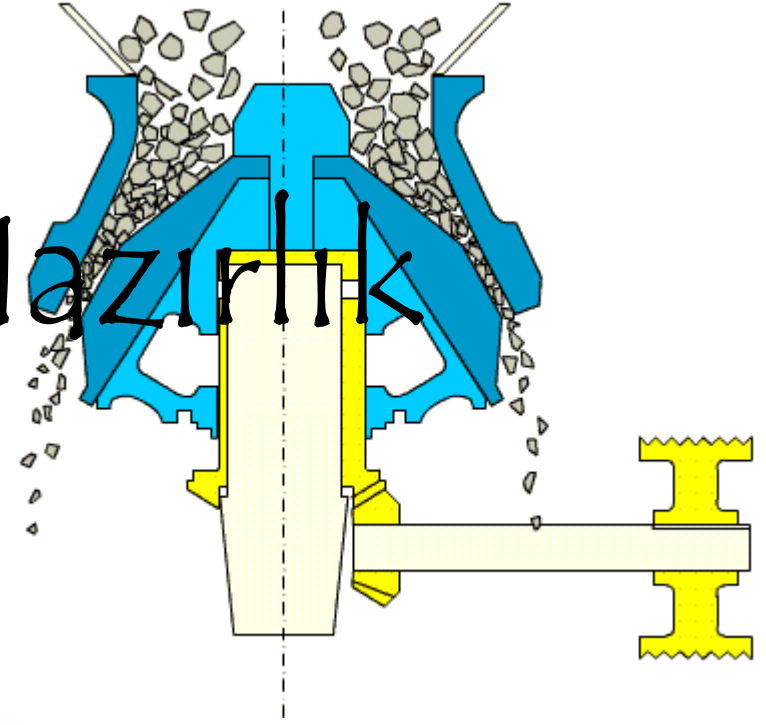
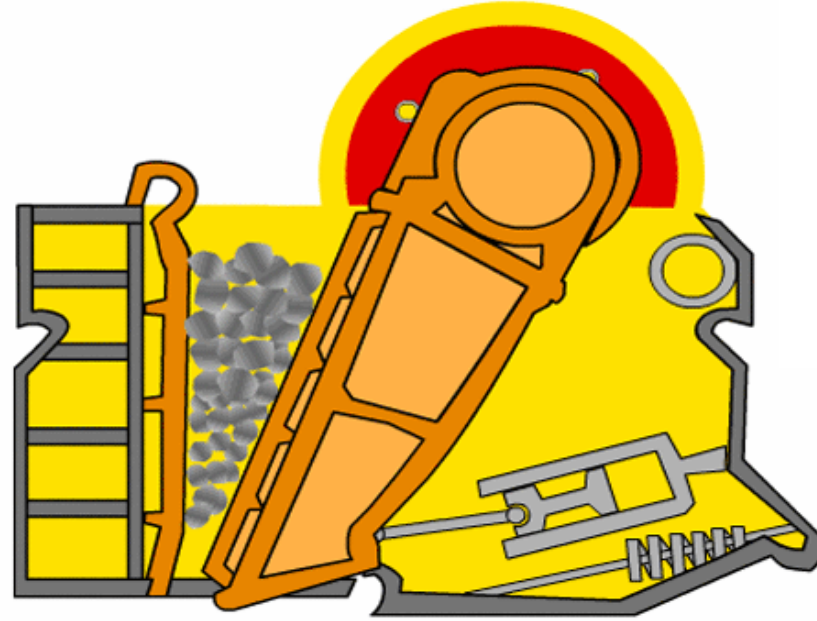
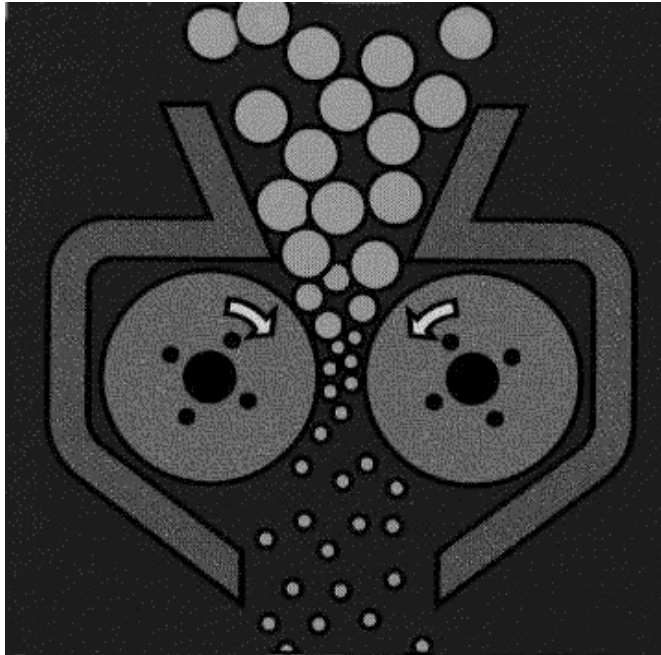
