sonuçları dikkate alarak kuşların nasıl uçabildiğini kısaca açıklayınız.



Kuşlar Nasıl Uçar?

Kuş kanadının üstü eğimli olduğundan hava alt tarafa göre daha hızlı akar ve bu kısımlarda basınç düşer. Kanadın alt kısmı düz olduğundan basınç bu kısımlarda yüksek olur. Alt ve üst kısımlarda oluşan basınç farkı sayesinde kuşlar uçabilir.

E)

Sizler de bu etkinlikte ulaştığınız sonuçlardan yola çıkarak akışkanların günlük hayattaki etkilerini bir örnek vererek açıklayınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

ISI, SICAKLIK VE İÇ ENERJİ

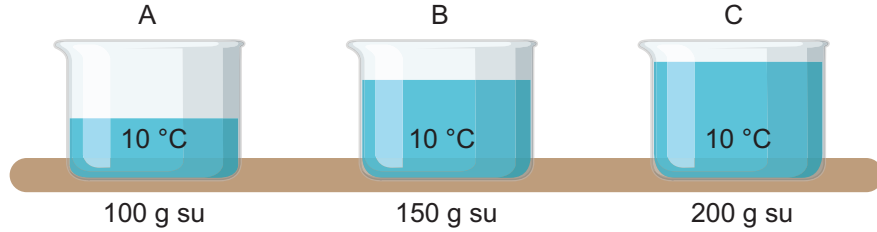
Günlük hayatta sıcaklık değişimleri sıkça gözlemlenir. Kışın dışarıdan eve girildiğinde ellerin zamanla ısındığı hissedilir. Çay demlemek için ocağa konulan su bir süre sonra kaynar. Bu olayların hepsinde maddeler arasında bir enerji alışverişi gerçekleşir. Ancak günlük hayatta bu değişimleri çoğu zaman sadece “ısınma” veya “soğuma” olarak ifade ederiz.

Bilim insanları ise bu olayları daha ayrıntılı açıklayabilmek için ısı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını kullanır. Bir maddenin sıcaklığının artması ya da azalması, o maddenin taneciklerinin hareketi ve sahip olduğu enerji ile ilişkilidir. Maddelerin enerjisi arttığında veya azaldığında taneciklerinin hareketleri değişir ve bu durum maddenin iç enerjisinde farklılıklara neden olur.

A)

Aşağıdaki örnek durumları inceleyiniz. Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını fizik bilimine uygun anlam taşıyacak şekilde değerlendirerek soruları cevaplayınız.

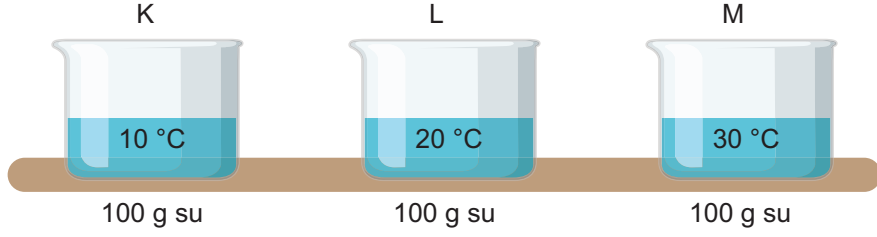
1. Durum: Özdeş kaplar, eşit sıcaklıkta farklı kütlelerde su



Buna göre A, B ve C kaplarındaki suların iç enerjilerini kıyaslayınız. Kıyaslamanızın nedenini açıklayınız.

Sıcaklıkları eşit olan maddelerden kütlesi çok olanın iç enerjisi daha fazladır. İç enerjisi en yüksek olan C, en düşük olan A kabındaki sudur.

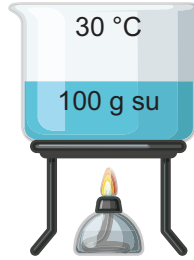
2. Durum: Özdeş kaplar, eşit kütlede farklı sıcaklıklarda sular



Buna göre K, L ve M kaplarındaki suların iç enerjilerini kıyaslayınız. Kıyaslamanızın nedenini açıklayınız.

Kütleleri eşit olan maddelerden sıcaklığı yüksek olanın iç enerjisi daha fazladır. İç enerjisi en yüksek olan M, en düşük olan K kabındaki sudur.

3. Durum: Isı kaynağı yardımıyla ısıtılan su



Isıca yalıtılmış bir ortamda su ısıtılmaya başlandığında ilk sıcaklığı 30 °C olan suyun son sıcaklığı ısı kaynağı kapatıldığında 40 °C olmaktadır. (Isıtılma sürecinde buharlaşmalar önemsenmeyecektir.)

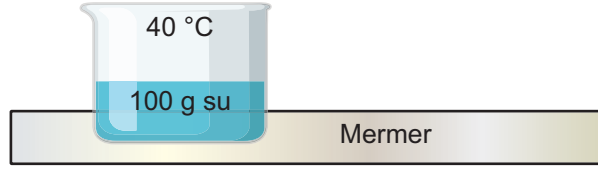
Bu durumda suyun kütlesi ve iç enerjisi nasıl değişir?

Suyun kütlesi: DEĞİŞMEZ

Suyun iç enerjisi: ARTAR

4. **Durum:** Isıtılan suyun, oda sıcaklığındaki mermer masa üzerine konulması

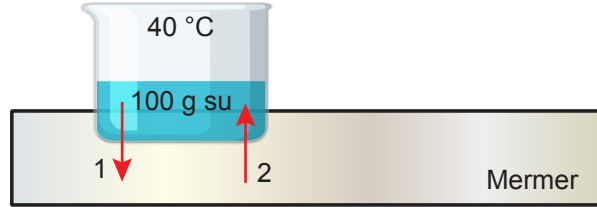
40 °C'a kadar ısıtılan su, yalıtkan eldiven ile tutularak 25 °C sıcaklığındaki mermer masa üzerine konulmuştur.



a) Buna göre mermer masanın iç enerjisi nasıl değişir?

