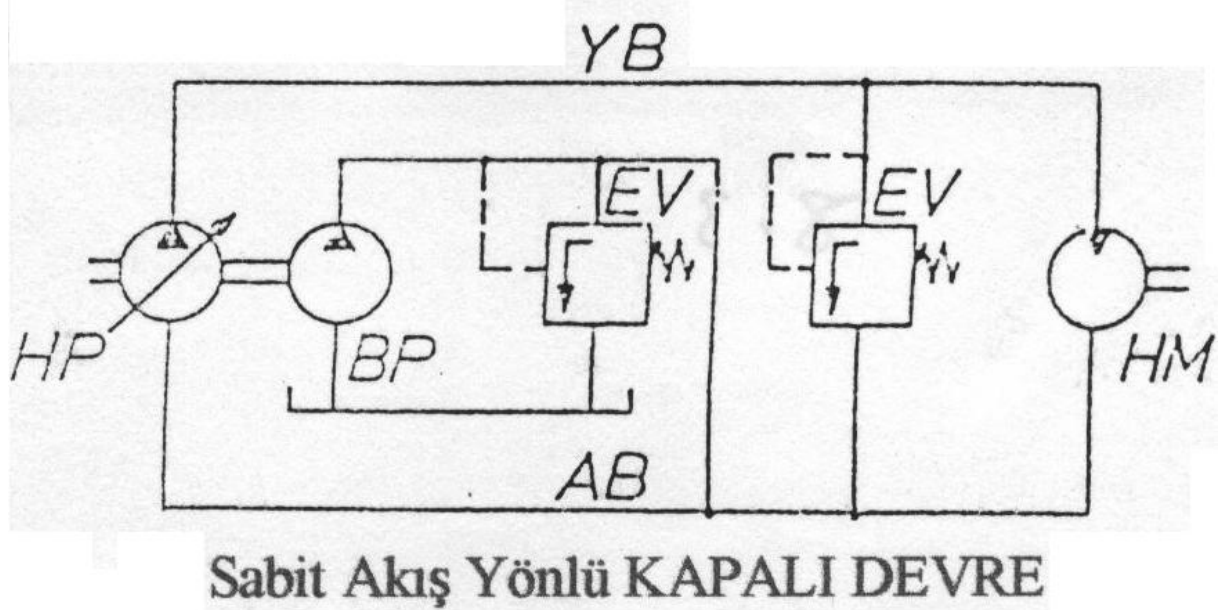


9.BÖLÜM PROBLEMLER

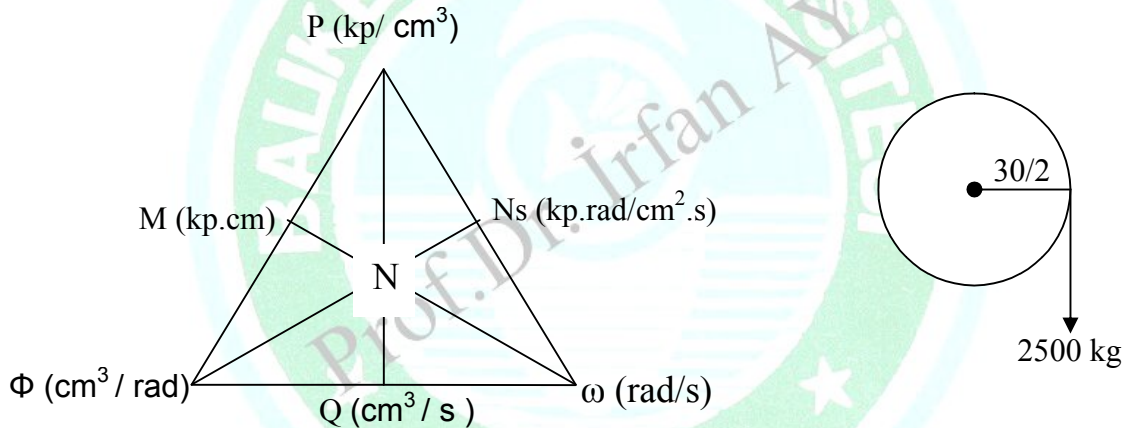
Problem1:

- Tek yönlü kapalı bir hidrolik tahrip devresi çiziniz.
- $\Phi_{pom}=5 \text{ cm}^3/\text{rad}$, $\Phi_{mot}=20 \text{ cm}^3/\text{rad}$ olsun. Motora bağlı tambur çapı $D=30\text{cm}$ 'dir. Bu tambur 2500 kg 'lık yükü $t=14 \text{ sn.de}$ $h=10 \text{ m}$ yüksekliğe kaldırmaktadır. Sistemin basıncını bulunuz.
- $\eta=0.70$ verimle çalışan elektrik motorunun gücünü hesaplayınız.
- Elektrik motorunun (n) devrini hesaplayınız.

