

الامتحان الأول في : البناء الميكانيكي 1

Construction Mécanique 1

تمرين 1 (09 pts)

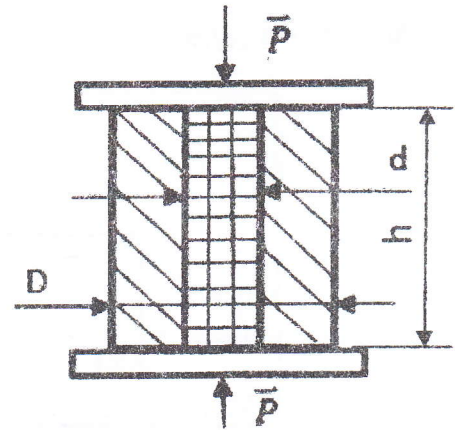
يتم ضغط عمود يتكون من أنبوب فولاذي علوه h بقطر خارجي D و قطر داخلي d مملوء بالخرسانة بين أسطوانتي آلة ضغط بقوة P نعطي:

$$P = F_a + F_b = 5 \cdot 10^5 \text{ N}, d = 180 \text{ mm},$$

$$D = 200 \text{ mm et } h = 5 \text{ m}$$

$$E_{\text{acier}} = 2.10^5 / \text{mm}^2 \quad E_{\text{béton}} = 2.10^4 / \text{mm}^2$$

- أوجد الإجهاد في الصلب (σ_a) والخرسانة (σ_b) وكذلك الانضغاط (التقلص) DL.



تمرين 2 (05 pts)

البكرة مربوطة في الدوران بواسطة خابور حيث

يقدر العزم المزدوج ب: 300 Nm و $D=30 \text{ mm}$

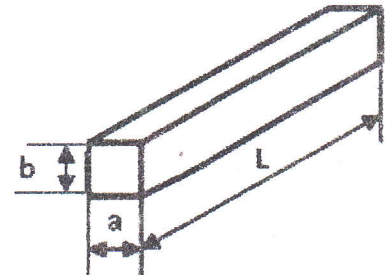
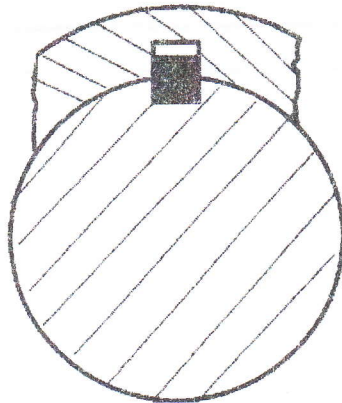
- مادة الخابور E295 . حيث: $\underline{R_{eg}} = 0,5 \cdot R_e$

- احسب جهد القص

- احسب السطح الأدنى لهذا الخابور اذا كان $K=2$

- احسب طول الخابور اذا كان

$$b = 7 \text{ mm} \text{ و } a = 8 \text{ mm}$$



تمرين 3 (06 pts)

لتكن علبة السرعات الممثلة في الشكل التالي:

أ- ما هو عدد السرعات (سرعات الخروج) الممكنة

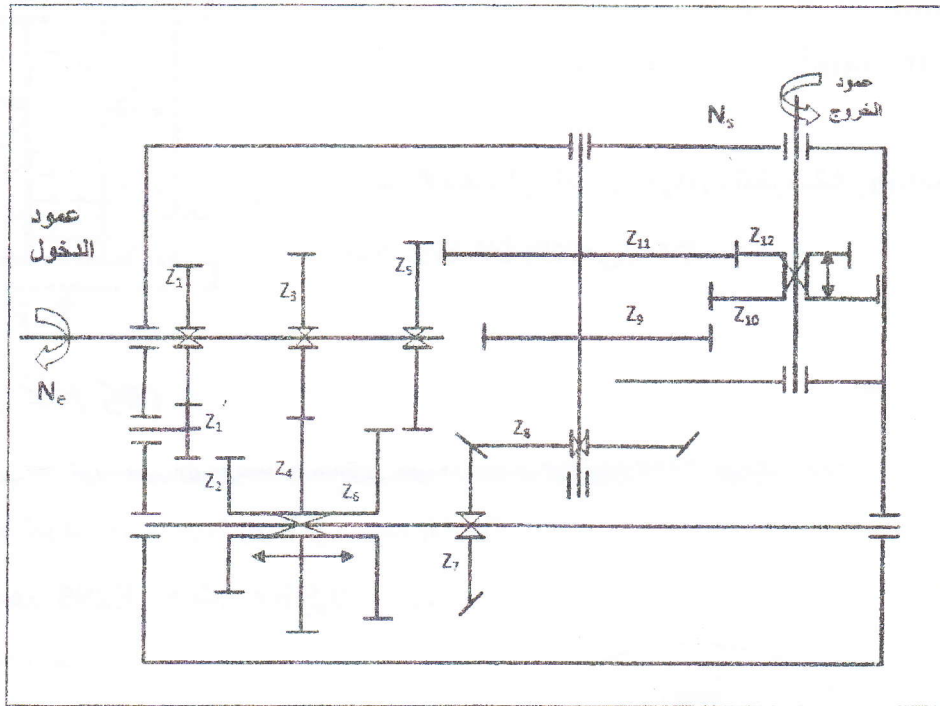
ب- احسب قيم هذه السرعات (سرعات الخروج)