Mermerin iç enerjisi artar.

b)



Isı aktarımının yönünü işaretleyiniz. İşaretlemenizin gerekçesini açıklayınız.

☒ 1

☐ 2

Gerekçe:

Isı aktarımı sıcak olan maddeden soğuk olana doğrudur.

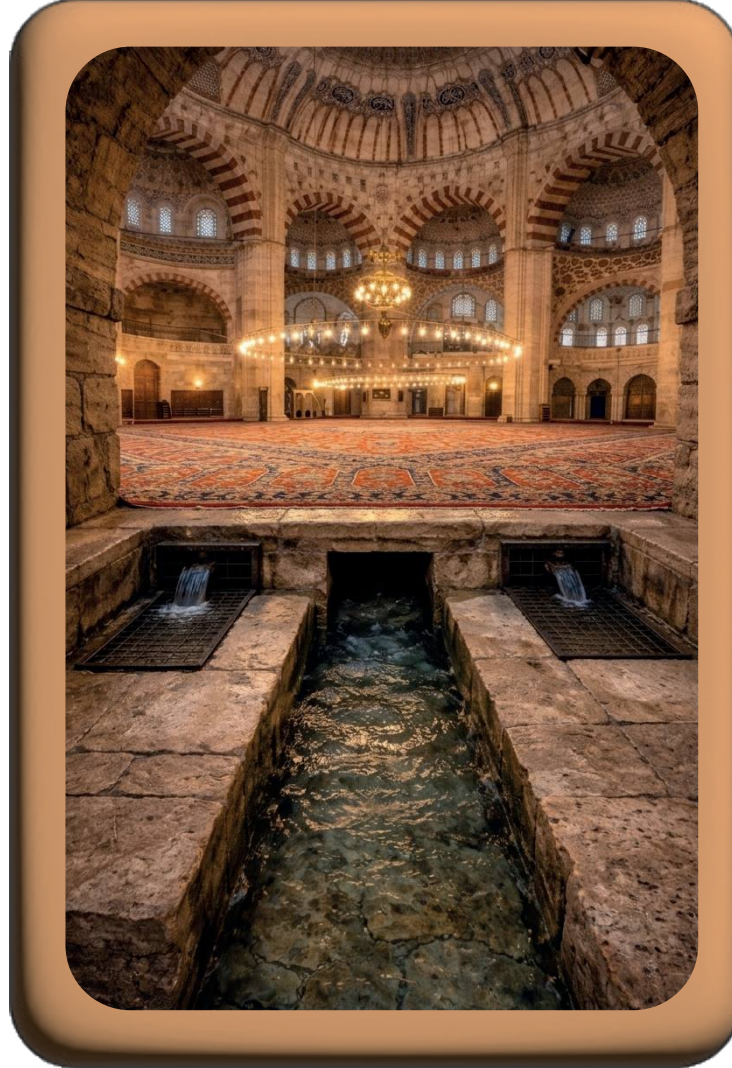
B) Isı, sıcaklık ve iç enerji ile ilgili verilen ifadeler doğru ise ilgili alana “D” yanlış ise “Y” yazınız.

Doğru/Yanlış	İfadeler
D	İç enerji, bir maddenin kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamıdır.
Y	Maddenin sıcaklığı arttıkça iç enerjisi azalır.
D	Madde miktarı arttıkça iç enerji artar.
D	Isı, maddeler arasında alınıp verilen bir enerjidir.
Y	Sıcaklık kalorimetre kabı ile ölçülür.
Y	Sıcaklık bir enerjidir.
D	Sıcaklığın SI birim sistemindeki birimi Kelvin'dir.
Y	Isı aktarımı soğuk maddeden sıcak maddeye doğrudur.

SELİMİYE CAMİİ'NİN SIRRI

Mimar Sinan'ın "ustalık eserim" dediği Selimiye Camii, 1575 yılında tamamlanarak ibadete açılmıştır. Caminin iç sıcaklığının dengelenmesi için zeminine kanallar yapılmış ve yapının ısınabilmesi için yakınında bulunan hamamdaki sıcak sudan yararlanılmıştır.

Kış mevsiminde caminin iç sıcaklığı 10 °C iken hamamdan gelen 24 °C sıcaklıktaki 500 kg kütleli suyun kanallardan akıtılması sayesinde caminin içerisinde bulunan 200 kg kütleli havanın sıcaklığı 22 °C'a kadar yükseltebilmektedir.



Öz ısı değerleri:

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

$$c_{hava} = 1000 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$$

A)

Mimar Sinan, Selimiye Camii'nde hamamdan gelen sıcak suyu zeminde kanallardan yürüterek bir "ısı kaynağı" oluşturmuştur. Bu sistemde ısı, sudan kanallara, kanallardan da cami havasına geçer.

1. Metinde verilen termal süreci düşünerek aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

- Isı veren madde: Hamamdan gelen sıcak sudur.
- Isı alan madde: Cami içerisindeki hava ve kanallardır.
- Isı akışının yönü: Sıcak sudan kanallara, kanallardan da soğuk havaya doğrudur.

2. Camiyi ısıtmak için hava yerine neden sıcak su kullanılmıştır? Suyun öz ısısını düşünerek açıklayınız.

Suyun öz ısısı, havaninkine göre yaklaşık 4 kat daha fazladır. Su, çok daha az miktarda kullanılarak bile havaya kıyasla daha fazla enerjiyi içine hapsedip taşıyabilir. Eğer hava kullanılmış olsaydı, aynı sıcaklığı sağlamak için çok daha fazla miktarlarda havaya veya daha yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyardı. Bu da hem zor hem de tehlikeli olurdu.