Çözüm:



- Tek yönlü kapalı devre çizimi yukarıda da çizildiği gibidir.
- Schlösser üçgeninden:



$$P = \frac{M}{\phi_{H.MOT}} = \frac{37500}{20} 1875 \text{ kp/cm}^2$$

c) Schlösser üçgeninden

$$N_E = P \cdot Q \cdot \frac{1}{\eta}$$

Bu ifadelerde

$$W = \frac{V}{r}$$

$$v = \frac{h}{t} = \frac{10m}{14sn} = \frac{1000cm}{14s}$$

$$v = 71.43 \left(\frac{cm}{s} \right)$$

$$W = \frac{v}{r} = \frac{71.43}{15}$$

$$W = 4.76 \left(\frac{rad}{s} \right)$$

$$N_E = 1875 \left(\frac{kp}{cm^2} \right) \cdot 20 \left(\frac{cm^3}{rad} \right) \cdot 4.76 \left(\frac{rad}{s} \right) \cdot \frac{1}{0.70}$$

kW cinsinden bulmak için 100'e bölünürse:

$$N_E = \frac{1875 \cdot 20 \cdot 4.76}{0.70 \cdot 102 \cdot 100}$$

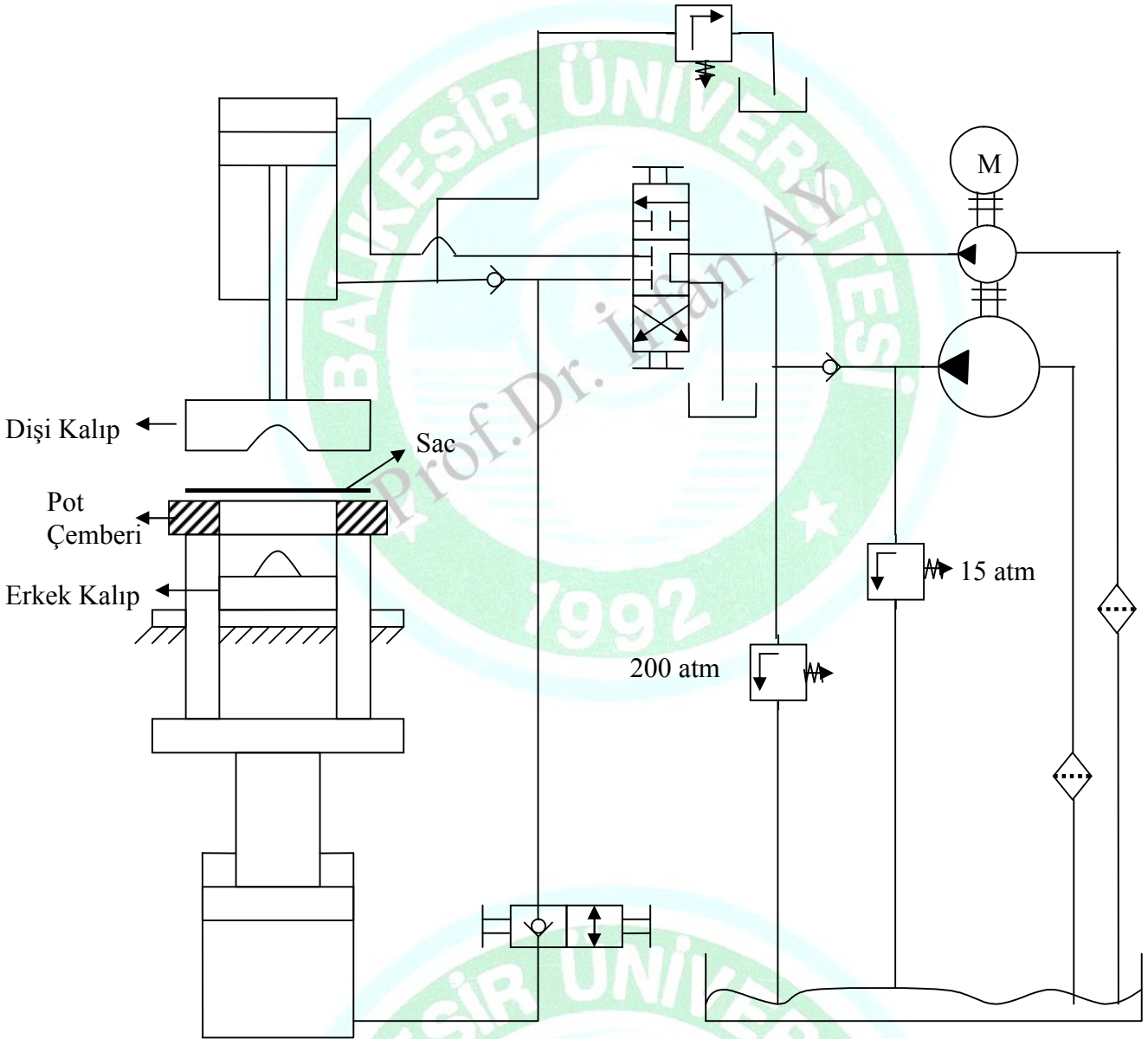
$$N_E = 25kW = 34BG$$

d) Devir $W = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$ dan $n = \frac{60 \cdot W}{2 \cdot \pi}$

$$n = \frac{60 \cdot 4.76}{2 \cdot \pi} = 45 \left(\frac{dev}{dak} \right)$$

Problem2:

- Çift pompa ile çalışan bir derin çekme pres hidrolik devre şeması çizin.
- 30 ton'luk iş direniş gücü olan derin çekme presinde sürtünme direnci 250 kg'dır. Kullanılacak emniyet valfi 225 atm.lik olup, piston 75 cm'lik yolu 1.2 sn'de alarak 15cm'lik çekme işini 5 sn'de tamamlamaktadır. İki pompalı tahrik sisteminin gerektirdiği
