

北京科技大学

2012 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 822 试题名称: 材料力学 D (共 4 页)

适用专业: 固体力学

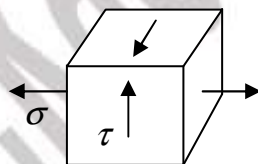
说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、单选题: 请将正确答案序号填写在答题纸上(本大题包括 6 小题, 每题 5 分, 共 30 分)。

- 1、几何尺寸、支承条件及受力完全相同, 但材料不同的二简支梁, 其_____。
- A. 最大正应力相同, 变形不同; B. 最大正应力不同, 变形相同;
C. 最大正应力与变形均相同; D. 最大正应力与变形均不同。

- 2、图示单元体, 受到正应力 σ 和切应力 τ 作用, 且 $|\sigma| < |\tau|$ 。按照第三强度理论进行强度校核, 其相当应力为_____。

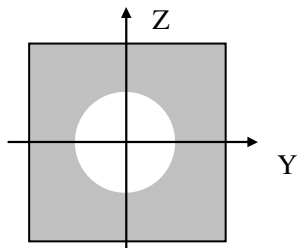
- A. $\tau + \sigma$; B. $\tau - \sigma$; C. $\sqrt{\tau^2 + 4\sigma^2}$; D. 2τ 。



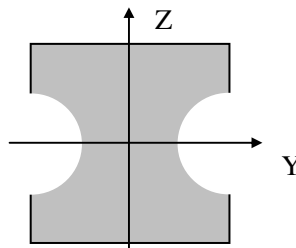
题2图

- 3、对图(a), (b)两截面的惯性矩有四种答案, 正确的是_____。

- A. $(I_Y)_a > (I_Y)_b$, $(I_Z)_a = (I_Z)_b$; B. $(I_Y)_a = (I_Y)_b$, $(I_Z)_a > (I_Z)_b$;
C. $(I_Y)_a = (I_Y)_b$, $(I_Z)_a < (I_Z)_b$; D. $(I_Y)_a < (I_Y)_b$, $(I_Z)_a = (I_Z)_b$



图(a)



图(b)

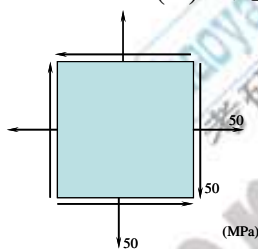
题 3 图

4、对于拉伸曲线上没有屈服平台的一般合金材料(塑性材料),工程上规定用 $\sigma_{0.2}$ 作为名义屈服应力,此时相对应的_____。

- (A) 应变量为 $\varepsilon = 0.2\%$; (B) 塑性应变量为 $\varepsilon_p = 0.2\%$;
(C) 应变量为 $\varepsilon = 0.2$; (D) 塑性应变量为 $\varepsilon_p = 0.2$ 。

5、微元体受力如图所示,根据不为零主应力的数目,它是:_____。

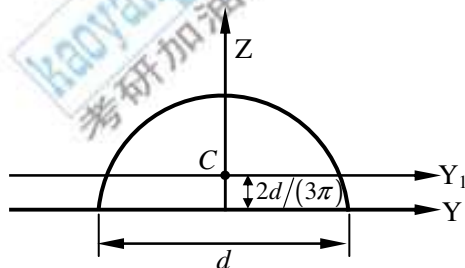
- (A) 二向应力状态; (B) 单向应力状态;
(C) 三向应力状态; (D) 纯剪切应力状态。



题 5 图

6、图示直径为 d 的半圆形平面图形, C 为其形心。 Y_1 轴平行于 Y 轴,两者之间的距离为 $2d/3\pi$,关于截面惯性矩,有下列四种结论,正确答案是_____。

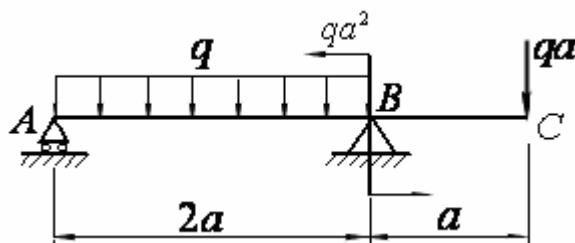
- (A) $I_y = \frac{\pi d^4}{64}, I_{y_1} = \frac{\pi d^4}{64} + \left(\frac{2d}{3\pi}\right)^2 \cdot \frac{\pi d^2}{8}$
(B) $I_y = \frac{\pi d^4}{128}, I_{y_1} = \frac{\pi d^4}{128} + \left(\frac{2d}{3\pi}\right)^2 \cdot \frac{\pi d^2}{8}$
(C) $I_y = \frac{\pi d^4}{64}, I_{y_1} = \frac{\pi d^4}{64} - \left(\frac{2d}{3\pi}\right)^2 \cdot \frac{\pi d^2}{8}$
(D) $I_y = \frac{\pi d^4}{128}, I_{y_1} = \frac{\pi d^4}{128} - \left(\frac{2d}{3\pi}\right)^2 \cdot \frac{\pi d^2}{8}$



