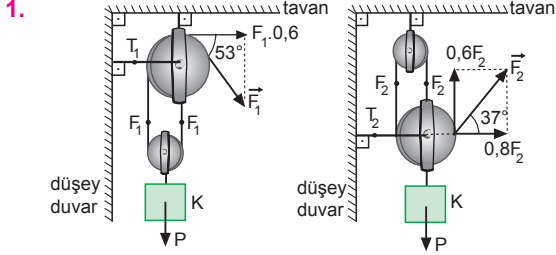


Sınıf Çalışması

Ağıştırmalar

Basit Makineler



Şekil-I de:

Yatay ve düşey kuvvetlerin dengesinden,

$$2F_1 = P \Rightarrow F_1 = \frac{P}{2}$$

$$T_1 = F_1 \cdot 0,6$$

$$T_1 = \frac{P}{2} \cdot 0,6 = \frac{3}{10} P \text{ olur.}$$

Şeki-II de:

Yatay ve düşey kuvvetlerin dengesinden,

$$F_2 + F_2 + 0,6F_2 = P$$

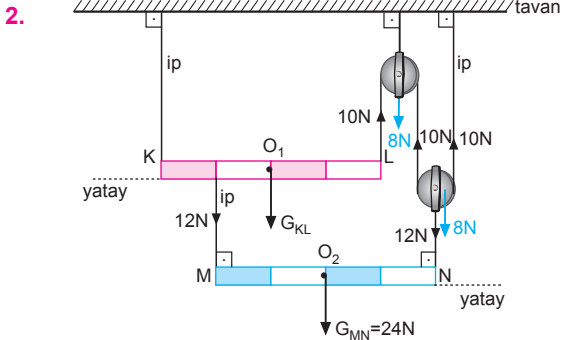
$$2,6F_2 = P$$

$$F_2 = \frac{5}{13} P$$

$$T_2 = 0,8 \cdot F_2 = 0,8 \cdot \frac{5}{13} P = \frac{4}{13} P \text{ olur.}$$

 T_1 ve T_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{3}{10} P}{\frac{4}{13} P} = \frac{39}{40} \text{ olur.}$$



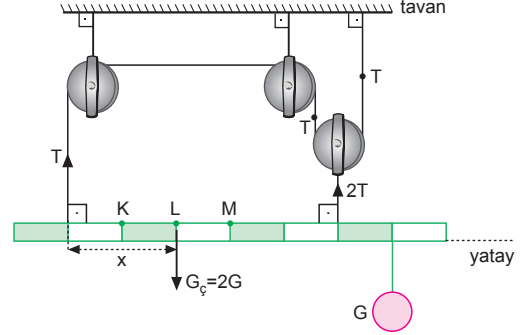
Çubuğa etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. K noktasına göre tork alınır,

$$\sum \tau_K = 0$$

$$G_{KL} \cdot 2 + 12 \cdot 1 = 10 \cdot 4$$

$$2G_{KL} = 28 \Rightarrow G_{KL} = 14 \text{ N olur.}$$

3.



T gerilme kuvveti;

$$T + 2T = 2G + G$$

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

A noktasına göre tork alırsak;

$$G_C \cdot x + G \cdot 6 = 2T \cdot 5$$

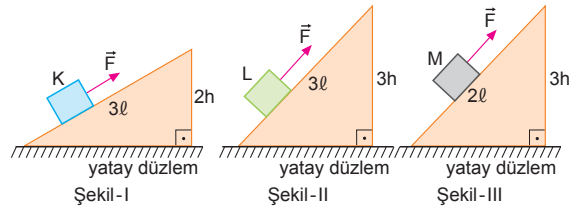
$$2G \cdot x + G \cdot 6 = 2G \cdot 5$$

$$2x = 4$$

$$x = 2 \text{ olur.}$$

Çubuğun ağırlık merkezi L noktasıdır.

4.



a) Şekil-I de: $F \cdot 3l = G_K \cdot 2h \Rightarrow G_K = \frac{3}{2} F \cdot \frac{l}{h}$

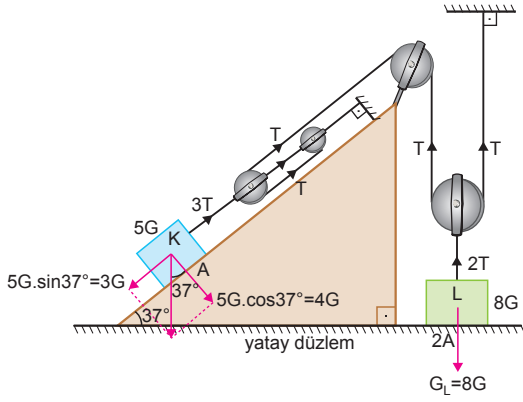
Şekil-II de: $F \cdot 3l = G_L \cdot 3h \Rightarrow G_L = F \cdot \frac{l}{h}$

Şekil-III te: $F \cdot 2l = G_M \cdot 3h \Rightarrow G_M = \frac{2}{3} F \cdot \frac{l}{h}$

Cisimlerin ağırlıkları arasında $G_K > G_L > G_M$ ilişkisi vardır.

b) $\frac{G}{F}$ oranı Şekil-I de en büyük olduğundan Şekil-I deki sistemin kuvvet kazancı en büyüktür.

5.



