

BASİT MAKİNELER

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Verim %100 olduğundan sürtünme yoktur. İlk durumda 30 N ile ikinci durumda 50 N ile denge sağlanıyor. İlk durumda verim % 100 ise ikinci durumda verim,

$$\text{verim} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{30}{50} = 0,6$$

$$\% \text{ verim} = 100 \cdot 0,6 = \%60 \text{ olur.}$$

CEVAP D

2. Basit makineler günlük hayatta daha kolay iş yapabilmek için kullanılır.

Basit makinelerden kuvvetten ve yoldan kazanç sağlanabilir. Kuvvetten kazanç varsa yoldan kayıp vardır. Sabit makaralarda aynı anda kuvvetten ve yoldan kazanç yoktur. Kuvvetin yönü değiştirilebilir.

CEVAP A

3. Günlük hayatta kullandığımız; el arabası, pense ve gazoz açacağı gibi basit makinelerde kuvvet kazancı vardır. Cımbız gibi basit makinelerde yoldan kazanç vardır.

CEVAP D

4. Basit makine sisteminde kuvvet kazancı 3 ise, sistemi dengede tutan kuvvet,

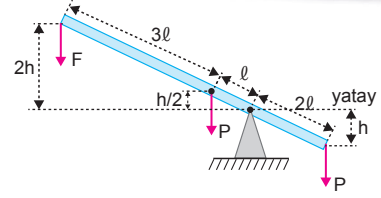
$$\text{kuvvet kazancı} = \frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}}$$

$$3 = \frac{60}{F} \Rightarrow F = 20 \text{ N}$$

olur. Kuvvet kazancı yoldan kayıp olduğu anlamına gelir. Bu durumda cismi 30 m yükseltmek için ipin 90 m çekilmesi gerekir.

CEVAP E

5.



F kuvvetinin yatay düzleme $2h$, P yükünün ise h olduğundan benzerlikten P yükünün desteğe olan uzaklığı $2l$ alınırsa F kuvvetinin desteğe olan uzaklığı $4l$ olur. Çubuğun ağırlık merkezi tam ortada bir kuvvet olarak gösterirsek bu kuvvetin yataya olan uzaklığı $\frac{h}{2}$ olur.

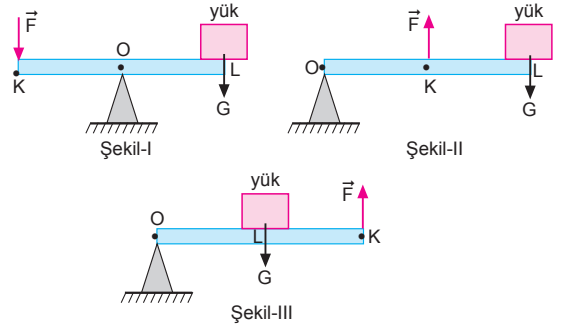
F kuvveti ile çubuk yatay konuma sabit hızla getirildiğine göre, yapılan işten,

$$F \cdot 2h + P \cdot \frac{h}{2} = P \cdot h$$

$$2F = \frac{P}{2} \Rightarrow F = \frac{P}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP A

6.



Basit makinelerde yükün kuvvete oranı, basit makinenin kuvvet kazancını verir.

$$\text{kuvvet kazancı} = \frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}} = \frac{G}{F}$$

Bu oran 1 den büyükse kuvvetten kazanç, 1 den küçükse kuvvetten kayıp vardır. Eğer bu oran 1 e eşitse kuvvetten kazanç yoktur.

Şekil-I de $|KO|$ ile $|LO|$ uzunlukları bilinmediğinden kesin birşey söylenemez.

Şekil-II de $|LO| > |KO|$ olduğundan $\frac{G}{F} < 1$ dir. Yani kuvvetten kayıp yoldan kazanç vardır.

Şekil-III te $|KO| > |LO|$ olduğundan $\frac{G}{F} > 1$ dir. Yani kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır.

CEVAP B

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

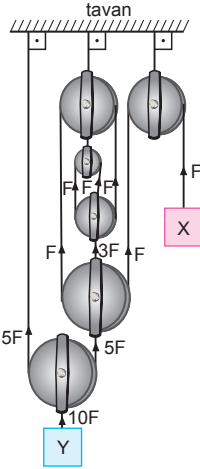
1. X cisminin bağlı olduğu ipteki gerilmeye F dersek, Y cisminin bağlı olduğu ipteki gerilme kuvveti 10F olur.

Denge şartından,

$$\frac{G_X}{G_Y} = \frac{F}{10F}$$

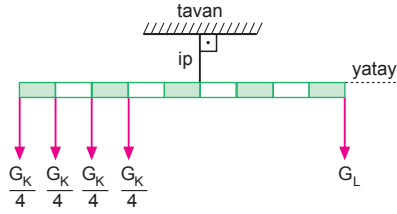
$$\frac{G_X}{G_Y} = \frac{1}{10}$$

olur.



CEVAP A

- 2.



İpler üzerindeki gerilmeler şekilde gösterildiği gibidir. Çubuğun asıldığı noktaya göre tork alınır,

$$\frac{G_K}{4} \cdot 0.5 + \frac{G_K}{4} \cdot 1.5 + \frac{G_K}{4} \cdot 2.5 + \frac{G_K}{4} \cdot 3.5 = G_L \cdot 4$$

$$\frac{G_K}{4} (0.5 + 1.5 + 2.5 + 3.5) = G_L \cdot 4$$

$$\frac{G_K \cdot 14}{4} = G_L \cdot 4$$

$$\frac{G_K}{G_L} = \frac{8}{7} \text{ olur.}$$

CEVAP D

3. K ve L cisimlerinin yatay düzleme yaptıkları basınçlar eşit olduğundan,

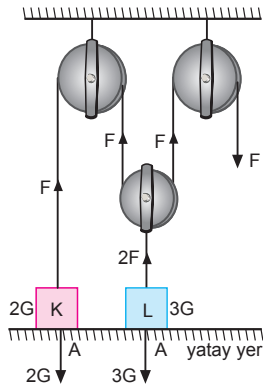
$$P_K = P_L$$

$$\frac{2G - F}{A} = \frac{3G - 2F}{A}$$

$$2G - F = 3G - 2F$$

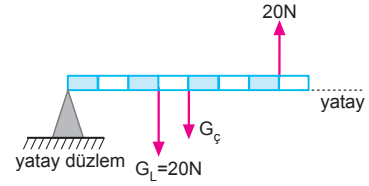
$$F = G$$

olur.



CEVAP D

- 4.



Desteğe göre moment alınır,

$$G_ç \cdot 4 + 20 \cdot 3 = 20 \cdot 7$$

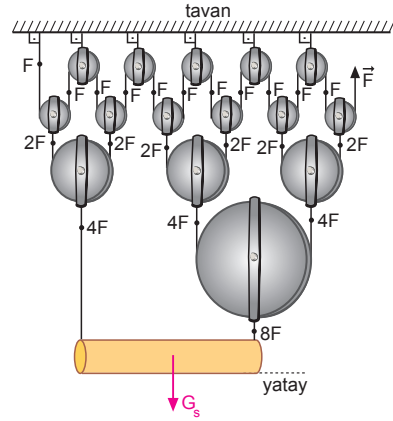
$$G_ç \cdot 4 + 60 = 140$$

$$4G_ç = 80$$

$$G_ç = 20 \text{ N olur.}$$

CEVAP D

- 5.