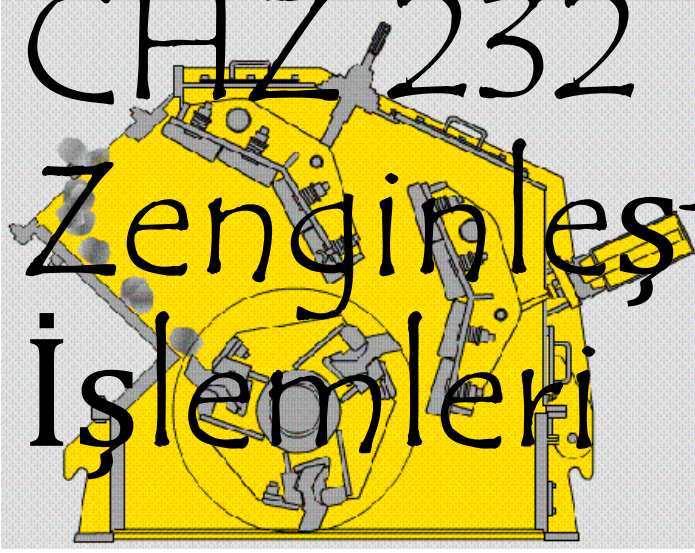
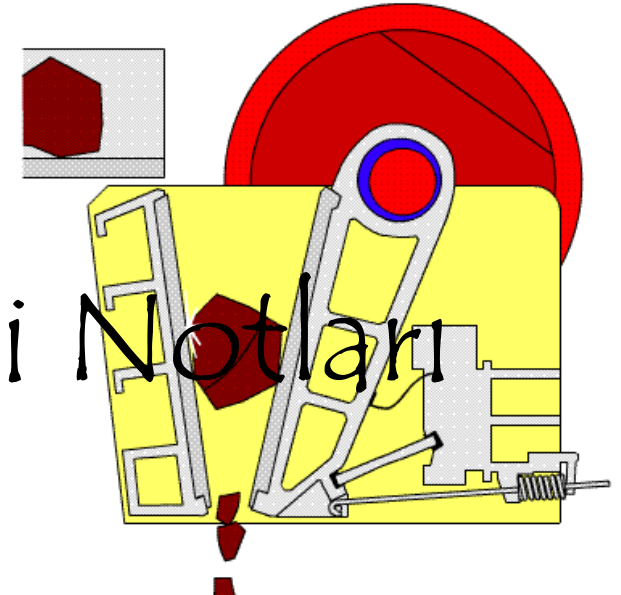