Basınçların oranı,

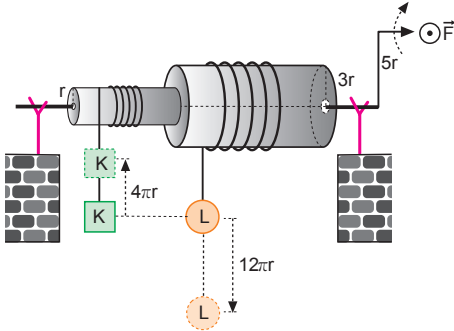
$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{\frac{5G \cdot \cos 37^\circ}{A}}{\frac{8G - 2 \cdot \frac{5G \cdot \sin 37^\circ}{3}}{2A}}$$

$$= \frac{5G \cdot \frac{4}{5}}{8G - \frac{2 \cdot 5G \cdot \frac{3}{5}}{3}}$$

$$= \frac{\frac{4}{6}}{\frac{2}{2}}$$

$$= \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

6.



Çıkrık kolu 2 defa döndürüldüğünde her iki silindire 2 defa döner. Büyük silindir 2 defa döndüğünde L cismi $2 \cdot 2\pi(3r) = 12\pi r$ kadar aşağı iner. Küçük silindir 2 defa döndüğünde K cismi $2 \cdot 2\pi r = 4\pi r$ kadar yukarı çıkar. Cisimlerin farklı yönde hareket etmelerinin nedeni iplerin silindirlere zıt yönde sarılmalarıdır. Bu durumda cisimler arasındaki düşey uzaklık $h = 12\pi r + 4\pi r = 16\pi r$ olur.

7. a) Vidanın kuvvet kazancı,

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{P}{F} = \frac{2\pi R}{a} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 6}{0,2} = 180$$

olur.

b) Kuvvet kazancı eşitliğinden, tahtanın göstermiş olduğu direnç kuvveti,

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{P}{F} \Rightarrow 180 = \frac{P}{40} \Rightarrow P = 7200 \text{ N}$$

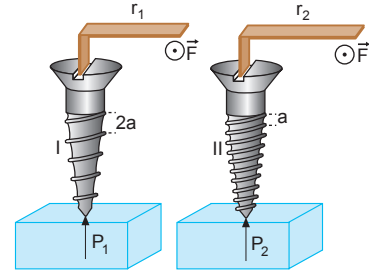
olur.

c) Vida tahta bloktan geçtiğine göre bloğun kalınlığı,

$$h = N \cdot a = 30 \cdot 2 = 60 \text{ mm} = 6 \text{ cm}$$

olur.

8.



I. vida için,

$$F \cdot 2\pi \cdot r_1 = P_1 \cdot 2a \dots (1)$$

$$F \cdot 2\pi \cdot r_2 = P_2 \cdot a \dots (2)$$

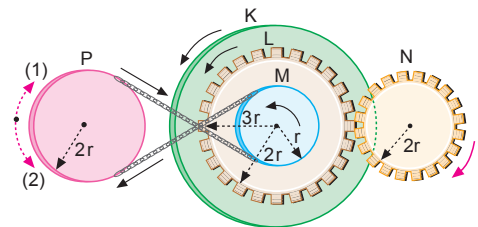
(1) ve (2) eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{F \cdot 2\pi r_1}{F \cdot 2\pi r_2} = \frac{P_1 \cdot 2a}{P_2 \cdot a} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1}{r_2}$$

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

$$= \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

9.



N ile L birbirine bağlı ve yarıçapları eşit olduğundan dönme sayıları eşittir. N ok yönünde 2 tur atarsa L bunun tersi yönünde 2 tur atar. L ile M eş merkezli olduklarından aynı yönde aynı sayıda dönerler. M nin yarıçapı r, P nin yarıçapı 2r olduğundan M kasnağı 2 tur atarsa P kasnağı 1 tur atar. P kasnağı şekilde gösterildiği gibi (1) yönünde döner.

10. A dişlisi (+) yönde 60° döndürülürse
 $f = \frac{60}{360} = \frac{1}{6}$ devir yapar. Bu durumda C dişlisi (-) yönde döner.

$$f_A \cdot r_A = f_C \cdot r_C$$

$$\frac{1}{6} \cdot 2r = f_C \cdot r \Rightarrow f_C = \frac{1}{3} \text{ devir yapar.}$$

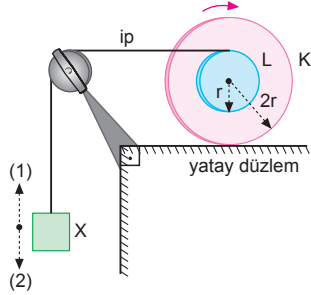
C ile B eşmerkezli olduğundan B dişlisi de (-) yönde $\frac{1}{3}$ devir yapar.

Bu durumda D dişlisi de (+) yönde döner.

$$f_B \cdot r_B = f_D \cdot r_D$$

$$\frac{1}{3} \cdot 3r = f_D \cdot \frac{2r}{3} \Rightarrow f_D = \frac{3}{2} \text{ devir yapar.}$$

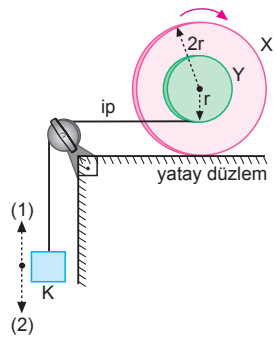
11. K silindiri ok yönünde 1 devir yaptığında yatay düzlemde $2\pi \cdot (2r) = 4\pi r$ kadar ilerler. Bu durumda X cismi (1) yönünde $4\pi r$ kadar hareket eder. K ve L eş merkezli oldukla-



rından L silindiri de ok yönünde 1 tur döner. Bu durumda X cismi (1) yönünde $2\pi r$ kadar hareket eder.

Öyleyse X cismi toplamda $4\pi r + 2\pi r = 6\pi r$ kadar (1) yönünde hareket eder.