Silindirin ağırlığı bağlı olduğu iplerdeki gerilme kuvvetlerinin toplamına eşittir.

$$G_s = 4F + 8F = 12F = 12 \cdot 2 = 24 \text{ N olur.}$$

CEVAP E

6. X makarası dengede olduğundan,

$$T' + T' + T' = 4 + 26$$

$$3T' = 30$$

$$T' = 10 \text{ N olur.}$$

Y makarası dengede olduğundan,

$$T'' = T' + T' + 4$$

$$= 10 + 10 + 4$$

$$= 24 \text{ N olur.}$$

Üstteki K cismi dengede olduğundan,

$$F = T' + G_K$$

$$= 10 + 26$$

$$= 36 \text{ N olur.}$$

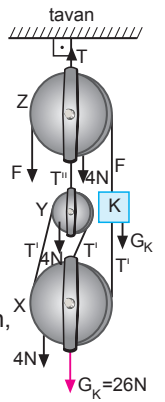
Z makarası dengede olduğundan,

$$T = F + F + 4 + T''$$

$$= 36 + 36 + 4 + 24$$

$$= 100 \text{ N olur.}$$

CEVAP E



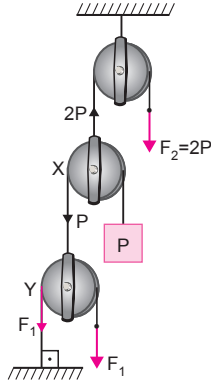
7. Basit makinelerde yükün yaptığı işin, kuvvetin yaptığı işe oranı verimi verir. İdeal basit makinelerde verim % 100 dür. Sürtünmeler basit makinelerin verimini azaltır.

Makara düzeneklerinde, makara ağırlıklarının azaltılması sistemin verimini artırır. I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

8. X makarasının dengesinden $F_2 = 2P$ olduğu görülür. Y makarasının dengesinden, $P = 2F_1$ olduğu görülür. Kuvvetlerin oranı;

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{P}{2P} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$



CEVAP A

9. Bir ipin tüm uçlarında aynı kuvvet bulunur.

L makarasının dengesinden $2F = G_L + F$
 $F = G_L = G$ olur.

I. yargı doğrudur.

K makarasının dengesinden;

$$2F = G + G_K$$

$$2G = G + G_K \Rightarrow G_K = G$$

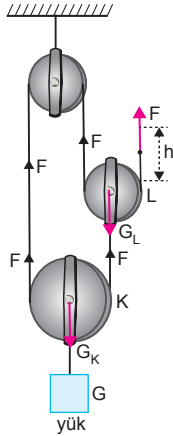
olur.

II. yargı yanlıştır.

L makarasının bağlı olduğu ip h kadar çekilirse, L makarası $\frac{h}{2}$ kadar yükselir.

Bu durumda K makarasının bağlı olduğu ip $\frac{h}{2}$ kadar çekilirse, K makarası ve G yükü $\frac{h}{4}$ kadar yükselir.

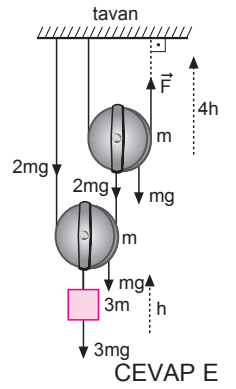
III. yargı doğrudur.



CEVAP D

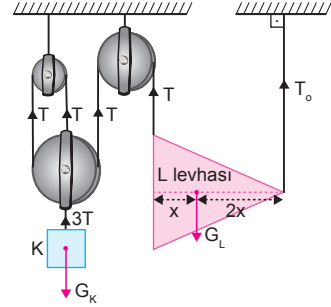
10. \vec{F} kuvvetinin büyüklüğünün en küçük değeri $\frac{3}{2}mg$ olur. Cismin h kadar yükselebilmesi için \vec{F} kuvvetinin uygulandığı ipin 4h kadar çekilmesi gerekir. \vec{F} kuvvetinin yapması gereken en küçük iş

$$W = \frac{3}{2}mg \cdot 4h = 6mgh \text{ olur.}$$



CEVAP E

- 11.



İpteki gerilme T olduğunda K cisminin ağırlığı

$$G_K = 3T \text{ olur.}$$

O noktasına göre tork alırsak

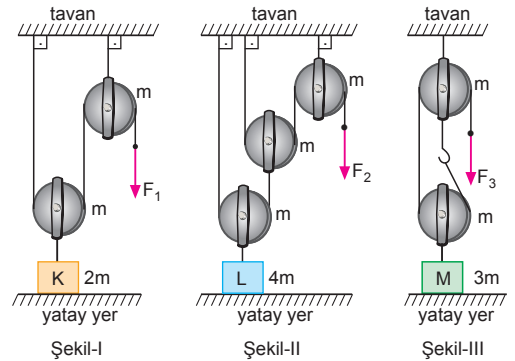
$$G_L \cdot 2x = 3x \cdot T \Rightarrow G_L = \frac{3}{2} T \text{ olur.}$$

Ağırlıkları oranlarsak,

$$\frac{G_K}{G_L} = \frac{3T}{\frac{3T}{2}} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

- 12.



Kuvvetlerin yaptıkları işler potansiyel enerjideki değişime eşit olduğundan,

$$W_1 = 2mg \frac{h}{2} + mg \frac{h}{2} = \frac{3}{2} mgh$$

$$W_2 = 4mg \frac{h}{4} + mg \frac{h}{4} + mg \frac{h}{2} = \frac{7}{4} mgh$$

$$W_3 = 3mg \frac{h}{2} + mg \frac{h}{2} = 2 mgh$$

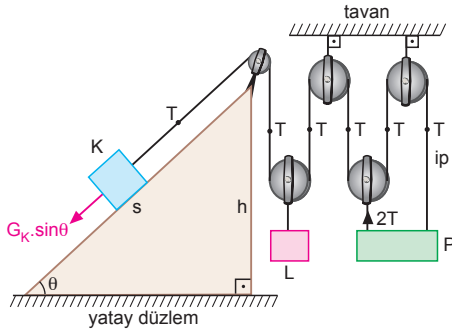
Buna göre,

$$W_3 > W_2 > W_1 \text{ olur.}$$

CEVAP A

MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Sistem dengede olduğuna göre,

K cisminin ağırlığı,

$$G_K \cdot \sin\theta = T$$

$$G_K \cdot \frac{h}{s} = T$$

$$G_K \cdot \frac{1}{2} = T$$

$$G_K = 2T \text{ olur.}$$

L cisminin ağırlığı,

$$G_L = 2T \text{ olur.}$$

P cisminin ağırlığı,

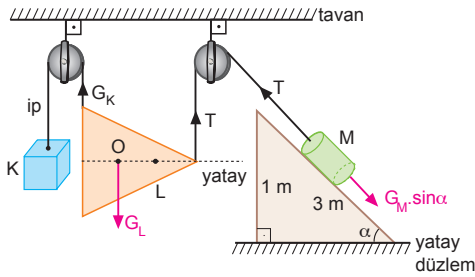
$$G_P = 3T \text{ olur.}$$

Buna göre, cisimlerin ağırlıkları arasında,

$$G_P > G_K = G_L \text{ ilişkisi vardır.}$$

CEVAP C

2.



T gerilme kuvveti,

$$T = G_M \cdot \sin\alpha = G_M \cdot \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

Üçgenin ağırlık merkezi olan O noktasına göre tork alınır,

$$G_K \cdot 1 = T \cdot 2$$

$$G_K = G_M \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 \Rightarrow G_M = \frac{3}{2} G_K \text{ olur.}$$

$$G_L = G_K + G_M \cdot \frac{1}{3}$$

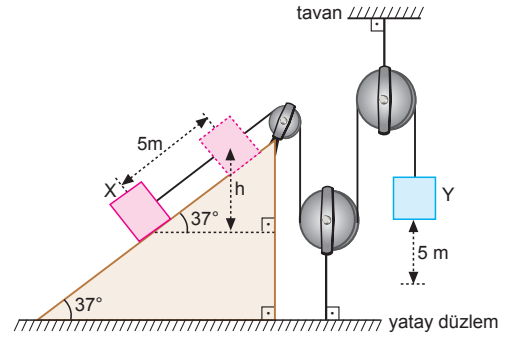
$$= G_K + \frac{3}{2} G_K \cdot \frac{1}{3}$$

$$= \frac{3}{2} G_K \text{ olur.}$$

Bu durumda, $G_M = G_L > G_K$ olur.

CEVAP D

3.

