

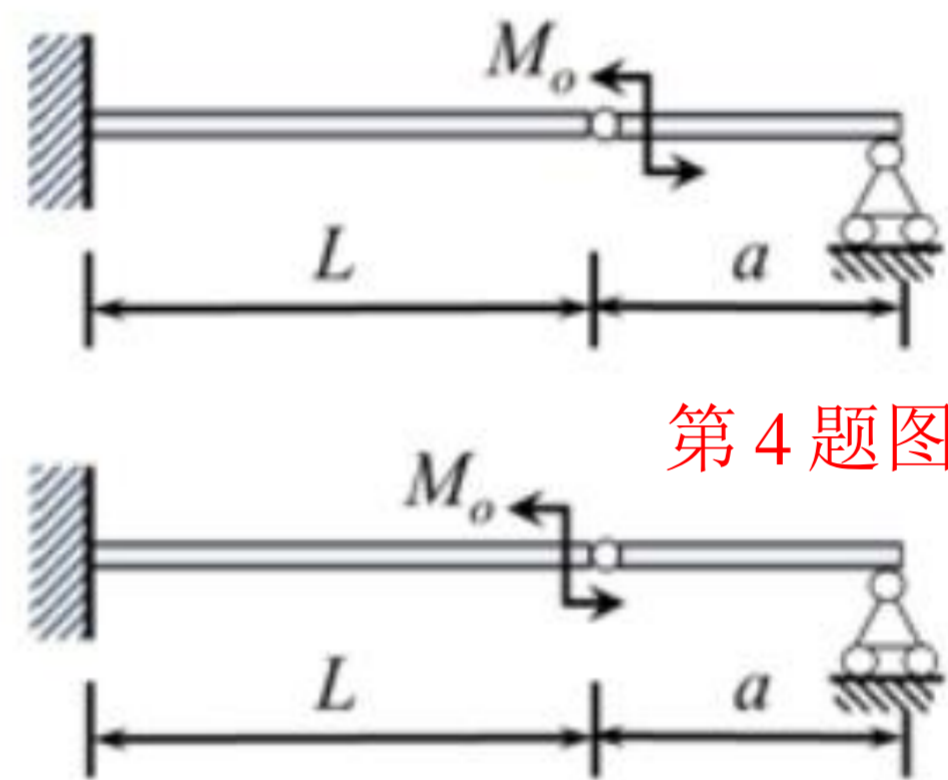
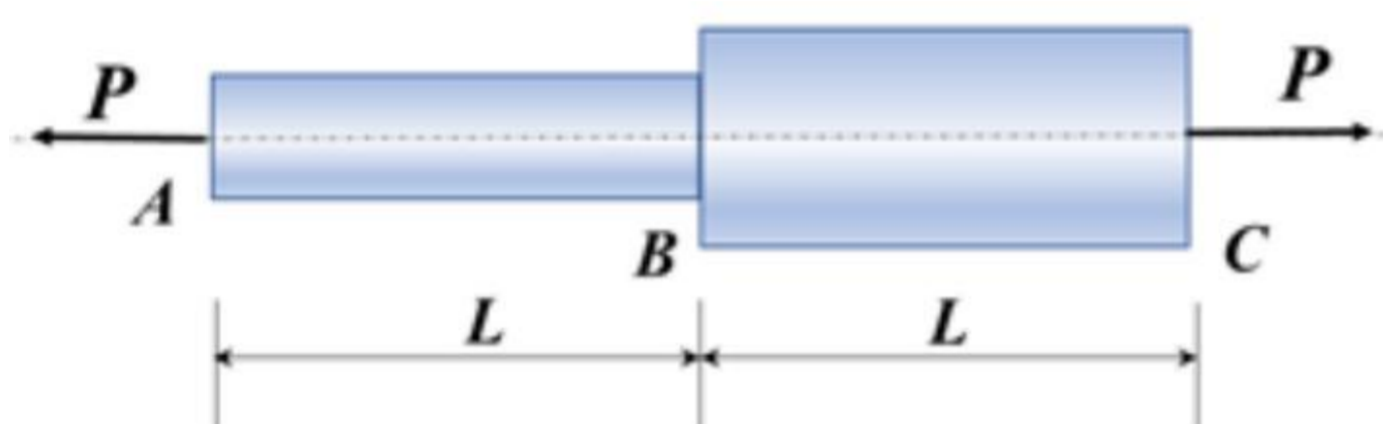
一、单选题(每小题 2 分, 共 14 分)

1. 根据均匀性假设, 可以认为构件的 () 在各点处均相同。
A. 应力 B. 应变 C. 材料的弹性常数 D. 位移
2. 所有脆性材料, 它与塑性材料相比, 其拉伸力学性能的最大特点是 ()。
A. 强度低, 对应力集中不敏感 B. 相同拉力作用下变形小
C. 断裂前几乎没有塑性变形 D. 应力-应变关系严格遵循胡克定律

