

KATILARDA DAYANIKLILIK

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Canlıların dayanıklılığı, birim ağırlığa düşen kesit alanı olarak ifade edilir. L, karakteristik uzunluk olmak üzere,

$$\text{Dayanıklılık} \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{ağırlık}} \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{L^2}{L^3} \propto \frac{1}{L}$$

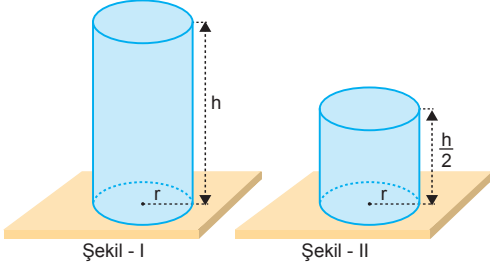
dir. Bu durumda dayanıklılık, verilen üç niceliğe de bağlıdır.

CEVAP E

2. Dayanıklılık, katı maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Katı maddelerin sabit sıcaklıkta, şekli, kütlesi ve hacmi sabittir. Tablo incelendiğinde X in katı olduğu görülür. Y nin kütlesi sabitken hacmi ve şekli değişken olduğundan gaz hâdedir. Z nin kütlesi ve hacmi sabitken şekli değişken olduğundan sıvı hâdedir.

CEVAP A

3.



İlk durumda cismin dayanıklılığı,

$$D \propto \frac{\text{kesit alan}}{\text{hacim}} \propto \frac{1}{h} \text{ olur.}$$

Silindirin yüksekliği $\frac{h}{2}$ yapılırsa dayanıklılık,

$$D \propto \frac{\text{kesit alan}}{\text{hacim}} \propto \frac{1}{h/2} \text{ olur.}$$

Dayanıklılık, yükseklikle ters orantılıdır. Yükseklik azalırsa cismin dayanıklılığı artar.

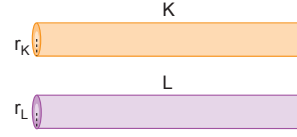
Buna göre, son durumda cismin dayanıklılığı artmıştır. I. yargı yanlış, II. yargı doğrudur.

Birim yüzeye dik etki eden basınca sebep olan kuvvete basınç kuvveti denir. Bu kuvvet, ilk durumda cismin ağırlığı G iken, son durumda $\frac{G}{2}$ dir.

Buna göre, basınç kuvveti son durumda azalmıştır. III. yargı doğrudur.

CEVAP E

4.



Dayanıklılığın kalınlığa bağlı değişimi; (k, sabit)

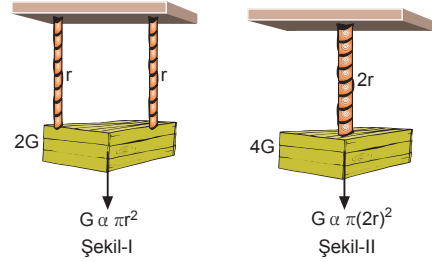
$$D = k \cdot (\text{kalınlık})^2$$

şeklinde ifade edilir.

$$\frac{D_K}{D_L} = \frac{k \cdot (r_K)^2}{k \cdot (r_L)^2} = \left(\frac{r_K}{r_L}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP A

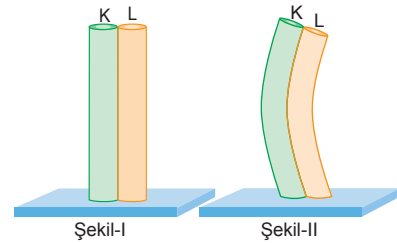
5.



İpin taşıyabileceği yük, kesit alanına bağlıdır. Kesit alanı yani πr^2 artarsa taşınabilecek yük artar. Bir ip G ağırlığını taşıyorsa iki ip paralel bağlandığında Şekil-I deki gibi 2G ağırlığını taşır. İpin yarıçapı 2r olursa kesit alanı $\pi \cdot (2r)^2 = 4\pi r^2$ olur ve yük Şekil-II deki gibi 4G olur. İpin taşıyabileceği yük, ipin uzunluğuna bağlı değildir. Bu durumda I. ve II. yargılar kesinlikle doğrudur. III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

6.