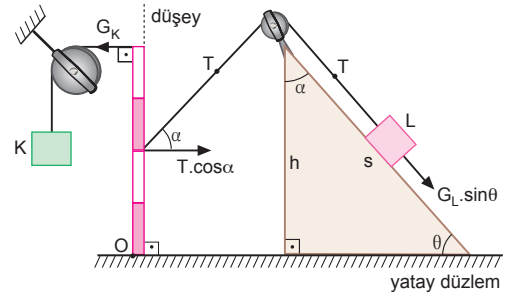


Y cismi 5 m aşağı çekildiğinde X cismi eğik düzlem üzerinde 5 m yol alır.

Buna göre, X cisminin düşey konumu $h = 3$ m değişir.

CEVAP A

4.



O noktasına göre tork alınır,

$$G_K \cdot 4 = T \cdot \cos\alpha \cdot 2$$

$$G_K = T \cdot \cos\alpha \cdot \frac{1}{2}$$

$$G_K = (G_L \cdot \frac{h}{s}) \cdot \frac{h}{s} \cdot \frac{1}{2}$$

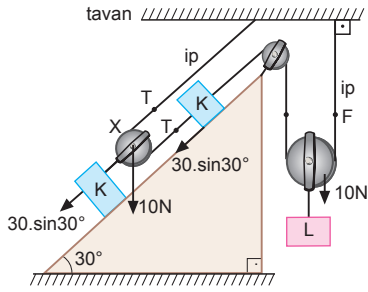
$$\frac{G_K}{G_L} = \frac{h^2}{s^2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$= \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{8} \text{ olur.}$$

CEVAP A

5.



X makarası dengede olduğundan T gerilme kuvveti,

$$2T = G_K \cdot \sin 30^\circ + G_{\text{makara}} \cdot \sin 30^\circ$$

$$2T = 30 \cdot \frac{1}{2} + 10 \cdot \frac{1}{2}$$

$$2T = 15 + 5$$

$$T = 10 \text{ N olur.}$$

F kuvvetinin büyüklüğü,

$$F = T + 30 \cdot \sin 30^\circ$$

$$= 10 + 30 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 25 \text{ N olur.}$$

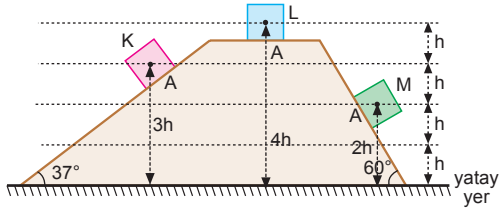
Bu durumda L cisminin ağırlığı,

$$2F = G_L + 10$$

$$2 \cdot 25 = G_L + 10 \Rightarrow G_L = 40 \text{ N olur.}$$

CEVAP E

6.



$$E_{P_K} = E_{P_L} = E_{P_M}$$

$$G_K \cdot 3h = G_L \cdot 4h = G_M \cdot 2h$$

$$3G_K = 4G_L = 2G_M$$

$$G_L = \frac{3}{4} G_K$$

$$G_M = \frac{3}{2} G_K$$

$$P_K = \frac{G_K \cdot \cos 37^\circ}{A} = \frac{G_K \cdot \frac{4}{5}}{A} = \frac{4}{5} \frac{G_K}{A}$$

$$P_L = \frac{G_L}{A} = \frac{\frac{3}{4} G_K}{A} = \frac{3}{4} \frac{G_K}{A}$$

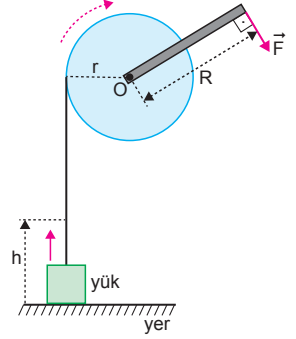
$$P_M = \frac{G_M \cdot \cos 60^\circ}{A} = \frac{\frac{3}{2} G_K \cdot \cos 60^\circ}{A} = \frac{\frac{3}{2} G_K \cdot \frac{1}{2}}{A} = \frac{3}{4} \frac{G_K}{A}$$

Buna göre, $P_K > P_L = P_M$ olur.

CEVAP A

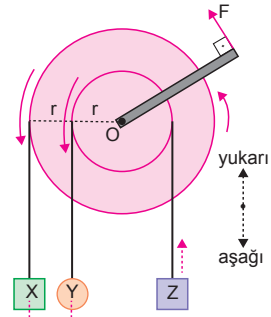
MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Çıkrık kolu 1 defa dönerse yük $2\pi r$ kadar yükseğe çıkar. Çıkrık kolu n defa dönerse, yük, $h = n \cdot (2\pi r)$ kadar yükselir. Yükselme miktarı, n ve r niceliklerine bağlı, F, R ve P ye bağlı değildir.



CEVAP B

2.



F kuvveti ile sistem sabit hızla döndürüldüğünde X ve Y aşağı yönde Z ise yukarı yönde hareket eder. Z cisimi yukarı çıktığından potansiyel enerjisi artar. Sistem dengede olduğundan,

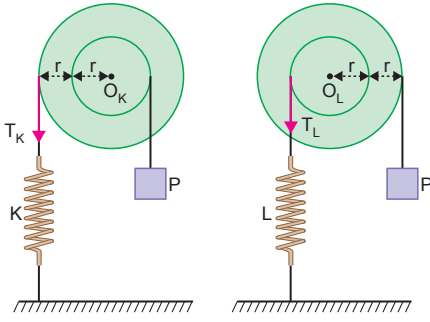
$$G_X \cdot 2r + G_Y \cdot r = G_Z \cdot r + F \cdot d$$

$$2G_X + G_Y = G_Z + \frac{d}{r} F \text{ olur.}$$

Z ile Y nin kütleleri arasında kesin bir ilişki kurulamaz.

CEVAP D

3.



Şekil-I deki yayı geren kuvvet O_K noktasına göre tork alırsak,

$$T_K \cdot 2r = P \cdot r$$

$$T_K = \frac{P}{2} \text{ olur.}$$

Şekil-II deki yayı geren kuvvet O_L noktasına göre tork alırsak,

$$T_L \cdot r = P \cdot 2r$$

$$T_L = 2P \text{ olur.}$$

Yayın açılması kuvvetle doğru orantılıdır.

$\frac{P}{2}$ kuvveti K yayını x kadar açarsa

2P kuvveti L yayını 4x kadar açar.

Yaylarda depolanan enerjiler,

$$E_K = \frac{1}{2} kx^2$$

$$E_L = \frac{1}{2} \cdot k (4x)^2 = 16 \cdot \frac{1}{2} kx^2$$

olur. E_K ve E_L oranlanırsa,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{1}{16} \text{ olur.}$$

CEVAP A

4.

Silindir eksenine göre tork alınır,

$$F \cdot R = P \cdot r \Rightarrow \frac{P}{F} = \frac{R}{r} = \frac{100}{50} = 2 \text{ olur.}$$

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}} = 2 \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Kuvvet kazancından suyun ağırlığı,

$$\frac{P}{F} = \frac{R}{r} \Rightarrow \frac{P}{30} = 2 \Rightarrow P = 60 \text{ N olur.}$$

Suyun kütlesi,

$$P = mg \Rightarrow 60 = m \cdot 10 \Rightarrow m = 6 \text{ kg olur.}$$

Suyun hacmi,

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{6000}{1} = 6000 \text{ cm}^3 \text{ olur.}$$

$V = 6000 \text{ cm}^3 = 6000 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Kuyudan su çıkarmak için kolu en az,

$$2 \cdot \pi \cdot r \cdot n = 6$$

$$2 \cdot 3 \cdot 0,5 \cdot n = 6$$

$$n = 2 \text{ defa çevirmemiz gerekir.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Vida iş prensibine göre çalışır. Tahtanın vidaya uyguladığı direnç kuvveti P ise,

$$F \cdot 2\pi b = P \cdot a$$

eşitliğinden bulunur.

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{P}{F} = \frac{2\pi b}{a} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

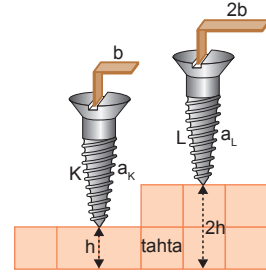
Vida tam 1 dönüş yaptığında tahta içinde a kadar yol alır. Vida tahta içinde n kadar dönerse tahta içerisinde,

$$h = n \cdot a \text{ kadar ilerler.}$$

Vidanın gömüldüğü malzemenin cinsi vida döndüğünde alacağı yolu etkilemez.

