

# 11. BÖLÜM

## 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. Desteğe göre tork alırsak,

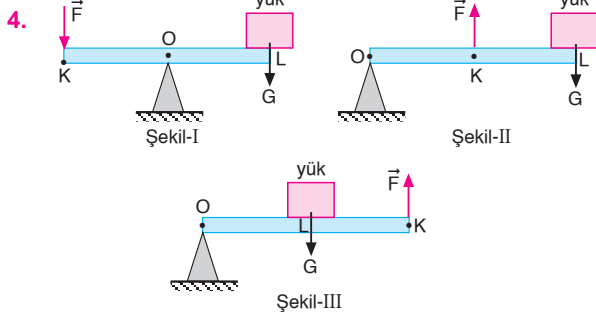
$$P \cdot 4 = F \cdot (4 + 8)$$

$$4P = 12F \Rightarrow \frac{P}{F} = \frac{12}{4} = 3 \text{ olur.}$$

CEVAP B

3. Kuvvet kazancı =  $\frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}} = \frac{P}{F} = \frac{80}{40} = 2$  olur.

CEVAP D



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 vardır.

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

CEVAP C

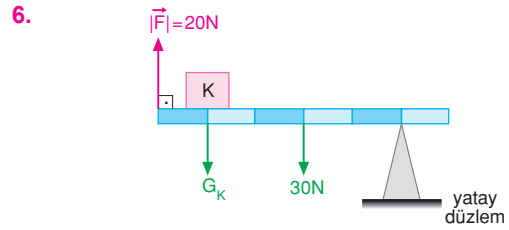
5. Basit makine sisteminde kuvvet kazancı 3 ise, sistemi dengede tutan kuvvet,

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

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

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

CEVAP E



Desteğe göre tork alırsak,

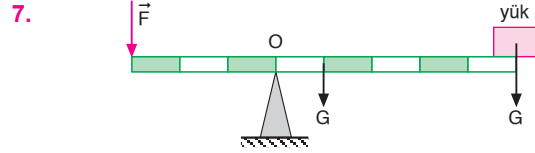
$$G_K \cdot 4 + 30 \cdot 2 = 20 \cdot 5$$

$$4 \cdot G_K = 100 - 60$$

$$4 \cdot G_K = 40$$

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

CEVAP B



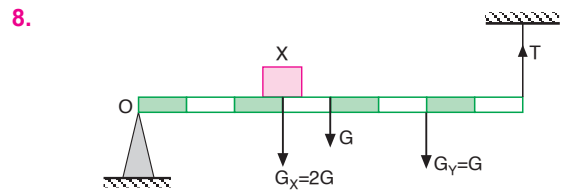
O noktasına göre tork alırsak,

$$3 \cdot F = 1 \cdot G + 5 \cdot G$$

$$3F = 6G$$

$$F = 2G \text{ olur.}$$

CEVAP C



Çubuk dengede olduğuna göre, desteğin olduğu O noktasına göre tork alacak olursak,

$$3 \cdot 2G + 4 \cdot G + 6 \cdot G = 8 \cdot T$$

$$16 \cdot G = 8 \cdot T$$

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

CEVAP C

## MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

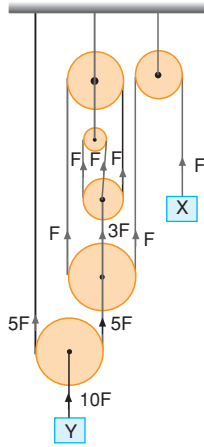
1. X cisminin bağlı olduğu ipteki gerilmeye F dersek, Y cisminin bağlı olduğu ipteki gerilme kuvveti 10F olur.

Denge şartından,

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

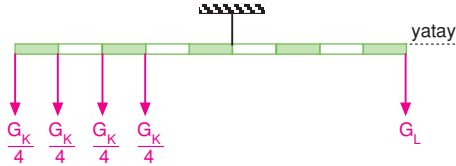
$$\frac{G_X}{G_Y} = \frac{1}{10}$$

olur.



CEVAP A

- 2.



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

$$\frac{G_K}{4} \cdot 5 + \frac{G_K}{4} \cdot 4 + \frac{G_K}{4} \cdot 3 + \frac{G_K}{4} \cdot 2 = G_L \cdot 4$$

$$\frac{G_K}{4} (5 + 4 + 3 + 2) = G_L \cdot 4$$

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

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

CEVAP D

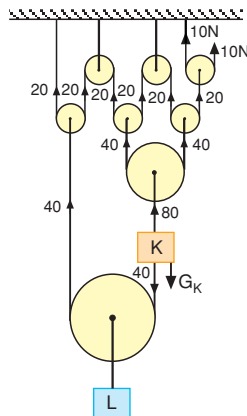
3. K cismi dengede olduğundan,

$$G_K + 40 = 80$$

$$G_K = 40 \text{ N olur.}$$

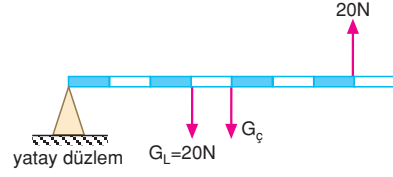
L cismi dengede olduğundan,

$$G_L = 40 + 40 = 80 \text{ N olur.}$$



CEVAP E

- 4.