Cisimler ısıtıldığında L daha az uzadığı için K den daha dayanıklıdır. I. yargı yanlış, II. yargı doğrudur. Eğer K ve L aynı maddeden yapılmış olsaydı ısıtıldıklarında eşit miktarda uzarlardı. Isıtıldıklarında boyları farklı olduğundan III. yargı doğrudur.

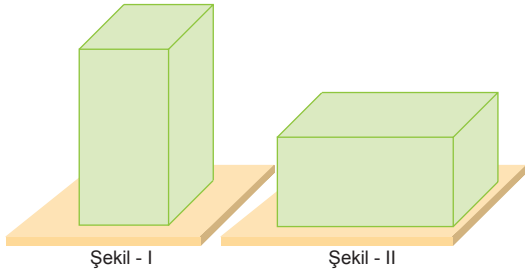
CEVAP E

7. I. Ağırlıktaki artış, hacimdeki artışla orantılıdır. Uzunluğumuzun boyutları 2 katına çıkarsa hacmimiz $(2)^3 = 8$ katına çıkar. Bu durumda ağırlığımız da 8 katına çıkar.
- II. İlk boyumuzu ℓ , genişliğimizi a ile gösterirsek, ilk kesit alanımız ve ilk dayanıklılığımız da a^2 ile orantılı olur.
- İlk hacmimiz ℓ^3 ise ilk ağırlığımız ℓ^3 ile orantılı olur. Buna göre birim ağırlıktaki dayanıklılığımız, $\frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} = \frac{a^2}{\ell^3}$ bulunur.
- Son boyumuz 2ℓ , son kesit alanımız, $(2a)^2 = 4a^2$ olur.
- Son dayanıklılığımız $4a^2$ ile, son hacmimiz ve son ağırlığımız $(2\ell)^3 = 8\ell^3$ ile orantılı olur.
- Bu durumda son durumda birim ağırlıktaki dayanıklılığımız $\frac{4a^2}{8\ell^3} = \frac{1}{2} \frac{a^2}{\ell^3}$ olur.
- Bu oran yarıya indiğine göre kendi ağırlığımızı taşımakta 2 kat zorlanırsınız.
- III. Bacak kemiklerimizin dayanıklılığı da a^2 ile orantılı olur. Son durumda bu değer $(2a)^2 = 4a^2$ olacağından kemiklerimizin sağlamlığı 4 katına çıkar.

Buna göre I artar, II azalır, III artar.

CEVAP C

8.



Bağımsız değişken: Deneyi yapan kişinin, deney sırasında amacına uygun bir şekilde, bilinçli olarak istediği gibi değiştirebildiği değişkendir.

Bu deneyde, cisim yan yatırılmış yani kesit alanı değiştirilmiştir. Buna göre, kesit alanı bağımsız değişkendir.

Bağımlı değişken: Bağımsız değişkenin değişmesinden etkilenen değişkendir.

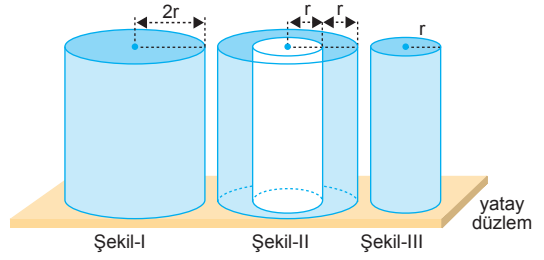
Bu deneyde, cismin kesit alanının değişmesiyle dayanıklılığının değişip değişmediğine bakılıyor. O hâlde dayanıklılık bağımlı değişkendir.

Kontrol edilebilir değişken: Deney sırasında sabit tutulan değişkendir. Deney yapılırken cismin hacmi sabit tutulduğuna göre, hacim kontrol edilebilir değişkendir.

- I. Kesit alanı
- II. Dayanıklılık
- III. Hacim

CEVAP C

9.



