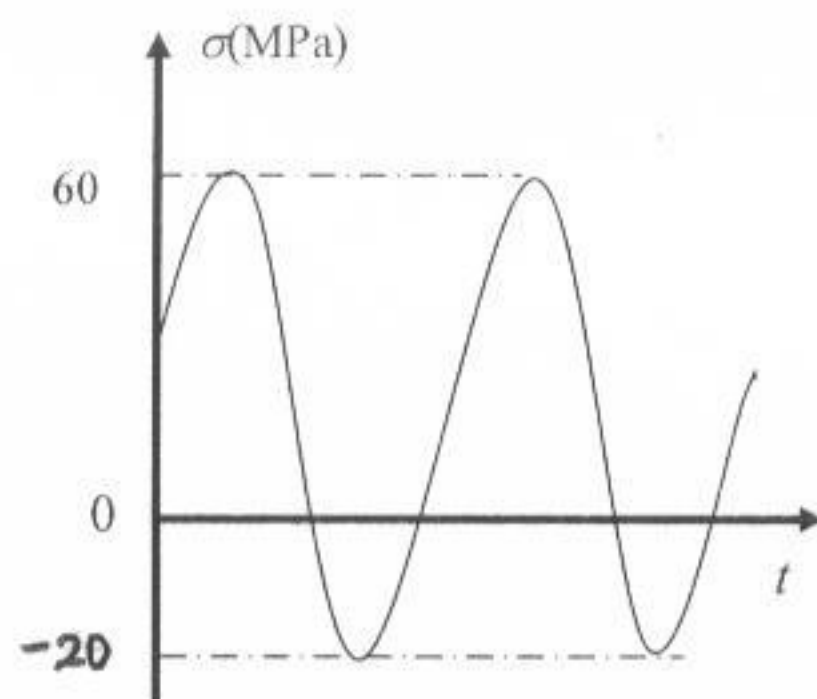


★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

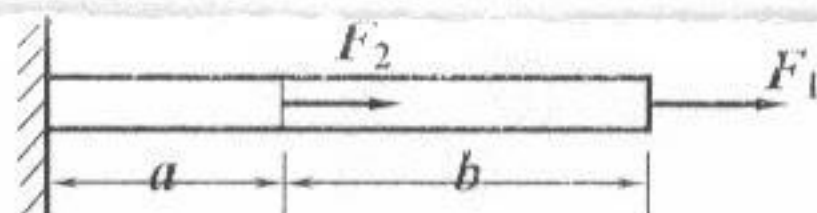
## 一、填空题 (共 5 小题, 每小题 5 分, 共计 25 分)

1. 所谓\_\_\_\_\_, 是指材料或构件抵抗破坏的能力。所谓\_\_\_\_\_, 是指构件抵抗变形的能力。
2. 将圆截面压杆改成面积相等的圆环截面压杆, 其它条件不变。则压杆的柔度将\_\_\_\_\_, 临界应力将\_\_\_\_\_。
3. 标距为 100mm 的标准试件, 直径为 10mm, 拉断后测得伸长后的标距为 120mm, 颈缩处的最小直径为 5.0mm, 则该材料的伸长率为\_\_\_\_\_, 断面收缩率为\_\_\_\_\_。
4. 一直径为  $D_1$  的实心轴, 另一内外直径比为  $\alpha = d_2/D_2$  的空心轴, 若两轴横截面上的扭矩和最大切应力分别相等, 则两轴的横截面面积之比  $A_1/A_2$  为\_\_\_\_\_。
5. 图示交变应力  $\sigma-t$  曲线, 其平均应力\_\_\_\_\_和应力幅\_\_\_\_\_。