3. 阶梯杆 ABC 受拉力 P 作用, 如图所示, AB 段横截面积为 A_1 , BC 段横截面积为 A_2 , 各段长度均为 L , 材料的弹性模量为 E , 此杆的最大线应变为 ()。

- A. $\frac{P}{EA_1} + \frac{P}{EA_2}$ B. $\frac{P}{2EA_1} + \frac{P}{2EA_2}$ C. $\frac{P}{EA_2}$ D. $\frac{P}{EA_1}$

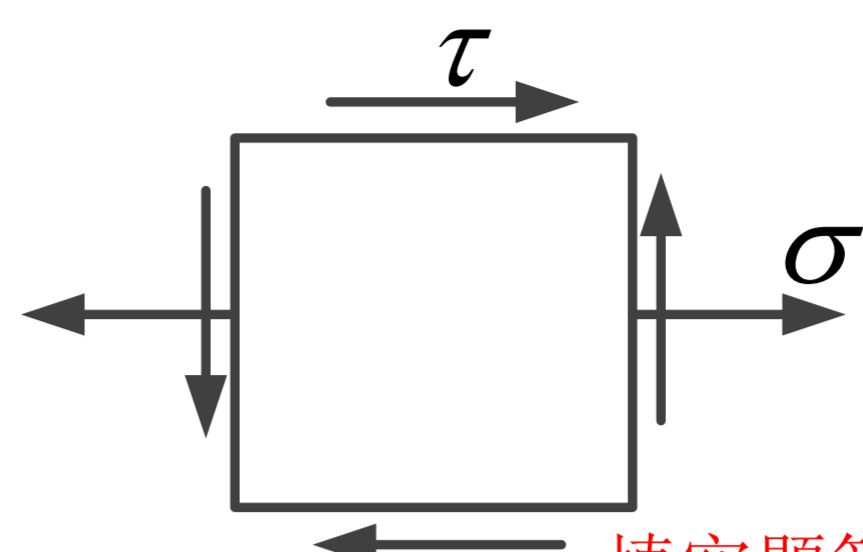
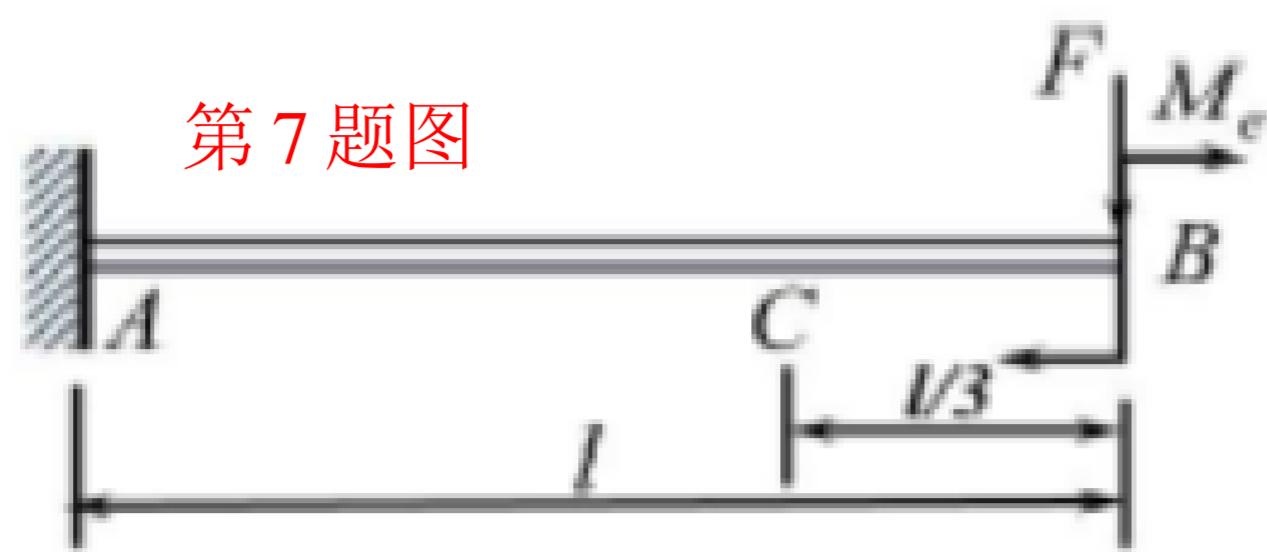
第 3 题图



第 4 题图

4. 多跨静定梁的两种受载情况如图所示, 下列结论正确的是 ()。
A. 两者的 F_s 图相同, M 图也相同 B. 两者的 F_s 图相同, M 图不同
C. 两者的 F_s 图不同, M 图相同 D. 两者的 F_s 图不同, M 图也不同
5. 一内外径之比 $d/D=0.8$ 的空心圆轴, 若外径 D 固定不变, 壁厚增加 1 倍, 则该轴的抗扭强度和刚度分别提高 ()。
A. 不到 1 倍, 1 倍以上 B. 1 倍以上, 不到 1 倍
C. 1 倍以上, 1 倍以上 D. 不到 1 倍, 不到 1 倍
6. 自由落体冲击时, 当冲击物重量增加一倍时, 若其它条件不变, 则被冲击物内的动应力 ()。
A. 增加不足一倍 B. 不变 C. 增加两倍 D. 增加一倍