3. Cami kanallarına gönderilen sıcak su miktarı arttırılırsa transfer edilen enerji nasıl değişir?

Sıcak su miktarı arttıkça aktarılan enerji de artar.

4. Cami kanallarına gönderilen suyun sıcaklığı arttırılırsa aktarılan enerji nasıl değişir?

Suyun sıcaklığı arttıkça aktarılan enerji de artar.

5. Selimiye Camii'ni ısıtmak amacıyla sıcaklığı 24 °C'ta öz ısısı sudan daha düşük olan aynı miktarda deniz suyu kanallara gönderilseydi sıcaklık değişimi nasıl etkilenirdi? Bu durumun sebebini açıklayınız.

Maddenin cinsi değiştikçe aktarılan ısı miktarı da değişir. Aktarılan ısı enerjisi azalacağından yapıdaki sıcaklık değişimi daha az olur. Çünkü maddelerin öz ısıları farklıdır ve öz ısı ile aktarılan ısı doğru orantılıdır.

6. Aşağıdaki cümlelerdeki boşlukları, sistemdeki “aktarılan ısı enerjisi” ile diğer değişkenler arasındaki orantı türüne göre doldurunuz.

- Aktarılan ısı(Q) ile sıcaklık farkı(ΔT) arasında **doğru** orantı vardır.
- Aktarılan ısı(Q) ile madde miktarı(m) arasında **doğru** orantı vardır.
- Aktarılan ısı(Q) ile öz ısı(c) arasında **doğru** orantı vardır.

7. Aktarılan ısı, sıcaklık farkı, madde miktarı ve öz ısı arasındaki matematiksel modeli yazınız.

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

B)

Kış mevsiminde caminin sıcaklığını artırmak amacıyla su kanallarına hamamdan sıcak su verilirken yaz mevsiminin sıcak günlerinde ise Selimiye Camii'ni soğutmak amacıyla su kanallarına dağlardan gelen soğuk su veriliyor.

Cami içerisinde 200 kg havanın sıcaklığının 35 °C'tan 22 °C'a düşürebilmek için gereken ısı kaç J'dir? ($c_{\text{hava}} = 1000 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$)

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 200 \cdot 1000 \cdot (35 - 22) = 200\,000 \cdot 13 = 2\,600\,000 \text{ J}$$

BUZLARIN ERİME SERÜVENİ

Selin ve Arda maddenin kütlesi, saflığı ve ortam sıcaklığı değiştiğinde hâl değişimi sırasında geçen sürenin ve sıcaklığın nasıl etkilendiğini gözlemlemek amacıyla farklı kütlelere ve farklı saflık derecelerine sahip küçük buz parçaları kullanarak bir deney yapmaktadır.

Malzemeler:

- Saf sudan elde edilen buz (0,1 kg ve 0,2 kg)
- Tuzlu sudan elde edilen buz (0,1 kg ve 0,2 kg)
- Cam kap
- Termometre
- Kronometre
- Tartı
- Farklı ortam sıcaklıkları

Selin ve Arda ilk sıcaklıkları eşit olan tablodaki malzemeleri kullanarak yaptıkları deney sonucunda aşağıdaki tabloda verilen değerlere ulaşmıştır.

Madde	Kütle	Ortam Sıcaklığı (°C)	Erime Süresi (dk.)	Erime Sıcaklığı (°C)
Saf Buz	0,1 kg	20	5	0
Saf Buz	0,2 kg	20	9	0
Tuzlu Buz	0,1 kg	20	4	-2
Tuzlu Buz	0,2 kg	20	7	-2
Saf Buz	0,1 kg	25	4	0
Saf Buz	0,1 kg	15	6	0

A) Tablodaki verilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Aynı safılıktaki buz kütlesinin artmasının erime süresine etkisi nedir?

Kütle arttıkça buzun erimesi için gereken enerji artar. Bu sebeble erime süresi uzar.

2. Tuzlu sudan elde edilen buzun erime süresinin aynı ortamda bulunan eşit kütledeki saf sudan elde edilen buza göre farklı olmasının nedeni nedir?

Tuzlu sudan elde edilen buzun erime sıcaklığı düşük olduğu için erime süresi saf sudan elde edilen buza göre daha kısa olur.

3. Farklı sıcaklıklardaki ortamlarda eşit kütledeki saf sudan elde edilen buzların erime sürelerinin farklı olmasının nedeni nedir?

Ortam sıcaklığı artarsa erime süresi kısalır, enerji aktarımı daha kısa sürede gerçekleşir.

B) Deneydeki buzun erimesini etkileyen nitelikleri belirleyiniz ve her bir niteliğin erime süresine veya erime sıcaklığına etkisini kısaca açıklayınız.

Bu deneyde hâl değişimini etkileyen nitelikler şunlardır:

Kütle: Buzun kütlesi arttıkça erime süresi artmaktadır. Örneğin 0,1 kg saf sudan elde edilen buz 5 dakikada erirken 0,2 kg saf sudan elde edilen buz 9 dakikada erimiştir.

Safılık: Tuzlu sudan elde edilen buzun erime başlangıç sıcaklığı saf sudan elde edilen buza göre daha düşüktür. Tuzlu sudan elde edilen buz yaklaşık -2°C 'ta erimeye başlamıştır.

Ortam sıcaklığı: Ortam sıcaklığı arttıkça buz daha kısa sürede erir. Örneğin 25°C 'ta 4 dk.'da eriyen buz, 15°C 'ta 6 dk.'da erimiştir.

