

Fren açma kuvvetinin azaltılabilmesinin bir yolu da konik fren kullanımıyla mümkündür.

$$\text{Frenleme kuvveti [N]} \quad F = \frac{P_n \cdot \sin \gamma}{\mu} = 2 \cdot P_n \cdot \sin \gamma \quad (5.20)$$

$$\text{Frenleme momenti [Nm]} \quad M_f = \frac{F}{\sin \gamma} \cdot \mu \cdot R = 2 \cdot P_n \cdot \mu \cdot R \quad (5.21)$$

$P_n$  [N] Çevresel kuvvet

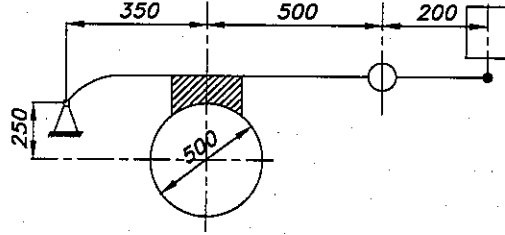
$P_n$  [N] Normal kuvvet

$R$  [N] Sürtünme yüzeyinin ortalama yarıçapı (Şekil 5.8)

$\mu$  Sürtünme katsayısı (Tablo 5.1)

### PROBLEM 5.1

Şekilde görülen tek pabuçlu frende boyutlar [mm] cinsinden belirtilmiştir. Sürtünme katsayısı  $\mu = 0,30$  dur. Ağırlıklar ise: Fren ağırlığı  $200 \text{ N}$  Magnet çekirdeği ağırlığı  $50 \text{ N}$  Kol ağırlığı  $120 \text{ N}$  (üniform kabul edilecek) Takoz (pabuç) ağırlığı  $15 \text{ N}$  olduğuna göre:



Şekil 5.9 Problem 5.1

- Fren ağırlığının aynı değerine karşılık hangi dönüş yönünde maksimum fren momenti sağlanabilir?
- Fren açıcı magnetin çekme kuvveti ne kadardır?
- Magnet açıcısı  $h = 12,5 \text{ mm}$ 'lik kursuna karşılık pabuçlardaki  $c$  radyal açılma ne kadardır?

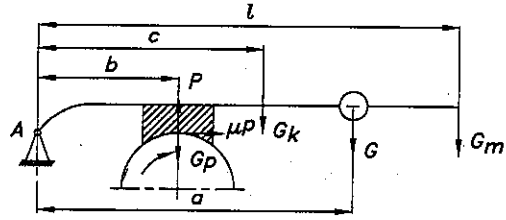
### ÇÖZÜM:

- Fren kasnağının saat ibreleri yönünde dönüş için fren kolunun denge denklemi:

$$\sum M_A = 0$$

$$G_m \cdot l + G \cdot a + G_k \cdot c + G_p \cdot b - P \cdot b = 0$$

$$P = (G_m \cdot l + G \cdot a + G_k \cdot c + G_p \cdot b) \cdot (1/b)$$



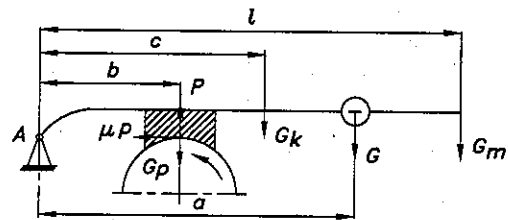
Şekil 5.10 Problem 5.1

Fren kasnağının saat ibrelerinin ters yönünde dönmesi halinde fren kolunun denge denklemi:

$$\sum M_A = 0$$

$$G_m \cdot l + G \cdot a + G_k \cdot c + G_p \cdot b - P \cdot b = 0$$

$$P = (G_m \cdot l + G \cdot a + G_k \cdot c + G_p \cdot b) \cdot (1/b)$$



Şekil 5.11 Problem 5.1

Her iki dönüş yönünde de pabuç basma kuvvetleri aynı olduğundan frenleme momentleri de değişmemektedir. Bunun nedeni şekildeki boyutlardan görüldüğü üzere  $P$  sürtünme kuvvetinin fren kolunun  $A$  mafsalsından geçmiş olmasıdır.