CHZ 232

Zenginleştirme Öncesi Hazırlık İşlemleri



Uygulama Dersi Notları



Soru 1) Ağırlıkça %20'si 62.5 mm üzerinde ve iş indeksi 15 kws/t olan iki tonluk bir numune bir konili kırıcıda 45 dakika içinde 0.6 kW enerji harcanarak kırılmaktadır.

a) Bu cevherin konili kırıcıda kırılması sonucu elde edilen kırılmış ürünün %80'inin geçtiği boyutu bulunuz.

b) Konili kırıcıların kırma işlemini nasıl gerçekleştirdiklerini kısaca anlatınız.

45' 0.6 KW

60' x

ise bu denklemden  $x = 0.8$  Kw

2 ton için 0.8 kW ise

1 ton için 0.4 kW olacaktır.

$$\text{Bond Formülü : } W = 10 * W_i * \left( \frac{1}{\sqrt{d_2}} - \frac{1}{\sqrt{d_1}} \right)$$

$d_1$  = Kırılacak malzemenin % 80'inin geçtiği boyut (mikron)

$d_2$  = Kırılmış malzemenin % 80'inin geçtiği boyut (mikron)

$$0.4 \text{ kW} = 10 \cdot 15 \text{ kws/t} \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{d_2}} - \frac{1}{\sqrt{62500}} \right) \implies 0.4 \text{ kW} = \left( \frac{150}{\sqrt{d_2}} - \frac{150}{250} \right)$$

$$\sqrt{d_2} = 150 \longrightarrow d_2 = 22500 \text{ mikron} = 22.5 \text{ mm}$$

Soru 2) %80'si 10 mm altında olan bir cevherin saatte 30 tonu bir çubuklu değirmende % 80'i 3.6 mm altına geçecek şekilde öğütülmektedir.

Değirmenin saatte çektiği güç sabit tutularak, değirmene saatte beslenen cevher miktarı 20 tona düşürülürse, öğütülmüş ürünün % 80'inin geçtiği elek açıklığı kaç mm olur ?

I. Durum

$$W = 10 * W_i * \left( \frac{1}{\sqrt{3600}} - \frac{1}{\sqrt{10000}} \right) * 30$$

II. Durum

$$W = 10 * W_i * \left( \frac{1}{\sqrt{3600}} - \frac{1}{\sqrt{10000}} \right) * 20$$

$$I = II$$

$$\left( \frac{1}{60} - \frac{1}{100} \right) * 30 = \left( \frac{1}{\sqrt{d_2}} - \frac{1}{100} \right) * 20$$

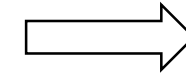
$$d_2 = 2500 \text{ mikron} = 2.5 \text{ mm}$$

Soru 3) Eni çapına eşit ve maksimum boyut küçültme oranı 2 olan bir merdane saatte 3600 devirle dönmekte, ve özgül ağırlığı  $3 \text{ g/cm}^3$  olan bir cevheri kırılmaktadır. Merdaneler arası mesafenin  $10 \text{ mm}$  ( $1 \text{ cm}$ ) olması halinde  $C_P$  (Pratik Kapasite) kaç ton olur? Hesaplayınız.

$C_T$  = Teorik Kapasite (ton/saat)  
 $D$  = Merdane Çapı (cm)  
 $W$  = Merdane Eni (cm)  
 $S$  = Merdaneler Arası Mesafe (cm)  
 $N$  = Merdane Hızı (devir/dakika)  
 $\delta$  = Kırılan Cevherin özgül ağırlığı ( $\text{g/cm}^3$ )

$$d_{max} = S + \frac{D}{40} \quad R_{BKO} = \frac{d_{max}}{S} = 1 + \frac{D}{40S}$$

$$R_{BKO} = 2 \quad \Rightarrow \quad R_{BKO} = 1 + \frac{D}{40 \cdot 1}$$



$$\begin{aligned} D &= 40 \text{ cm} \\ W &= 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$C_T = \frac{60 * \pi * N * D * S * \delta * W}{10^6}$$

$$C_P = \frac{60 * 3,14 * 3600 / 60 * 40 * 1 * 3 * 40}{10^6}$$

$$\underline{\underline{C_p = 1/3 * C_T = 18.1 \text{ t/saat}}}$$

Soru 4) Saatte 10 ton manyetit kıran bir kırıcıya beslenen malzemenin ve kırıcıdan çıkan kırılmış ürünün elek analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Manyetin iş indeksi 11.02 kws/t olduğuna göre kırıcı için seçilecek motor gücünü hesaplayınız.

| Boyut, mm | Kırıcıya Giren Malzeme,% | Kırıcıdan Çıkan Malzeme,% |
|-----------|--------------------------|---------------------------|
| +40       | 20                       | 0                         |
| -40+20    | 40                       | 0                         |
| -20+10    | 15                       | 1                         |
| -10+5     | 10                       | 4                         |
| -5+0,9    | 10                       | 15                        |
| -0,9      | 5                        | 80                        |
| Toplam    | 100                      | 100                       |

$$W = 10 * W_i * \left( \frac{1}{\sqrt{900}} - \frac{1}{\sqrt{40000}} \right) * 10 \rightarrow 1102 * \left( \frac{1}{30} - \frac{1}{200} \right)$$

$$W_M = 31.22 * 1,25 = 39.03 \text{ kW}$$

Soru 5) Çapı 60 cm olan bir merdaneli kırıcıda cevheri 1 cm'ye kırmak için merdaneye besleyeceğimiz cevherin maksimum tane boyutu ne olmalıdır?