C)

Selin: “Bir maddenin miktarı ne kadar fazlaysa, o maddenin tamamen erimesi için gereken süre de o kadar artar.” **hipotezini kuruyor.**

1. Bu hipotezi doğrulamak için tablodaki hangi iki deney grubu karşılaştırılmalıdır? Doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- ☐ Saf Buz (0,1 kg, 20°C) ve Tuzlu Buz (0,1 kg, 20°C)
- ☒ Saf Buz (0,1 kg, 20°C) ve Saf Buz (0,2 kg, 20°C)
- ☐ Saf Buz (0,1 kg, 25°C) ve Saf Buz (0,1 kg, 15°C)
- ☐ Tuzlu Buz (0,2 kg, 20°C) ve Saf Buz (0,2 kg, 20°C)

2. Bu hipotezi doğrulamak için karşılaştırmanın yapılabildiği farklı deney grupları oluşturunuz. Deney düzeneklerinin basit bir şemasını çizerek kısaca açıklayınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

D)

Arda, buzun içine tuz karıştırıldığında buzun daha düşük sıcaklıklarda erimeye başladığını fark etmiştir.

Bu durumu tabloda yer alan verileri kanıt olarak kullanarak açıklayınız.

Erime sıcaklığı 0°C'tan -2°C'a düşmüştür. Ayrıca aynı kütledeki (0,1 kg) tuzlu sudan elde edilen buzun saf sudan elde edilen buza göre daha hızlı (4 dk. ve 5 dk.) eridiği görülmektedir.

E)

Selin ve Arda, bir maddenin erimesi için gereken ısı miktarını veren matematiksel modeli $Q = m \cdot L_e$ olarak belirliyor. (Saf buzun erime ısı: $L_e = 80 \text{ cal/g}$)

Deneyde kullanılan 0,2 kg saf buzun tamamen erimesi için ortamdan alması gereken ısı miktarı kaç kaloridir? (1 kg = 1000 g)

$$0,2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

$$Q = m \cdot L_e$$

$$Q = 200 \cdot 80$$

$$Q = 16\,000 \text{ cal}$$

F)

Selin ve Arda, buz eridikten sonra elde ettikleri 0,2 kg kütleli suyu bir ısıtıcı kullanarak kaynatmaya karar veriyorlar.

1. Suyun kaynama noktasına ulaştığında tamamen buharlaşması için ortamdan suya aktarılan ısı kaç cal'dir? (Suyun buharlaşma ısısı $L_b = 540 \text{ cal/g}$)

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot L_b \\ Q &= 200 \cdot 540 \\ Q &= 108\,000 \text{ cal} \end{aligned}$$

2. Deneyde kullanılan 0,2 kg kütleli buzun erimesi 9 dk. sürdüğüne göre, aynı ısıtıcıyı kullanarak 0,2 kg kütleli suyun tamamen buharlaşması için gereken süreyi tahmin ediniz. Tahmininizin gerekçesini açıklayınız.

16 000 cal enerji için 9 dk. geçiyorsa, 108 000 cal enerji için yaklaşık 60 dk.'dan fazla bir süre geçmesi gerekir. Buharlaşma süresinin erime süresinden çok daha uzun olmasının temel nedeni, buharlaşma ısısının (L_b), erime ısısından (L_e) daha büyük olmasıdır.

AKLİMATİZASYON

Bir araştırma laboratuvarına, nesli tükenme tehlikesi altındaki bir canlı olan pembe renkli Leusistik Aksolotl transfer edilmiştir. Ancak nakliye aracındaki klima arızası nedeniyle, canlının içinde bulunduğu transfer poşetinin sıcaklığı 28 °C'a kadar yükselmiştir. Laboratuvarın ana yaşam tankı ise 18 °C sabit sıcaklığa ayarlanmıştır.

Aksolotllar ani sıcaklık değişimlerine karşı oldukça hassastır eğer doğrudan tanka alınırsa maruz kalacağı 10 °C'luk ani sıcaklık farkı (Termal Şok) nedeniyle canlının fizyolojik dengesi bozulabilir ve hayati fonksiyonları risk altına girebilir.



Canlının yeni ortama güvenli ve kontrollü biçimde uyum sağlayabilmesi için aklimatizasyon (ısı alıştıırma) süreci uygulanır. Bunun için transfer poşeti ağız açılmadan ana tanktaki suyun içine bırakılmalıdır. Bu uygulama, poşet içindeki su ile tank suyu arasında kademeli bir ısı alışverişi gerçekleşmesini sağlar. Süreç boyunca sıcaklık değişimi düzenli aralıklarla izlenir ve poşetteki su ile tank suyu arasındaki sıcaklık farkı (ΔT) 1 °C'un altına düştüğü an güvenli geçiş noktası olarak kabul edilebilir.

Araştırma laboratuvarında bu işlem yaklaşık 10 dk. boyunca sürmüş olup poşet içindeki suyun sıcaklığı ve tankın içerisindeki suyun sıcaklığı periyodik olarak ölçülmüştür.

Zaman (dk.)	Poşet Sıcaklığı (°C)	Tank Sıcaklığı (°C)
0	28.0	18.0
2	23.6	18.3
4	20.6	18.5
6	19.3	18.7
8	19.0	18.8
10	18.8	18.8