Sayısal değerler yerine konulursa:

$$a = 85 \text{ cm} ; b = 35 \text{ cm} ; l = 100 \text{ cm} ; c = l/2 = 52,5 \text{ cm}$$

$$G_m = 50 \text{ N} ; G = 200 \text{ N} ; G_k = 120 \text{ N} ; G_p = 15 \text{ N}$$

$$P = (50 \cdot 150 + 200 \cdot 85 + 120 \cdot 52,5 + 15 \cdot 35) \cdot (1/35)$$

$$P = 830,7 \text{ N}$$

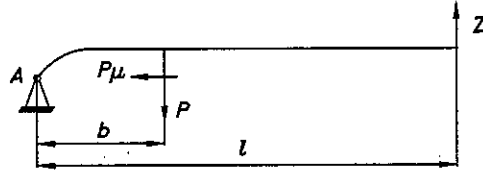
Fren momenti:

$$M_f = P \cdot \mu \cdot \frac{D}{2} = 830,7 \cdot 0,3 \cdot \frac{50}{2} = 6230 \text{ Ncm}$$

bulunur.

b) Fren açısı Z kuvvetinin bulunması:

Z'nin hesabı için, ya pabuç basma şeklindeki ağırlıkların etkisini yenmesi veya doğrudan P pabuç basma kuvvetini yenmek gerekir.



Şekil 5.12 Problem 5.1

$$\sum M_A = 0$$

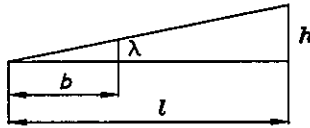
$$Z \cdot l - P \cdot b = 0$$

$$Z = \frac{b}{l} \cdot P = \frac{35}{105} \cdot 830,7 = 276,9 \text{ N}$$

c)

$$\frac{\lambda}{h} = \frac{b}{l} \quad \lambda = h \cdot \frac{b}{l}$$

$$\lambda = 12,5 \cdot \frac{35}{105} = 4,16 \text{ mm}$$



Şekil 5.13 Problem 5.1

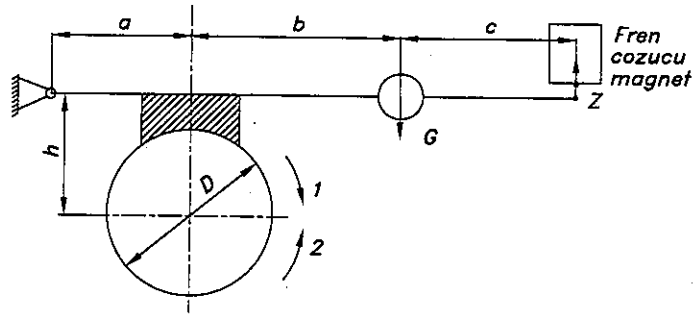
bulunur.

## PROBLEM 5.2

Şekilde görülen tek pabuçlu fren ağırlığı  $G = 200 \text{ N}$  ve fren çözücünün çekirdek ağırlığı  $G' = 40 \text{ N}$ 'dir. Boyutlar  $D = 400 \text{ mm}$  ;  $b = 650 \text{ mm}$  ;  $c = 350 \text{ mm}$  ;  $h = 250 \text{ mm}$  olarak verilmiştir. Pabuç-fren yüzeyinde sürtünme katsayısı  $0,4$  olduğuna göre :

- (1) dönme yönü için fren momentini hesaplayınız.
- (2) dönme yönü için fren momentini hesaplayınız.
- Freni açmak için gerekli Z çekme kuvvetini bulunuz.

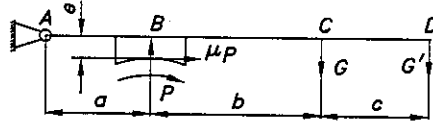
Not : Frenle ilgili diğer ağırlıklar ihmal edilecektir.



Şekil 5.14 Problem 5.2

**ÇÖZÜM :**

a) Fren kasnağının (1) dönüş yönü için frenleme momenti.



Şekil 5.15 Problem 5.2

Fren kolunu sistemden ayırıp dengede olma koşulunu yazarsak:

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot a + P \cdot \mu \cdot e - G \cdot (a + b) - G' \cdot (a + b + c) = 0$$

Burada  $e = h - \frac{D}{2} = 250 - \frac{400}{2}$

$$e = 50 \text{ mm}$$

Verilen sayısal değerleri yerlerine koyarsak,

$$P \cdot 300 + P \cdot 0,4 \cdot 50 - 200 \cdot (300 + 650) - 40 \cdot (300 + 650 + 350) = 0$$

$$320 \cdot P - 190000 - 52000 = 0$$

$$P = 756 \text{ N} \text{ olarak pabuç basma kuvveti elde edilir.}$$

Teğetsel kuvvet:

$$T = P \cdot \mu = 756 \cdot 0,4 = 302,4 \text{ N}$$

Frenleme momenti:

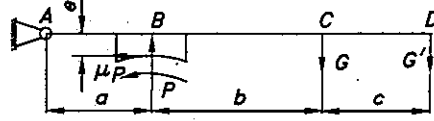
$$M_f = T \cdot \frac{D}{2} = 302,4 \cdot \frac{400}{2} = 60500 \text{ Nmm} = 60,5 \text{ Nm}$$

olur.

b) Fren kasnağının (2) dönüş yönü için frenleme momenti.