12. X silindiri ok yönünde 2 tur döndüğünde $2 \cdot 2\pi \cdot (2r) = 8\pi r$ kadar yükselir. X ile Y silindirleri eş merkezli olduklarından Y silindiri de aynı yönde 2 tur döner. Y silindiri 2 tur döndüğünde $2 \cdot 2\pi r = 4\pi r$ kadar ipi (2) yönünde bırakır. Bu durumda K cismi (1) yönünde $8\pi r - 4\pi r = 4\pi r$ kadar hareket eder.



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

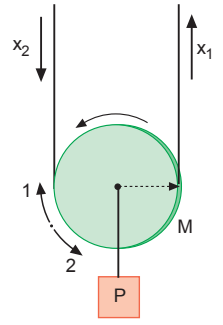
$$M.D.S = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

Makaraların n çevresi

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

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

$$= 3$$



M makarası 2 yönünde 3 devir yapar.

14. K kasnağı ok yönünde $1/3$ devir yaparsa L de $1/3$ devir yapar. Bu durumda I. ip

$$x_1 = \frac{1}{3} \cdot (2\pi r) = \frac{2}{3} \pi r$$

kadar (2) yönünde hareket eder. K ile M dişlileri birbiri ile temas ettiğinden K $1/3$ kez dönerse, M de,

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

$$\frac{1}{3} \cdot 3r = f_M \cdot 2r \Rightarrow f_M = \frac{1}{2}$$

devir yapar. Bu durumda II. ip de (2) yönünde

$$x_2 = \frac{1}{2} \cdot (2\pi r) = \pi r \text{ kadar hareket eder.}$$

P makarası (2) yönünde döner.

Makaranın dönme sayısı,

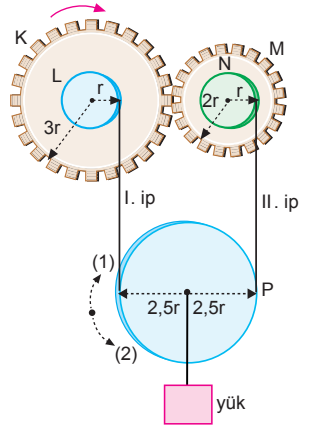
$$N = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

makaraların çevresi

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

$$= \frac{5\pi r}{6}$$

$$= \frac{1}{6} \text{ olur.}$$



7. Dişlilerin dönme sayıları, diş sayıları ile ters orantılıdır. Başlangıçtaki şekli elde edebilmek için tüm dişlilerin tam devir yapmaları gerekir.

Dönme sayısı f olmak üzere,

$$f_L \cdot N_L = f_K \cdot N_K$$

$$f_L \cdot 6 = f_K \cdot 9 \Rightarrow \frac{f_L}{f_K} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

K 2 kez dönerse L 3 kez döner. Başlangıçtaki şekil elde edilmiş olur.

M ile L eş merkezli olduğundan eşit sayıda döner ve başlangıçtaki görünüm elde edilir.

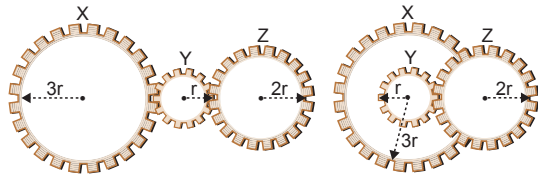
CEVAP D

8. $T_1 = G_X$
 $T_2 = G$
 $T_1 = G_Y + T_2$
 $G_X = G_Y + G$
 $G_Z = 2T_2$
 $G_Z = 2G$
 Buna göre, $G_X > G_Y$ dir.

I. yargı kesinlikle doğrudur. $G_X > G$ dir. III. yargı kesinlikle doğrudur. G_Y ve G_Z yi karşılaştırma-yız. II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

CEVAP E

- 9.



Şekil-I

Şekil-II

Şekil-I de Z dişlisi 3 tur atar ise Y dişlisi 6 tur, X dişlisi 2 tur atar.

Y dişlisinin yarıçapı küçültülürse dönme sayısı artar. X'in dönme sayısı değişmez. Bu şekil için

$$N_X \cdot 3r = N_Y \cdot r = N_Z \cdot 2r \text{ dir.}$$

Şekil-II de X ve Y eş merkezlidir.

Dönme yönleri ve dönme sayıları aynıdır. Dönme sayıları için;

$$N_Y \cdot r_Y = N_Z \cdot r_Z \text{ olur.}$$

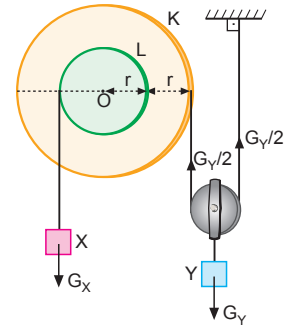
Y nin yarıçapı azaltılırsa dönme sayısı artar. X in de dönme sayısı artar.

CEVAP C

10. O noktasına göre tork alırsak,

$$G_X \cdot r = \frac{G_Y}{2} \cdot 2r$$

$$\frac{G_X}{G_Y} = 1 \text{ olur.}$$



CEVAP A

11. O_1 noktasına göre tork alırsak

$$T \cdot r = F \cdot 3r$$

olur.

O_2 noktasına göre tork alırsak,

$$P \cdot 2r = T \cdot 2r$$

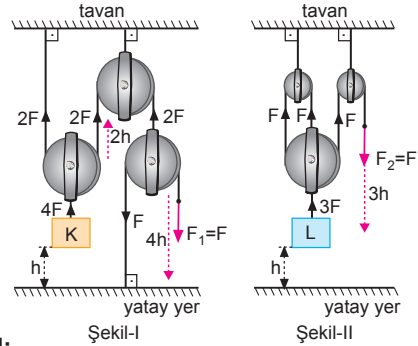
$$P = T \text{ olur.}$$

Bu eşitliği yukarıda kullanırsak,

$$F \cdot 3r = P \cdot r \Rightarrow F = \frac{P}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP A

- 12.