 - Yüksek basınç düşük debili pompanın debisini ve gücünü (Q_1, N_1)
 - Düşük basınç yüksek debili pompanın debisini ve gücünü (Q_2, N_2)
 - Toplam gücü $\eta=0.75$ olarak hesaplayınız.
 - $n=1500$ d/dak olarak Φ_1 ve Φ_2 verilerini bulunuz.
 - Basılan hacimler V_1 ve V_2 'yi hesaplayınız.



P1: Yüksek basınçlı düşük debili pompa
P2: Düşük basınçlı yüksek debili pompa
Çift pompa ile çalışan derin çekme presi hidrolik devresi.

b1) Yukarıdaki açıklamalardan en yüksek basınç $225 \text{ atm} = 225 \text{ kp/cm}^2$ dir. $E_v1 = 225 \text{ atm}$ basınçta açılmaktadır. 30 ton'luk bir iş gerçekleşmektedir. Buna dayanacak silindir piston alanı:

$$Kuvvet = Ba \sin \varphi \times Alan$$

$$Alan = \frac{Kuvvet}{Ba \sin \varphi} = \frac{30000 \text{ kg}}{225 \text{ kg/cm}^2}$$

Alan = 133 cm^2 çıkar.

Yüksek basınçlı P1 pompası için debi

$$Q1 = Alan \times Hız$$

$$Q1 = 133 \text{ cm}^2 \times 3 \text{ cm/s}$$

$$Q_1=400 \text{ cm}^3/\text{s}$$

P1 için güç;

$$N_1=P_1.Q_1$$

$$N_1=225 \text{ kp/cm}^2.400\text{cm}^3/\text{s}.1/102.1/100$$

$$N_1= 8.8 \text{ kW}=12 \text{ BG}$$

b2) Düşük basınçlı yüksek debili pompa pistonu aşağıya doğru iterken 250 kg'lık bir sürtünme direnci ile karşılaşılıyor. Bu pompanın maruz kaldığı basınç;

$$P_2 = \frac{\text{Kuvvet}}{\text{Alan}} = \frac{250\text{kp}}{133} = 1.87\text{kp} / \text{cm}^2$$