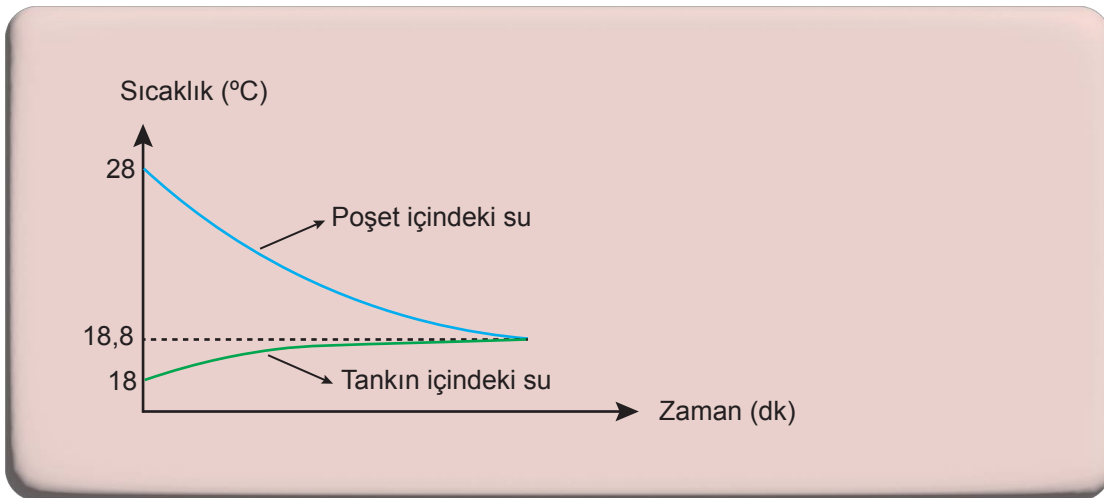
1. Isıl alıştırma işlemi sırasında ısı akış yönünü açıklayınız.

Poşetteki sudan tanktaki suya doğrudur.

2. Hangi dakikadan sonra Leusistik Aksolot'lu ana yaşam tankına almak güvenli olur?

6. dk.'dan sonra sıcaklık farkı 1 °C'un altına düşmektedir. 6. dk.'dan sonra almak güvenli olur.

3. Poşetin içindeki ve tankın içindeki sulara ait sıcaklık-zaman grafiğini çiziniz.



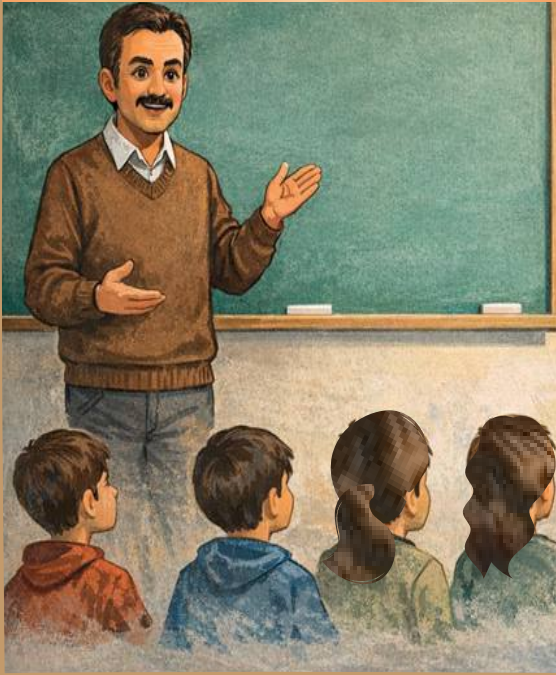
4. Poşetteki suyun sıcaklığındaki değişim ile tankın içindeki suyun sıcaklığının değişimi arasındaki fark nedir? Farkın nedenini açıklayınız.

Ana yaşam tankının içindeki su kütlesi, poşetteki suyun kütlesinden oldukça fazladır. Bu sebeple gerçekleşen ısı aktarımı esnasında sıcaklık değişimleri farklıdır.

5. Aklimatizasyon işleminin 10 dk.'dan daha uzun sürmesi isteniyor. Bunun için laboratuvar ekibine öneriniz ne olur? Açıklayınız.

- Poşeti plastik bir kap veya kavanoz içerisinde tankın içine bırakmak.
- Tank içerisine sıcaklığı tanktaki suyun sıcaklığından daha düşük sıcaklıktaki suyu azar azar eklemek.

ISI BİR YERDEN BAŞKA BİR YERE GİDER Mİ?



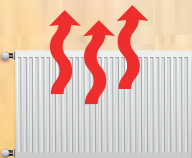
1. Sıcak çaya metal bir kaşığı bırakınca ne olur?

Kaşığın sadece çayın içinde kalan kısmı mı ısınır yoksa sapıda ısınır mı?



2. Klorifer peteği odayı nasıl ısıtır?

Oda iđerisindeki hava molekülleri nasıl hareket eder?



3. Güneşte dışarı çıkınca nasıl ısınırız?

Güneşe çıktığınızda güneş sizi hangi yolla ısıtır?



Abdullah Öğretmen, sınıfta ısı aktarımı konusunu işlerken öğrencilerin günlük yaşamdan durumlar üzerine düşünmelerini ister. Öğrencilere ısı aktarımı ile ilgili örnek durumlar üzerinden aşağıdaki soruları yöneltir:

- Sabah evde kahvaltı yaparken metal bir kaşığı sıcak çayın içine bıraktığınızı düşünün. Bir süre sonra kaşığın sadece çayın içinde kalan kısmı mı ısınır, yoksa sapı da ısınır mı?
- Sınıfa girdiğinizde gördüğünüz klorifer petekleri neden genellikle yere daha yakın yerlere monte edilir? Petekler aracılığıyla oda nasıl ısınır?
- Güneşli bir günde dışarı çıktığınızı hayal edin. Güneşe çıktığınızda güneş sizi hangi yolla ısıtır?

Abdullah Öğretmen, daha sonra öğrencilere şu soruyu sorar:

- Bu üç durumda ısı hangi aktarım yollarıyla aktarılmaktadır?

A)

Abdullah Öğretmen'in verdiği örnekleri tekrar düşününüz. Aşağıdaki tabloyu kendi cümleleriniz ile doldurunuz.