## 二、选择题 (共 5 小题, 每小题 5 分, 共计 25 分)

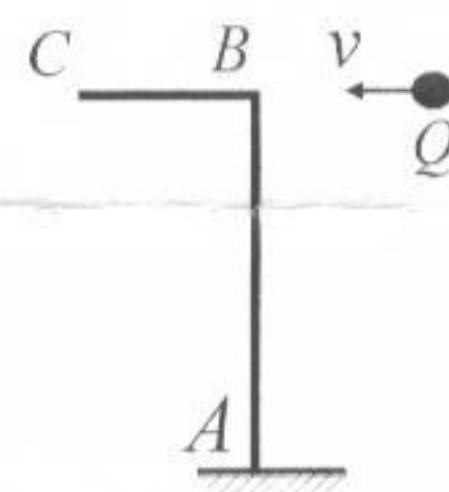
1. 将沸水迅速注入厚壁玻璃杯内, 若玻璃杯发生破裂, 则是从\_\_\_\_\_。  
(A) 外壁开始破坏。  
(B) 内壁开始破坏。  
(C) 内外壁同时破坏。  
(D) 无法确定。
2. 图示线弹性等截面直杆, 其抗拉 (抗压) 刚度为  $EA$ 。轴向拉力  $F_1$  和  $F_2$  作用下直杆内的应变能为\_\_\_\_\_。



- |   |   |
|---|---|
| (A) $\frac{F_1^2 b}{2EA} + \frac{(F_1 + F_2)^2 a}{2EA}$ | (B) $\frac{F_1^2 (a+b)}{2EA} + \frac{F_2^2 a}{2EA}$   |
| (C) $\frac{F_1^2 b}{2EA} + \frac{F_2^2 a}{2EA}$         | (D) $\frac{F_1^2 b}{EA} + \frac{(F_1 + F_2)^2 a}{EA}$ |

