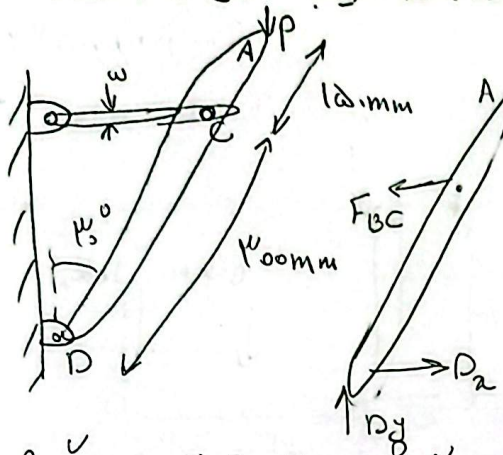


سوالی که برای فصل یک بار در حل شود

① با نری افقی BC به ضخامت 4mm و به عرض 25mm از فولاد با استقامت نهایی کششی 450MPa ساخته شده است اگر این سازه برای تحمل بار $P=40kN$ طراحی شده باشد، ضریب ایمنی چقدر است؟



سوال 38 کتاب

$$\sum M_D = 0$$

$$40 \times 1.5 - F_{BC} \times 1.5 \sin 30^\circ \times 1.5 = 0$$

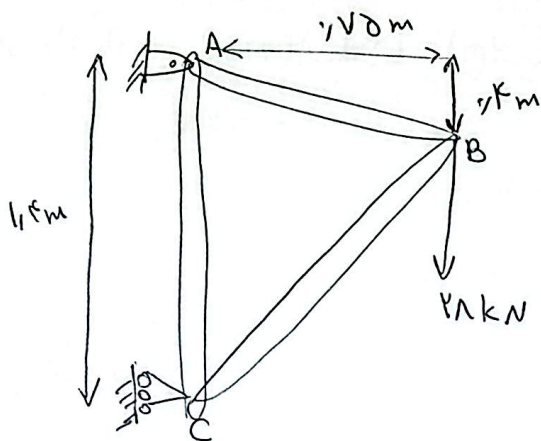
$$241.5 - 900 F_{BC} = 0 \Rightarrow F_{BC} = 341.4 kN$$

$$A_{BC} = 4 \times 25 \times 10^{-4} = 10 \times 10^{-4} m^2$$

$$\sigma = \frac{F_{BC}}{A_{BC}} = \frac{341.4 \times 10^3}{10 \times 10^{-4}} = 34140 Pa = 341.4 MPa$$

$$F_s = \frac{\text{تنش نهایی}}{\text{تنش مجاز}} = \frac{450}{341.4} = 1.32$$

② عضوهای AB و AC از میل‌های هم جنس با مقطع عرضی چهارگوش ساخته شده‌اند. صلب چهارگوشی از همان جنس به ضلع 20mm تحت بار 120kN گسیخته می‌شود برای ضریب ایمنی 1.2 برای هر دو



میل ایجاد مورد تحمل مقطع عرضی آن‌ها را بیابید.

سوال 41 کتاب

سرفصل‌ها:

۱- تنش: مفاهیم کلی، تعاریف، معادلات تعادل، تحلیل تنش تحت بارگذاری محوری، تنش‌های نرمال و برشی تنش لایه‌ای، اعمال بار برشی متقارن و متناقص و معیارهای طراحی

۲- درشتی: رابطه تنش و کرنش - کرنش نرمال - قانون هک - ضریب پوانسون - رابطه تنش - کرنش برشی - مفهوم یافته کرنش و قانون هک، سیستم نام‌گذاری استاتیکی

۲- یک میل فولادی به طول ۴۰۰ mm تحت نیروی کششی ۴ kN است اگر $E = ۲۰۰ \text{ GPa}$ و افزایش طول میل ۴ mm باشد

$$\delta = \frac{PL}{AE}$$

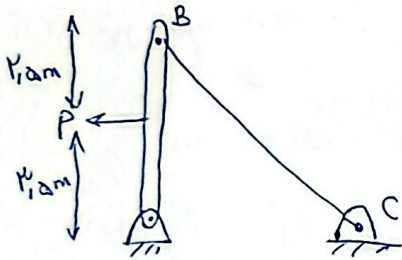
الف) کمترین مقدار تنش قائم متناظر با آن

$$A = \frac{PL}{E\delta} = \frac{4 \times 10^3 \times 400}{200 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-3}} = 3715 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad A = \frac{\pi}{4} d^2$$

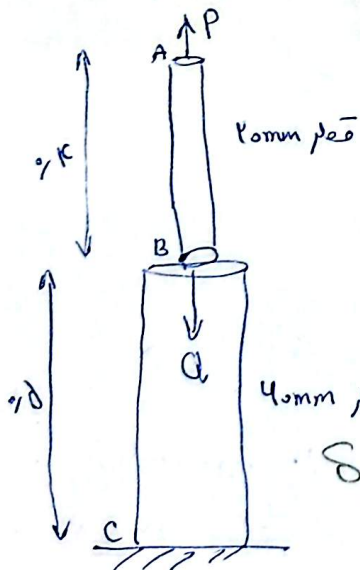
$$3715 \times 10^{-4} = \frac{\pi}{4} d^2 \quad d = 41.41 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{4 \times 10^3}{3715 \times 10^{-4}} = 14.0 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۳- (۱۳) سب: جابل BC به قطر ۴ mm از فولاد $E = ۲۰۰ \text{ GPa}$ ساخته شده است در کانفریم تنش در جابل نباید از ۱۹۰ MPa و افزایش طول جابل نباید از ۴ mm بیشتر شود، ماکزیمم بار P که می توان داد کتر را بیاید



۴- (۱۸) سب: میل ABC از آلومینیوم $E = ۷۰ \text{ GPa}$ ساخته شده است برای $P = 4 \text{ kN}$ و $Q = ۴۲ \text{ kN}$ مطلوب است



الف) انحراف A ب انحراف B

$$A_{AB} = \frac{\pi}{4} d_{AB}^2 = \frac{\pi}{4} \times (20)^2 = 314.14 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{BC} = \frac{\pi}{4} d_{BC}^2 = \frac{\pi}{4} \times (40)^2 = 1256.64 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$P_{AB} = P = 4 \times 10^3 \text{ N}$$

$$P_{BC} = P - Q = 4 \times 10^3 - 42 \times 10^3 = -38 \times 10^3 \text{ N}$$

$$L_{AB} = 2 \text{ m} \quad L_{BC} = 2 \text{ m}$$

$$\delta_{AB} = \frac{P_{AB} L_{AB}}{A_{AB} E} = \frac{4 \times 10^3 \times 2}{(314.14 \times 10^{-4}) (70 \times 10^9)} = 109.132 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\delta_{BC} = \frac{P_{BC} L_{BC}}{A_{BC} E} = \frac{-38 \times 10^3 \times 2}{(1256.64 \times 10^{-4}) (70 \times 10^9)} = -90.945 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\delta_A = \delta_{AB} + \delta_{BC} = 109.132 \times 10^{-4} - 90.945 \times 10^{-4} = 18.187 \times 10^{-4} \text{ m} \uparrow$$

$$\delta_B = \delta_{BC} = -90.945 \times 10^{-4} \text{ m} \downarrow$$