Bu halde fren koluna etkiyen kuvvetler içinde sadece sürtünme kuvveti ters yönlü olmaktadır.

Buna göre fren kolunun denge denklemi:



Şekil 5.16 Problem 5.2

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot a - P \cdot \mu \cdot e - G \cdot (a + b) - G' \cdot (a + b + c) = 0$$

şeklindedir. Sayısal değerlere geçilirse pabuç basma kuvveti :

$$P \cdot 300 - P \cdot 0,4 \cdot 50 - 200 \cdot (300 + 650) - 40 \cdot (300 + 650 + 350) = 0$$

$$280 \cdot P - 190000 - 52000 = 0$$

$$P = 864 \text{ N} \quad \text{olarak elde edilir.}$$

Teğetsel kuvvet :

$$T = p \cdot \mu = 864 \cdot 0,4 = 345,6 \text{ N}$$

Frenleme momenti:

$$M_f = T \cdot \frac{D}{2} = 345,6 \cdot \frac{400}{2} = 69120 \text{ Nmm} \cong 69 \text{ Nm}$$

olur. Fren momenti bu dönüş yönünde daha büyük olduğundan çalışma bakımından daha elverişlidir.

c) Freni çözmek için  $G$  ve  $G'$  ağırlıklarının etkisini yenmek yeterlidir. Buna göre kolun denge denklemini yazarsak

$$\sum M_A = 0$$

$$200 \cdot (65 + 30) + 40 \cdot (35 + 65 + 30) = z \cdot (35 + 65 + 30)$$

$$200 \cdot 95 + 40 \cdot 130 = 130 \cdot z$$

$$19000 + 52000 = 130 \cdot z$$

$$Z = 186 \text{ N}$$

bulunur.

### PROBLEM 5.3

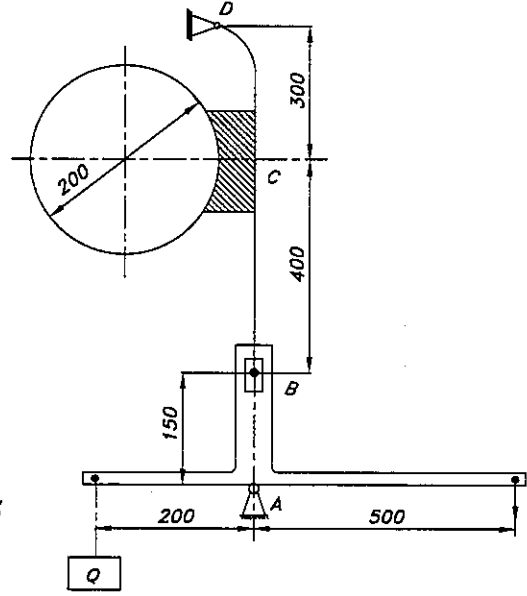
Şekilde görüldüğü gibi  $Q = 1250 \text{ kg}$ 'lık bir yük 2 halatlı basit palanga ile tambura asılıdır. Yükün frenlenmesi de, tamburla bitişik fren kasnağı ile yapılmaktadır. Makara yatağı kaymalı; çalışma şartları hafif-ortadır. Tambur çapı, fren kasnağı çapı ve fren kolu ölçüleri şekil üzerinde [mm] cinsinden verilmiştir. Buna göre :

- Tel halat çapını hesap ediniz.
- Verilen tambur çapı uygun mudur?
- Fren emniyet katsayısı  $v = 1,5$  seçilerek frenlenmesi gerekli momentin değerini bulunuz.
- Fren kuvveti  $K$  ne kadar olmalıdır? (sürtünme katsayısı  $\mu = 0,5$  alınacaktır)