Günlük durum	Isı aktarımı sırasında ortamda madde hareketi var mı? (Evet / Hayır)	Isı kaynağı ile temas gerekli mi? (Evet / Hayır)	Gözlem sonucu
Çaydaki metal kaşık	Evet.....	Evet.....	Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
Kaloriferle ısınan oda	Evet.....	Hayır.....	Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
Güneş	Hayır.....	Hayır.....	Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

B)

Abdullah Öğretmen vermiş olduğu örneklerin sayısını artırmak istiyor. Bu sebeple öğrencileri ile bir diyalog gerçekleştiriyor. Abdullah Öğretmen kendi örneğini tekrar ettikten sonra bir öğrenci bu örnekle ısı aktarım yolu bakımından benzerlik gösteren başka bir örnekle karşılık veriyor.

Abdullah Öğretmen'in öğrencisi olduğunuzu varsayarak siz de kendi örneklerinizi ve belirlediğiniz benzer durumları aşağıdaki tabloya not alınız.

Abdullah Öğretmenin Örneği	Örneğim
Çaydaki metal kaşık	Örneğim: Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
	Benzerlik sağladığım durum: Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
Kaloriferle ısınan oda	Örneğim: Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
	Benzerlik sağladığım durum: Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
Güneş	Örneğim: Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.
	Benzerlik sağladığım durum: Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

C) Isı iletim, konveksiyon ve ısıma yolları ile yayılır.

1. Abdullah Öğretmen'in örneklerini enerji aktarım yollarıyla ilişkilendiriniz.

Çaydaki metal kaşık : İletim
Kaloriferle ısınan oda : Konveksiyon
Güneş : Işıma

2. Isı aktarım yollarının özelliklerini A bölümünde doldurmuş olduğunuz tablodan yola çıkarak yazınız.

İletim : Temas gerektirir.
Konveksiyon : Doğrudan temas gerekmez, madde hareketi var.
Işıma : Temas yok, madde hareketi yok, boşlukta yayılabilir.

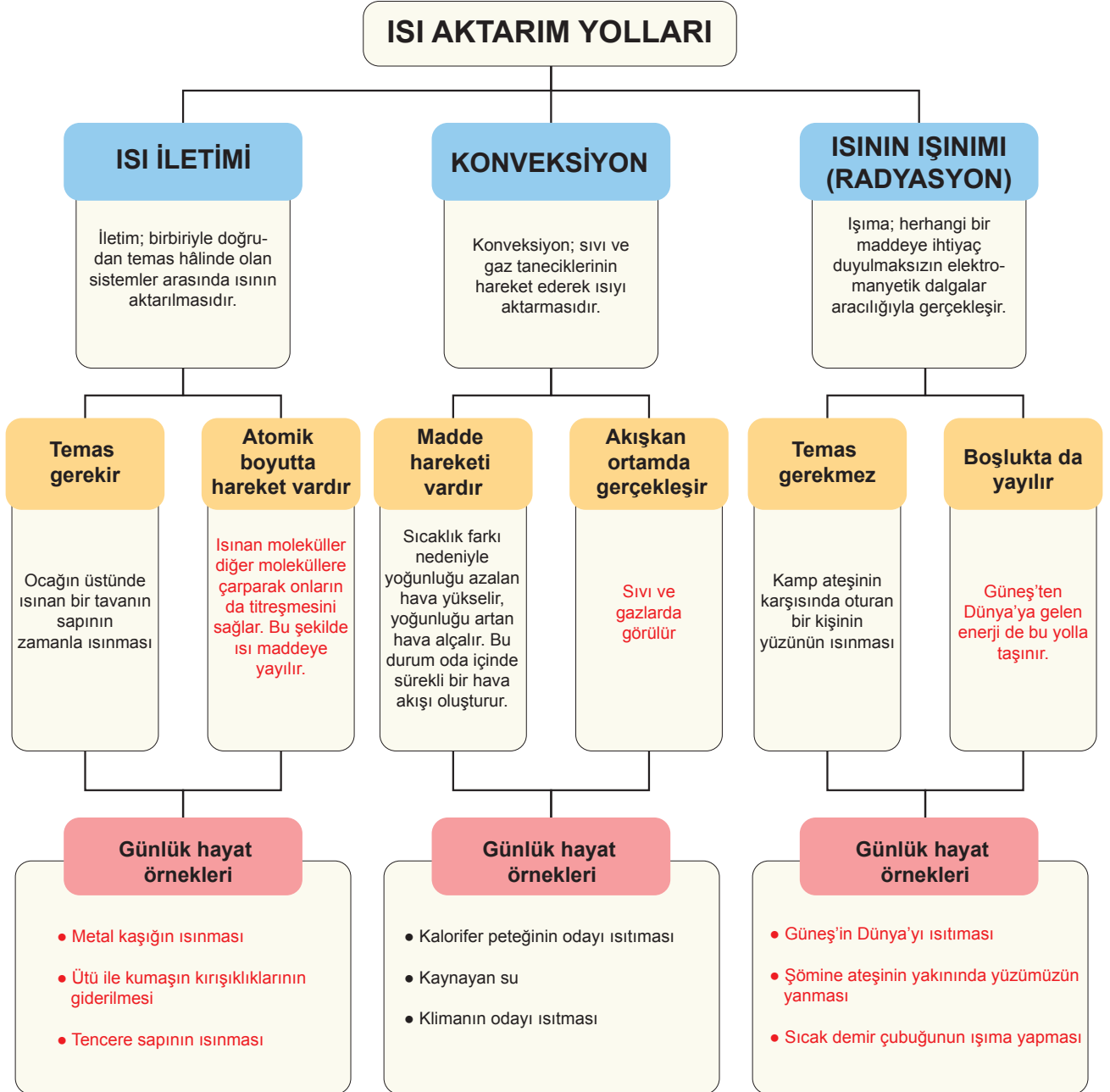
D) Kutucuklar içerisinde verilen ifadeleri inceleyiniz. Isı aktarım yolları ile ilişkilendirebileceğiniz ifadelerin numaralarını tabloda ilgili yerlere yazınız.