CEVAP D

2.



K vidası n kadar döndüğünde vida adımı a_K ise tahtada aldığı yol, $h = n \cdot a_K$ olur.

L dişlisi de n kadar döndüğünde tahta içerisinde aldığı yol;

$$2h = n \cdot a_L \text{ olur.}$$

Bu iki yol oranlanırsa vida adımlarının oranı,

$$\frac{h}{2h} = \frac{n \cdot a_K}{n \cdot a_L} \Rightarrow \frac{a_K}{a_L} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP B

3.

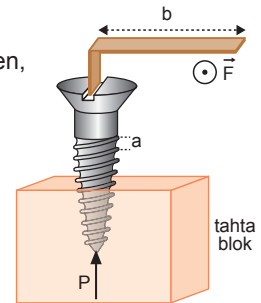
F kuvveti ile P direnme kuvveti arasındaki ilişkiden,

$$2\pi \cdot b \cdot F = P \cdot a$$

$$2 \cdot 3 \cdot \frac{b}{a} \cdot F = P$$

$$2 \cdot 3 \cdot 10 \cdot F = P$$

$$P = 60F \text{ olur.}$$



CEVAP E

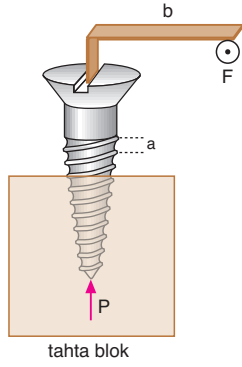
4. Vidayı daha sert bir tahta blokta yine F kuvvetiyle ancak döndürebilmek için:

$$F \cdot 2\pi b = P \cdot a$$

bağıntısına göre, a azaltılmalı, b artırılmalıdır.

Vidanın birim zamandaki dönme sayısına bağlı değildir.

I ve II işlemleri tek başına yapılmalıdır.



CEVAP D

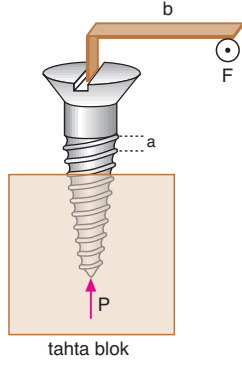
5. $F \cdot 2\pi b = P \cdot a$

$$F \cdot 2\pi \frac{b}{a} = P$$

bağıntısına göre, $\frac{b}{a}$ oranı artırıldığında vidanın yine ancak dönebilmesi için,

- F kuvveti azaltılmalıdır.
- P direnç kuvveti artırılmalıdır.

I işlemi tek başına yapılmalıdır.



CEVAP A

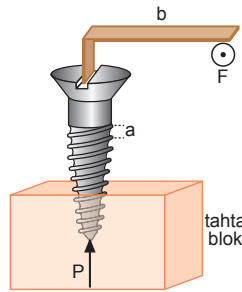
6. F kuvveti ile P direnç kuvveti arasındaki ilişkiyi,

$$2\pi b F = P a$$

$$\frac{F}{P} = \frac{a}{2\pi b}$$

$$\frac{1}{60} = \frac{a}{2.3b}$$

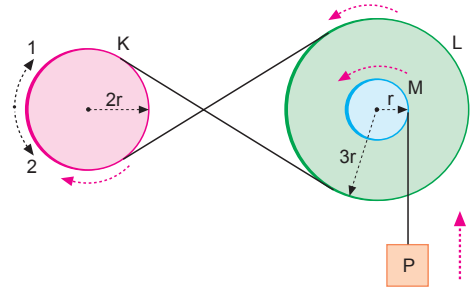
$$\frac{b}{a} = 10 \text{ olur.}$$



CEVAP B

MODEL SORU - 6 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



P yükünü $4\pi r$ yukarı çıkarmak için M silindirin dönme sayısı,

$$f_M \cdot 2\pi \cdot r = 4\pi \cdot r$$

$$f_M = 2 \text{ devir olur.}$$

L ve M kasnakları eş merkezli olduğundan,

$$f_M = f_L = 2 \text{ devir olur.}$$

K silindirin dönme sayısı,

$$f_L \cdot r_L = f_K \cdot r_K$$

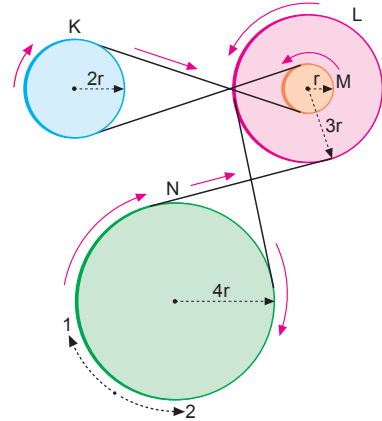
$$2 \cdot 3r = f_K \cdot 2r$$

$$f_K = 3 \text{ devir olur.}$$

K silindire 1 yönünde 3 devir yaptırılmalıdır.

CEVAP C

2.



N silindiri 1 yönünde döner.

M silindirin dönme sayısı,

$$f_K \cdot r_K = f_M \cdot r_M$$

$$2 \cdot 2r = f_M \cdot r$$

$$f_M = 4 \text{ olur.}$$

M ve L kasnakları eş merkezli olduğundan,

$$f_M = f_L = 4 \text{ olur.}$$

N kasnağının dönme sayısı,

$$f_L \cdot r_L = f_N \cdot r_N$$

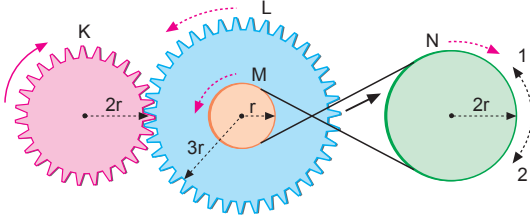
$$4 \cdot 3r = f_N \cdot 4r$$

$$f_N = 3 \text{ devir olur.}$$

N silindiri 1 yönünde 3 devir yapar.

CEVAP C

3.



L dişlisinin dönme sayısı,

$$f_K \cdot r_K = f_L \cdot r_L$$

$$6 \cdot 2r = f_L \cdot 3r$$

$$f_L = 4 \text{ devir olur.}$$

L ve M eş merkezli olduğundan,

$$f_L = f_M = 4 \text{ devir olur.}$$

N kasnağının dönme sayısı,

$$f_M \cdot r_M = f_N \cdot r_N$$

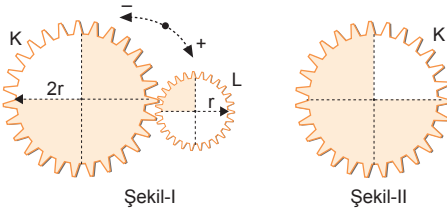
$$4 \cdot r = f_N \cdot 2r$$

$$f_N = 2 \text{ devir olur.}$$

N silindiri 2 yönünde 2 devir yapar.

CEVAP D

4.



K dişlisi Şekil-II deki konuma gelmesi için (+) yönde $\frac{1}{4}, \frac{5}{4}, \frac{9}{4}, \dots$ devir yapması gerekir. Bunun için de L dişlisi (-) yönde, $\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{9}{2}, \dots$ devir yapması gerekir. Ya da K dişlisinin (-) yönde $\frac{3}{4}, \frac{7}{4}, \frac{11}{4}, \dots$ devir yapması gerekir. Bunun için de L dişlisi (+) yönde $\frac{3}{2}, \frac{7}{2}, \frac{11}{2}, \dots$ devir yapması gerekir.

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

5.