7. 弯曲刚度为 EI 的悬臂梁受载荷如图所示, 自由端的挠度 $\omega_B = \frac{Fl^3}{3EI} + \frac{M_e l^2}{2EI} (\downarrow)$, 则截面 C 处的挠度为: ()。

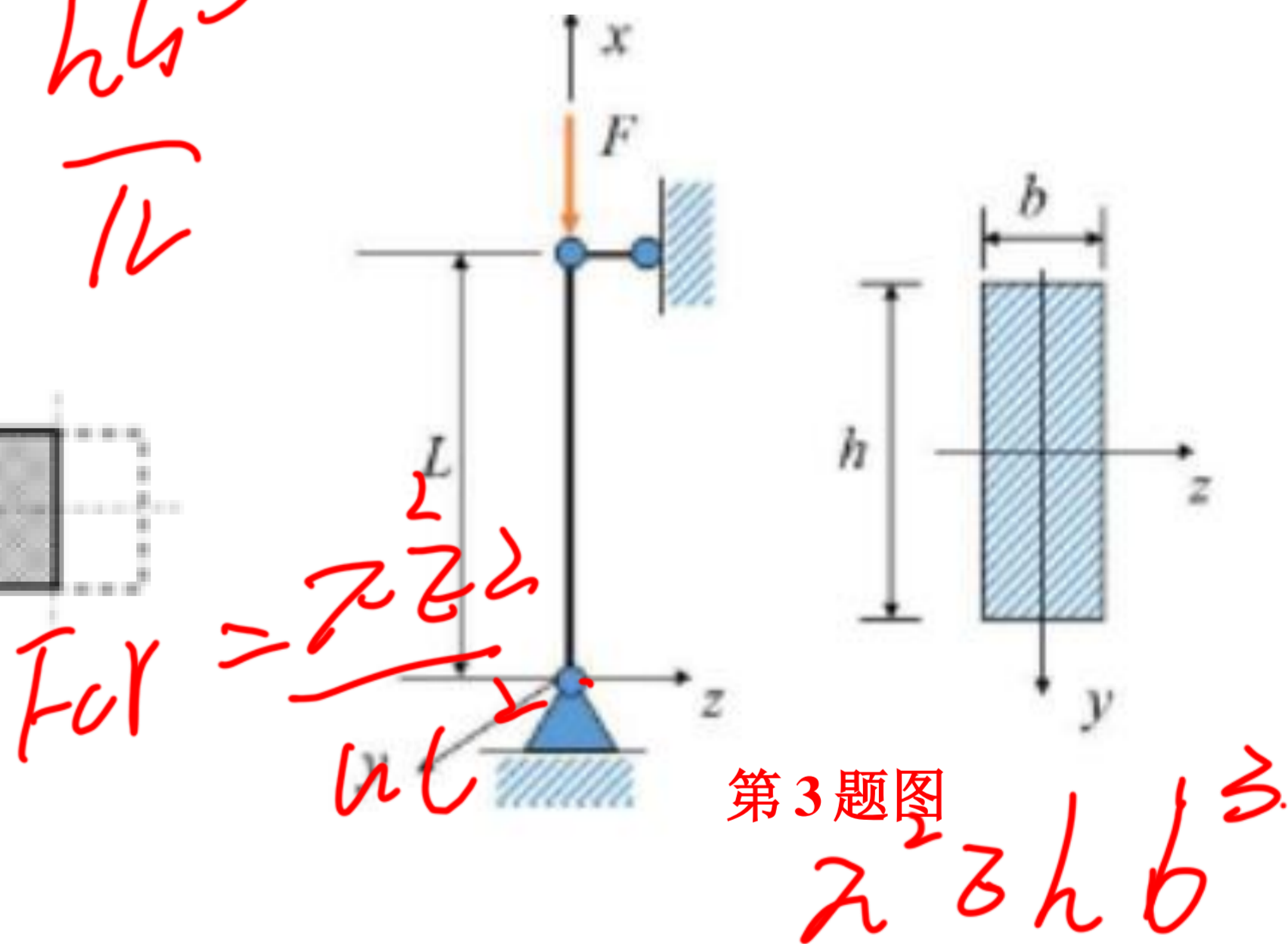
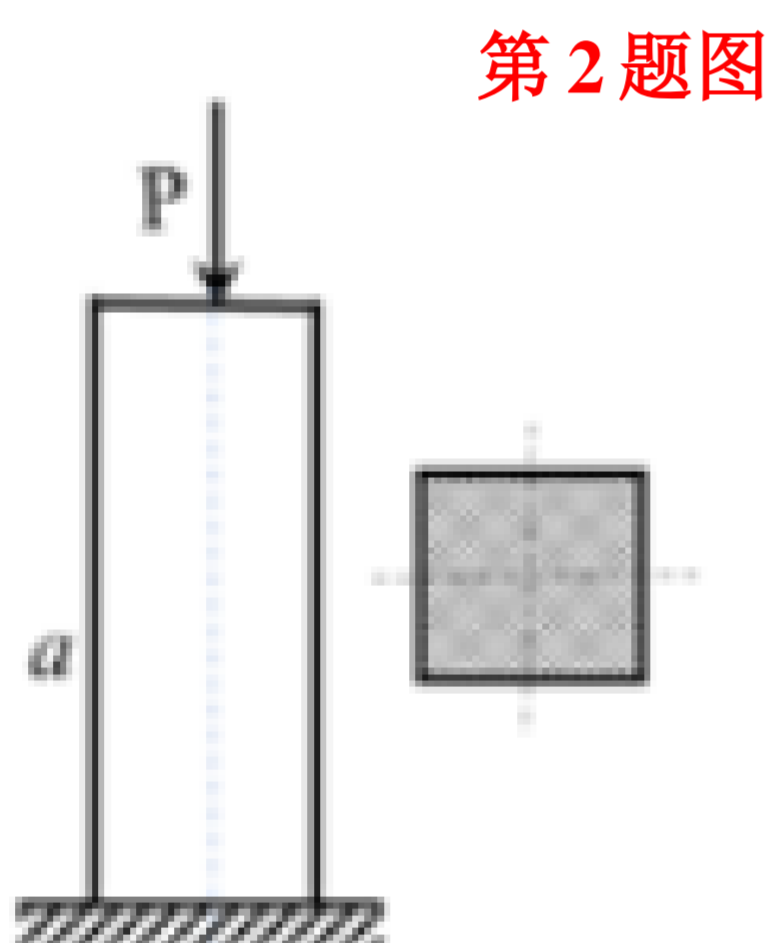