Şekil-I

Şekil-II

I. yol:

K cismi yerden h kadar yükseltildiğinde ip $4h$ kadar çekilir. L cismi yerden h kadar yükseltildiğinde ip $3h$ kadar çekilir.

$$\text{Buna göre, } \frac{W_1}{W_2} = \frac{F \cdot 4h}{F \cdot 3h} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

II. yol:

Cisimlere etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Yapılan işler,

$$W_1 = 4F \cdot h$$

$$W_2 = 3F \cdot h$$

olur. W_1 ve W_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{4Fh}{3Fh} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

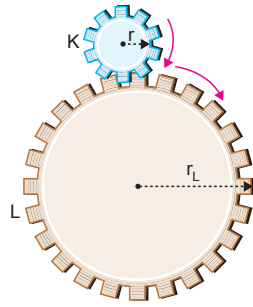
CEVAP C

6. K dişlisi hem kendi hem de L dişlisi çevresinde dönerek ilerliyor. 4 kez kendi çevresinde döndüğünde ilk konumuna geliyor. Bu durumda

$$4 \cdot 2\pi r_K = 2\pi r_L$$

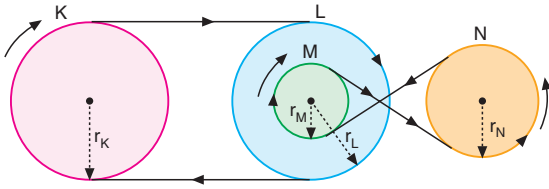
$$4r = r_L \Rightarrow r_L = 4r$$

olur.



CEVAP C

7.



K ile L kasnakları düz bağlandığından aynı yönde dönerler.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

L ve M kasnakları eş merkezli olduklarından aynı yönde ve eşit sayıda dönerler. L ile K nin yarıçapları bilinmediğinden dönme sayıları için kesin birşey söylenemez.

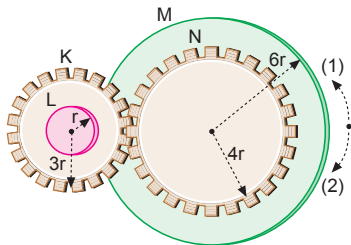
III. yargı için kesin birşey söylenemez.

M ile N kasnakları ters bağlı olduğundan ters yönde dönerler. O halde N, ok yönünün tersi yönde döner.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP C

8.



M silindiri ile N dişlisi eş merkezli olduğundan M, (1) yönünde 3 tur attığında N dişlisi da aynı yönde 3 tur atar. K dişlisi ise (2) yönünde,

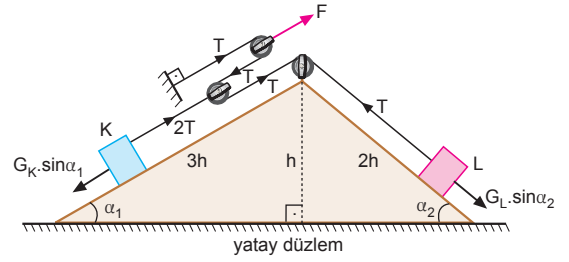
$$f_K \cdot r_K = f_N \cdot r_N$$

$$f_K \cdot 3r = 3 \cdot 4r$$

$$f_K = 4 \text{ tur atar.}$$

CEVAP D

9.



K yükü dengede olduğundan,

$$G_K \cdot \sin \alpha_1 = 2T$$

$$G_K \cdot \frac{h}{3h} = 2T$$

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

$$F = 2T$$

$$G_K = 3F \text{ dir.}$$

I. yargı doğrudur.

L yükü dengede olduğundan,

$$G_L \cdot \sin \alpha_2 = T$$

$$G_L \cdot \frac{h}{2h} = T$$

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

$$G_L = F \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

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

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

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

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

eşitliği ile bulunur.

Verilen değerleri eşitlikte yerine yazarsak,

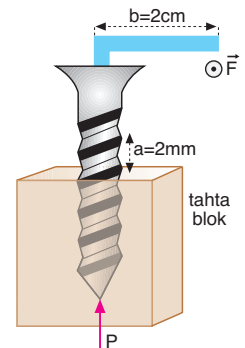
$$F \cdot 2\pi b = P \cdot a$$

$$20 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 = P \cdot 0,2$$

$$240 = P \cdot 0,2$$

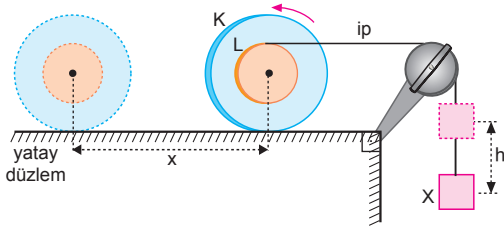
$$P = \frac{240}{0,2}$$

$$P = 1200 \text{ N olur.}$$



CEVAP A

11.



K silindiri 1 kez döndürüldüğünde ip L silindirin üzerine 1 kez sarılır.

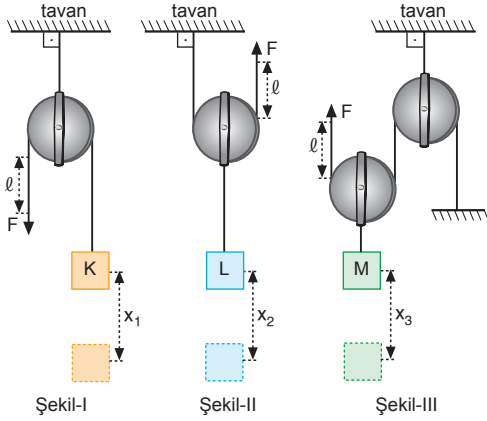
Bu durumda ipteki çekilme,

$$\begin{aligned} x &= x_K + x_L \\ &= 2\pi r_K + 2\pi r_L \\ &= 2.3.6 + 2.3.4 \\ &= 36 + 24 \\ &= 60 \text{ cm olur.} \end{aligned}$$

X cismi bu durumda $h = 60$ cm yükselir.