علما أن :

$$Z_1=23 \quad Z_1'=15 \quad Z_2=42 \quad Z_3=27 \quad Z_4=38 \quad Z_5=35 \quad Z_6=30$$

$$Z_7=30 \quad Z_8=40 \quad Z_9=30 \quad Z_{10}=20 \quad Z_{11}=40 \quad Z_{12}=10$$

$$N_e = 1200 \text{ tr/min}$$



6 pts

Ex01

$$S_a = \pi(D^2 - d^2)/4 = 596 \text{ mm}^2$$

$$S_b = \pi d^2/4 = 25439 \text{ mm}^2$$

Equilibre $\Rightarrow F_a + F_b = P$

deformation $\Rightarrow \Delta L_a = \Delta L_b$

$$\Rightarrow \frac{F_a \cdot h}{E_a \cdot S_a} = \frac{F_b \cdot h}{E_b \cdot S_b}$$

$$\Rightarrow F_b = \frac{F_a \cdot E_b \cdot S_b}{E_a \cdot S_a} \Rightarrow$$

$$F_a + \left(\frac{F_a \cdot E_b \cdot S_b}{E_a \cdot S_a} \right) = P$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{P \cdot E_a \cdot S_a}{E_a \cdot S_a + E_b \cdot S_b} = 350539 \text{ N}$$

$$\bullet F_b = \frac{P \cdot E_b \cdot S_b}{E_a \cdot S_a + E_b \cdot S_b} = 149467 \text{ N}$$

$$\bullet \sigma_a = \frac{F_a}{S_a} = 58,76 \text{ N/mm}^2$$

$$\bullet \sigma_b = \frac{F_b}{S_b} = 5,87 \text{ N/mm}^2$$

$$\bullet \Delta L_a = \Delta L_b \Rightarrow$$

$$\frac{F_a \cdot h}{E_a \cdot S_a} = \frac{F_b \cdot h}{E_b \cdot S_b} = 1,47 \text{ mm}$$

Ex02 : 7 pts

سؤالين

$$C = T \cdot \frac{D}{2} \Rightarrow T = \frac{2C}{D} = \frac{2 \cdot 300 \cdot 10^3}{30}$$

$$\Rightarrow T = 20000 \text{ N} \quad (2)$$

$$\sigma = \frac{T}{S} \leq R_{pg} = \frac{R_{eq}}{K}$$

$$\Rightarrow S = \frac{T \cdot K}{R_{eq}} = \frac{T \cdot K}{0,5 \cdot R_e}$$

$$S = \frac{20000 \cdot 2}{0,5 \times 295} \Rightarrow S = 271,19$$

$$\boxed{S = 271,19 \text{ mm}^2}$$

سؤالين

$$S = L \cdot a \rightarrow L = \frac{S}{a} = \frac{271,19}{8}$$

$$\rightarrow \boxed{L = 33,9 \text{ mm}}$$

(3)

Correction - Examen 1

Construction I 2022

Dr. F. Nicolas

Exo 3 :

7 pts

P - عدد السرعات : 6

P)

- 1- $N_1: z_1, z_1', z_2, z_7, z_8, z_9, z_{10}$
- 2- $N_2: z_1, z_1', z_2, z_7, z_8, z_{11}, z_{12}$
- 3- $N_3: z_3, z_4, z_7, z_8, z_9, z_{10}$
- 4- $N_4: z_3, z_4, z_7, z_8, z_{11}, z_{12}$
- 5- $N_5: z_5, z_6, z_7, z_8, z_9, z_{10}$
- 6- $N_6: z_5, z_6, z_7, z_8, z_{11}, z_{12}$

4.)

عدد السرعات

$$N_1 = N_e \frac{z_1 \cdot z_1' \cdot z_7 \cdot z_9}{z_1' \cdot z_2 \cdot z_8 \cdot z_{10}} = 739,3 \text{ kr/min} \quad (1)$$

$$N_2 = \frac{z_1 \cdot z_1' \cdot z_7 \cdot z_{11}}{z_1' \cdot z_2 \cdot z_8 \cdot z_{12}} = 1971,4 \text{ kr/min} \quad (1)$$

$$N_3 = \frac{z_3 \cdot z_7 \cdot z_9}{z_4 \cdot z_8 \cdot z_{10}} = 959,2 \text{ kr/min} \quad (1)$$

$$N_4 = \frac{z_3 \cdot z_7 \cdot z_{11}}{z_4 \cdot z_8 \cdot z_{12}} = 2557,9 \text{ kr/min} \quad (1)$$

$$N_5 = \frac{z_5 \cdot z_6 \cdot z_9}{z_6 \cdot z_8 \cdot z_{10}} = 1575 \text{ tr/min} \quad (1)$$

$$N_6 = \frac{z_5 \cdot z_7 \cdot z_{11}}{z_6 \cdot z_8 \cdot z_{12}} = 4200 \text{ tr/min} \quad (1)$$