Desteğe göre moment alınırsa,

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

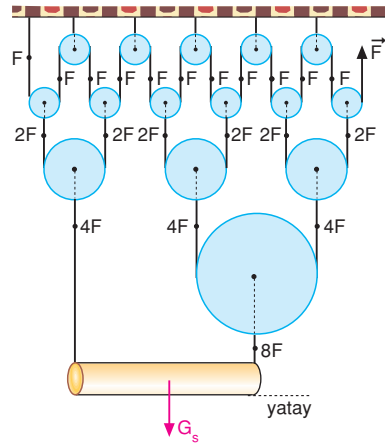
$$G_Ç \cdot 4 + 60 = 140$$

$$4G_Ç = 80$$

$$G_Ç = 20 \text{ N olur.}$$

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,

$$F = T' + G_K$$

$$= 10 + 26$$

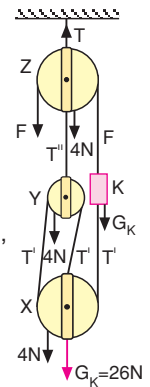
$$= 36 \text{ N olur.}$$

Z makarası dengede olduğundan,

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

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

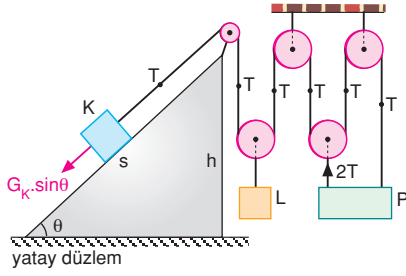
$$= 100 \text{ N olur.}$$



CEVAP E

## 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,

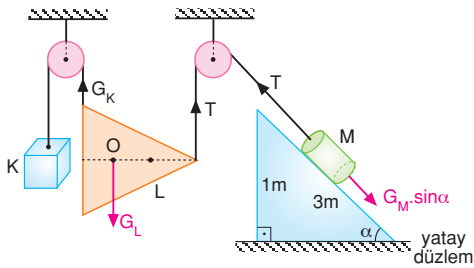
$$G_P = 3T \text{ olur.}$$

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,

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

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

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

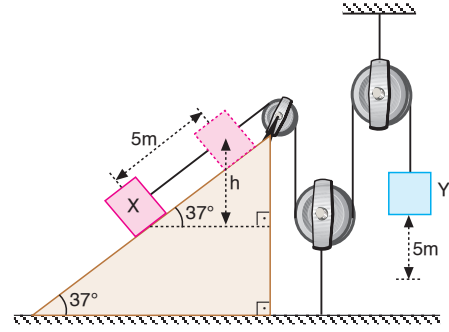
$$= G_K + \frac{3}{2} G_K \cdot \frac{1}{3}$$

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

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

CEVAP D

3.

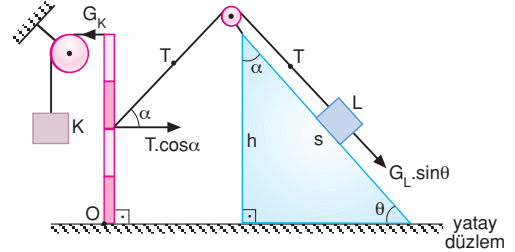


Y cismi 5 m aşağı çekildiğinde X cismi eğik düzlem üzerinde 5 m yol alır.

Buna göre, X cisminin düşey konumu  $h = 3\text{m}$  değişir.

CEVAP A

4.



O noktasına göre tork alınır,

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

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

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

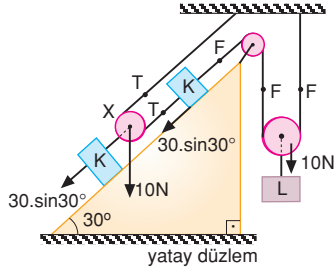
$$\frac{G_K}{G_L} = \frac{h^2}{s^2} \cdot \frac{1}{2}$$

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

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

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,

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

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

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

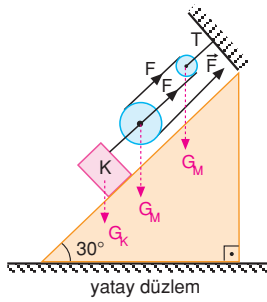
Bu durumda L cisminin ağırlığı,

$$2F = G_L + 10$$

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

CEVAP E

6.



F kuvvetinin büyüklüğü,

$$3F = G_K \cdot \sin 30^\circ + G_M \cdot \sin 30^\circ$$

$$3F = 40 \cdot \frac{1}{2} + 20 \cdot \frac{1}{2}$$

$$3F = 20 + 10$$

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

T gerilme kuvveti,

$$T = 2F + G_M \cdot \sin 30^\circ$$

$$= 2 \cdot 10 + 20 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 20 + 10$$

$$= 30 \text{ N olur.}$$

CEVAP E

## MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Sistem dengede olduğundan,

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

$$40 \cdot 2r = P \cdot r \Rightarrow P = 80 \text{ N olur.}$$

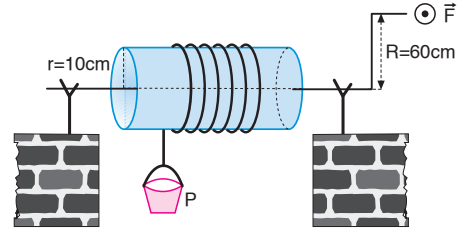
Toplam kütle,

$$P = mg$$

$$80 = m \cdot 10 \Rightarrow m = 8 \text{ kg olur.}$$

CEVAP A

2.