### PROBLEM 5.5

Şekilde ölçüleri verilen tek pabuçlu frende pabuçla kasnak arasındaki sürtünme katsayısı  $\mu = 0,30$  tür. Ölçüler [mm] olarak verilmiştir.  $Q = 200 \text{ N}$  olduğuna göre:

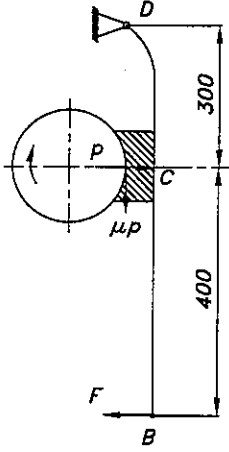
- Frenin sağlayacağı fren momenti ne kadardır?
- Freni çözmek için gerekli  $K$  kol kuvvetini hesaplayınız. (Fren kolları ve fren pabucu ağırlıksız kabul edilecektir.)



Şekil 5.23 Problem 5.5

### ÇÖZÜM :

- Fren kolu iki farklı parçadan oluşmaktadır. Bunların ayrı ayrı denge durumları yazılarak pabuç basma kuvveti elde edilir.



Şekil 5.24 Problem 5.5

Buradan

$$\sum M_D = 0$$

$$P \cdot 300 - F \cdot 700 = 0$$

$$P = \frac{700}{300} \cdot F$$

elde edilir.

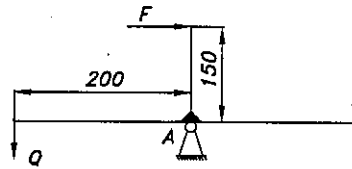
$$\sum M_A = 0$$

$$F \cdot 150 - Q \cdot 200 = 0$$

$$F = \frac{200}{150} \cdot Q = \frac{200}{150} \cdot 200$$

$$F = 266,6 \text{ N}$$

çıkar.



Şekil 5.25 Problem 5.5

Bu değer daha önceden bulunan  $P = \frac{700}{300} \cdot F$  ifadesinde yerine konulursa:

$$P = \frac{700}{300} \cdot 266,6 = 622 \text{ N}$$

elde edilir.

Teğetsel kuvvet:

$$T = P \cdot \mu = 622 \cdot 0,30 = 186,6$$

Frenleme momenti:

$$M_f = T \cdot \frac{D}{2} = 186,6 \cdot \frac{200}{2} = 18660 \text{ Nmm} = 18,6 \text{ Nm}$$

bulunur.

b)  $K$  kol kuvvetinin hesabı: Freni çözmek için  $Q$  ağırlığının veya  $B$  noktasında  $Q$ 'dan dolayı oluşan  $F$  kuvvetinin etkisi yenilmelidir. (a) şıkkındaki durum ele alınırsa:

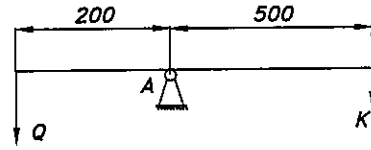
$$\sum M_A = 0$$

$$Q \cdot 200 - K \cdot 500 = 0$$

$$F = \frac{200}{500} \cdot Q = \frac{200}{500} \cdot 200$$

$$K = 80 \text{ N}$$

bulunur.



Şekil 5.26 Problem 5.5

### PROBLEM 5.6

Şekilde gösterilen bir çift pabuçlu frene ait değerler:

Fren kasnağı çapı :  $D = 200 \text{ mm}$ .

Kola ait uzunluklar :  $a = 180 \text{ mm}$

$l = 300 \text{ mm}$

$L = 430 \text{ mm}$ .

Yay kuvveti :  $p' = 600 \text{ N}$

Çözücü kolunun

yatayla yaptığı açı :  $\alpha = 30^\circ$

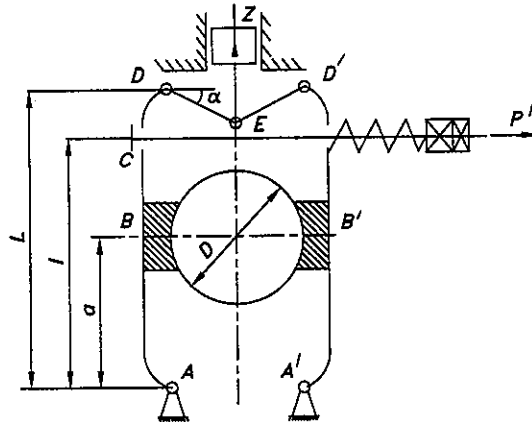
Pabuç-kasnak sürtünme

katsayısı :  $\mu = 0,25$

olduğuna göre;

a) Bu mekanizmanın sağladığı frenleme etkisini (pabuç basma kuvvetini, fren momentini) bulunuz.