1	Ateşe tutulan metal kaşığın sapının ısınması	2	Sobanın odayı ısıtması	3	Kamp ateşinin yanında durduğumuzda yüzümüzün aşırı ısınması
4	Madde hareketi vardır.	5	Temas gerektirir.	6	Boşlukta gerçekleşebilir.
7	Sıvı ve gazlarda etkilidir.	8	Temas gerekmez.	9	Ütünün kumaşı ısıtması

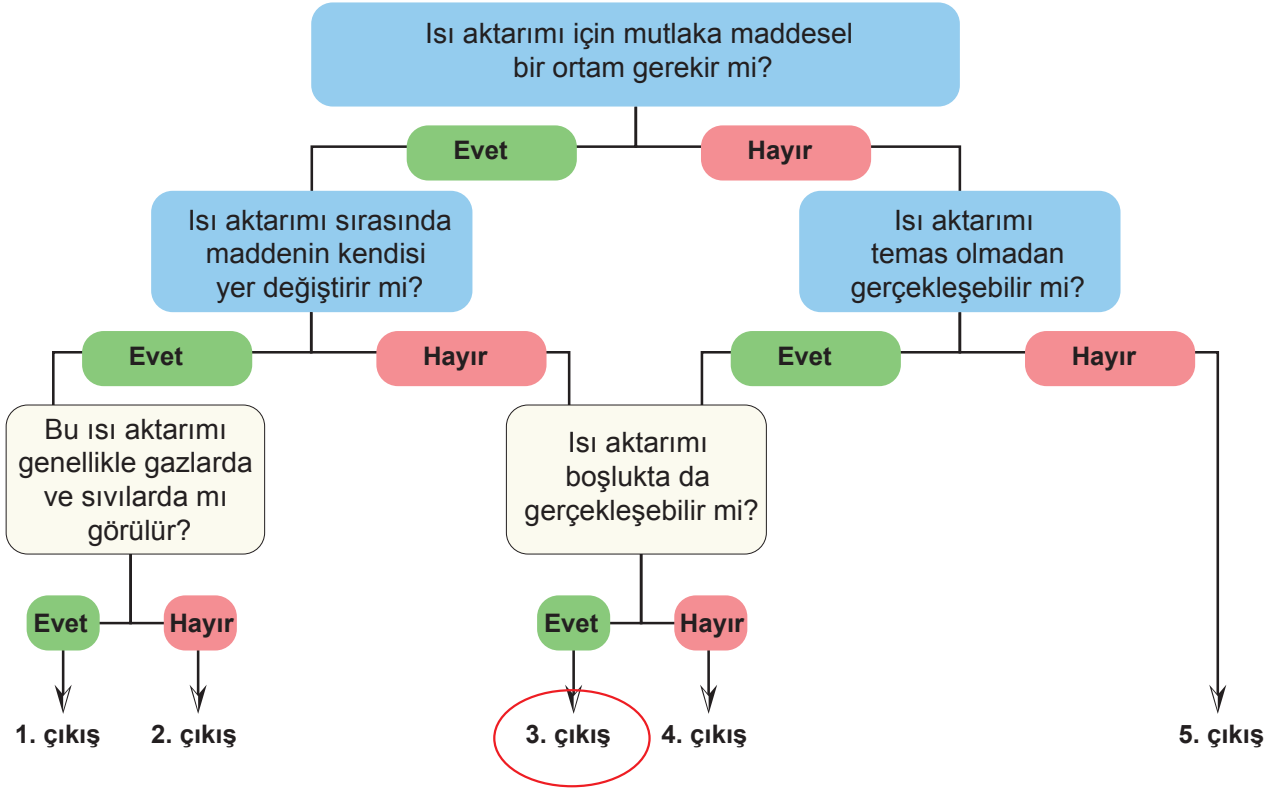
Isı aktarım yolu	İlgili kutu numaraları
İletim	1, 5 ve 9
Konveksiyon	2, 3, 4, 7 ve 8
Işıma	3, 6 ve 8

E)

Isı aktarım yolları ile ilgili hazırlanan kavram haritasında boş bırakılan alanları kendi ifadeleriniz ile doldurunuz.



F) Aşağıdaki soruları Evet/Hayır seçeneklerini işaretleyerek doğru çıkışa ulaşınız.



G) Bir evin duvarlarının yalıtımlı yapılması ısı aktarım yollarından hangilerini azaltmaya yöneliktir? Bu sorunun cevabını kendi cümleleriniz ile açıklayınız.

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

ISI İLETİMİNİN GÜNLÜK HAYAT ETKİNLİKLERİ

Bir tencerenin gövdesi neden metalden, sapı ise neden plastik veya ahşaptan yapılmıştır?



Tencere gövdesinin metalden yapılmasının nedeni, metallerin ısı iletim katsayısının plastik veya ahşaba göre yüksek olmasıdır. Metaller, aldıkları ısıyı kısa sürede iletir. Bu durum, yemeğin daha hızlı ve dengeli pişmesini sağlar. Tencerenin saplarının plastik veya ahşap malzemeden yapılmasının nedeni ise bu maddelerin ısı iletim katsayısının metallere göre düşük olmasıdır. Plastik ve ahşap ısıyı iyi iletmez (yalıtkan maddelerdir). Böylece sap kısmı fazla ısınmaz ve kullanıcının elinin yanması engellenmiş olur.

A) Metal kaşık mı? Tahta kaşık mı?

Aynı boyuttaki bir metal kaşığı ve bir plastik kaşığı aynı anda sıcak su dolu bir bardağa bırakın. 2 dk. bekledikten sonra kaşıkların uçlarına dokununuz.