R kolu, F kuvvetiyle 10 kez döndürüldüğünde P yükünün düşey uzaklığı,

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

$$= 10 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 10$$

$$= 600 \text{ cm}$$

$$= 6 \text{ m değişir.}$$

CEVAP D

## MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

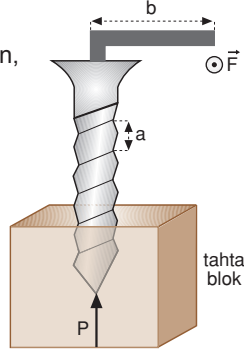
1. F kuvveti ile P direnme kuvveti arasındaki ilişkiyi,

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

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

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

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



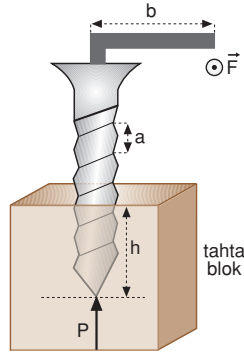
CEVAP E

2. F kuvvetinin büyüklüğü,

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

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

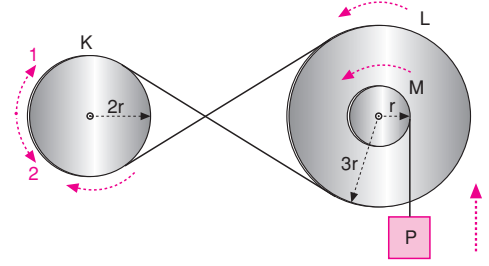
olur. F kuvvetinin büyüklüğü N dönme sayısına bağlı değildir.



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,

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

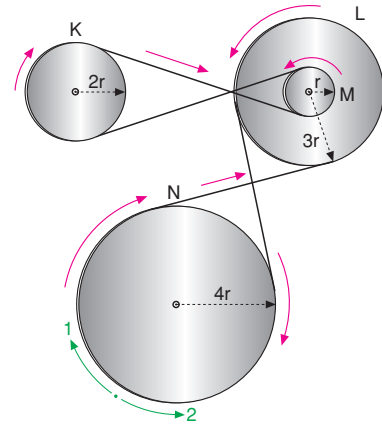
$$2 \cdot 3r = f_K \cdot 2r$$

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

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,

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

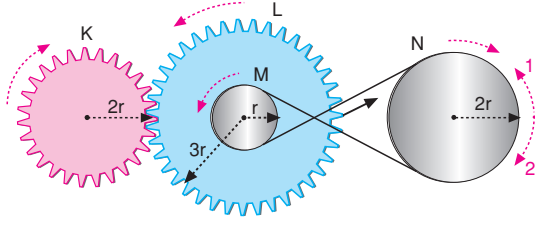
$$4 \cdot 3r = f_N \cdot 4r$$

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

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,

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

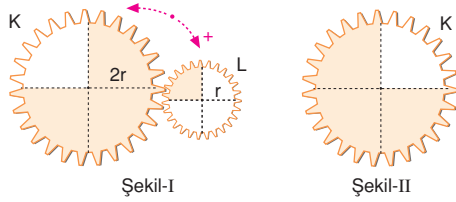
$$4 \cdot r = f_N \cdot 2r$$

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

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

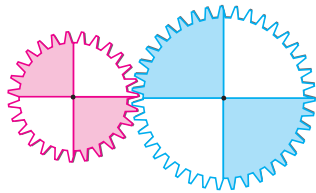
5. L, K ye göre zıt yönde döner.

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

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

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

Dişlilerin görüntüsü şekildeki gibi olur.



CEVAP A

6. M dişlisinin Şekil II deki görünümü alabilmesi için K ile aynı yönde  $150^\circ$  dönmüş olması gerekir.

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

K dişlisinin dönme sayısı ise,

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

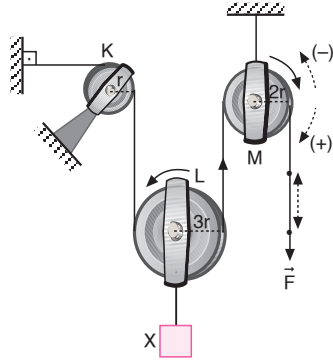
$$f_K \cdot 20 = \frac{5}{12} \cdot 30 \Rightarrow f_K = \frac{5}{8} \text{ olur.}$$

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

CEVAP D

## MODEL SORU - 7 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



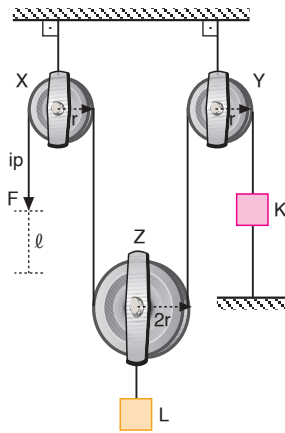
İp  $\vec{F}$  kuvvetiyle aşağı yönde çekildiğinde, M makarası (+) yönde, L makarası (-) yönde döner.

K makarası üzerindeki ip hareket etmediğinden K makarası dönmez.

Bu durumda yalnız M makarası (+) yönde döner.

CEVAP A

2.



İp F kuvveti ile  $\ell$  kadar çekildiğinde X makarasındaki dönme sayısı,

$$n_X = \frac{\ell}{2\pi r} \text{ olur.}$$

Z makarası  $\ell/2$  kadar döner,  $\ell/2$  kadar yükselir. Dönme sayısı;

$$n_Z = \frac{\frac{\ell}{2}}{(2\pi \cdot 2r)} = \frac{\ell}{8\pi r}$$

olur. Y makarası sabit makara ve ipin ucu bağlı olduğundan dönmez.

$n_Y = 0$  olur. Bu durumda;  $n_X > n_Z > n_Y$  olur.

CEVAP B

## MODEL SORU - 8 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. 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.