CEVAP D

12.



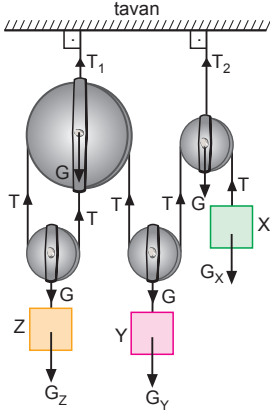
Şekil-I de ip l kadar çekilirse K cisminin konumu $x_1 = l$ kadar değişir.

Şekil-II de ip l kadar çekilirse L cisminin konumu $x_2 = \frac{l}{2}$ kadar değişir.

Şekil-III te ip l kadar çekilirse hareketli makaraya bağlı M cisminin konumu $x_3 = \frac{l}{2}$ kadar değişir. Buna göre, $x_1 > x_2 = x_3$ olur.

CEVAP B

1.



Sürtümler önemsiz ve makara ağırlıkları 10 N olduğuna göre, sistemin dengesinden,

$$G_x = T \text{ dersek}$$

$$T_2 = 2T + G$$

$$T_1 = 3T + G$$

$$G + G_z = 2T \Rightarrow G_z = 2T - G$$

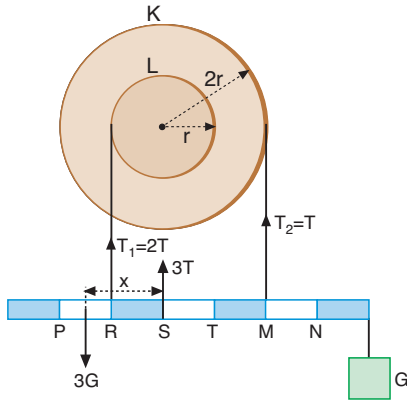
$$G + G_y = 2T \Rightarrow G_y = 2T - G$$

olduğundan $G_y = G_z$ olur.

Bu durumda yalnız I. eşitlik doğrudur.

CEVAP A

2.



K ve L silindirleri dengede olduğuna göre,

$$T_1 \cdot r = 2r \cdot T_2 \Rightarrow T_1 = 2T_2 \text{ olur.}$$

$$T_2 = T \text{ ise } T_1 = 2T \text{ dir.}$$

Bu iki kuvvetin bileşkeleri S noktasında 3T dir.

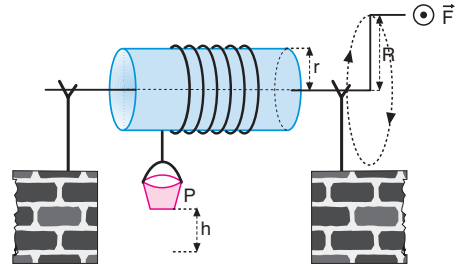
Çubuğun ağırlık merkezinin S noktasına uzaklığı x ise,

$$3G \cdot x = G \cdot 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3} \text{ br olur.}$$

Bu durumda çubuğun ağırlık merkezi PR arasındadır.

CEVAP E

3.



P yükünün yükselmesi; n tur sayısı sabit olmak üzere, sürtümler ihmal edildiğinde sadece silindirin yarıçapına bağlıdır.

Kuvvet kolu saat yönünde 1 kez döndürüldüğünde P yükü silindirin çevresi kadar yükselir.

$$h = n \cdot 2\pi r = 1.2\pi r = 2\pi r$$

I. yargı doğrudur.

Yük dengede iken,

$$F \cdot R = P \cdot r \text{ dir.}$$

$R > r$ olduğundan her zaman kuvvetten kazanç vardır.

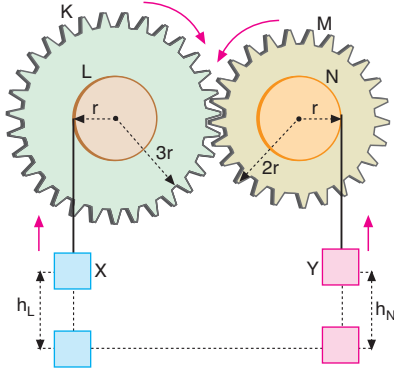
II. yargı doğrudur.

$$F \cdot R = P \cdot r \text{ eşitliğinde } R > r \text{ ise } F < P \text{ dir.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

4.



K dişlisi ok yönünde 2 defa döndürülürse L dişlisi de 2 defa döner ve X cisimi ok yönünde,

$$h_L = N \cdot 2\pi r = 2.2\pi r = 4\pi r$$

kadar yükselir.

M dişlisinin dönme sayısı,

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

$$2.3r = f_M \cdot 2r \Rightarrow f_M = 3 \text{ olur.}$$

M ve N eşit miktarda döner. Bu durumda Y cisminin yükselme miktarı,

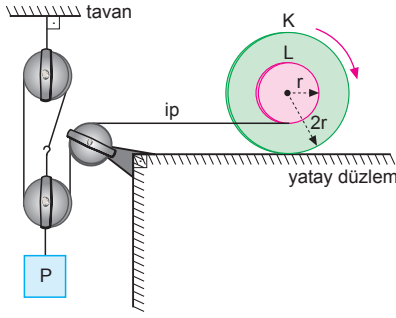
$$h_N = N \cdot 2\pi r = 3.2\pi r = 6\pi r \text{ olur.}$$

X ve Y cisimleri arasındaki düşey uzaklık,

$$\Delta h = h_N - h_L = 6\pi r - 4\pi r = 2\pi r \text{ olur.}$$

CEVAP B

5.