$$d_{max} = s + \frac{D}{40} \implies d_{max} = 1 + \frac{60}{40} \rightarrow 2.5 \text{ cm}$$

Soru 6) B.K.O 3 olacak şekilde bir cevheri 2 cm altına kırarak merdaneli kırıcı çapı ne olmalıdır?

$$R_{BKO} = \frac{d_{max}}{s} = 1 + \frac{D}{40s} \implies 3 = 1 + \frac{D}{40s} \implies 3 = 1 + \frac{D}{40 \cdot 2} \rightarrow D = 160 \text{ cm}$$

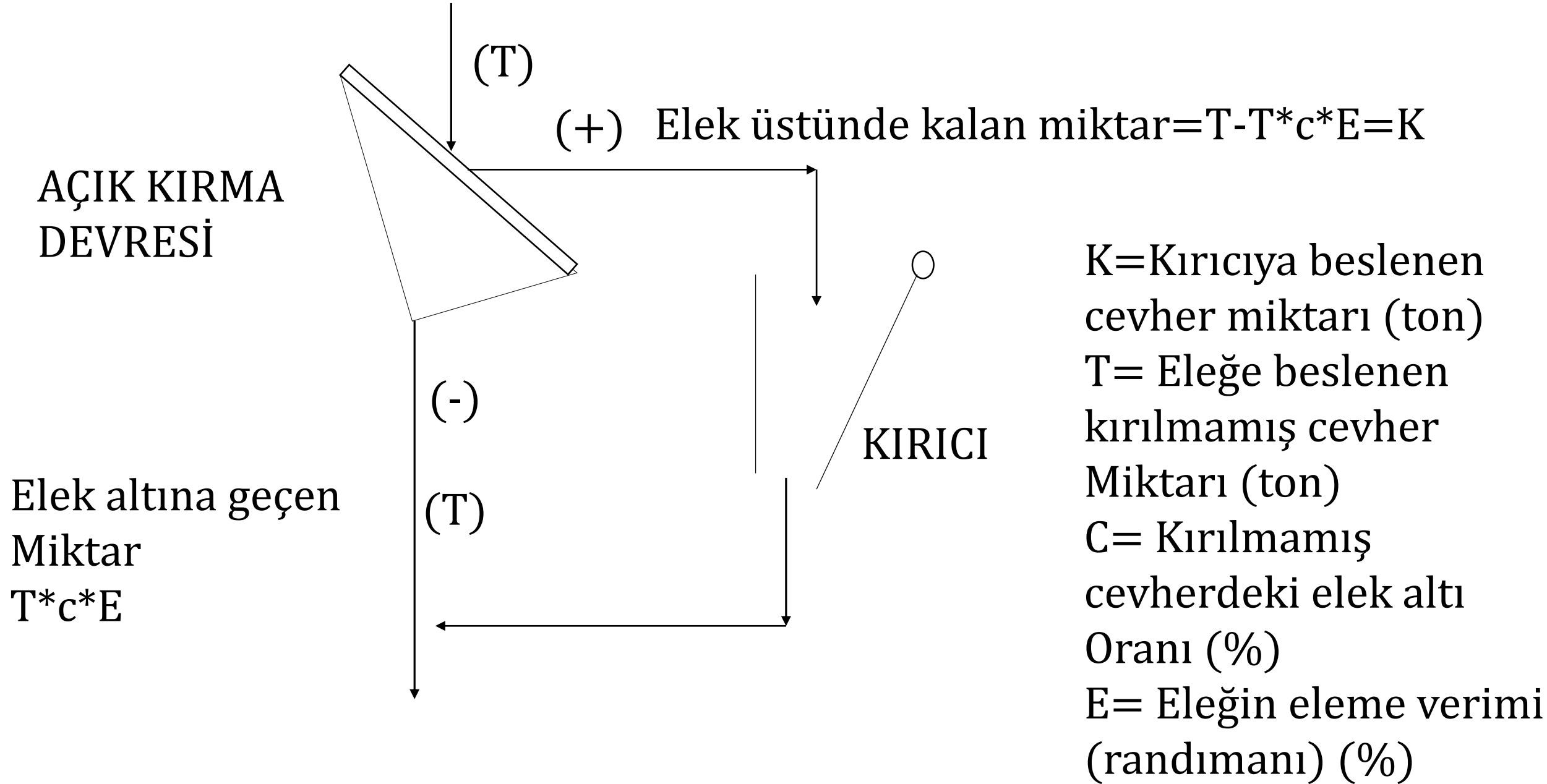
---

$$B.K.O = \frac{d}{s} \rightarrow 3 = \frac{d}{2} \rightarrow d = 6 \text{ cm} \quad D = 40 * (d - s)$$

