

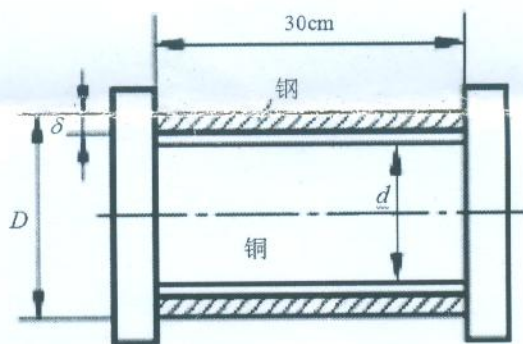
★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

一、填空题 (共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分)

- 1、材料力学研究的四种基本变形为: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 2、Q235 低碳钢的拉伸应力-应变关系曲线包含的四个阶段为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 3、圣维南原理是指 \_\_\_\_\_。
- 4、细长压杆临界压力的欧拉公式中, “相当长度” 的物理意义是 \_\_\_\_\_。
- 5、什么是功的互等定理 \_\_\_\_\_。

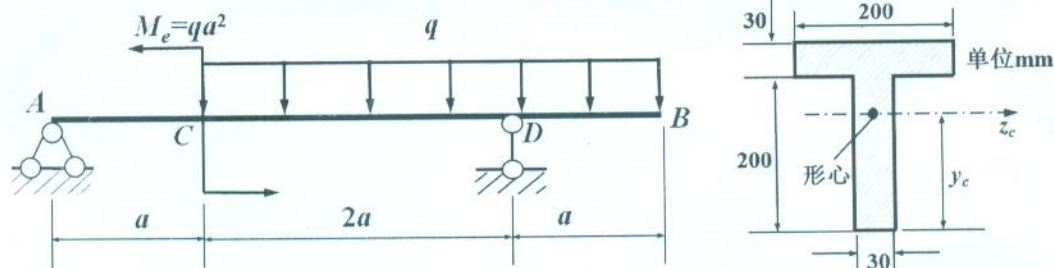
二、计算题 (20 分)

一个外径  $D=45\text{mm}$ 、厚度  $\delta=3\text{mm}$  的钢管, 与直径  $d=30\text{mm}$  的实心铜杆在温度为  $20^\circ\text{C}$  时同心地装配在一起, 两端均固定在刚性平板上, 如图所示。已知: 钢的弹性模量为  $E_s=210\text{GPa}$ , 线膨胀系数为  $\alpha_s=12\times 10^{-6}(\text{C}^\circ)^{-1}$ ; 铜的弹性模量为  $E_c=110\text{GPa}$ , 线膨胀系数为  $\alpha_c=18\times 10^{-6}(\text{C}^\circ)^{-1}$ 。在工作温度为  $170^\circ\text{C}$  的情况下, 试求: (1) 铜杆与钢管内的应力; (2) 组合筒的轴向变形。



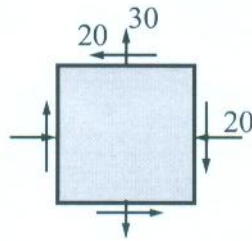
三、计算题 (20 分)

T 型截面铸铁外伸梁  $AB$ , 如图所示。A 处为固定铰支座, D 处为滑动铰支座, 承受均布载荷  $q$  和集中力偶  $M_e=qa^2$ , 且有  $q=2\text{kN/m}$ 。铸铁的许用拉应力为  $[\sigma_t]=40\text{MPa}$ , 许用压应力为  $[\sigma_c]=100\text{MPa}$ 。已知  $a=3\text{m}$ ,  $y_c=157.5\text{mm}$  和  $I_{z_c}=6.013\times 10^7\text{mm}^4$ 。试求: (1) 梁的剪力图与弯矩图; (2) 校核梁的弯曲正应力强度。



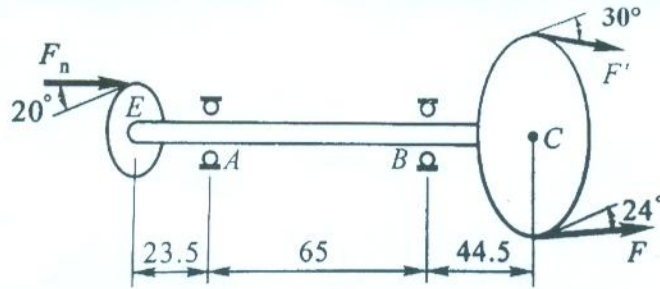
四、计算题 (20 分)

图示二向应力状态, 已知单元体上的应力 (单位为 MPa)。试用图解法求: (1) 主应力的方向和大小; (2) 画出主单元体。



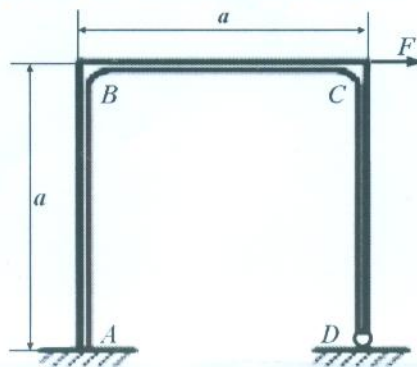
五、计算题 (20 分)

某滚齿机传动轴  $AB$  如图所示, 其中长度的单位为 mm。轴的直径为 35mm, 材料许用应力  $[\sigma]=85\text{MPa}$ 。轴是由功率 2.2kW 电动机通过带轮  $C$  带动的, 转速为 966r/min。带轮  $C$  的直径为 132mm, 带拉力为  $F+F'=600\text{N}$ 。齿轮  $E$  的节圆直径为 50mm,  $F_n$  为作用于齿轮上的力。按第三强度理论校核轴的强度。(图中夹角均为与水平面的夹角)



六、计算题 (20 分)

各段弯曲刚度均为  $EI$  的刚架,  $A$  端固定,  $D$  端为滑动铰支座, 在结点  $C$  处承受水平方向的集中载荷  $F$ , 如图所示。不计轴力和剪力影响, 试求刚架的支座反力。



七、计算题 (20 分)

如图所示的杆系  $ABC$ , 由两根细长压杆通过铰链相连, 压杆  $AC$  垂直于压杆  $BC$ , 两根压杆的横截面尺寸和材料相同。试求使得临界压力  $F$  值最大时的角度  $\beta$  ( $\beta < 90^\circ$ )。