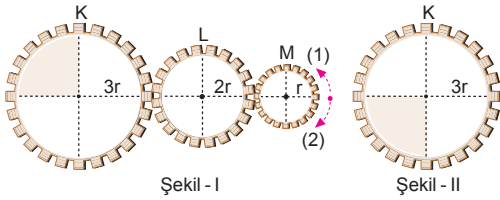


Çekilen ipin uzunluğu = $3 \cdot (2\pi \cdot 2r - 2\pi \cdot r) = 6\pi r$

P yükünün yükselmesi = $\frac{6\pi r}{3} = 2\pi r$ olur.

CEVAP B

6.



K dişlisinin Şekil-II deki görünümünü alabilmesi için 1 yönünde en az 1/4 tur atması gerekir. Bu durumda M dişlisinin de (1) yönünde 3/4 tur atması gerekir. I. yargı doğru olabilir.

K dişlisi (2) yönünde en az 3/4 tur döndüğünde Şekil-II deki görünümünü alır. Bunun için M dişlisinin en az,

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

$$\frac{3}{4} \cdot 3r = f_M \cdot r \Rightarrow f_M = \frac{9}{4}$$

tur dönmesi gerekir.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

CEVAP A

7.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Alınan enerji}}{\text{Verilen enerji}} = \frac{75}{100} = \frac{80 \cdot 10}{40 \cdot x}$$

$$\frac{75}{100} = \frac{20}{x}$$

$$75 \cdot x = 20 \cdot 100$$

$$x = \frac{80}{3} \text{ m olur.}$$

CEVAP D

8.

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

$$\begin{aligned} \text{M.D.S} &= \frac{x_1 - x_2}{\text{M.Ç}} \\ &= \frac{2 \cdot 2\pi \cdot 3r - 2 \cdot 2\pi \cdot r}{2\pi \cdot r} \\ &= \frac{8\pi r}{4\pi r} \\ &= 2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

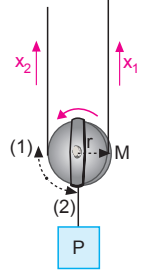
P yükünün yükselmesi = $\frac{x_1 + x_2}{2}$

$$\begin{aligned} &= \frac{12\pi \cdot r + 4\pi \cdot r}{2} \\ &= 8\pi \cdot r \text{ olur.} \end{aligned}$$

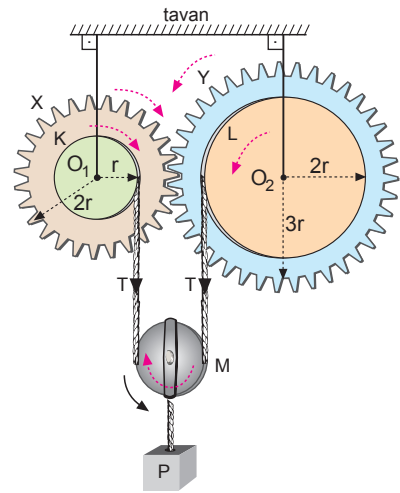
I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

CEVAP D



9.



K silindirin O_1 noktasına göre torqu,

$$\tau_1 = T \cdot r$$

L kasağının O_2 noktasına göre torqu,

$$\tau_2 = T \cdot 2r \text{ olur.}$$

$\tau_2 > \tau_1$ olduğundan sistem torqu büyük olan nokta etrafında dönmeye başlar.

Dişli çarkların, silindirlerin ve makaranın dönme yönleri çizilirse, yalnız L kasağı ok yönünde döner.

CEVAP B

10. Diş sayılarının oranı 5 ise pedal 10 defa döndüğünde tekerlek 50 defa döner.

Bu durumda bisiklet,

$$\begin{aligned} \ell &= 2\pi r \cdot N \\ &= 2 \cdot 3 \cdot (0,3) \cdot 50 \\ &= 90 \text{ m yol alır.} \end{aligned}$$

CEVAP E

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

$$\begin{aligned} \text{M.D.S} &= \frac{x_1 + x_2}{M \cdot \zeta} \\ &= \frac{2 \cdot 2\pi \cdot 4r + 2 \cdot 2\pi \cdot 2r}{2} \\ &= \frac{24\pi r}{12\pi r} \\ &= 2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

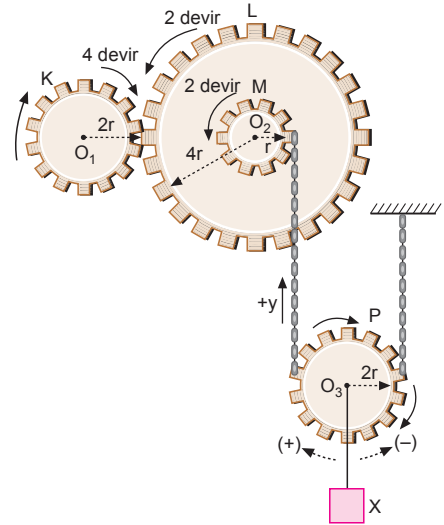
$$\begin{aligned} \text{P yükünün yükselmesi} &= \frac{x_1 - x_2}{2} \\ &= \frac{2 \cdot 2\pi \cdot 4r - 2 \cdot 2\pi \cdot 2r}{2} \\ &= \frac{8\pi r}{2} \\ &= 4\pi r \text{ olur.} \end{aligned}$$

I. ve II. yargılar yanlıştır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

- 12.



2r yarıçaplı K dişlisi 4 tur atarsa, 4r yarıçaplı L dişlisi (-) yönde 2 tur atar.