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

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

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

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

I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

CEVAP D

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

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

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

$$= \frac{6\pi r + 2\pi r}{2}$$

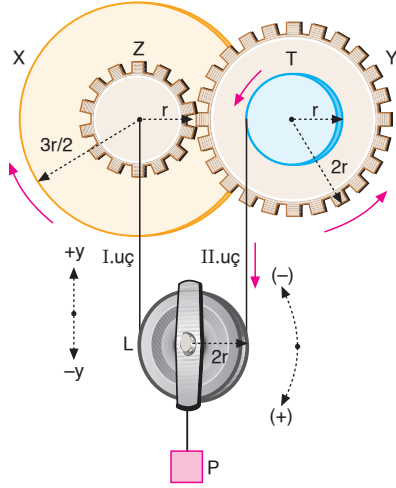
$$= 4\pi r \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

I. ve II. yargılar yanlıştır.

CEVAP C

3.



Ok yönünde X silindiri 4 tur atarsa Z dişlisi de 4 tur Y dişlisi 2 tur atar. Bu durumda I. uç merkeze bağlandığından hareket etmez. Y ve T (-) yönde dönceğinden ipin II. ucu  $-y$  yönünde  $2 \cdot (2\pi r) = 4\pi r$  kadar hareket eder. İpin I. ucu hareket etmediğinden L makarası (+) yönde  $2\pi r$  kadar döner.  $-y$  yönünde  $2\pi r$  kadar aşağı düşer.

I. yargı doğrudur.

L nin dönme miktarı  $\frac{2\pi r}{2\pi \cdot (2r)} = \frac{1}{2}$  olur.

II. yargı doğrudur.

L nin yer değiştirmesi P nin yer değiştirmesine eşit olduğundan P de  $2\pi r$  kadar  $-y$  yönünde yer değiştirir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

4. L dişlisinin dönme sayısı,

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

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

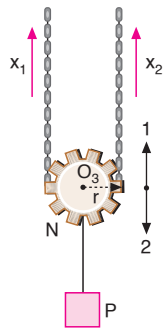
$$f_L = 2 \text{ devir olur.}$$

L ve M eş merkezli olduğundan,

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

$$\begin{aligned} \text{P yükünün yükselmesi} &= \frac{x_1 + x_2}{2} \\ &= \frac{2 \cdot 2\pi r + 2 \cdot 2\pi \cdot 3r}{2} \\ &= \frac{4\pi r + 12\pi r}{2} \\ &= \frac{16\pi r}{2} \\ &= 8\pi r \end{aligned}$$

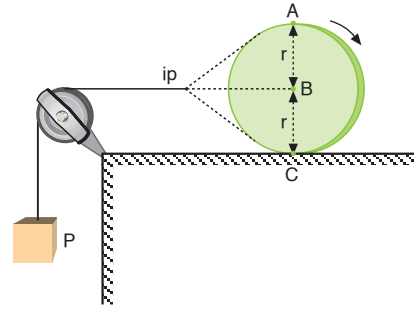
kadar 1 yönünde yer değiştirir.



CEVAP A

## MODEL SORU - 9 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Silindir bir kez döndürüldüğünde P cisminin yer değiştirmesi,

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

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

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

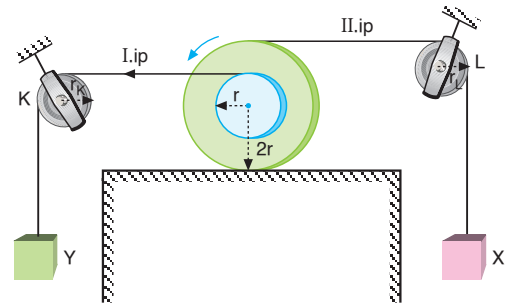
olur.

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;

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

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

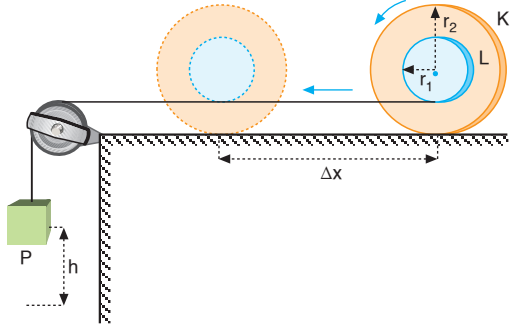
Eşitlikleri taraf tarafa oranlarsak;

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

CEVAP E



3.



K silindire ok yönünde 2 tur atılırsa, silindirin yer değiştirmeleri  $\Delta x$ ;

$$\begin{aligned}\Delta x &= 2 \cdot (2\pi r_2) \\ &= 2 \cdot (2 \cdot 3 \cdot 3) \\ &= 36 \text{ cm olur.}\end{aligned}$$

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;

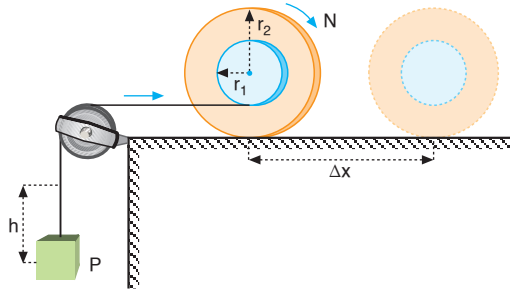
$$\begin{aligned}h &= \Delta x - (2\pi r_1) \cdot N \\ &= 36 - 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \\ &= 12 \text{ cm olur.}\end{aligned}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

ESEN YAYINLARI

4.



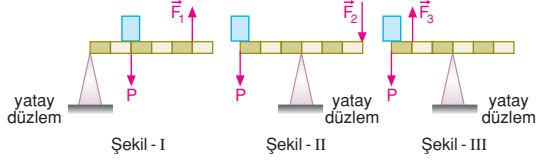
Makaralar ok yönünde N defa döndürüldüğünde P cisminin konumunda meydana gelen değişiklik;

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

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

CEVAP D

1.