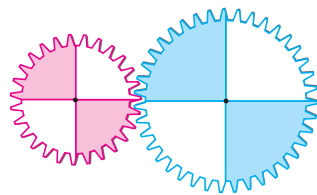
L, K ye göre zıt yönde döner.

$$f_K \cdot r_K = f_L \cdot r_L$$

$$\frac{3}{2} \cdot r = f_L \cdot 2r$$

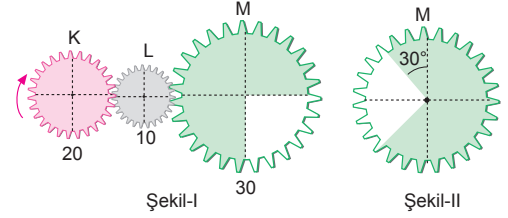
$$f_L = \frac{3}{4} \text{ devir.}$$

Dişlilerin görüntüsü şekildeki gibi olur.



CEVAP A

6.



M dişlisinin Şekil II deki görünümü alabilmesi için K ile aynı yönde 150° dönmüş olması gerekir.

Bu sırada M dişlisi $f_M = \frac{150}{360} = \frac{5}{12}$ devir yapmıştır.

K dişlisinin dönme sayısı ise,

$$f_K \cdot n_K = f_M \cdot n_M$$

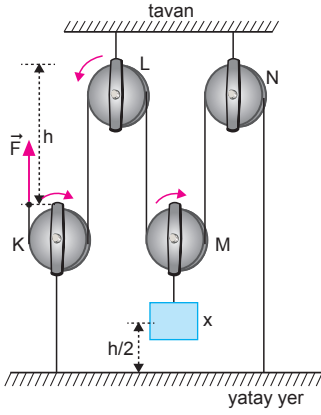
$$f_K \cdot 20 = \frac{5}{12} \cdot 30 \Rightarrow f_K = \frac{5}{8} \text{ olur.}$$

Bu durumda K dişlisi $\frac{5}{8} \cdot 360 = 225^\circ$ dönmüştür.

CEVAP D

MODEL SORU - 7 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Şekilde görüldüğü gibi F kuvveti ile ip h kadar çekilirse K ve M makaraları saat yönünde L ise ters yönde döner. N makarası dönmez.

İp h kadar çekilirse X cismi ve M makarası $\frac{h}{2}$ kadar yer değiştirir.

CEVAP D

2. $x_1 > x_2$ olduğundan M makarası 2 yönünde döner.

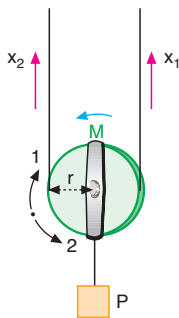
$$\begin{aligned} \text{M.D.S} &= \frac{x_1 - x_2}{2} \cdot \text{M.Ç} \\ &= \frac{2\pi \cdot 3r - 2\pi r}{2} \\ &= \frac{4\pi r}{4\pi r} \\ &= 1 \text{ devir} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P yükünün yükselmesi} &= \frac{x_1 + x_2}{2} \\ &= \frac{6\pi r + 2\pi r}{2} \\ &= 4\pi r \text{ olur.} \end{aligned}$$

III. yargı doğrudur.

I. ve II. yargılar yanlıştır.

CEVAP C



3. Y dişlisinin dönme sayısı,

$$f_X \cdot r_X = f_Y \cdot r_Y$$

$$3.4r = f_Y \cdot 3r$$

$$f_Y = 4 \text{ devir olur.}$$

$x_1 > x_2$ olduğundan M makarası 1 yönünde döner.

$$\begin{aligned} \text{M.D.S} &= \frac{x_1 - x_2}{2} \cdot \text{M.Ç} \\ &= \frac{3 \cdot 2\pi \cdot 2r - 4 \cdot 2\pi r}{2} \\ &= \frac{2\pi r}{4\pi r} \\ &= \frac{1}{2} \text{ devir olur.} \end{aligned}$$

$$\text{P yükünün yükselmesi} = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

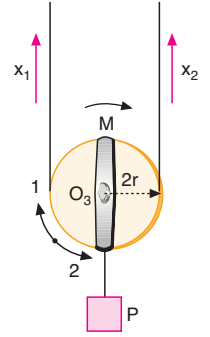
$$= \frac{12\pi r + 8\pi r}{2}$$

$$= 10\pi r \text{ olur.}$$

I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

CEVAP D



4. L dişlisinin dönme sayısı,

$$f_K \cdot r_K = f_L \cdot r_L$$

$$3.2r = f_L \cdot 3r$$

$$f_L = 2 \text{ devir olur.}$$

L ve M eş merkezli olduğundan,

$$f_L = f_M = 2 \text{ devir olur.}$$

$$\text{P yükünün yükselmesi} = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$= \frac{2 \cdot 2\pi r + 2 \cdot 2\pi \cdot 3r}{2}$$

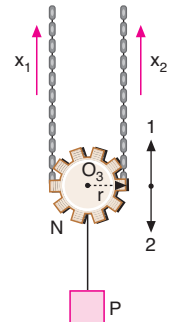
$$= \frac{4\pi r + 12\pi r}{2}$$

$$= \frac{16\pi r}{2}$$

$$= 8\pi r$$

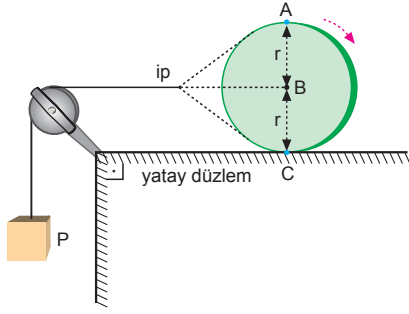
kadar 1 yönünde yer değiştirir.

CEVAP A



MODEL SORU - 8 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Silindir bir kez döndürüldüğünde P cisminin yer değiştirmesi,

$$\text{İp A noktasına bağlı ise } x_A = 4\pi r$$

$$\text{İp B noktasına bağlı ise } x_B = 2\pi r$$

$$\text{İp C noktasına bağlı ise } x_C = 2\pi r - 2\pi r = 0$$

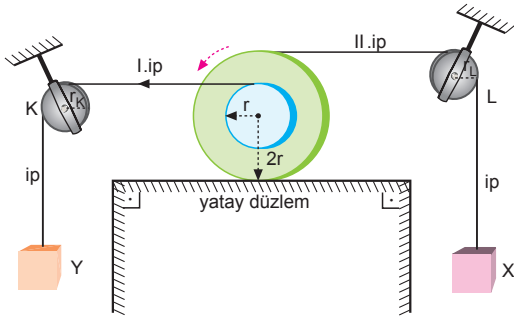
olur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

2.



$2r$ yarıçaplı makara ok yönünde bir kez çevrildiğinde I. ip,

$$x_1 = 2\pi(2r) + 2\pi r = 6\pi r$$

kadar hareket eder.

L makarasından geçen II. ip ise,

$$x_2 = 2\pi(2r) + 2\pi(2r) = 8\pi r$$

kadar hareket eder.

Bu durumda dönme miktarı 2 ve 3 olduğuna göre yarıçapları;

$$x_1 = 2\pi r_K \cdot 2 = 6\pi r$$

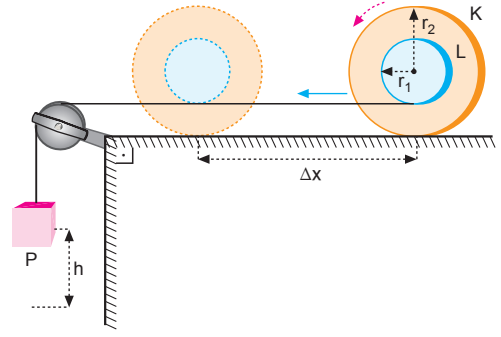
$$x_2 = 2\pi r_L \cdot 3 = 8\pi r$$

Eşitlikleri taraf tarafa oranlarsak;

$$\frac{r_K}{r_L} = \frac{9}{8} \text{ olur.}$$

CEVAP E

3.