题 6 图

二、计算题：每题必须写出必要的计算过程，无计算过程不得分（本大题包括 6 小题，每题 20 分，共 120 分）。

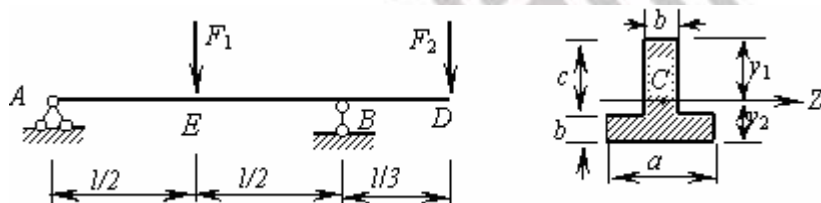
7、图示外伸梁，已知 q 、 a ，试作其剪力图和弯矩图。



题 7 图

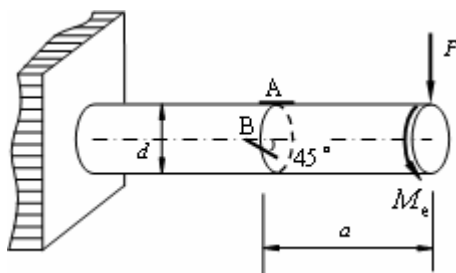
8、一 L 形截面的外伸梁如图所示。已知： $l=600\text{mm}$ ， $a=110\text{mm}$ ， $b=30\text{mm}$ ， $c=80\text{mm}$ ， $F_1=24\text{kN}$ ， $F_2=9\text{kN}$ ，材料的许用拉应力 $[\sigma_t]=30\text{MPa}$ ，许用压应力 $[\sigma_c]=90\text{MPa}$ 。

- (1) 若 C 为 L 形截面形心，试求 y_1 与 y_2 之值；
- (2) 不计弯曲切应力的影响，试校核该梁的强度。



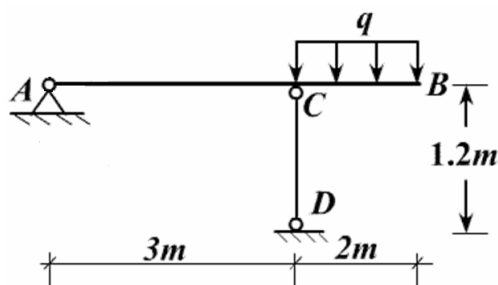
题 8 图

9、已知圆轴直径 $d=20\text{mm}$ ，在其上边缘 A 点处测得纵向线应变 $\varepsilon_{\theta_0} = 400 \times 10^{-6}$ ，在水平直径平面的外侧 B 点处，测得 $\varepsilon_{-45^\circ} = 300 \times 10^{-6}$ ，已知材料的弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ，泊松比 $\nu=0.25$ ， $a=2\text{m}$ 。若不计弯曲切应力的影响，试求作用在轴上的载荷 F 和 M_e 的大小。



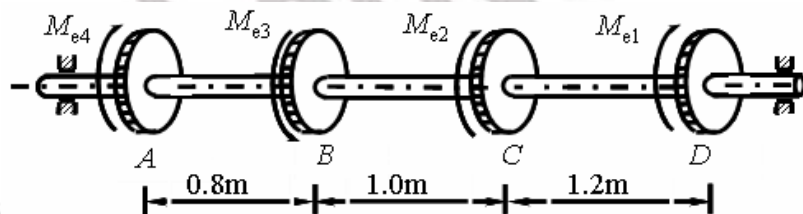
题9图

10、图示结构， AB 为刚杆， CD 为圆截面杆，直径 $d=40\text{mm}$ ， $E=200\text{GPa}$ ， $\lambda_s=60$ ， $\lambda_p=100$ ，中柔度杆临界应力公式为： $\sigma_{cr}=a-b\lambda$ ，其中： $a=461\text{MPa}$ ， $b=2.568(\text{MPa})$ 。试按结构稳定性求临界荷载 q_{cr} 。



题 10 图

11、图示为装有四个皮带轮的受扭实心圆轴的计算简图，其中左、右两端支承为径向轴承。已知： $M_{e1}=1.5\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $M_{e2}=3\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $M_{e3}=9\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $M_{e4}=4.5\text{kN}\cdot\text{m}$ ；材料的切变模量 $G=80\text{GPa}$ ，许用切应力 $[\tau]=80\text{MPa}$ ，单位长度许可扭转角 $[\varphi]=0.005\text{rad/m}$ 。试设计轴的直径 D 。



题 11 图

12、如图圆截面轴，各轴段长度为 a ，材料许用应力为 $[\sigma]$ ， A 、 B 为径向轴承。轮 C 直径为 a ，前点沿切线作用铅垂向下力为 F 。轮 D 直径为 $0.6a$ ，上点沿切线作用水平向后力 F_1 。试绘制轴的弯矩、扭矩图，指出危险截面位置，并按第三强度理论设计合理的 d （请用 a ， F 和 $[\sigma]$ 表示）。