Şekil-I deki silindirin dayanıklılığı,

$$D \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{1}{h} \text{ dir.}$$

Şekil-II deki silindirin dayanıklılığı,

$$D_{II} \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{4\pi r^2 - \pi r^2}{4\pi r^2 \cdot h - \pi r^2 \cdot h} \propto \frac{1}{h} \text{ dir.}$$

Şekil-III teki silindirin dayanıklılığı,

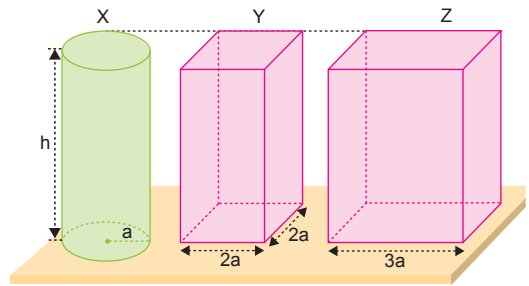
$$D_{III} \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{\pi r^2}{\pi r^2 h} \propto \frac{1}{h} \text{ dir.}$$

Görüldüğü gibi Şekil-II ve Şekil-III teki cisimlerin yükseklikleri değişmediğinden dayanıklılıkları değişmez. ($D_I = D_{II} = D_{III}$)

CEVAP E

ESEN YAYINLARI

10.



X cisminin dayanıklılığı,

$$D_X \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{\pi a^2}{\pi a^2 h} \propto \frac{1}{h}$$

Y cisminin dayanıklılığı,

$$D_Y \propto \frac{(2a)^2}{(2a^2) \cdot h} \propto \frac{1}{h}$$

Z cisminin dayanıklılığı ($h = 3a$)

$$D_Z \propto \frac{(3a)^2}{(3a^2) \cdot h} \propto \frac{1}{h}$$

olduğuna göre $D_X = D_Y = D_Z$ olur.

CEVAP A

1. Bir cismin dayanıklılığı; sıcaklığına, şekline, boyutuna, cinsine ve üzerine uygulanan kuvvetin hıza bağlıdır.

Dayanıklılık kütleye bağlı değildir.

CEVAP D

2. Sabit sıcaklıkta K maddesinin kütlesi ve hacmi sabit iken şekli değiştiğinden **sıvı** hâldedir.

L maddesinin kütlesi, hacmi ve şekli sabit olduğundan **katı** hâldedir.

M maddesinin kütlesi sabitken hacmi ve şekli değiştiğinden **gaz** hâldedir.

Dayanıklılık katı cisimler için yani L için ayırt edici bir özelliktir.

CEVAP B

3. 1) Dayanıklılık, maddeler için ayırt edici bir özelliktir. (D)
2) Eşit hacimli kapalı cisimlerden en dayanıklısı küredir. (D)
3) Dayanıklılık cismin yüksekliğine bağlıdır. (D)
4) Dayanıklılık sıcaklıkla değişir. (Y)
5) Maddenin cinsi dayanıklılığı etkiler. (D)
6) Cismin yüzey alanı artarsa dayanıklılık artar. (D)
7) Katı maddelerin şekil değiştirebilmesi için dışarıdan bir kuvvet uygulanması gerekir. (D)

(1) \xrightarrow{D} (2) \xrightarrow{D} (3) \xrightarrow{Y} b çıkışı

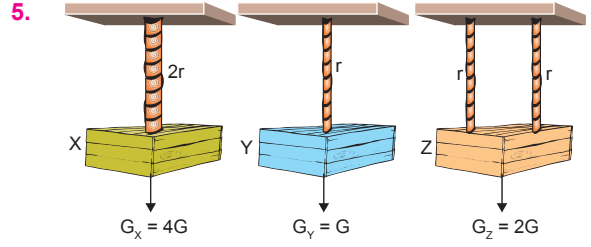
CEVAP B

4. Katı bir maddenin kütlesi, hacmi ve şekli bellidir. Katı madde, üzerine bir kuvvet uygulandığında tepki gösterir. Bu tepki dayanıklılık olarak adlandırılır.