Bastığı debi Q2

$$Q_2= \text{Alan} \times \text{Hız}$$

$$Q_2= 133 \text{ cm}^2 \times 62.5 \text{ cm/s}$$

$$Q_2=8313 \text{ cm}^3/\text{s}$$

Pompanın gücü ise;

$$N_2=P_2.Q_2$$

$$N_2=1,87 \text{ kp/cm}^2.8313\text{cm}^3/\text{s}.1/102.1/100$$

$$N_1= 1,5 \text{ kW}=2 \text{ BG}$$

b3) Her iki pompanın toplam gücü $\eta=0,75$ ise;

$$N_t=N_1+N_2=8,8+1,5=10,3\text{kW}=14\text{BG}$$

$$N_m=N_t/\eta=10,3/0,75=14\text{kW}$$

$$\text{Motor gücü}=19 \text{ BG}$$

b4) Her iki pompa için $n=1500$ d/dak pompa devri için veriler;

$$\varphi = \frac{V}{2\pi} \text{ formülünden ,}$$

$$\varphi_1 = \frac{Q_1}{\omega} = \frac{400}{\frac{2\pi.1500}{60}} = \frac{8}{\pi} \quad \varphi_2 = \frac{Q_2}{\omega} = \frac{8313}{\frac{2\pi.1500}{60}} = \frac{166,6}{\pi}$$

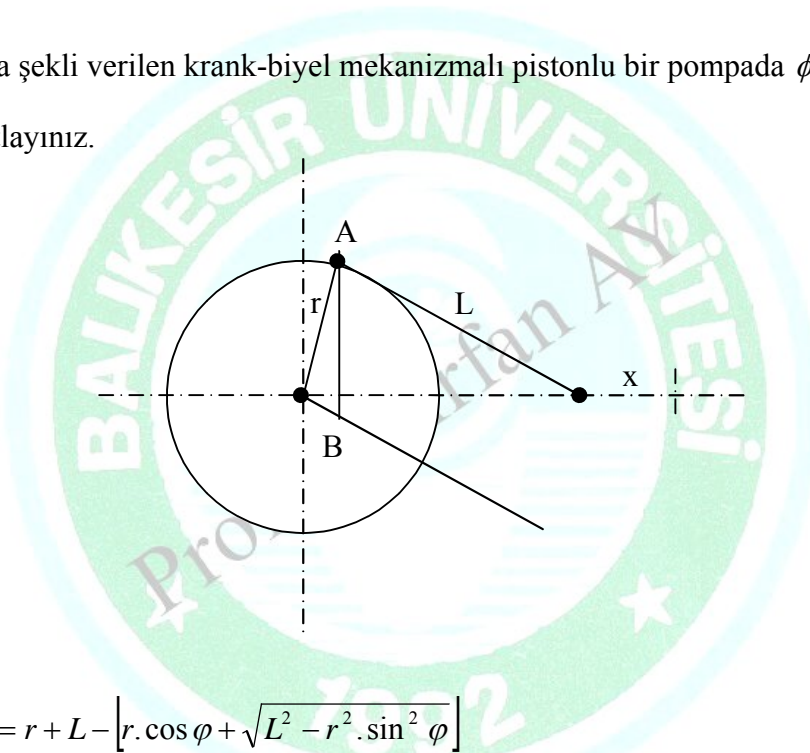
B5) Basılan Hacimler

$$V_1 = 2\pi.\varphi_1 = 2\pi.\frac{8}{\pi} = 16\text{cm}^3$$

$$V_2 = 2\pi.\varphi_2 = 2\pi.\frac{166,6}{\pi} = 333,2\text{cm}^3 \text{ olur.}$$

Problem3:

Aşağıda şekli verilen krank-biyel mekanizmalı pistonlu bir pompada $\phi = AB \cdot \left(\frac{\pi \cdot d^2}{4} \right)$ olduğunu ispatlayınız.