- A. $\frac{F}{3EI} \left(\frac{2}{3}l\right)^3 + \frac{M_e + (Fl/3)^2}{2EI} \left(\frac{2}{3}l\right)^2$ (↓) B. $\frac{F}{3EI} \left(\frac{2}{3}l\right)^3 + \frac{M_e - (Fl/3)^2}{2EI} \left(\frac{2}{3}l\right)^2$ (↓)
- C. $\frac{F}{3EI} \left(\frac{2}{3}l\right)^3 + \frac{M_e}{2EI} \left(\frac{2}{3}l\right)^2$ (↓) D. $\frac{F}{3EI} \left(\frac{2}{3}l\right)^3 + \frac{Fl/3}{2EI} \left(\frac{2}{3}l\right)^2$ (↓)

二、填空题(每小题 2 分，共 10 分)

1. 构件中危险点应力状态如图所示，材料为铸铁，许用应力为 $[\sigma]$ ，根据相应强度理论，正确的强度条件为_____。

2. 图示正方形截面短柱承受轴向压力 P 作用，若将短柱中间开一凹槽，开槽所削弱的面积为原面积的一半，则开槽后柱中的最大压应力为原来的_____倍。



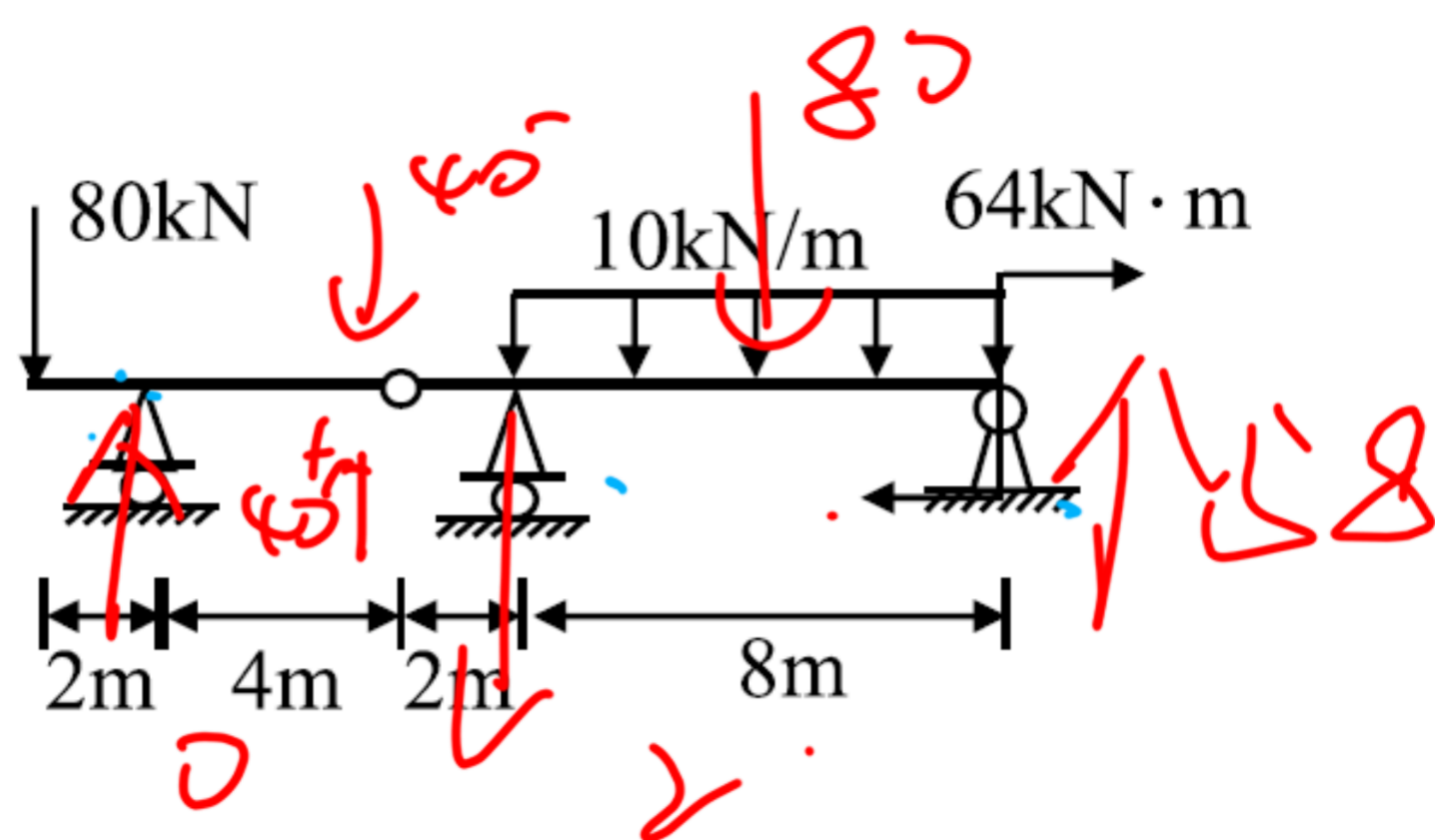
3. 图示两端铰支压杆的截面为矩形。当其失稳时，临界压力为_____，挠曲线位于_____平面内。

4. 材料相同的两根圆轴，一根为实心轴，直径为 D_1 ；另一根为空心轴，内直径为 d_2 ，外直径为 D_2 ， $d_2/D_2 = \alpha$ 。若两圆轴横截面上的扭矩和最大剪应力均相同，则两轴横截面积之比 A_1/A_2 为_____。

5. 宋代李诫在《营造法式》中给出了用一个固定直径圆截面树木来制作矩形截面梁，其宽比的最佳数值约为 3:2。如果用本学期所学的弯曲相关理论计算，该值为_____ (小数点后保留 3 位)。