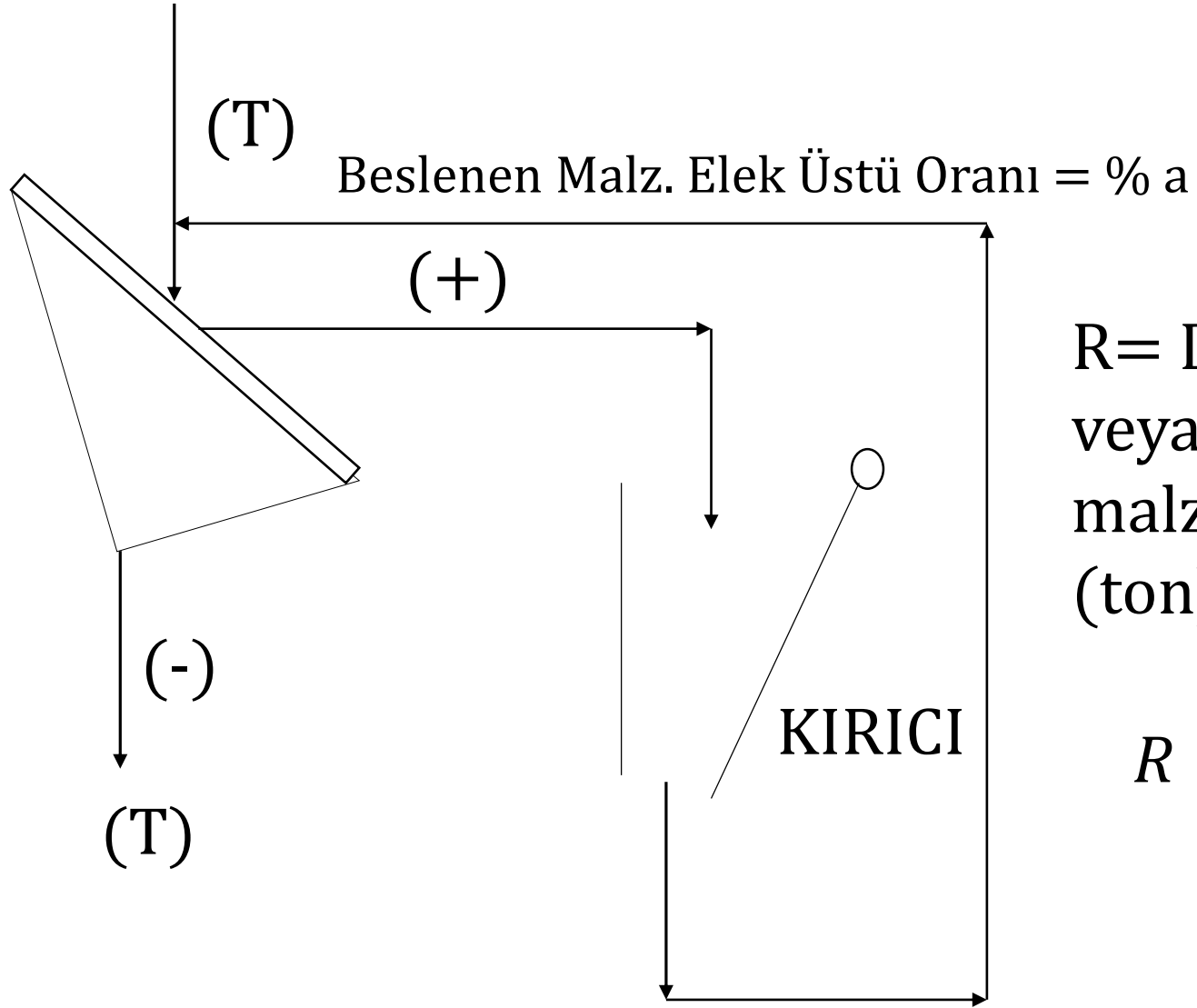
$$D = 40 * (6 - 2) \rightarrow 160 \text{ cm}$$