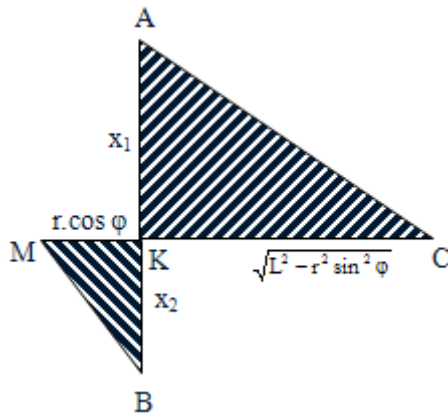


Yol ifadesi: $x = r + L - \left[r \cdot \cos \phi + \sqrt{L^2 - r^2 \cdot \sin^2 \phi} \right]$

Veri ifadesi $\phi = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left(\frac{dx}{d\phi} \right)^{HIZ}$ dir. Yani

$\phi = \left[r \cdot \sin \phi + \frac{2r^2 \sin \phi \cdot \cos \phi}{2\sqrt{L^2 - r^2 \sin^2 \phi}} \right] \cdot \left(\frac{\pi \cdot d^2}{4} \right)$ şeklinde olur.

AB'nin $\frac{\pi \cdot d^2}{4}$ 'ten önceki ifade olduğunu bulabilmek için benzerlikten yararlanırsak:



Benzer üçgenler

$\Delta AKC \approx \Delta MKB$ dir. Buradan

$x_1 = r \cdot \sin \phi$

$x_2 = ?$

$AB = x_1 + x_2$

$\frac{x_1}{x_2} = \frac{r \cos \phi}{\sqrt{L^2 - r^2 \sin^2 \phi}}$ eşitliğini benzer üçgenlerden yazabiliriz.

$x_2 = \frac{r \sin \phi \cdot r \cos \phi}{\sqrt{L^2 - r^2 \sin^2 \phi}}$ yazılır. Buradan

$$x_2 = \frac{r^2 \sin \phi \cdot \cos \phi}{\sqrt{L^2 - r^2 \sin^2 \phi}}$$

$$\phi = (x_1 + x_2) \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \left[r \cdot \sin \phi + \frac{2r^2 \sin \phi \cdot \cos \phi}{2\sqrt{L^2 - r^2 \sin^2 \phi}} \right] \cdot \left(\frac{\pi \cdot d^2}{4} \right) = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot AB \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \text{ olur.}$$

olur.

UĞRAŞIP ÇÖZÜLECEK PROBLEMLER

Problem 1) Bir iş yerinde kurşun boru çekmek için bir pres imal edilecektir. Bu preste, hareketli çemberin çift etkili bir silindire bağlanması istenmektedir. Hidrolik kumanda devresinde değişken debili sabit - basınçlı bir pompa kullanılacak, yük değiştirme valfine kol ile kumanda edilecektir. Bu verilerden yararlanarak devrenin diğer elemanlarını ve devre şemasını çizin?

Problem 2) Takım tezgahları imal eden bir fabrikada projelendirilen bir torna tezgahı, hidrolik kumandalı boyuna talaş verme ve geri dönüş devresi ile donatılacaktır. Arabanın boyuna talaş verme devresinde değişik hızla, öteleme hareketi yapması istenmektedir. Hidrolik kumandalı boyuna talaş verme ve geri dönüş devresinde sabit debili pompa ve çift etkili silindir kullanılacaktır. Buna göre hidrolik devre şemasının çiziniz?

Problem 3) Bir takım tezgah fabrikasında seri halde imal edilecek bir taşlama tezgahında, tablanın hareketinin hidrolik kumanda ile düzenlenmesi düşünülmektedir. Seçeneklerden birisi, pompa ile silindir ve silindir ile depo arasındaki bağlantının elektrik mıknatıslı kumanda ile 1 yollu 2 konumlu bir yön değiştirme valfinin konmasıdır. Buna göre devreyi tamamlayınız?

Problem 4) Bir işyerinde saç işlerinde kullanılmak üzere bir kıvrırma makinası imal edilecektir. Projelendirme aşamasında bu kıvrırma, çift etkili iki yarı silindir ile kumanda edilmesi düşünülmektedir. Hidrolik devrede sabit debili pompa kullanılması, ayrıca çift etkili silindirlerin pompa ve depo bağlantılarının da 4 yollu 2 konumlu elektromekanik kumandalı yön değiştirme valfi ile sağlanması arzu edilecektir. Böyle bir devrenin şemasını çiziniz?