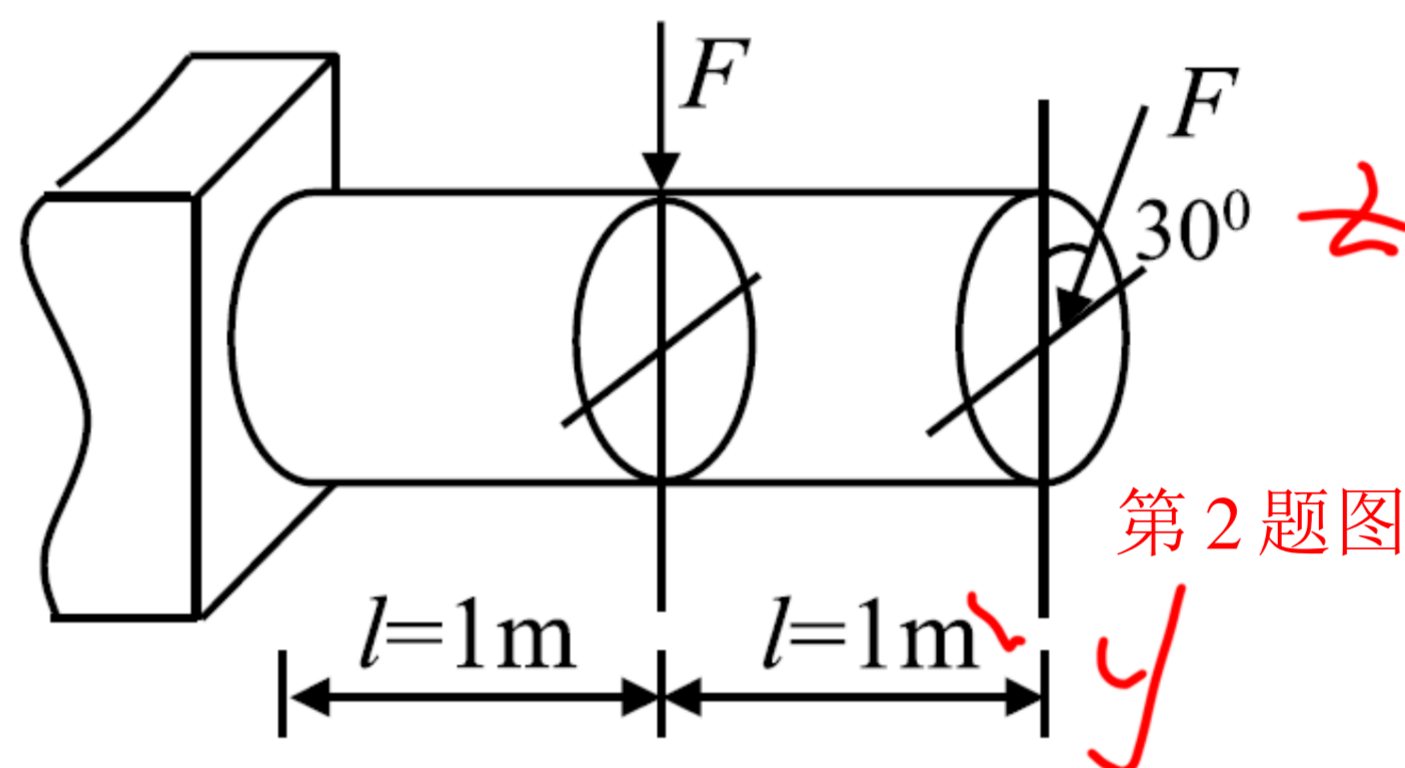
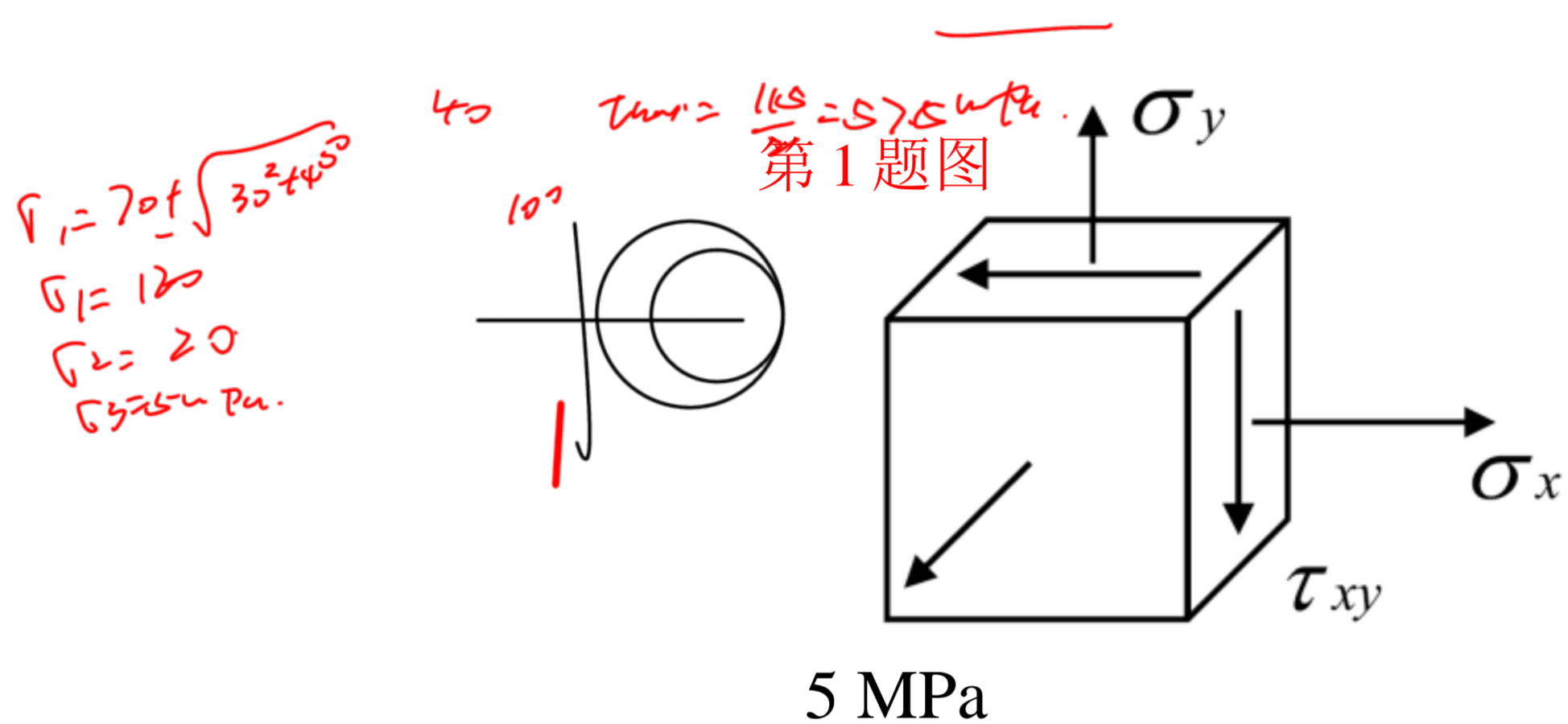
三、作图示梁的剪力、弯矩图（16 分）