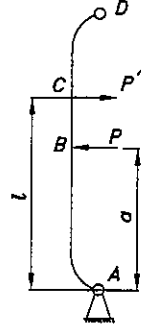
b) Fren gevşetici için gerekli  $Z$  çekme kuvvetini hesaplayınız.



Şekil 5.27 Problem 5.6

### ÇÖZÜM :

- a)  $P$  yay kuvvetinden dolayı kasnağa gelen pabuç basma kuvveti olsun. Frenin  $AD$  koluna ait denge koşulu yazılırsa  $P$  için :



Şekil 5.28 Problem 5.6

$$\sum M_A = 0$$

$$p' \cdot l - p \cdot a = 0$$

$$600 \cdot 300 + p \cdot 180 = 0$$

$$p = 1100 \text{ N} \quad \text{bulunur.}$$

Teğetsel kuvvet:

$$T = p \cdot \mu = 1100 \cdot 0,25 = 275 \text{ N}$$

çift pabuçtan dolayı kuvvet çifti olarak kasnağa etki ederler. Buna göre, frenleme momenti:

$$M_f = 2 \cdot T \cdot \frac{D}{2} = 2 \cdot 275 \cdot \frac{20}{2} = 5500 \text{ Ncm}$$

olur.

- b) Frenin çözülebilmesi için yay kuvvetinin (veya pabuç basma kuvvetinin) yenilmesi gerekir. Bunun için  $AD$  kolunun  $D$  noktasına gelen kola dik kuvvete  $F_1$  dersek, şekilden:

$$F_1 = F \cdot \cos \alpha$$

olduğu hemen görülür. Bu kolun denge durumu gözönünde bulundurulursa:

$$\sum M_A = 0$$

$$F \cdot \cos \alpha \cdot L - p' \cdot l = 0$$

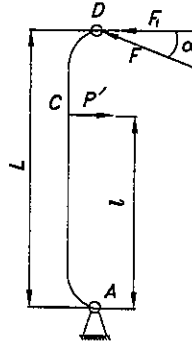
denge denkleminde,  $\alpha = 30^\circ$  ve

$P'$ ,  $L$ ,  $l$ 'nin verilen değerleri

için

$$F = 531,7 \text{ N} ; F_1 = 460 \text{ N}$$

bulunur.



Şekil 5.29 Problem 5.6

Z fren çözme kuvveti:

$DED'$  üçgeninde

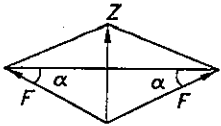
$$\frac{z}{F} = \sin \alpha$$

bağıntısı ile bulunur. Değerler yerine konursa :

$$z = 2 \cdot F \sin \alpha = 2 \cdot 531,7 \cdot \sin 30^\circ$$

$$z = 531,7 \text{ N}$$

olarak elde edilir.



Şekil 5.30 Problem 5.6





olarak bulunur. Fren çözme kuvveti  $Z$ 'nin elde edilebilmesi için  $DEF$  gönye kolunun  $E$  noktasına göre denge koşulunu yazmak yeterlidir.

$$\sum M_E = 0$$

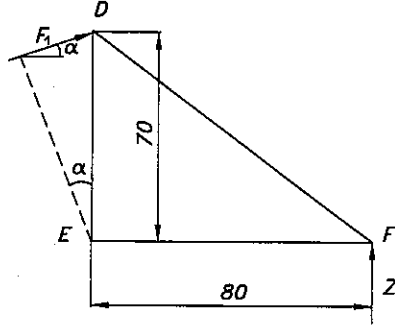
$$F_1 \cdot 70 \cdot \cos \alpha - Z \cdot 80 = 0$$

$$276 \cdot 70 \cdot 0,966 = Z \cdot 80$$

Buradan

$$Z = 233,2 \text{ N}$$

elde edilir.