Katıların akışkanlık özelliği yoktur. Akışkanlık gazlar ve sıvılar için geçerlidir.

Buna göre I ve II özellikleri katılara aittir.

CEVAP C



r yarıçaplı bir ipin maksimum G yükünü taşıdığını kabul edelim.

Taşınabilecek yük, ipin kesit alanına bağlı olduğundan,

$$G_X = \pi \cdot (2r)^2 = 4G$$

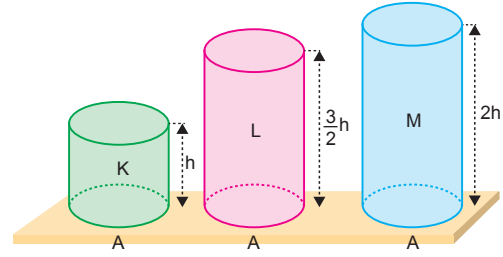
$$G_Y = \pi \cdot r^2 = G$$

$$G_Z = 2 \cdot \pi \cdot r^2 = 2G \text{ olur.}$$

Bu durumda, $G_X > G_Z > G_Y$ olur.

CEVAP B

- 6.



Düzgün geometrik cisimlerin dayanıklılığı,

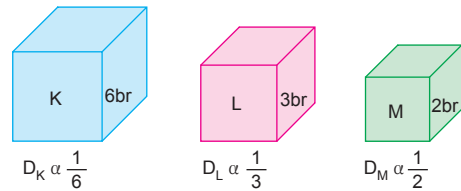
$$D \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{\pi r^2}{\pi r^2 \cdot h} \propto \frac{1}{h}$$

ile ifade edilir. Görüldüğü gibi dayanıklılık cismin yüksekliği ile ters orantılıdır.

K, L ve M silindirelerinin yükseklikleri ve $h_K < h_L < h_M$ olduğundan dayanıklılıkları, $D_K > D_L > D_M$ olmalıdır.

CEVAP B

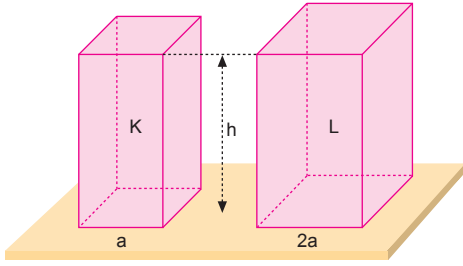
7. Dayanıklılık yükseklikle ters orantılıdır. Yüksekliği küçük olan cisim daha dayanıklı, büyük olan cisim az dayanıklıdır.



Bu durumda; $D_K < D_L < D_M$ olur.

CEVAP A

8.



Düzgün geometrik cisimlerin,

$$\text{Dayanıklılık} \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{1}{\text{yükseklik}}$$

şeklinde ifade edilir.

$$D_K \propto \frac{1}{h_K}$$

$$D_L \propto \frac{1}{h_L}$$

Cisimlerin yükseklikleri eşit olduğundan dayanıklılıkları da eşittir. Bu durumda,

$$h_K = h_L \Rightarrow D_K = D_L$$

$$\frac{D_K}{D_L} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP B

9. Küreler özdeş olmadığı için dayanıklılıkları hakkında birşey söylenemez. Çünkü özkütle ve dayanıklılık cisimler için ayırt edici bir özelliktir.

CEVAP E

10. Canlılarda büyüme oranları sabit olmayıp büyümenin her safhasında değişiklik gösterir.

Bir bebek doğduğunda başı vücuduna oranla daha büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Dev goril, dev arılar ve böcekler gibi kurgu filmlerinde gördüğümüz hayvanlar gerçek olamaz. Canlılar orantılı bir şekilde büyütüldüğünde dayanıklılıkları azalır, kendi ağırlıklarını bile taşıyamaz hâle gelirler.