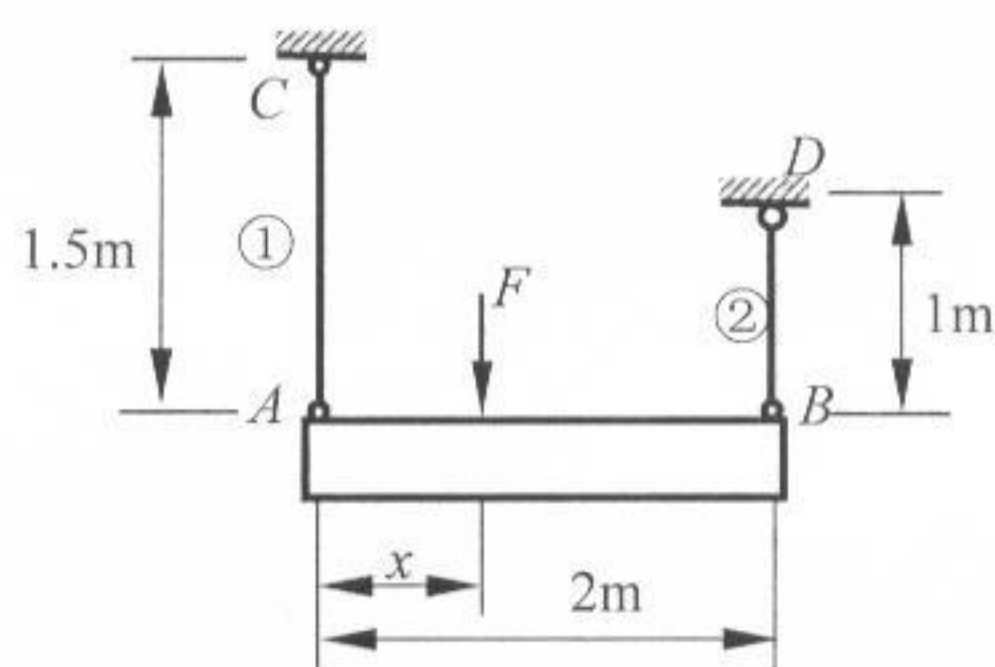


3. 在集中力偶作用的截面处, 有\_\_\_\_\_。
- (A) 梁的剪力图有突变, 弯矩图无变化。  
 (B) 梁的剪力图有突变, 弯矩图有折角。  
 (C) 梁的剪力图无变化, 弯矩图有突变。  
 (D) 梁的剪力图有折角, 弯矩图有突变。
4. 偏心拉压杆横截面上的中性轴与外力作用点分别处于\_\_\_\_\_的相对两侧。
- (A) 对称轴。  
 (B) 截面形心。  
 (C) 主惯性轴。  
 (D) 形心主惯性轴。
5. 图示刚架受水平冲击, 求 C 点的铅垂位移时所用动荷因数表达式中的静位移是\_\_\_\_\_。
- (A) 作用于 B 点的水平静载荷  $Q$  在 C 点引起的铅垂位移。  
 (B) 作用于 B 点的水平静载荷  $Q$  在 C 点引起的水平位移。  
 (C) 作用于 B 点的水平静载荷  $Q$  在 B 点引起的铅垂位移。  
 (D) 作用于 B 点的水平静载荷  $Q$  在 B 点引起的水平位移。