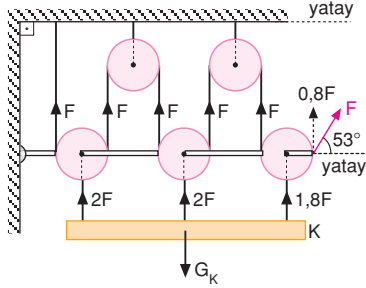
$\frac{P}{F} > 1$  olduğunda kuvvetten kazanç vardır.

Şekil-I de:  $2 \cdot P = 5 \cdot F_1 \Rightarrow \frac{P}{F_1} = \frac{5}{2}$  kuvvetten kazanç vardır.

Şekil-II de:  $3 \cdot P = 3 \cdot F_2 \Rightarrow \frac{P}{F_2} = 1$  kuvvetten ya da yoldan kazanç yoktur.

Şekil-III te:  $3 \cdot P = 2 \cdot F_3 \Rightarrow \frac{P}{F_3} = \frac{2}{3}$  yoldan kazanç vardır. **CEVAP A**

2.



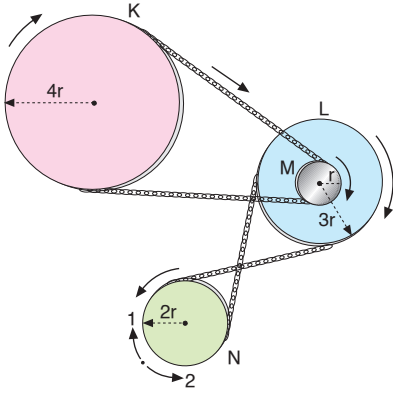
Sistem dengede olduğuna göre,

$$G_K = 2F + 2F + 1,8F$$

$$290 = 5,8F \Rightarrow F = 50 \text{ N olur.}$$

**CEVAP E**

3.



M kasnağının dönme sayısı,

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

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

$$f_M = 8 \text{ olur.}$$

L ve M kasnakları eş merkezli olduğundan,

$$f_M = f_L = 8 \text{ olur.}$$

N kasnağının dönme sayısı,

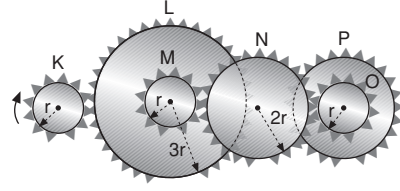
$$f_L \cdot r_L = f_N \cdot r_N$$

$$8 \cdot 3r = f_N \cdot 2r$$

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

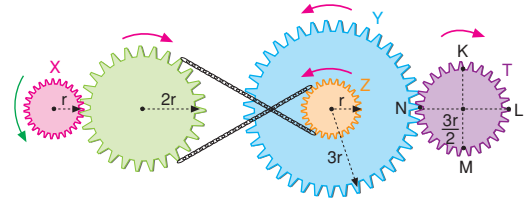
N kasnağı 2 yönünde 12 devir yapar. **CEVAP B**

4.



Dişlilerin dönme sayısı yarıçapları ile ters orantılıdır. K dişlisi 6n döndüğünde L dişlisi 2n döner. L ile M eş merkezli olduğundan M, 2n dönerse N, n kez döner. O ve P ise 2n kez döner. Bu durumda en yavaş N dişlisi döner. **CEVAP D**

5.



X dişlisi ok yönünde 2 defa döndüğünde 2r yarıçaplı dişli zıt yönde 1 defa dönecektir. Bu durumda r yarıçaplı Z dişlisi de X ile aynı yönde 2 tur atar. Y ve Z eş merkezli olduğundan Y de Z ile aynı yönde 2 tur döner. Bu durumda T kasnağı Y ile zıt yönde

$$f_Y \cdot r_Y = f_K \cdot r_K$$

$$2 \cdot 3r = f_K \cdot \frac{3r}{2} \Rightarrow f_K = 4 \text{ tur döner.}$$

Bu durumda T kasnağı tam tur attığından Y kasnağı ile N noktasından temas eder. **CEVAP D**

6. K kasnağı,

10 saniyede	1 tam dönme yaparsa
15 saniyede	x dönme yapar.

$$x \cdot 10 = 15 \cdot 1$$

$$x = 1,5 \text{ tur döner.}$$

Bu durumda L kasnağı aynı yönde,

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

$$1,5 \cdot 2r = f_L \cdot 3r \Rightarrow f_L = 1 \text{ tur döner.}$$

L ve M eş merkezli olduğu için L cismi de aynı yönde döner. Bu durumda X cismi (-) yönde,

$$x = 2\pi r = 2 \cdot 3r = 6r \text{ kadar hareket eder.}$$

**CEVAP E**

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,

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

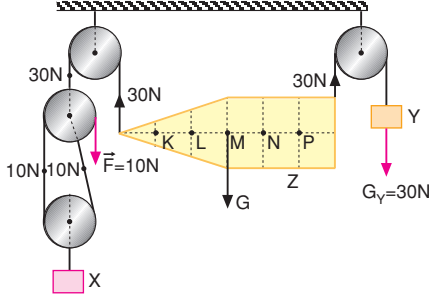
(1) ve (2) eşitlikleri taraf tarafa oranlarsa,

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

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

CEVAP B

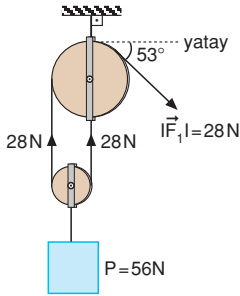
- 8.



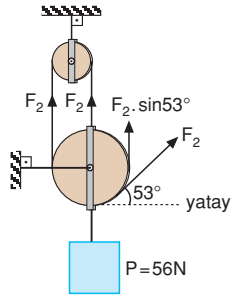
Şekilde görüldüğü gibi, Z levhasının ağırlık merkezi M noktasıdır.