# KIRMA DEVRELERİ



# KAPALI KIRMA DEVRESİ



R= Devreden yük  
veya kırıcıya giren  
malzeme miktarı  
(ton)

$$R = T * \frac{a}{1 - \frac{b}{E}}$$

Kırılmış Malzemedeki elek üstü  
Oranı = % b

Soru 7)

$$\begin{aligned} T &= 50 \text{ t/s} \\ c &= \% 20 \\ E &= \% 80 \end{aligned} \quad K = ? \quad K = T - TcE = T * (1 - cE) \quad 50 * (1 - 0.2 * 0.8) = 42 \text{ t/s}$$

---

Soru 8)  $T = 150 \text{ t/s}$   
 $E = \% 80$   $\longrightarrow$   
 $a = \% 40$   
 $b = \% 10$

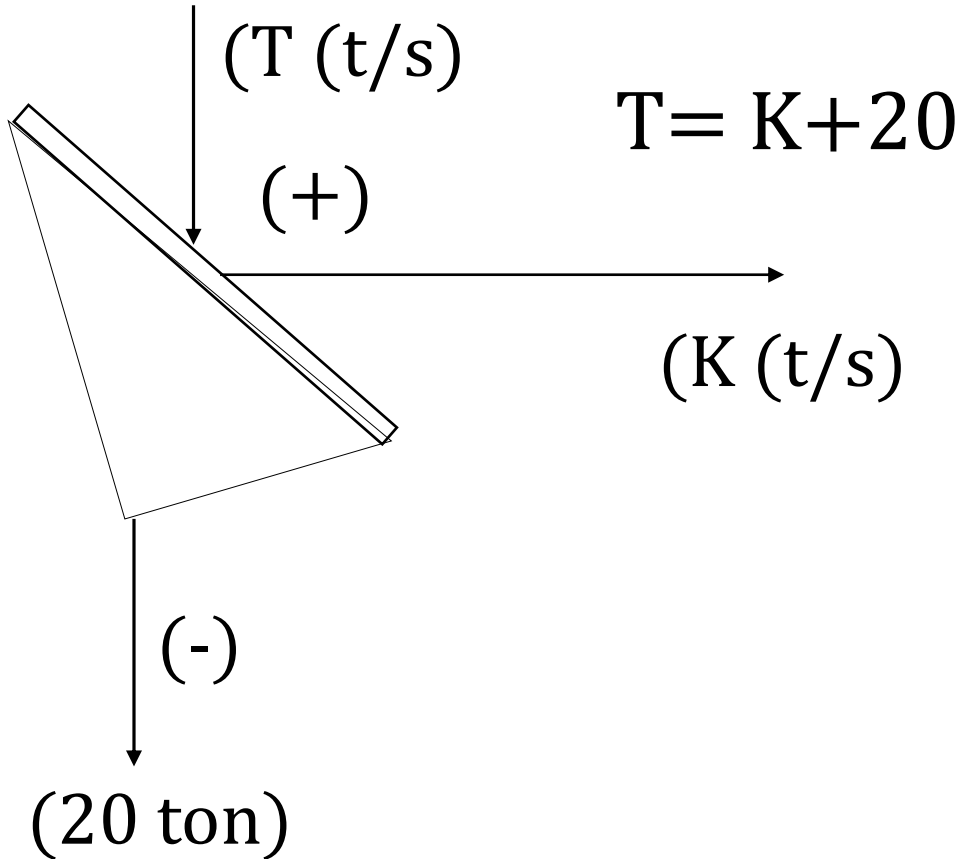
a) Devreden yük nedir?  
b) Eleğe Gelen Toplam Yük Nedir?  
c) Açık devre olsaydı kırıcıya kaç ton yük gelecekti?

$$a) R = T * \frac{a}{1 - \frac{b}{E}} \rightarrow R = 150 * \frac{0,40}{1 - \frac{0,1}{0,8}} = 150 * \frac{0,40}{0,875} = 68.6 \text{ t/s}$$

$$b) \text{ Toplam Yük} = 150 + 68.6 = 218.6 \text{ t/s}$$

$$c) K = T - TcE = 150 * (1 - 0,60 * 0,8) = 78 \text{ t/s}$$

Soru 9) Elek açıklığı 40 mm olan bir eleğe beslenen cevherin teorik olarak % 70'i 40 mm altındadır. Eleme yapıldıktan sonra elek üstünde kalan malzeme içinde -40 mm malzeme oranı elek üstü ürününün % 10'udur. Elek altına saatte 20 ton malzeme geçtiğine göre elek üstü miktarı saatte kaç tondur?