1. Hangi kaşık daha sıcaktır?

Aynı koşullarda sıcak suya bırakılan metal kaşık plastik kaşığa göre daha kısa sürede ısınır.

2. Bu durum maddenin hangi özelliği ile ilgili olabilir? Açıklayınız.

Bunun nedeni, metallerin yapısında bulunan serbest elektronların ısı iletimini kolaylaştırmasıdır. Isı, metal içerisinde tanecik titreşimleri ve serbest elektronlar aracılığıyla bir bölgeden diğerine hızlı bir şekilde aktarılır. Plastik gibi maddelerde ise serbest elektron bulunmadığından ısı iletimi metallere göre daha yavaştır.

B)

Isı iletim hızını belirleyen farklı etmenler vardır. Gerekli şartlar yerine getirildiğinde ısı akışı minimum seviyede gerçekleşir. Bu durumun bir diğer adı da yalıttır. İyi bir yalıtım için seçilen malzemenin özelliği, genişliği, kalınlığı ve malzemenin bulunduğu ortamın özellikleri önemli hâle gelir.

1. Binalarda kullanılan bazı malzemelerin ısı iletim katsayıları ile ısı geçirgenlik durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Malzeme	Isı İletim Katsayısı (W/m.K)	Isı Geçirgenliği
Bakır	~385-400	Çok Hızlı (İletken)
Beton	~1,4-2	Yavaş
Cam	~0,8-1	Yavaş
Cam Yünü	~0,035-0,040	Çok Yavaş (Yalıtkan)
Strafor	~0,030	Çok Yavaş (Yalıtkan)

Tablodaki bilgilere göre iyi bir yalıtım yapabilmek için hangi malzemenin seçilmesi uygun olur?

Strafor ve cam yünü gibi gözenekli yapılar ısıyı çok yavaş iletir. Yalıtım için düşük ısı iletim katsayısı değeri tercih edilir.

2. Pencere bir yapının olmazsa olmazlarıdır. Mekâna göre pencere tasarımında farklılıklar olması doğaldır. Örneğin aşağıda aynı odada bulunan iki farklı pencere verilmiştir.



- a) Geniş pencereden mi yoksa küçük pencereden mi dışarıya daha fazla ısı transferi olur?

Geniş pencerelerden daha fazla ısı transferi olur.

- b) Isı iletim hızının yüzey alanı ile olan ilişkisini belirtiniz.

Isı iletim hızı yüzey alanıyla doğru orantılıdır.

3. Aşağıdaki görsellerde pamuktan yapılmış bir battaniye ve bir çarşaf verilmiştir.



a) Kışın kalın bir battaniye mi yoksa ince bir çarşaf mı daha sıcak tutar?

Kalın battaniye ısıнын geçiş süresini uzatarak kaybı azaltır. Bu sebeble kalın battaniye çarşafa göre daha sıcak tutar.

b) Isı iletim hızının malzemenin kalınlığı ile olan ilişkisini belirtiniz.

Isı iletim hızı malzemenin kalınlığı ile ters orantılıdır.

4. Yaz aylarının çok sıcak geçtiği bir şehirde inşa edilecek bir evin yazın serin olması ve enerji kullanım bedelinin daha az olması istenmektedir.

a) Evin dış duvarlarının hangi malzemeyle kaplanması uygun olur? Gerekçenizi aile bütçesi üzerinden açıklayınız.

Strafor veya cam yünü tercih edilmelidir. Bu malzemelerin ısı iletim katsayıları çok düşüktür. Bu tür malzemeler yazın dışarıdaki ısı iletim hızını azaltır. Bu durum klima gibi araçların daha az süreyle kullanılmasını sağlayarak aile bütçesine katkı sağlar.

b) Isı iletimi açısından tek camlı bir pencere mi yoksa arasında hava boşluğu olan çift camlı bir pencere mi tercih edilmelidir? Neden?

Çift cam tercih edilmelidir. İki cam arasındaki hava, ısı iletkenliği en düşük olan maddelerden biridir ve bir yalıtkan görevi görür.

C) Türkiye'nin Geleceğine Katkı

Binalarda doğru ısı yalıtımı yapılması aile bütçesini ve ülke ekonomisini doğrudan etkiler. Aşağıda belirtilen durumlar için fikirlerinizi özgün ifadeleriniz ile dile getiriniz.

1. Türkiye'de binaların tamamı yüksek standartta ısı yalıtımına sahip olsaydı, farklı ülkelerden alınan enerji miktarı nasıl değişirdi?

Azalı.

2. Aile bütçesi ile Türkiye ekonomisinin sürdürülebilirliği arasında bir ilişki kurmak isterseniz bunu nasıl açıklarsınız?

Cevabı öğrenciye bırakılmıştır.

D)

Hakan evindeki karton kutu, pamuk, eski kumaşlar, gazete kağıdı vb. malzemeleri kullanarak bir “Isı Koruma Kutusu” tasarlamıştır.



Hakan kutunun ortasındaki kavanozun kapağını kapattıktan sonra içindeki sıcak suyun soğumasını geciktirmek için hangi malzemeyi, neden seçmiş olabilir? Bu malzemelerin ısı iletkenliklerini araştırarak nedenini açıklayınız.

Bu malzemeler, yapılarında bulunan hava boşlukları sayesinde ısı iletimini azaltır ve yalıtım sağlar.

Seçilen yalıtım malzemesinin, bardağın etrafını saracak şekilde uygulanması önemlidir. Bu sayede ısı transferi engellenir ve ısı kaybı en aza indirilir.

Tasarımda atık veya geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması; hem ekonomik hem de çevreye duyarlı bir çözüm sunar. Bu durum, kaynakların verimli kullanılması açısından önem taşır.