L ile M dişlileri eş merkezli olduğundan aynı yönde aynı miktarda dönerler.

M dişlisi 2 tur atarsa zincir +y yönünde $2 \cdot (2\pi r) = 4\pi r$ kadar çekilir.

Çekilen ipin yarısı dönmeye, yarısı yükselmeye gider.

Böylece P dişlisi (+) yönde $2\pi r$ kadar döner. Dönme miktarı,

$$n_P = \frac{2\pi r}{2\pi \cdot (2r)} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Basit Makineler)



1. Kaldıraç sistemlerinde kuvvet ile yük arasında,

$$\frac{P}{F} > 1 \text{ ise kuvvet kazancı vardır.}$$

$$\frac{P}{F} < 1 \text{ ise yoldan kazanç vardır.}$$

Şekil-I de : $F \cdot 2 = P \cdot 2 \Rightarrow P = F$ olur.

Kuvvetten ve yoldan kazanç yoktur. Yalnızca iş yapmada kolaylık sağlar.

Şekil-II de : $F \cdot 3 = P \cdot 5 \Rightarrow P < F$ olur.

Kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır.

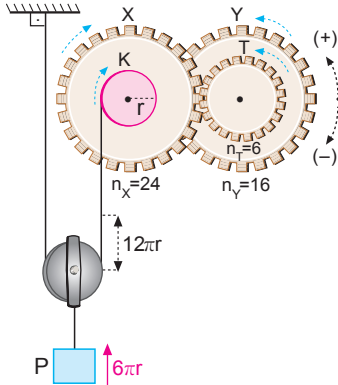
Şekil-III de : $F \cdot 5 = P \cdot 2 \Rightarrow P > F$ olur.

Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

a) Şekil-III te kuvvet kazancı vardır.

b) Şekil-II de yoldan kazanç vardır.

2.



P yükünün ok yönünde $6\pi r$ yükselmesi için hareketli makarayı çeken ipin, $12\pi r$ kadar çekilmesi gerekir. K makarasının yapması gereken devir sayısı,

$$12\pi r = 2\pi r \cdot f \Rightarrow f = 6 \text{ olur.}$$

K kasnağı 6 devir yaptığında buna bağlı ip $12\pi r$ kadar yükselir. Dolayısıyla P yükü de $6\pi r$ kadar yükselmiş olur.

K kasnağı ile X dişlisi aynı merkezli olduğundan dönme sayıları eşittir. $f_K = f_X = 6$ dir.

T dişlisi ile Y dişlisi aynı merkezli olduğundan dönme sayıları eşittir. T dişlisinin dönme sayısı,

$$\begin{aligned} n_X \cdot f_X &= n_T \cdot f_T \\ 24 \cdot 6 &= f_T \cdot 6 \\ f_T &= 24 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Buna göre, Y dişlisine (+) yönde,

$$f_T = f_Y = 24 \text{ devir yaptırılmalıdır.}$$

3. a) F kuvvetinin büyüklüğü,

$$2F = G_K$$

$$2F = 40$$

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

- b) T_2 ip gerilmesi,

$$T_2 = F \cdot \cos 37^\circ$$

$$= 20 \cdot 0,8$$

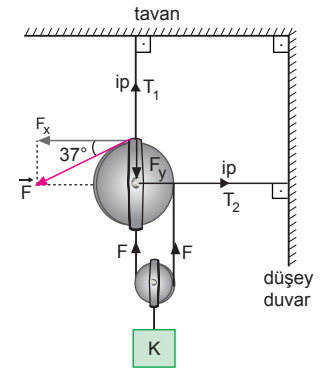
$$= 16 \text{ N olur.}$$

- c) T_1 ip gerilmesi,

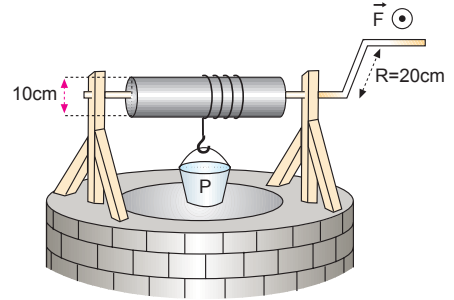
$$T_1 = 2F + F \cdot \sin 37^\circ$$

$$= 2 \cdot 20 + 20 \cdot 0,6$$

$$= 52 \text{ N olur.}$$



4.



- a) $2r = 10 \text{ cm} \Rightarrow r = 5 \text{ cm}$ olur.

Silindirin dönme eksenine göre tork alınır,

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

olur.

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{P}{F} = \frac{R}{r} = \frac{20}{5} = 4 \text{ olur.}$$

- b) F kuvvetinin büyüklüğü,

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

$$F \cdot 20 = 40 \cdot 5$$

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

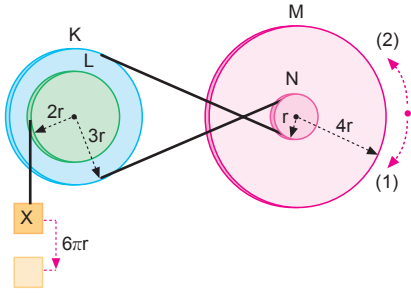
- c) $h = N \cdot 2\pi r$

$$600 = N \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$$

$$600 = 30N$$

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

5.



X cismi $6\pi r$ kadar aşağı çekildiğinde L kasağı (2) yönünde $f = \frac{6\pi r}{2\pi \cdot (2r)} = \frac{3}{2}$ tur döner.