K silindire ok yönünde 2 tur attırılırsa, silindirin yer değiştirmeleri Δx ;

$$\Delta x = 2 \cdot (2\pi r_2)$$

$$= 2 \cdot (2 \cdot 3 \cdot 3)$$

$$= 36 \text{ cm olur.}$$

K ve L silindirlerinin yer değiştirmeleri eşittir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Makaralar döndürüldüğünde ip r_1 yarıçaplı makaraya sarılır. Bu durumda P cisminin konumundaki değişme h ;

$$h = \Delta x - (2\pi r) \cdot N$$

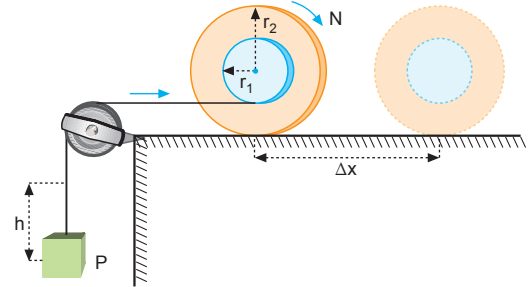
$$= 36 - 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2$$

$$= 12 \text{ cm olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

4.



Makaralar ok yönünde N defa döndürüldüğünde P cisminin konumunda meydana gelen değişiklik;

$$h = N \cdot (2\pi r_2 - 2\pi r_1) \text{ olur.}$$

Bu durumda N ve r_2 artarsa h artar, r_1 artarsa azalır.

CEVAP D

7. Vida tahta blok içinde ilerlerken tahtanın uyguladığı direnç kuvveti,

$$F \cdot 2\pi b = P \cdot a$$

eşitliği ile bulunur.

I vidası için,

$$2F \cdot 2\pi b = P_1 \cdot a \dots (1)$$

II vidası için,

$$3F \cdot 2\pi \cdot 2b = P_2 \cdot 2a \dots (2) \text{ olur.}$$

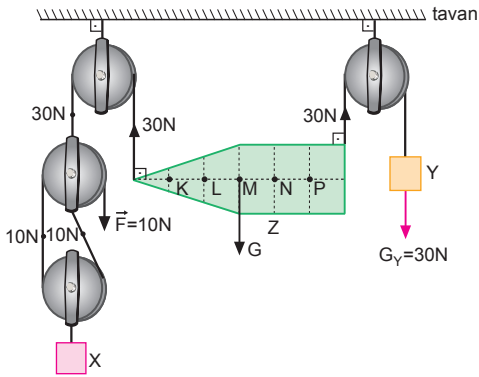
(1) ve (2) eşitlikleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{2F \cdot 2\pi b}{3F \cdot 2\pi \cdot 2b} = \frac{P_1 \cdot a}{P_2 \cdot 2a}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP B

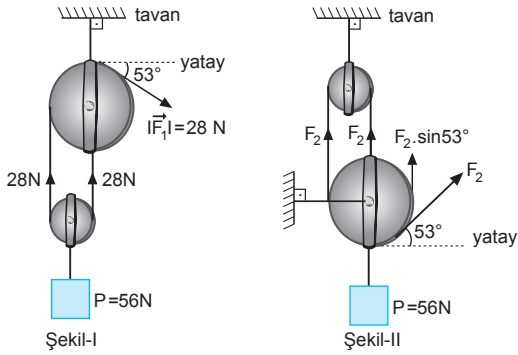
8.



Şekilde görüldüğü gibi, Z levhasının ağırlık merkezi M noktasıdır.

CEVAP C

9.



Şekil-I deki hareketli makaranın denge şartından,
 $P = 28 + 28 = 56 \text{ N}$ olur.

Şekil-II deki makara sisteminde düşey kuvvetlerin dengesinden,

$$F_2 + F_2 + F_2 \cdot \sin 53^\circ = P$$

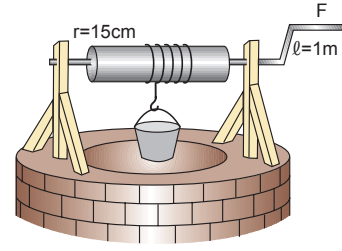
$$2F_2 + F_2 \cdot 0,8 = 56$$

$$2,8F_2 = 56$$

$$F_2 = 20 \text{ N} \text{ olur.}$$

CEVAP D

10.



$R = 1 \text{ m}$ ve $r = 15 \text{ cm}$ dir.

$$F \cdot R = P \cdot r$$

$$30 \cdot 100 = P \cdot 15 \Rightarrow P = 200 \text{ N} \text{ olur.}$$

Kovanın ağırlığı 100 N olduğuna göre,

$$G_{\text{su}} = 100 \text{ N} = 10 \text{ kg} \text{ olur.}$$

$$V_{\text{su}} = 10 \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 10 \text{ dm}^3 = 10 \text{ l} \text{ olur.}$$

CEVAP A

11. I. K makarası dengede olduğundan,
 $T = 15 + 15 + 5 = 35 \text{ N}$ olur.
I. yargı doğrudur.

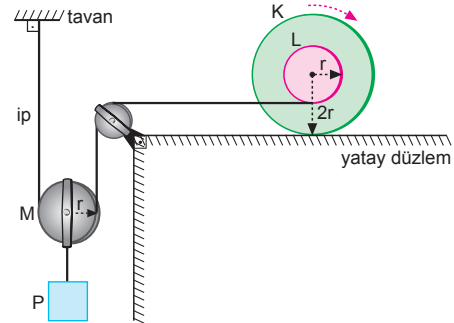
- II. L makarası dengede olduğundan,
 $G_Y + 5 = 15 + 5 + 5$
 $G_Y = 20 \text{ N}$ olur. II. yargı doğrudur.

- III. Kuvvet kazancında makaraların ağırlığı dikkate alınmaz. M makarasında kuvvet kazancı 2 dir. Kuvvetten kazanç 2 ise, yoldan kayıp 2 dir. X cismi 20 m çekilirse, Z cismi,

$$h_z = \frac{20}{2} = 10 \text{ m} \text{ yükselir. III. yargı yanlıştır.}$$

CEVAP C

12.

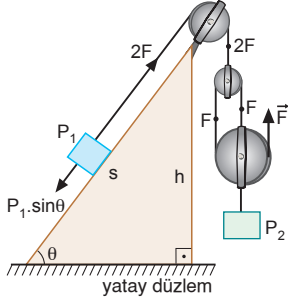


Çekilen ipin uzunluğu $= 2 \cdot (2\pi \cdot 2r - 2\pi r) = 4\pi r$

$$P \text{ yükünün yükselmesi} = \frac{4\pi r}{2} = 2\pi r \text{ olur.}$$

CEVAP C

1.



Sistem dengede olduğuna göre,

$$P_1 \cdot \sin \theta = 2F$$

$$P_1 \cdot \frac{h}{s} = 2F$$

$$P_1 \cdot \frac{1}{3} = 2F \Rightarrow P_1 = 6F \text{ olur.}$$

P_2 yükü ise,

$$F + F + F = P_2 \Rightarrow P_2 = 3F \text{ olur.}$$

P_1 ve P_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{6F}{3F} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

2. G cisminde etki eden kuvvet,

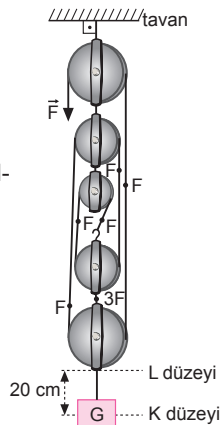
$$G = F + 3F + F$$

$$G = 5F \Rightarrow \frac{G}{F} = 5 \text{ olur.}$$

$\frac{G}{F} = 5$ ise yükü 20 cm yükseltmek için kuvvetin uygulandığı ipi,

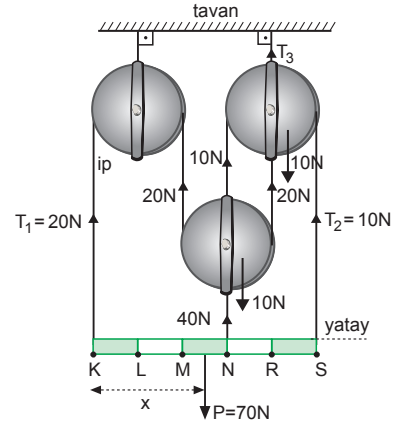
$$h = 5 \cdot 20 = 100 \text{ cm}$$

çekmek gerekir.