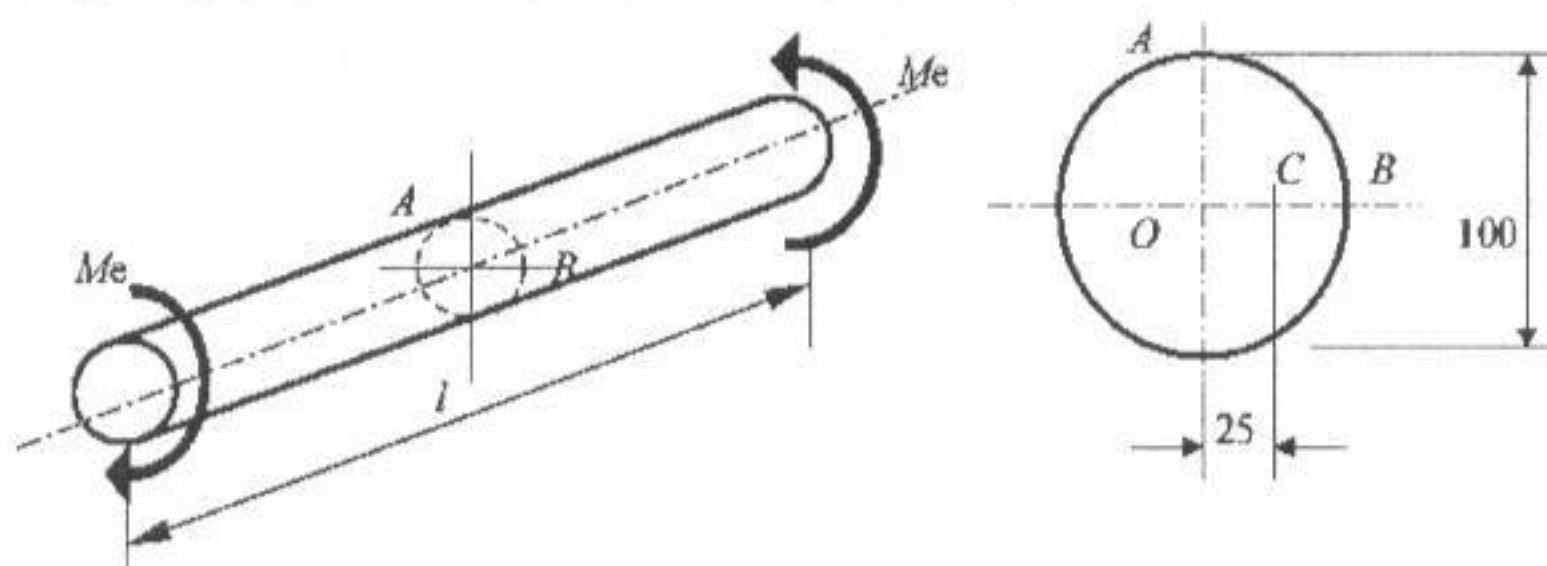


### 三、计算题 (共 6 小题, 共计 100 分)

1. 图示结构,  $AB$  为刚性杆, 杆  $AC$  为钢质圆截面杆, 直径  $d_1=20\text{mm}$ ,  $E_1=200\text{GPa}$ ; 杆  $BD$  为铜质圆截面杆, 直径  $d_2=25\text{mm}$ ,  $E_2=100\text{GPa}$ 。试求: (1)  $AB$  梁保持水平的外力  $F$  作用位置  $x$ 。(2) 若  $F=30\text{kN}$ , 求  $AB$  梁保持水平时  $AC$  和  $BD$  的正应力? (20 分)

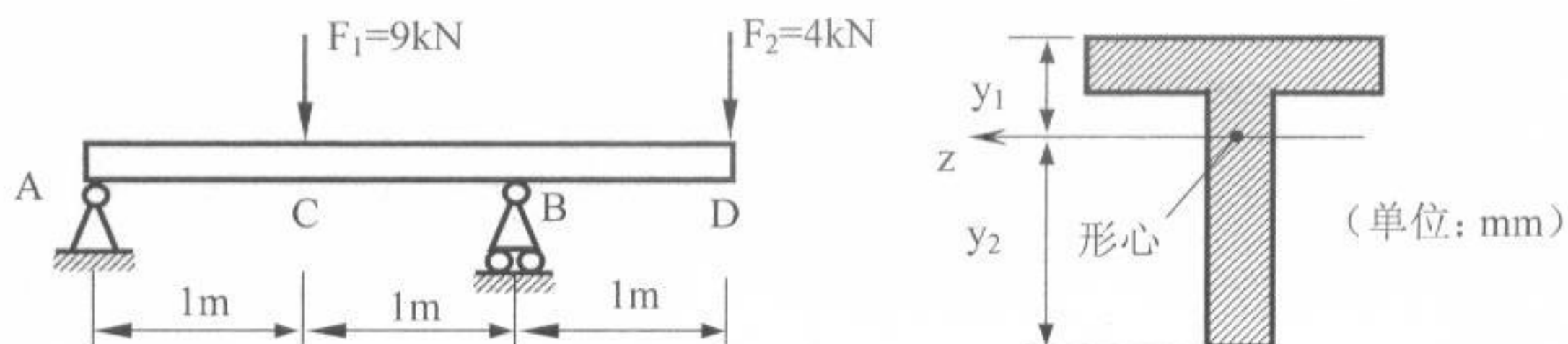


2. 实心圆轴的直径为  $100\text{mm}$ , 轴长  $1\text{m}$ , 作用在两个端面上的外力偶矩  $Me=14\text{kN}\cdot\text{m}$ 。材料的切变模量为  $80\text{GPa}$ 。试求 (1) 横截面上的 A、B 和 C 三点处切应力的方向, 并作图表示出它们的指向; (2) 两个端面的相对扭转角。(15 分)