CEVAP C

- 9.



Şekil-I



Şekil-II

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

Şekil-II'deki makara sisteminde düşey kuvvetlerin dengesinden,

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

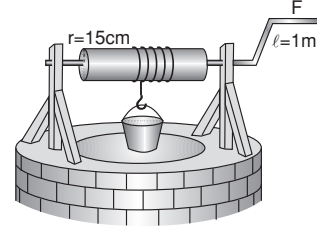
$$2F_2 + F_2 \cdot 0,8 = 56$$

$$2,8F_2 = 56$$

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

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  $100 \text{ N}$  olduğuna göre,

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

$$V_{su} = 10.000 \text{ cm}^3 = 10 \text{ dm}^3 = 10 \text{ l} \text{ olur.}$$

CEVAP A

11. I. K makarası denge

değindedir olduğundan,

$$T = 15 + 15 + 5 = 35 \text{ N} \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

- II. L makarası denge

değindedir olduğundan,

$$G_Y + 5 = 15 + 5 + 5$$

$$G_Y = 20 \text{ N} \text{ olur. II. yargı doğrudur.}$$

- III. Kuvvet kazancında makaraların ağırlığı dikkate

alınmaz. M makarasında kuvvet kazancı 2 dir.

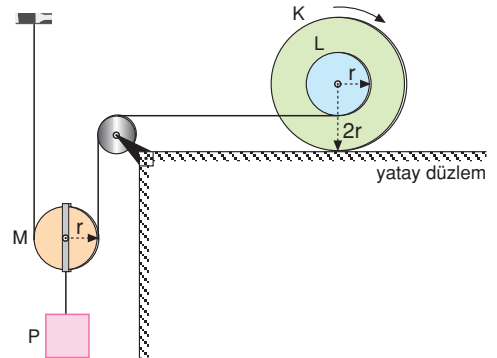
Kuvvetten kazanç 2 ise, yoldan kayıp 2 dir. X

cismi  $20 \text{ m}$  çekilirse, Z cismi,

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

CEVAP C

- 12.

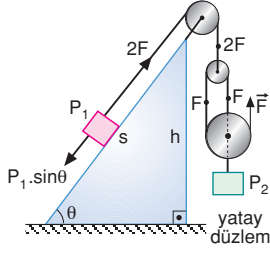


$$\text{Çekilen ipin uzunluğu} = 2 \cdot (2\pi \cdot 2r - 2\pi r) = 4\pi r$$

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

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

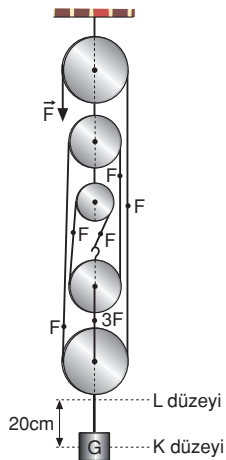
2. G cisminde etki eden kuvvet,

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

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

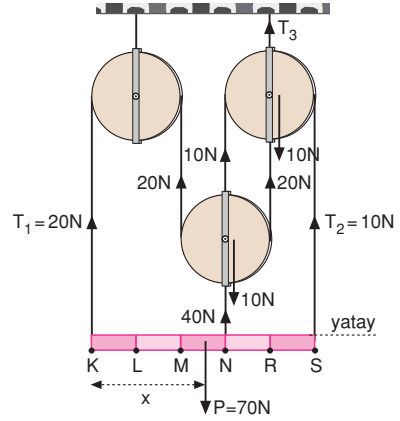
$\frac{G}{F} = 5$  ise yükü 20 cm yük-  
seltebilmek için kuvvetin  
uygulandığı ipi,

$h = 5 \cdot 20 = 100 \text{ cm}$  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 mer-  
kezi,

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

$$70x = 120 + 50$$

$$70x = 170$$

$$x = 2,42$$

MN arasındadır.

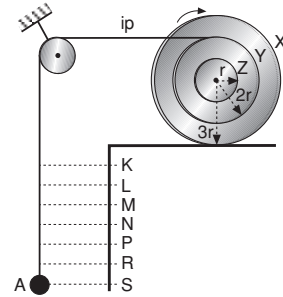
II. yargı doğrudur.

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

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

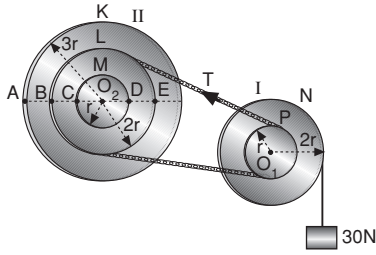
4.



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 cisimi,  $6\pi r + 4\pi r = 10\pi r$   
kadar yükselir. Her bir aralık  $2\pi r$  olduğuna göre A  
cisimi 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.

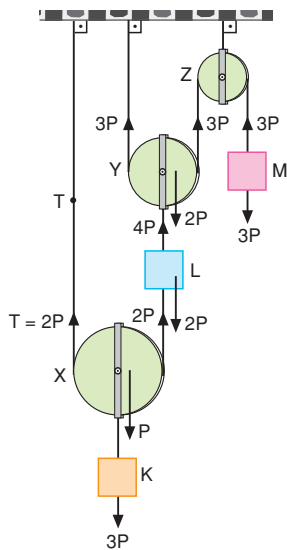
I. yargı doğrudur.