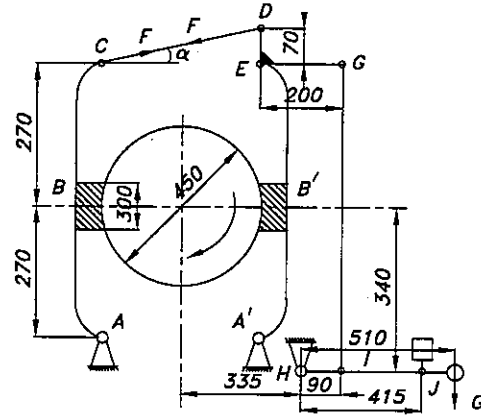


Şekil 5.34 Problem 5.7

### PROBLEM 5.8

Bir köprülü krenin yük tutma freni şekilde görülmektedir.  $n = 750 \text{ d/dak'lık}$  bir hızla dönen motor mili üzerindeki bu fren atalet kuvvetleri de dahil  $700 \text{ Nm'lik}$  tüm tahrik momentlerini karşılayabilmektedir.

Ferodo kaplı pabuçlarda sürtünme katsayısı  $\mu = 0,3$  tür. Magnetik çözücünün çekirdek ağırlığı  $70 \text{ N}$  olduğuna ve boyutlar [mm] cinsinden verildiğine göre:



Şekil 5.35 Problem 5.8

- $G$  fren ağırlığını tayin ediniz.
- Pabuçların  $b$  genişliğini bulunuz.
- Pabuçların kayma yüzeyinde oluşan maksimum basma gerilmesini hesaplayınız. Emniyetli bir değer olup olmadığını belirtiniz.
- Freni çözmek için gerekli radyal boşluk  $\lambda = 1,5 \text{ mm}$  olduğuna göre fren çözücünün  $h$  strokunu bulunuz.

### ÇÖZÜM:

- Fren kasnağındaki teğetsel kuvvet:

$$T = \frac{M_d}{D} = \frac{70000}{450} \cong 1555 \text{ N}$$

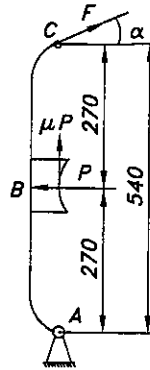
$T = P \cdot \mu$  den pabuç basma kuvveti:

$$P = \frac{T}{\mu} = \frac{1555}{0,3} = 5183 \text{ N}$$

olur.  $AC$  kolunun denge denklemi:

$$\sum M_A = 0$$

$$P \cdot 270 - F \cdot \cos \alpha \cdot 540 = 0$$



Şekil 5.36 Problem 5.8

dır. Buradan  $CD$  kolundaki  $F$  germe kuvvetini elde edebilmek için öncelikle  $\alpha$  nın bulunması gerekir.  $CDE$  üçgeninden:

$$\cos \alpha = \frac{\overline{CE}}{\overline{CD}}$$

dir. İki dik kenar uzunluğu bilindiğine göre ( $\overline{CE} = 450 \text{ mm}$  ;  $\overline{ED} = 70 \text{ mm}$ ) hipotenüs de belli demektir. Yani  $\overline{CD} = 454,4 \text{ mm}$  dir. Buradan

$$\cos \alpha = \frac{450}{454,4} = 0,998$$

Bu değer yukarıda yazılı  $AC$  kolunun denge denkleminde yerine konur, sayısal işlemler yapılırsa:

$$5183 \cdot 270 - F \cdot 0,988 \cdot 540 = 0$$

$$F = 2623 \text{ N}$$

bulunur.

$FI$  kolundaki çekme kuvvetini bulabilmek için  $DEG$  gönye kolunun denge koşulu yazılmalı:

$$\sum M_E = 0$$

$$F \cdot \cos \alpha \cdot \overline{DE} - F' \cdot \overline{EG} = 0$$

$$2623 \cdot 0,988 \cdot 7 - F' \cdot 20 = 0$$

Buradan

$$F' = 907 \text{ N}$$

bulunur.

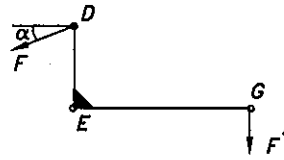
Gerekli fren ağırlığını bulabilmek için  $HG$  fren kolunun denge durumu ele alınmalıdır.

$$\sum M_H = 0$$

$$G \cdot 51 + G_m \cdot 41,5 - F' \cdot 9 = 0$$

$$51 \cdot G = 907 \cdot 9 - 70 \cdot 41,5$$

$$G = 103 \text{ N}$$



Şekil 5.37 Problem 5.8

bulunur.

b) Sürtünme yüzeyinin birim alanı başına absorbe edilen gücü :

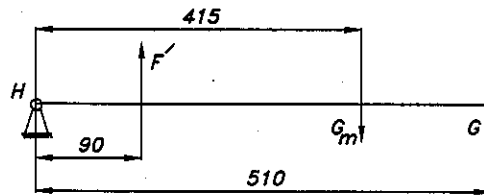
$$p \cdot v \cdot \mu = 1000 \text{ kw/m}^2$$

alalım.