CEVAP D

3.



Sistem dengede olduğuna göre, çubuğun ağırlığı;

$$P = 20 + 40 + 10 = 70 \text{ N dur.}$$

I. yargı doğrudur.

K noktasına göre tork alırsak çubuğun ağırlık merkezi,

$$70 \cdot x = 40 \cdot 3 + 10 \cdot 5$$

$$70x = 120 + 50$$

$$70x = 170$$

$$x = 2,42$$

MN arasındadır.

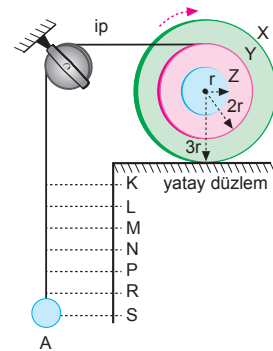
II. yargı doğrudur.

$$T_3 = 10 + 20 + 10 + 10 = 50 \text{ N dur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

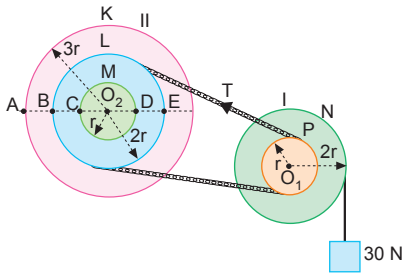
4.



X silindiri ok yönünde 1 tam devir yaptığında $2\pi \cdot (3r) = 6\pi r$ kadar ilerler. Bu durumda Y silindiri de 1 devir yapar ve ipi etrafına $2\pi \cdot (2r) = 4\pi r$ kadar saracaktır. Bu durumda A cismi, $6\pi r + 4\pi r = 10\pi r$ kadar yükselir. Her bir aralık $2\pi r$ olduğuna göre A cismi L noktasına kadar yükselir.

CEVAP B

5.



N ve P silindirlerinin dengede kalabilmesi için O_1 noktasına göre tork alırsak,

$$T \cdot r = 30 \cdot 2r$$

$$T = 60 \text{ N olmalıdır.}$$

II. silindirlerin dengede kalması için de O_2 ye göre tork almamız. 40 N O_2 noktasından x kadar uzaklıktan asıldığında denge sağlanmışsa,

$$T \cdot 2r = 40 \cdot x$$

$$60 \cdot 2r = 40 \cdot x \Rightarrow x = 3r \text{ olur.}$$

O_2 noktasından 3r kadar uzak olan nokta A dir. Bu durumda 40 N luk ağırlık A noktasından asılmalıdır.

CEVAP A

6.

Şekilde görüldüğü gibi, X makarasının ağırlığı P ise, K cisminin ağırlığı 3P dir.

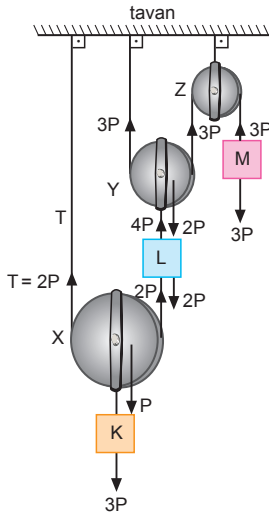
I. yargı doğrudur.

Y makarasının ağırlığı 2P ise, L cisminin ağırlığı 2P dir.

II. yargı doğrudur.

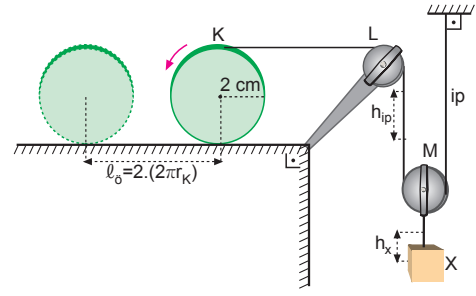
L cisminin ağırlığı 3P ise, Y makarasının ağırlığı P dir.

III. yargı yanlıştır.



CEVAP C

7.



K makarası 5 kez döndürüldüğünde konumundaki değişme ötelenme miktarına eşittir. Bu miktar,

$$x_0 = 5 \cdot (2\pi r_K) = 5 \cdot (2 \cdot 3 \cdot 2) = 60 \text{ cm olur.}$$

I. yargı doğrudur.

K makarası 5 kez dönerse ipteki çekilme miktarı hem ötelenmeden hem de dönmeden oluşur. İpteki çekilme miktarı,

$$x_{ip} = x_0 + x_d = 60 + 60 = 120 \text{ cm olur.}$$

X cismindeki yükselme, ipteki çekilmenin yarısı kadar olduğuna göre,

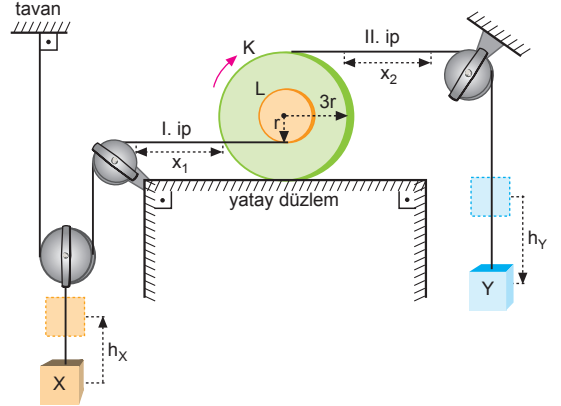
$$h_x = \frac{x_{ip}}{2} = \frac{120}{2} = 60 \text{ cm olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

L ve M nin yarıçapları bilinmediğinden dönme sayıları için kesin birşey söylenemez.

CEVAP A

8.



K silindiri ok yönünde 2 tam devir yaptığında I. ip K silindirinden dolayı $2 \cdot (2\pi \cdot 3r) = 12\pi r$ kadar çekilir.

L silindirinden dolayı da $2 \cdot (2\pi r) = 4\pi r$ kadar salınır.

I. ip toplam $x_1 = 12\pi r - 4\pi r = 8\pi r$ kadar çekilir.

X cisminin konumundaki değişme,

$$h_x = \frac{x_1}{2} = \frac{8\pi r}{2} = 4\pi r \text{ olur.}$$

Y cisminin konumundaki değişme, II. ipteki salınma ve K makarasının konumundaki değişme $12\pi r$ kadardır.

$$h_y = 12\pi r + 12\pi r = 24\pi r \text{ olur.}$$

Bu iki değer oranlanırsa, $\frac{h_x}{h_y} = \frac{4\pi r}{24\pi r} = \frac{1}{6}$ olur.

CEVAP B

9. $x_1 > x_2$ olduğundan M makarası 1 yönünde döner.

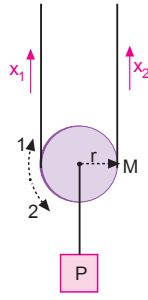
Y dişlisinin dönme sayısı,

$$f_X \cdot r_X = f_Y \cdot r_Y$$

$$2 \cdot 3r = f_Y \cdot 2r$$

$$f_Y = 3 \text{ devir yapar.}$$

$$\begin{aligned} \text{M.D.S} &= \frac{x_1 - x_2}{\text{M.Ç}} \\ &= \frac{2 \cdot 2\pi \cdot 2r - 3 \cdot 2\pi \cdot r}{2\pi \cdot r} \\ &= \frac{2\pi r}{4\pi r} \\ &= \frac{1}{2} \text{ olur.} \end{aligned}$$



M makarası 1 yönünde $\frac{1}{2}$ devir yapar.

CEVAP A

10. K silindiri 2 tur yaparsa L de 2 tur yapar. Bu durumda;

I. ip: +y yönünde $2 \cdot (2\pi \cdot 3r) = 12\pi r$ kadar çekilir.

II. ip: +y yönünde $2 \cdot (2\pi r) = 4\pi r$ kadar çekilir.

M makarasını I. ip (+) yönde II. ip (-) yönde döndürür. M makarası (+) yönünde döner. I. yargı doğrudur.