$$20 + K * 0,1 = T * 0,7$$

$$K = \frac{20 + K * 0,1}{0,7} - 20 \rightarrow 0,6K = 6$$

$$K = 10 \text{ t/s}$$

Soru 10) Bir elek ile kapalı devre halinde çalıştırılan bir çeneli kırıcı devresine saatte 150 ton cevher beslenmektedir. Eleme verimi % 85 olan eleğe beslenen cevherde elek üstü oranı % 50 olup, devreden yükte elek açıklığından daha ince malzeme miktarı % 92'dir. Devreden yük ile eleğe gelen toplam yükü bulunuz.

$$a) R = T * \frac{a}{1 - \frac{b}{E}} \rightarrow R = 150 * \frac{0,50}{1 - \frac{0,08}{0,85}} = 150 * \frac{0,50}{0,906} = 82.8 \text{ t/s}$$

$$b) \text{ Toplam Yük} = T + R = 150 + 82.8 = 232.8 \text{ t/s}$$

Soru 11) Boyu 3.5 m, çapı 2m olan silindirik yapılı bilyalı değirmende öğütücü ortamın parabolik hareket yaparak cevheri öğütmesi istenmektedir. Bu koşulları sağlamak için değirmen hızı hangi değerler arasında olmalıdır?

$$N_K = \frac{420}{\sqrt{D}} = \frac{420}{\sqrt{200}} = \frac{420}{14.14} = 30 \text{ d/dk}$$

Parabolik hareket değirmenin kritik hızınının % 70 ile % 90'ı arasında gerçekleşir

$$30 * 0,7 = 21 \text{ d/dk}$$

$$30 * 0,9 = 27 \text{ d/dk}$$

*Dolayısıyla hız limitleri 21- 27 d/dk'dır.*

Soru 12) Boyu çapının iki katı olan bir çubuklu değirmen, kritik hızının % 70'i olan 1470 d/sa hızla dönmektedir. Çubuklar değirmen iç hacminin % 45'ini kapladığına göre,

a) Değirmenin hızını ve çapını hesaplayınız

b) Değirmene şarj edilen toplam çubuğun ağırlığını bulunuz. ( 1m<sup>3</sup> Çubuk = 6.4 t)

$$a) \frac{1470}{60} = 24.5 \text{ dev/dak} \quad N_K = \frac{24.5}{0.7} = 35 \text{ d/dk}$$

$$b) \text{ Değirmenin hacmi} = \pi r^2 h = \quad 35 = \frac{420}{\sqrt{D}} = \sqrt{D} = 12 \rightarrow D = 144 \text{ cm}$$

$$3.14 * (0.72 \text{ m})^2 * 2.88 \text{ m} = 4.69 \text{ m}^3$$

$$\text{Değirmen Boyu} = 2 * 144 = 288 \text{ cm}$$

$$4.69 * \% 45 = 2.11 \text{ m}^3$$

$$2.11 \text{ m}^3 * 6.4 \text{ t/m}^3 = 13.5 \text{ ton Çubuk Şarjı}$$

Soru 13) Bir bilyalı değirmen-klasifikatör kapalı devre halinde çalıştırılmaktadır. Klasifikatöre giren malzeme içinde (0.5 mm) elek üstü oranı (% 75'i) klasifikatör çökeninde (0.5 mm) altı oranı % 5'i klasifikatörde taşan malzeme içindeki (0.5 mm) elek üstü oranı % 35'tir. Değirmene 40 t/saat malzeme beslendiğinde devreden yük kaç ton olacaktır?

$$a) \quad R = F * \frac{b-a}{a-c} \rightarrow \begin{array}{l} \% 75 \rightarrow a = \% 25 \\ \% 5 \rightarrow c = \% 5 \\ \% 35 \rightarrow b = \% 65 \end{array} \quad R = 40 * \frac{65-25}{25-5} \rightarrow 80 \text{ t/s}$$

$$a * (F+R) = R * c + F * b$$

$$F * a + R * a = R * c + F * b$$

$$R * a - R * c = F * b - F * a$$

$$R * (a-c) = F * (b-a)$$

$$R = F * \frac{b-a}{a-c}$$