（注：需要写主要的计算过程）



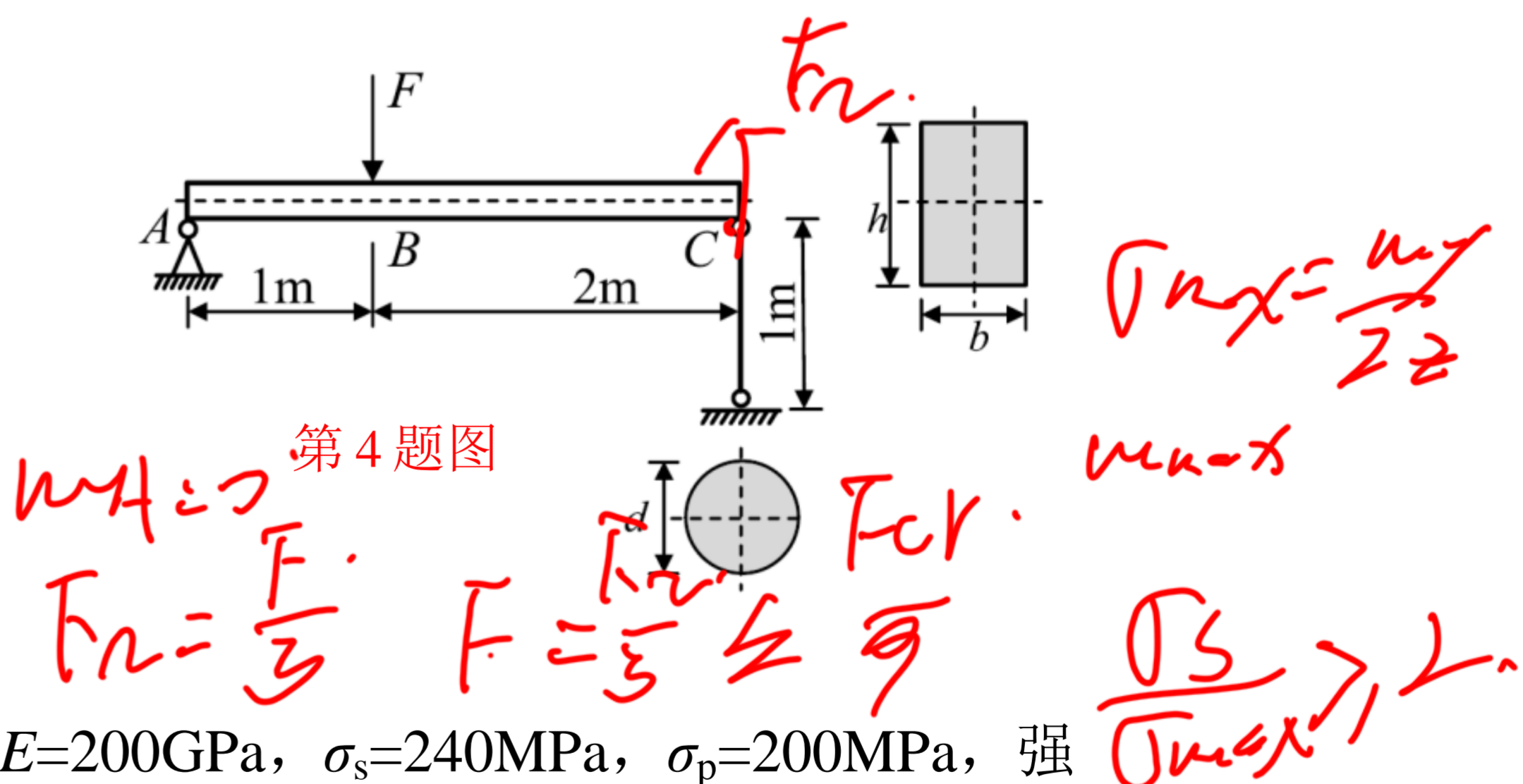