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

II. yargı doğrudur.

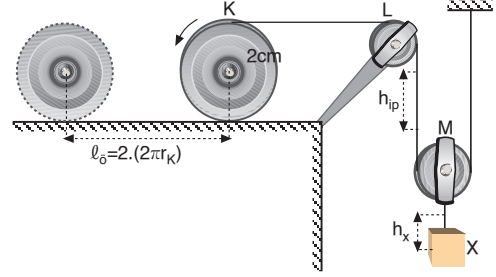
L cisminin ağırlığı 3P ise, Y makarasının ağırlığı P dir.

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,

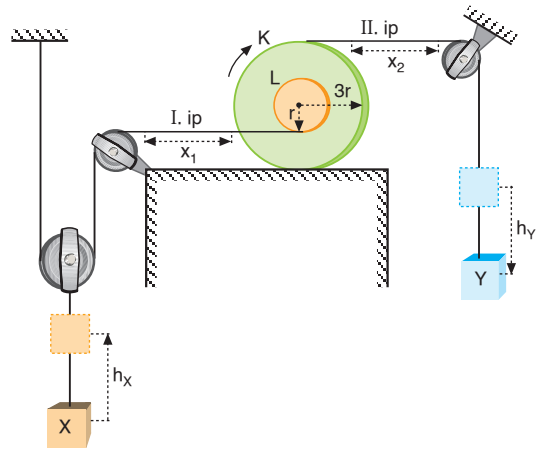
$$h_x = \frac{x_{ip}}{2} = \frac{120}{2} = 60 \text{ cm olur.}$$

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.

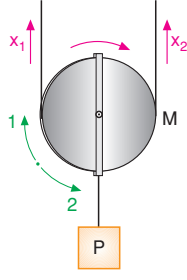
Y dişlisinin dönme sayısı,

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

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

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

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



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.

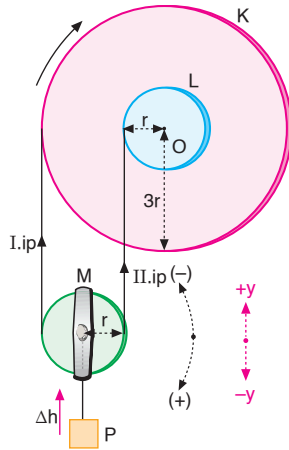
I. ip M makarasını ve P yükünü +y yönünde  $6\pi r$  kadar yükseltir.

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 : .....

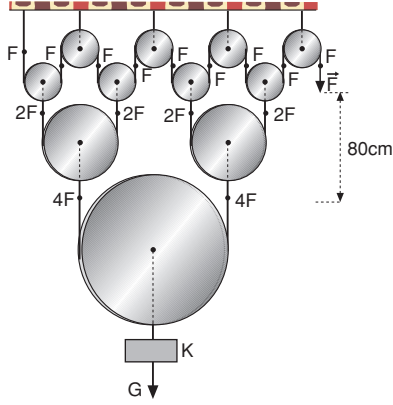
Numara : .....

Aldığı Not : .....

## Bölüm Yazılı Soruları (Basit Makineler)



1.



$G = 8F$  ise kuvvet kazancı  $\frac{G}{F} = 8$  olur. Cismin yükselme miktarı,

$$F \cdot x = G \cdot y$$

$$y = \frac{F}{G} \cdot x = \frac{1}{8} \cdot 80 = 10 \text{ cm olur.}$$

2. Şekil-I de:  $2F = P \Rightarrow \frac{P}{F} > 1$  olduğundan kuvvetten kazanç vardır.

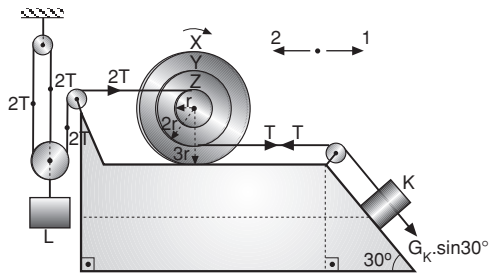
Şekil-II de:  $F = P \Rightarrow$  kuvvetten ve yoldan kazanç yoktur.

Şekil-III te:  $F \cdot 2 = P \cdot 3 \Rightarrow \frac{P}{F} < 1$  olduğundan yoldan kazanç vardır.

a) Bu durumda yalnız I de kuvvetten kazanç vardır.

b) Yalnız III de yoldan kazanç vardır.

3.



a) İpler üzerindeki kuvvetler şekilde gösterildiği gibidir.

K cismi dengede olduğundan,

$$G_K \cdot \sin 30^\circ = T$$

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

$$G_K = 2T$$

L cismi dengede olduğundan,

$$G_L = 2T + 2T + 2T$$

$$G_L = 6T \text{ olur.}$$

$G_K$  ve  $G_L$  kuvvetleri oranlanırsa,

$$\frac{G_K}{G_L} = \frac{2T}{6T} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

b) I. yol:

X makarası ok yönünde 1 kez döndüğünde Y ve Z makaraları da aynı yönde 1 kez döner.

Bu durumda Z makarası etrafına  $2\pi r$  kadar ip sarar. X makarası da  $2\pi \cdot 3r = 6\pi r$  kadar ilerler.

Bu durumda Z makarasına bağlı ip  $2\pi r + 6\pi r = 8\pi r$  kadar ip 1 yönünde çeker. Bu durumda L cismi

$\frac{8\pi r}{3}$  kadar yukarı çıkar. X makarası ok yönünde döndüğünde Y makarasına bağlı ip 2 yönünde  $4\pi r$  kadar ilerler. Bu durumda K cismi  $6\pi r - 4\pi r = 2\pi r$  kadar ilerler. Öyleyse K cismi  $\frac{2\pi r}{2} = \pi r$  kadar aşağı iner.