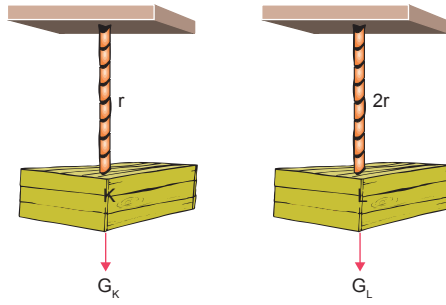
II. yargı doğrudur.

Fil gibi büyük canlılar orantılı bir şekilde küçültüldüklerinde dayanıklılıkları artar, ancak çok fazla ısı kaybedeceklerinden ölürlere.

III. yargı da doğrudur.

CEVAP E

11.



İpin taşıyabileceği yük, ipin kesit alanına bağlıdır. L yi taşıyan ipin kesit alanı $2r$ olsun. r yarıçaplı ipin kesit alanı A ise, $2r$ yarıçaplı ipin kesit alanı,

$$A = \pi \cdot (2r)^2 = \pi \cdot 4r^2 = 4\pi r^2 = 4A \text{ olur.}$$

$$\frac{G_K}{A_K} = \frac{G_L}{A_L}$$

$$\frac{G_K}{A} = \frac{G_L}{4A} \Rightarrow G_L = 4G_K \text{ olur.}$$

Bu durumda taşıyabileceği yük $4G$ olur. Yük 4 katına çıkarsa hacmi 4 katına çıkar.

Buna göre,

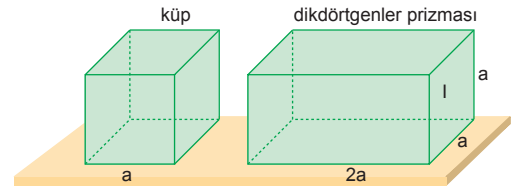
$$G_L > G_K$$

$$V_L > V_K \text{ olur.}$$

II. ve III. ifadeler doğrudur.

CEVAP E

12.



Cisimlerin yükseklikleri eşit olduğundan dayanıklılıkları eşittir.

I. ve II. yargılar yanlıştır.

Dikdörtler prizması I yüzeyi üzerine yerleştirilirse yüksekliği artacağından dayanıklılığı azalır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

1. Düzgün geometrik cisimler için dayanıklılık,

$$D \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}}$$

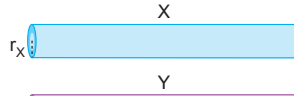
bağıntısıyla ifade edilir. Bu durumda kesit alanı ile doğru, hacim ile ters orantılıdır.

Dayanıklılık maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Bu nedenle maddenin cinsine bağlıdır.

Buna göre I, II ve III yargıları doğrudur.

CEVAP E

2. Dayanıklılığın kalınlığa bağlı değişimi (k, sbt),



$D = k \cdot (\text{kalınlık})^2$ şeklinde ifade edilir.

$$\frac{D_x}{D_y} = \frac{k \cdot (\pi r_x)^2}{k \cdot (\pi r_y)^2}$$

$$\frac{9}{4} = \left(\frac{r_x}{r_y}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_x}{r_y} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP B

3. Düzgün geometrik cisimler için,

$$\text{dayanıklılık} \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{1}{\text{yükseklik}} \text{ tir.}$$

X, Y ve Z cisimlerinin yükseklikleri eşit olduğundan dayanıklılıkları da eşittir.

$$D_x = D_y = D_z$$

CEVAP A

4. Küp, prizma ve silindir gibi düzgün geometrik biçimli cisimler için dayanıklılık,

$$\text{dayanıklılık} \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{1}{\text{yükseklik}}$$

şeklinde ifade edilebilir.

Görüldüğü gibi dayanıklılık kesit alanı ile doğru, hacim ve yükseklikle ters orantılıdır.

Buna göre I. ve III. ifadeler doğrudur.