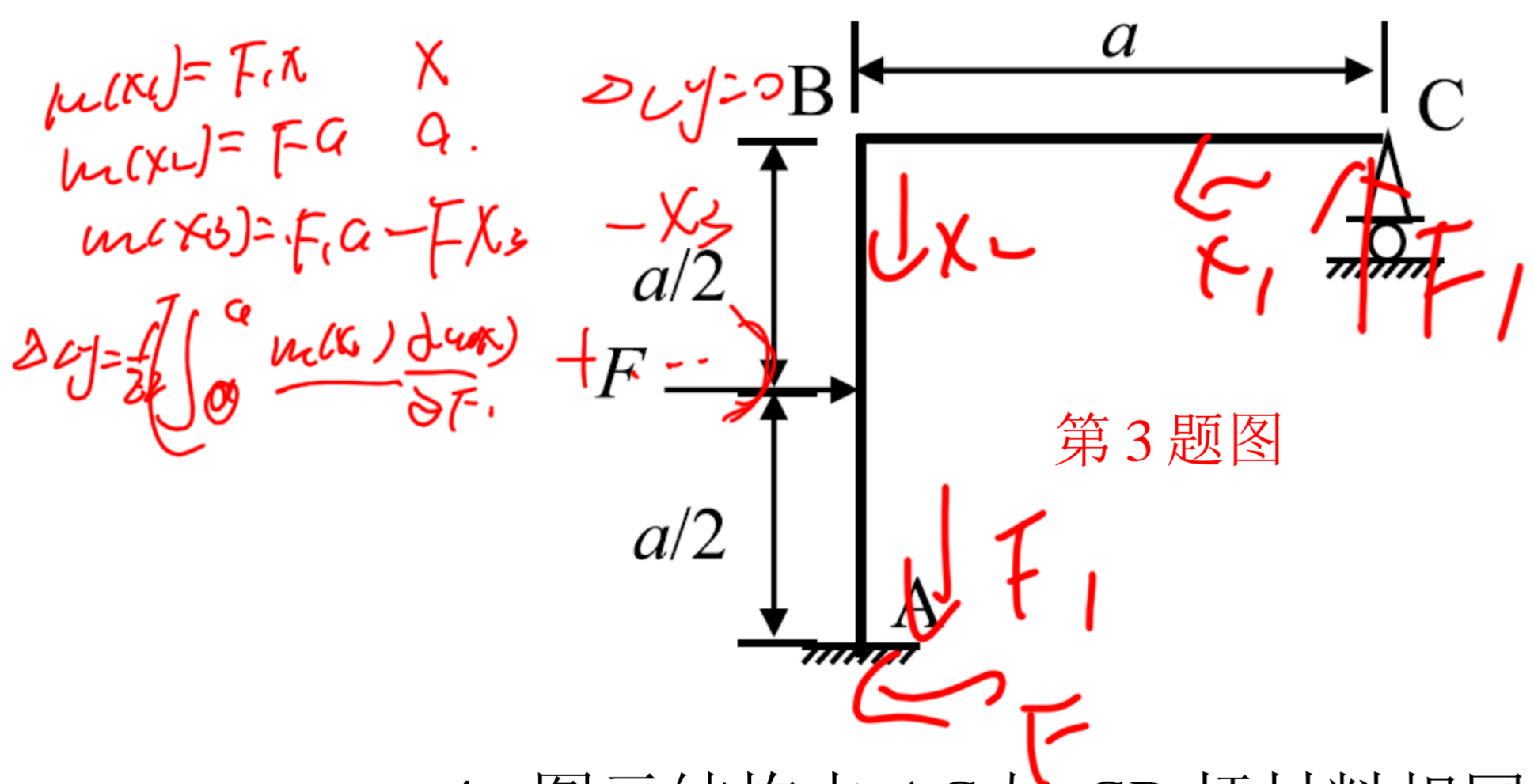
四、计算题（每题 15 分，共 60 分）