Açısal hız:

$$\omega = \frac{\pi \cdot 750}{30} = \frac{\pi \cdot 750}{30} = 78,5 \text{ rad/s}$$

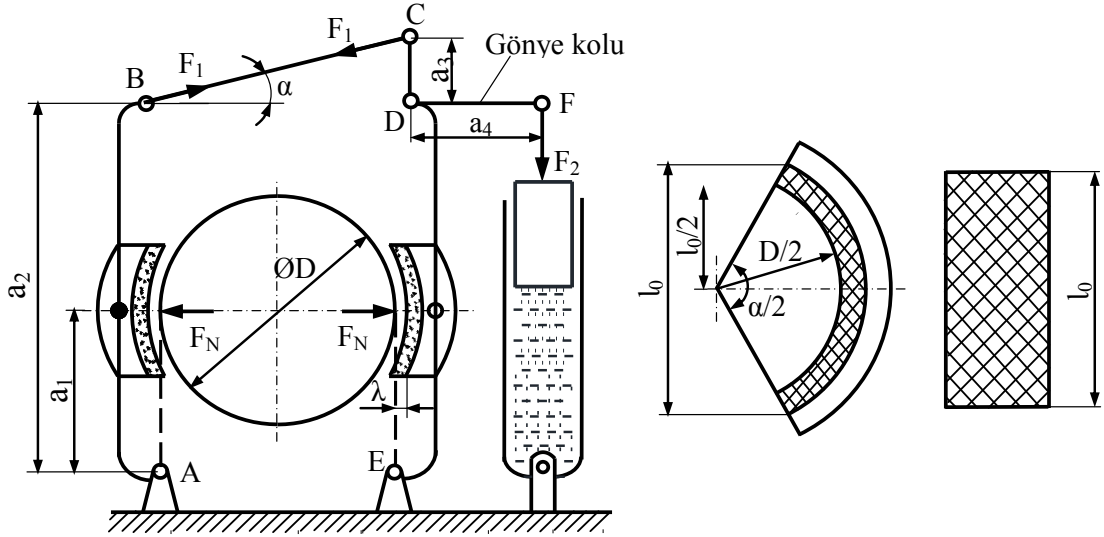
dır. Frenleme esnasında yutulan güç:



Şekil 5.38 Problem 5.8



**ÖRNEK 11.2.** Bir köprülü vincin yük kaldırma mekanizmasına ait elektro-hidrolik çözümlü fren tasarımı şekildeki gibidir. Motor mili 940 d/d ile dönmekte olup ilettiği güç  $N=9 \text{ kW}$ 'dır. Çift pabuçlu olarak seçilen fren için aşağıdaki büyüklükler bilinmektedir. Çubuk boyutları:  $a_1=160 \text{ mm}$ ,  $a_2=320 \text{ mm}$ ,  $a_3=80 \text{ mm}$ ,  $a_4=320 \text{ mm}$ , fren balatasının genişliği  $b_o=70 \text{ mm}$ , sürtünme katsayısı  $\mu=0.25$ , emniyetli yüzey basıncı  $P_{em}=7 \text{ daN/cm}^2$  ve emniyetli ısı gücü değeri  $(P \cdot V \cdot \mu)_{em} = 50 \frac{\text{daN} \cdot \text{m}}{\text{cm}^2 \cdot \text{sn}}$  dir. Fren kasnağı çapı  $D=200 \text{ mm}$  ve merkez açısı  $\alpha=70^\circ$  olan fren pabuçlarının açılma miktarı  $\lambda=1,6 \text{ mm}$  dir. Buna göre frenin kontrolünü yapınız.