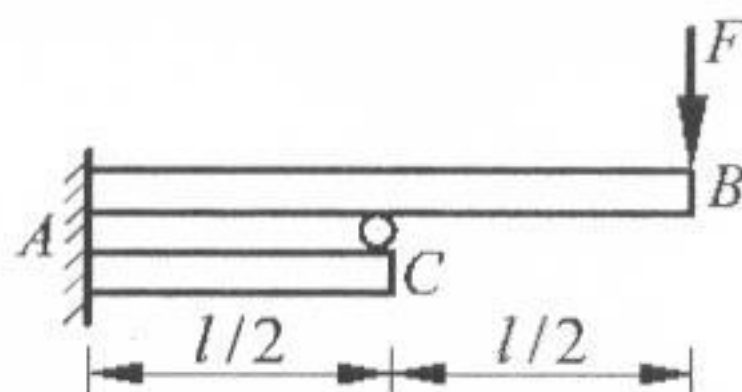




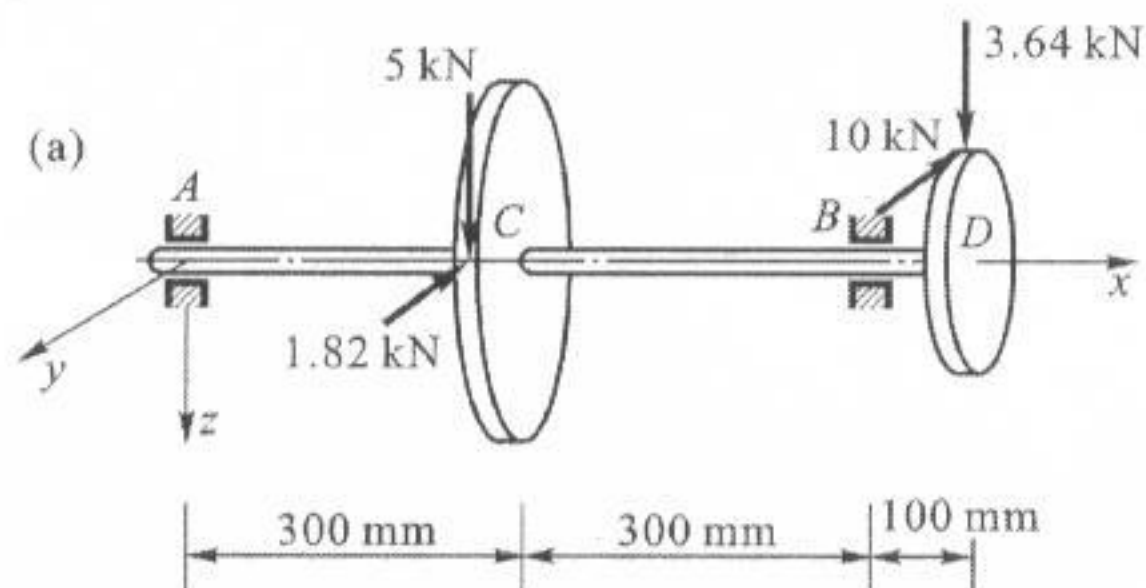
3. 图示铸铁材料 T 形截面简支梁，截面对形心轴  $z$  的惯性矩为  $764\text{cm}^4$ ，且  $|y_1|=52\text{mm}$ ，许用拉应力为  $[\sigma_t]=60\text{MPa}$ ，许用压应力为  $[\sigma_c]=200\text{MPa}$ 。求：(1) 剪力图和弯矩图；(2) 校核梁的强度。(20 分)



4. 梁 AB 因强度和刚度不足，用材料和截面均相同的短梁 AC 加固，二者之间通过一个铰相连。梁 AC 和 AB 的抗弯刚度均为  $EI$ ，忽略拉压应变能。用能量法求：(1) 短梁 AC 对梁 AB 的作用力；(2) 加固后梁 AB 的最大弯矩；(3) 加固后 B 点的挠度。(20 分)



5. 图示钢制实心圆轴，其两个齿轮上作用有切向力和径向力，齿轮 C 的节圆直径为  $400\text{mm}$ ，齿轮 D 的节圆直径为  $200\text{mm}$ ，许用正应力为  $100\text{MPa}$ 。试按第四强度理论求轴的直径。(15 分)



6. 实心圆截面杆，受轴向拉力  $F$  及扭转力偶矩  $Me$  共同作用，且  $Me=Fd/10$ 。测得圆轴表面  $k$  点处与轴向成  $30^\circ$  夹角方向的线应变  $14.33 \times 10^{-5}$ 。已知圆轴直径为  $10\text{mm}$ ，材料的弹性模量为  $200\text{GPa}$ ，泊松比为  $0.3$ 。求：(1) 轴向拉力  $F$  及扭转力偶矩  $Me$  的大小；(2) 若材料的许用应力  $[\sigma]=160\text{MPa}$ ，按第四强度理论校核圆轴的强度。(10 分)