- 图示单元体，已知 $\sigma_x=100\text{MPa}$ 、 $\sigma_y=40\text{MPa}$ 及该点的第二主应力为 $\sigma_2=20\text{MPa}$ 。求该点另外两个主应力 σ_1 、 σ_3 及最大切应力 τ_{\max} ，画出三向应力状态的应力圆。



- 图示直径为 $d=30\text{mm}$ 的圆杆受两个不同方向集中力 F 作用，右侧自由端 F 作用在横截面内，方向如图所示。若许用应力 $[\sigma]=180\text{MPa}$ ，求 F 的容许值及固定端处横截面中性轴的位置。

- 图示平面刚架 ABC 各杆的 EI 相同且为已知常数，受力如图所示。结合能量法求支反力、最大弯矩及其发生位置。



- 图示结构中 AC 与 CD 杆材料相同， $E=200\text{GPa}$ ， $\sigma_s=240\text{MPa}$ ， $\sigma_p=200\text{MPa}$ ，强度安全因数为 2，稳定安全因数为 3； C 、 D 两处为球铰。已知 $d=20\text{mm}$ ， $b=100\text{mm}$ ， $h=180\text{mm}$ 。试确定该结构的最大许可载荷。

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{\lambda^2} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2} \cdot \frac{\pi d^4}{32}$$

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{l}{\frac{\pi d}{4}} = \frac{4l}{\pi d}$$

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{4l}{\pi d}\right)^2} \cdot \frac{\pi d^4}{32} = \frac{\pi^3 E d^2}{64 l^2}$$

$$F_{cr} = \frac{\pi^3 \cdot 200 \cdot 10^9 \cdot (0.02)^2}{64 \cdot (1)^2} = 2000 \text{ kN}$$

$$F_{cr} = \frac{\pi^3 \cdot 200 \cdot 10^9 \cdot (0.02)^2}{64 \cdot (1)^2} = 2000 \text{ kN}$$

$$F_{cr} = \frac{\pi^3 \cdot 200 \cdot 10^9 \cdot (0.02)^2}{64 \cdot (1)^2} = 2000 \text{ kN}$$