Öyleyse kütleler arasındaki düşey uzaklık,

$$\frac{8\pi r}{3} + \pi r = \frac{11\pi r}{3} = 11r \text{ olur.}$$

II. yol:

L cismi yükselir. L cisminin yükselme miktarı,

$$h_L = \frac{2\pi \cdot 3r + 2\pi r}{3} = \frac{8\pi r}{3} \text{ olur.}$$

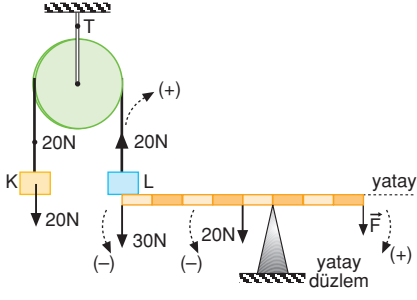
K cismi alçalır. K cisminin alçalma miktarı,

$$h = \frac{2\pi \cdot 3r - 2\pi \cdot 2r}{2} = \frac{2\pi r}{2} = \pi r \text{ olur.}$$

Cisimler arasındaki düşey uzaklık,

$$\Delta h = h_K + h_L = \frac{8\pi r}{3} + \pi r = \frac{11\pi r}{3} = 11r \text{ olur.}$$

4.



Desteğe göre tork alınırsa,

$$30 \cdot 5 + 20 \cdot 1 = F \cdot 3 + 20 \cdot 5$$

$$170 = 3F + 100$$

$$70 = 3F \Rightarrow F = \frac{70}{3} \text{ N olur.}$$

İpteki T gerilme kuvveti,

$$T = 20 + 20 = 40 \text{ N olur.}$$

F ve T kuvvetleri oranlanırsa,

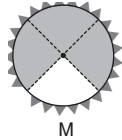
$$\frac{F}{T} = \frac{\frac{70}{3}}{40} = \frac{7}{12} \text{ olur.}$$

5. 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.



6. K kasnağı 120° döndürüldüğünde,

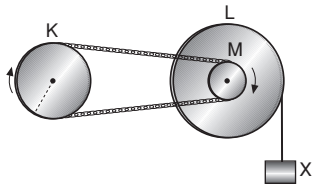
$$N_K = \frac{120}{360} = \frac{1}{3} \text{ tur}$$

atmıştır. M nin dönme sayısı bu durumda,

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

$$\frac{1}{3} \cdot 30 = N_M \cdot 10 \Rightarrow N_M = 1 \text{ olur.}$$

L ve M eş merkezli olduğundan L kasnağı da 1 tur döner. L kasnağı 1 turda  $2\pi r = 40 \text{ cm}$  ip salar. Bu durumda X cismi de 40 cm yer değiştirir.



7. K ve L silindirleri eş merkezli olduğundan K 2 defa dönerse L de 2 defa döner. M makarasının I. ucu,  $2 \cdot (2\pi r) = 4\pi r$  kadar yukarı çekilir.

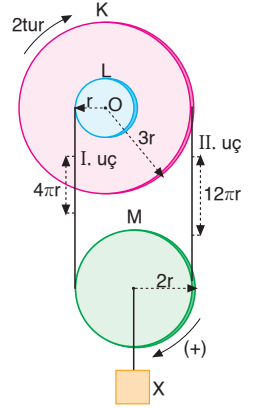
II. ucu ise,  $2 \cdot (2\pi \cdot 3r) = 12\pi r$  kadar aşağı iner.

Bu durumda M makarası üzerindeki ipler makarayı (+) yönde,

$$\frac{4\pi r + 12\pi r}{2} = 8\pi r \text{ kadar döndürür.}$$

M makarasının dönme sayısı,

$$n = \frac{8\pi r}{2\pi \cdot (2r)} = 2 \text{ olur.}$$



8. X makarası dengede olduğundan,

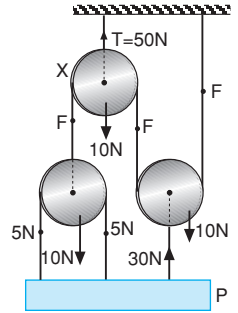
$$T = 2F + 10$$

$$50 = 2F + 10 \Rightarrow F = 20 \text{ N}$$

olur. P yükünün büyüklüğü,

$$P = 30 + 5 + 5 = 40 \text{ N}$$

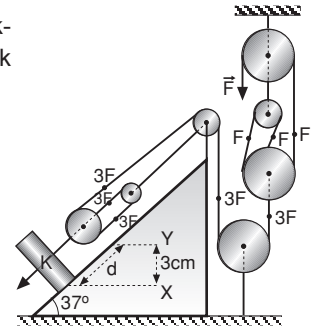
olur.



9. K cisminin 3 cm yükselebilmesi için eğik düzlemde

$$d = \frac{3}{\sin 37^\circ} = \frac{3}{0,6} = 5 \text{ cm}$$

ilerlemesi gerekir.



Sistemde kuvvetten kazanç  $\frac{G_K}{F} = 9$  olur.

Bu durumda yükün 5 cm ilerleyebilmesi için F kuvvetinin  $9 \cdot 5 = 45 \text{ cm}$  çekilmesi gerekir.

10. K silindiri öteleme hareketinden dolayı 2h kadar yol almıştır.

Y cisminin alçalması =  $2h + 2h = 4h$  kadar olur.

L silindirinin dönmeden dolayı sardığı ip,  $2\pi \cdot 2r$  2h olursa,  $2\pi \cdot r$  h olur.

X cisminin yükselmesi =  $2h + h = 3h$  olur.

X ve Y cisimleri arasındaki düşey uzaklık;

$$\Delta h = 4h + 3h = 7h \text{ olur.}$$