Makaranın dönme miktarı;

$$6\pi r - 2\pi r = 4\pi r \text{ olur.}$$

$$\text{MDS} = \frac{4\pi r}{\text{çevre}} = \frac{4\pi r}{2\pi r} = 2 \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

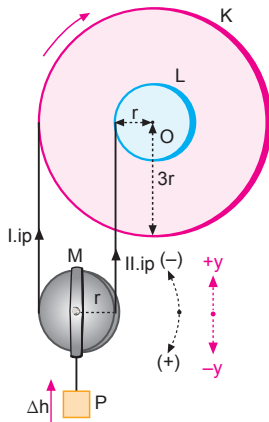
I. ip M makarasını ve P yükünü +y yönünde $6\pi r$ kadar yükseltir.

II. ip ise +y yönünde $2\pi r$ kadar yükseltir. İlk konuma göre yer değiştirme;

$$\Delta h = 6\pi r + 2\pi r = 8\pi r \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

CEVAP E



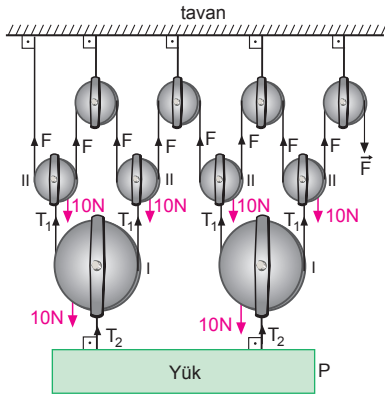
Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Basit Makineler)



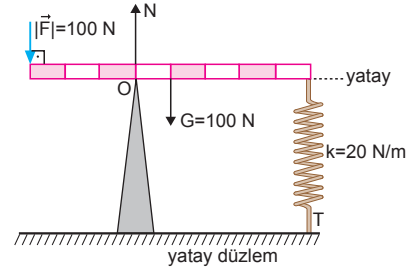
1. Şekil-I de: $2F = P \Rightarrow \frac{P}{F} > 1$ olduğundan kuvvetten kazanç vardır.
 Şekil-II de: $F = P \Rightarrow$ kuvvetten ve yoldan kazanç yoktur.
 Şekil-III te: $F.2 = P.3 \Rightarrow \frac{P}{F} < 1$ olduğundan yoldan kazanç vardır.
 a) Bu durumda yalnız I de kuvvetten kazanç vardır.
 b) Yalnız III de yoldan kazanç vardır.

2.



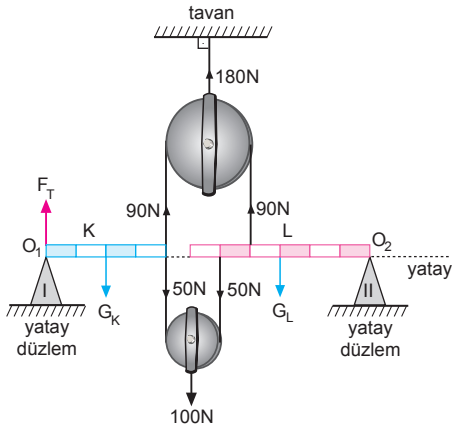
- a) $2F = 10 + T_1$
 $2.30 = 10 + T_1 \Rightarrow T_1 = 50 \text{ N}$
 $2T_1 = 10 + T_2$
 $2.50 = 10 + T_2 \Rightarrow T_2 = 90 \text{ N}$
 $P = 2T_2$
 $P = 2.90 = 180 \text{ N}$ olur.
- b) P yükünü 2 m yükseğe çıkarmak için I makaraları 2 m II makaraları da 2 m yukarı çıkmalıdır. II makaralarından 4 tane olduğundan ve her biri 2 ipe çekildiğinden toplam $4.2 = 8$ ip vardır. Yükün 2 m yükselmesi demek bu 8 ipin 2 m yükselmesi demektir. Bu da F kuvvetinin uygulandığı ipin $2.8 = 16$ m çekilmesi demektir.
- c) Kuvvet kazancı yol kaybına eşittir.
 Kuvvet kazancı = $\frac{16}{2} = 8$ olur.

3.



- a) O noktasına göre tork alınır,
 $F.3 = G.1 + T.5$
 $100.3 = 100.1 + 5T$
 $300 = 100 + 5T$
 $200 = 5T$
 $T = 40 \text{ N}$ olur.
- b) Yayı çeken kuvvet 40 N olduğunda yaydaki uzama miktarı,
 $F = k.x$
 $40 = 20.x \Rightarrow x = 2 \text{ m}$ olur.
 Yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi ise,
 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$
 $= \frac{1}{2} .20.(2)^2$
 $= 40 \text{ J}$ olur.
- c) Düşey kuvvetlerin dengesinden desteğin tepki kuvveti,
 $N = F + G + T$
 $= 100 + 100 + 40$
 $= 240 \text{ N}$
 olur.

4.

a) O_1 noktasına göre tork alınırsa,

$$2.G_K + 4.50 = 4.90$$

$$2G_K = 160$$

$$G_K = 80 \text{ N olur.}$$

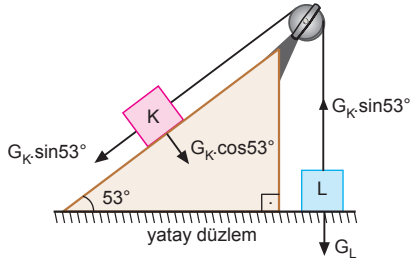
b) O_2 noktasına göre tork alınırsa,

$$3.G_L + 5.50 = 4.90$$

$$3G_L = 110$$

$$G_L = \frac{110}{3} \text{ N olur.}$$

5.



Cisimler özdeş olduğundan,

$$G_K = G_L = G$$

$$A_K = A_L = A \text{ olsun.}$$

K ve L cisimlerinin buldukları yüzeylere yaptıkları basınçlar yazılıp oranlanırsa,

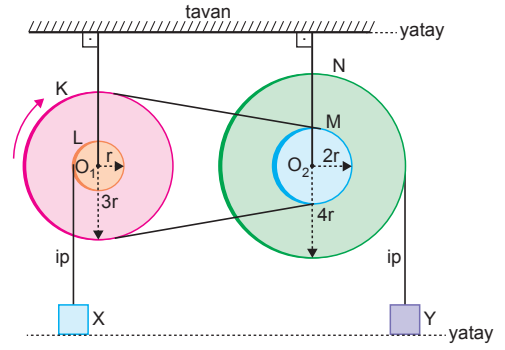
$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{\frac{G \cdot \cos 53^\circ}{A}}{\frac{G - G \cdot \sin 53^\circ}{A}}$$

$$= \frac{0,6}{1 - 0,8}$$

$$= \frac{0,6}{0,2}$$

$$= 3 \text{ olur.}$$

6.



K ve L silindirleri eş merkezli olduklarından,

$$f_K = f_L = 2 \text{ devir olur.}$$

$$f_K \cdot r_K = f_M \cdot r_M$$

$$2.3r = f_M \cdot 2r$$

$$f_M = 3 \text{ devir olur.}$$

M ve N silindirleri eş merkezli olduklarından,

$$f_M = f_N = 3 \text{ devir olur.}$$

X cismi yükselir, Y cismi alçalır.

Buna göre, X ve Y cisimleri arasındaki düşey uzaklık,

$$h = h_X + h_Y$$

$$= 2.2\pi r + 3.2\pi r$$

$$= 4\pi r + 24\pi r$$

$$= 28\pi r \text{ olur.}$$

7. Kuvvet ve direnç kuvveti arasındaki ilişkiden,

$$\frac{2\pi \cdot 2b \cdot F_1}{2\pi \cdot b \cdot F_2} = \frac{P \cdot a}{2P \cdot 2a}$$

$$\frac{2F_1}{F_2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{8} \text{ olur.}$$

8. K dişlisi 2 devir yaptığında M dişlisi de aynı yönde

$$N_K \cdot f_K = N_M \cdot f_M$$

$$20 \cdot 2 = 30 \cdot f_M \Rightarrow f_M = \frac{4}{3} \text{ devir yapar.}$$

M dişlisi 1 tam ve 1/3 devir yapar. Bu durumda M dişlisinin görünümü şekildeki gibi olur.