K ve L eşmerkezli olduklarından aynı yönde, aynı sayıda dönerler.

$$f_K = f_L = \frac{3}{2} \text{ tur.}$$

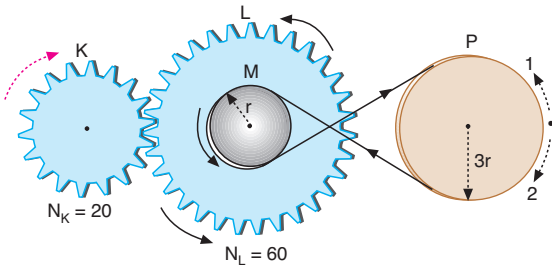
K ve N zıt bağılı olduklarından N kasağı (1) yönünde döner.

$$f_K \cdot r_K = f_N \cdot r_N$$

$$\frac{3}{2} \cdot 3r = f_N \cdot r \Rightarrow f_N = \frac{9}{2} \text{ tur.}$$

Bu durumda M ve N eşmerkezli olduklarından M kasağı da (1) yönünde $\frac{9}{2}$ tur döner.

6.



K dişlisi 9 tur atarsa L dişlisi,

$$f_K \cdot N_K = f_L \cdot N_L$$

$$9 \cdot 20 = f_L \cdot 60 \Rightarrow f_L = 3 \text{ tur atar.}$$

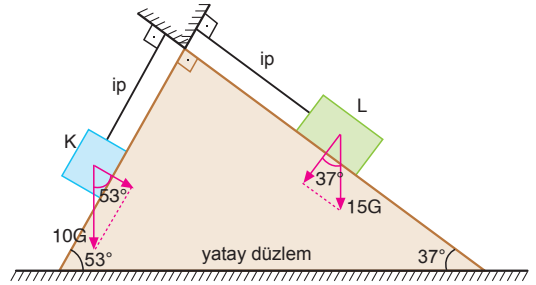
L ile M eş merkezli olduğundan M silindiri de L ile aynı yönde 3 tur atar.

M ile P ters bağılı olduğundan P silindiri 2 yönünde,

$$f_M \cdot r_M = f_P \cdot r_P$$

$$3 \cdot r = f_P \cdot 3r \Rightarrow f_P = 1 \text{ tur atar.}$$

7.



K ve L cisimlerinin yapmış oldukları basınçların oranı;

$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{\frac{10G \cdot \cos 53^\circ}{A}}{\frac{15G \cdot \cos 37^\circ}{2A}} = \frac{10G \cdot \frac{3}{5}}{15G \cdot \frac{4}{5}} = 1 \text{ olur.}$$

8. Vida adımı,

$$h = n \cdot a$$

$$15 = 5 \cdot a$$

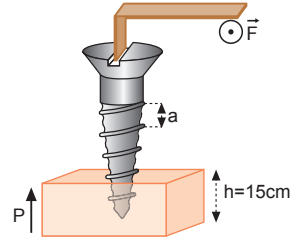
$$a = 3 \text{ cm olur.}$$

Tahta bloğun vidaya gösterdiği P direnç kuvveti,

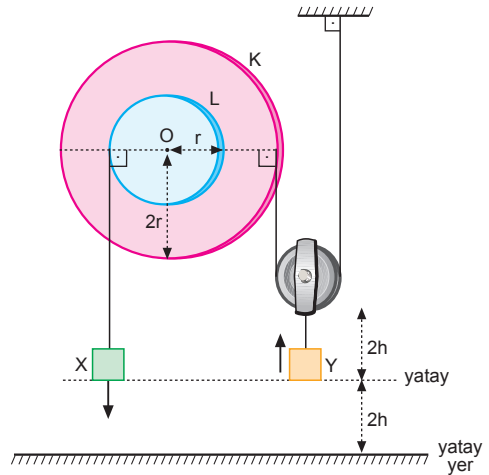
$$F \cdot 2\pi r = P \cdot a$$

$$F \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = P \cdot 3$$

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



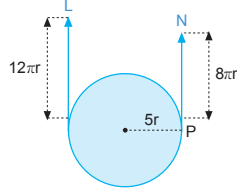
9.



X cismi 2h kadar yere çekildiğinde Y cismi bulunduğu konumdan 2h kadar yükselir. Y cisminin yerden yüksekliği,

$$h_{\text{yer}} = 2h + 2h = 4h \text{ olur.}$$

10. a) K dişlisi ok yönünde 3 devir yaptığında, L kasnağı da ok yönünde 3 devir yapar. Bu durumda L kasnağındaki yük, ipi



$$3(2\pi \cdot 2r) = 12\pi r \text{ kadar çekilir.}$$

M dişlisinin dönme sayısı

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

$$3 \cdot 4r = f_M \cdot 3r \Rightarrow f_M = 4 \quad (f_M = f_N = 4)$$

K dişlisi ile M dişlisi ters yönde döneceğinden N kasnağına bağlı ip yukarı yönde çekilir. Bu durumda N kasnağındaki ip, yukarı $4 \cdot (2\pi r) = 8\pi r$ kadar çekilmiş olur. P kasnağındaki ipler aynı yönde çekildiğinden kasnak üzerinde ipteki yer değiştirme,

$$\Delta x = 12\pi r - 8\pi r = 4\pi r \text{ olur.}$$

Bu kadarlık yer değiştirme P kasnağında $\frac{4\pi r}{2}$ kadarlık dönmeye, $\frac{4\pi r}{2}$ kadarlık yükselmeye neden olur.

$2\pi r = 2\pi \cdot 5r \cdot f_p \Rightarrow f_p = \frac{1}{5}$ devir yaptırır. Makara, fazla ip çekilen yönde hareket edeceğinden, (+) yönde döner.

- b) Makara L den dolayı, $\frac{12\pi r}{2} = 6\pi r$

$$N \text{ den dolayı, } \frac{8\pi r}{2} = 4\pi r$$

toplam $6\pi r + 4\pi r = 10\pi r$ kadar yükselir.