### ÇÖZÜM:

a) İletilen moment:

$$M_b = 9550 \cdot \frac{N}{n} \Rightarrow M_b = 9550 \cdot \frac{9}{940} \Rightarrow M_b = 91,436 \text{ N.m}$$

Normal işletmelerde  $k=2 \dots 3$  alınabileceğine göre  $k=2,5$  seçilirse frenleme momenti;

$$M_{fr} = k \cdot M_b \Rightarrow M_{fr} = 2,5 \cdot 91,436 \Rightarrow M_{fr} = 228,590 \text{ N.m}$$

Fren pabuçlarındaki normal kuvvet;

$$F_\zeta = \frac{M_{fr}}{D/2}, F_N = \frac{F_\zeta}{2 \cdot \mu} \Rightarrow F_N = \frac{M_{fr}}{D \cdot \mu} \text{ olur. } F_N = \frac{M_{fr}}{D \cdot \mu} \Rightarrow F_N = \frac{228,590}{0,20 \cdot 0,25} \Rightarrow F_N = 4571,8 \text{ N}$$

$$\tan \beta = \frac{a_3}{D} \Rightarrow \tan \beta = \frac{80}{200} \Rightarrow \tan \beta = 0,4 \Rightarrow \beta = 21,8^\circ$$

BC çubuğundaki kuvvet için A noktasına göre moment yazılırsa;

$$F_1 = F_N \cdot \frac{a_1}{a_2} \cdot \frac{1}{\cos \beta} \Rightarrow F_1 = 4571,8 \cdot \frac{160}{320} \cdot \frac{1}{\cos(21,8^\circ)} \Rightarrow F_1 = \frac{731489,361}{297,115} \Rightarrow F_1 = 2461,973 \text{ N}$$

b) Eldro çalışmadığı zaman frenlemeyi sağlayacak yay kuvveti:

D noktasına göre moment alınır,

$$F_1 \cdot \cos\beta \cdot a_3 - F_2 \cdot a_4 = 0 \Rightarrow F_2 = F_1 \cdot \frac{a_3}{a_4} \cdot \cos\beta \Rightarrow F_2 = 2461,973 \cdot \frac{80}{320} \cdot \cos(21,8^\circ) \Rightarrow F_2 = 553,944 \text{ N}$$

Çubuk kollarındaki dönüşüm oranlarından yararlanarak yay kuvveti diğer bir şekilde bulunabilir.

$$i_{\text{top}} = \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{a_4}{a_3} \Rightarrow i_{\text{top}} = \frac{320}{160} \cdot \frac{320}{180} \Rightarrow i_{\text{top}} = 8 \text{ ve } F_2 = \frac{F_n}{i_{\text{top}}} \Rightarrow F_2 = \frac{4571,8}{8} \Rightarrow F_2 = 553,944 \text{ N}$$

c) Eldro'nun hareket yüksekliği;

$$h = 2,2 \cdot \lambda \cdot i_{\text{top}} \Rightarrow h = 2,2 \cdot 1,6 \cdot 8 \Rightarrow h = 28,16 \text{ mm}$$

d) Fren malzemesinin kontrolü;

d1) Fren malzemesinin yüzey basıncına göre kontrolü:

Fren pabucu yüksekliği;

$$\ell_0 = D \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \ell_0 = 200 \cdot \sin \frac{70}{2} \Rightarrow \ell_0 = 114,715 \text{ mm} = 0,114 \text{ m}$$

Yüzey basıncı;

$$P_{\text{max}} = \frac{F_N}{b \cdot \ell_0} \leq P_{\text{em}} \Rightarrow P_{\text{max}} = \frac{4571,8}{70 \cdot 114,7} \Rightarrow P_{\text{max}} = 0,569 \text{ N/mm}^2 = 56,9 \text{ N/cm}^2 = 5,69 \text{ daN/cm}^2$$

Bu durumda,  $P_{\text{max}} = 5,69 \text{ daN/cm}^2 \leq P_{\text{em}} = 7 \text{ daN/cm}^2$  olduğundan emniyetlidir.

d2) Fren malzemesinin yüzey basıncına göre kontrolü:

Fren kasnağının çevre hızı;

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} \Rightarrow V = \frac{\pi \cdot 0,2 \cdot 940}{60} \Rightarrow V = 9,84 \text{ m/sn}$$

Böylece  $(P \cdot V \cdot \mu)_{\text{max}} = (P \cdot V \cdot \mu)_{\text{em}}$  eşitliğinde bilinen diğer büyüklükler yerine yazılırsa;

$$(P \cdot V \cdot \mu)_{\text{max}} = 5,69 \cdot 9,84 \cdot 0,25 \Rightarrow (P \cdot V \cdot \mu)_{\text{max}} = 14 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\text{m}}{\text{sn}} \text{ olur.}$$

Görüldüğü gibi;

$$(P \cdot V \cdot \mu)_{\text{max}} = 14 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\text{m}}{\text{sn}} \leq (P \cdot V \cdot \mu)_{\text{em}} = 50 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\text{m}}{\text{sn}} \text{ olduğundan emniyetlidir.}$$