CEVAP C

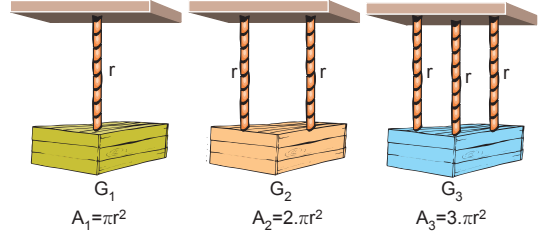
5. Katılarda dayanıklılık için,

$$\text{dayanıklılık} \propto \frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}} \propto \frac{1}{\text{yükseklik}}$$

bağıntıları kullanılabilir. Buradan görülüyor ki, dayanıklılık $\frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}}$ oranı ile doğru orantılı olarak artar. Dayanıklılık yükseklikle ters orantılıdır.

CEVAP B

- 6.



r yarıçaplı bir ipin G yükünü taşıdığını kabul edelim. Aynı özelliğe sahip iplerden ikisi paralel bağladığımızda $2G$, üçünü paralel bağladığımızda $3G$ yükünü taşır. Taşınabilecek yük, ipin kesit alanıyla yani r^2 ile doğru orantılıdır.

Bu durumda,

$$\frac{G_1}{A_1} = \frac{G_2}{A_2} = \frac{G_3}{A_3} = k$$

bağıntısını kullanabiliriz.

$$\frac{G_1}{\pi r^2} = \frac{G_2}{2\pi r^2} = \frac{G_3}{3\pi r^2} = k$$

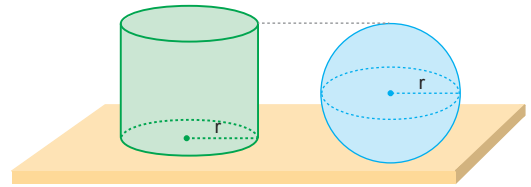
olduğundan $G_3 > G_2 > G_1$ olur.

CEVAP C

7. Bir cismin dayanıklılığı; cismin şekline ve boyutuna, cisme uygulanan kuvvetin hızına, cismin yapıldığı maddenin cinsine ve sıcaklığa bağlıdır. Bu durumda h , A , T ve V_F cismin dayanıklılığını etkiler.

CEVAP E

- 8.



Cisimler farklı maddelerden yapıldıklarından dayanıklılıklarını karşılaştıramayız.

I. ve II. yargılar yanlış, III. yargı doğrudur.

CEVAP C

9. A) Düzgün geometrik şekilli katı cisimlerin dayanıklılıkları yükseklikle ters orantılıdır.
B) Bir cismin tüm boyutları aynı oranda azaltılırsa dayanıklılığı artar.
C) Tüm boyutları iki katına çıkarılan bir cismin dayanıklılığı yarıya iner.
D) Dayanıklılık sıcaklıktan etkilenmez.
E) Kalınlıkları farklı olan iki çubuktan kalın olan daha dayanıklıdır.
sıcaklık dayanıklılığı etkiler.

CEVAP D

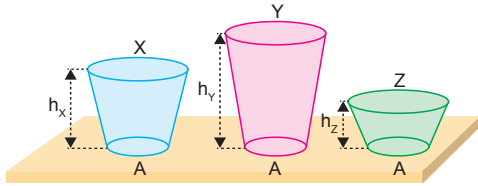
10. Eşit hacimli, kapalı, düzgün geometrik cisimlerden küre diğerlerinden daha dayanıklıdır. Çünkü $\frac{\text{yüzey alanı}}{\text{hacim}}$ oranı daha büyüktür.

CEVAP A

11. Eşit hacimli kapalı cisimlerden yüzey alanı en küçük olan küredir. Hacmine oranla kesit alanı en büyük cisim yine küredir. Kütlesine oranla en dayanıklı cisimler küresel olanlardır. Bu nedenle Güneş, gezegenler, başımız, omuzlarımız ve meyveler küresel yapıdadır. Bunun sebebi dayanıklılığı artırmaktır.

CEVAP E

12.



Düzgün geometrik cisimlerin dayanıklılıkları yükseklikte ters orantılıdır. Cisimlerin kesit alanları eşit, yükseklikleri farklıdır.

$$h_y > h_x > h_z$$

olduğundan dayanıklılıkları,

$$Z > X > Y \text{ olur.}$$

CEVAP D