

北 京 科 技 大 学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 813 试题名称: 材料力学 C (共 3 页)

适用专业: 车辆工程、物流工程、机械工程

说明: ①所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

②考试用具: 橡皮, 直尺, 圆规, 无存储文字功能的科学计算器。

一、选择题 (以下各题都提供 (A)、(B)、(C)、(D) 四个选项, 只有一项正确。试选出正确的答案。共 10 题, 每题 5 分)

1、截面法是分析杆件_____的方法

(A) 内力大小; (B) 应变大小; (C) 应力大小; (D) 截面上内力与应力关系。

2、图示重量为 W 的重物从高度 h 处自由下落在梁上 E 点, 梁上 C 截面的动应力 $\sigma_d = K_d \sigma_{st}$

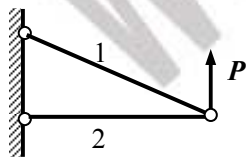
($K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{\Delta_{st}}}$), 式中 Δ_{st} 为静载荷作用下梁上_____的静挠度。

(A) D 点; (B) C 点; (C) E 点; (D) D 点与 E 点平均值。



第 2 题图

3、现有钢、铸铁两种棒材, 其直径相同。(不计失稳可能) 从承载能力和经济效益两方面考虑, 图示结构中的两杆的合理选材方案是_____。

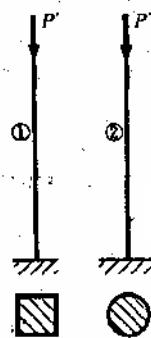


第 3 题图

(A) 1 杆为钢, 2 杆为铸铁; (B) 1 杆为铸铁, 2 杆为钢;
(C) 两杆均为钢; (D) 两杆均为铸铁。

4、两根细长压杆如图示, 杆①为正方形截面, 杆②为圆截面, 两者材料、长度、横截面积均相同。若其临界荷载分别用 $P_{cr}^{(1)}$ 和 $P_{cr}^{(2)}$ 表示, 则下列结论中_____是正确的。

(A) $P_{cr}^{(1)} < P_{cr}^{(2)}$; (B) $P_{cr}^{(1)} > P_{cr}^{(2)}$; (C) $P_{cr}^{(1)} = P_{cr}^{(2)}$; (D) 压杆采用圆截面最为经济合理



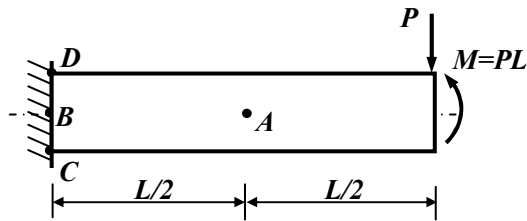
第 4 题图

5、外径为 D ，内径为 d 的空心圆轴，两端受扭转力偶矩 T 作用，轴内的最大剪应力为 τ 。
若轴的外径改为 $D/2$ ，内径改为 $d/2$ ，则轴内的最大剪应力变为_____。

- (A) 16τ 。 (B) 8τ 。 (C) 4τ 。 (D) 2τ 。

6、矩形截面的悬臂梁，受载情况如图示。以下结论中_____是错误的。（ σ ， τ 分别表示横截面上的正应力和剪应力）。

- (A) 在点 A 处， $\sigma=0$ ， $\tau=3P/4bh$ ；
(B) 在点 B 处， $\sigma=0$ ， $\tau=3P/2bh$ ；
(C) 在点 C 处， $\sigma=0$ ， $\tau=0$ ；
(D) 在点 D 处， $\sigma=0$ ， $\tau=0$ 。



第 6 题图

7、已知某梁的弯矩图如图所示，则该梁的挠曲线_____。

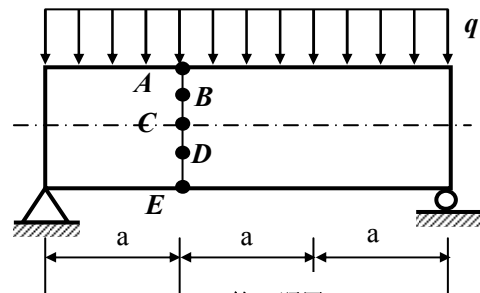
- (A) 两段均为下凸； (B) AC 段下凸，CB 段上凸； (C) 两段均为上凸； (D) AC 段上凸，CB 段下凸。



第 7 题图

8、图示梁中($3a > 10h$ ，此处 h 为梁的高度)，从上到下有 A、B、C、D、E 五点，它们处于_____应力状态(注：荷载 q 对 A 点的挤压可忽略不计)。

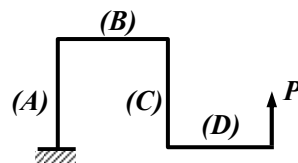
- (A) 均为二向应力状态；
(B) A、E 为单向应力状态，
B、C、D 为二向应力状态；
(C) A、E、C 为单向应力状态，
B、D 为二向应力状态；
(D) A、B、D、E 为单向应力状态，
C 为零应力状态。



第 8 题图

9、在图示刚架中，_____发生压弯组合变形。

- (A) A 段； (B) B 段； (C) C 段； (D) D 段。

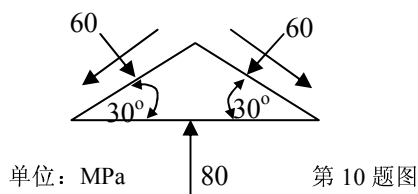


第 9 题图

10、已知斜截面应力公式：

$$\sigma_{\theta} = \sigma_x \cos^2 \theta + \sigma_y \sin^2 \theta - 2\tau_{xy} \sin \theta \cos \theta;$$

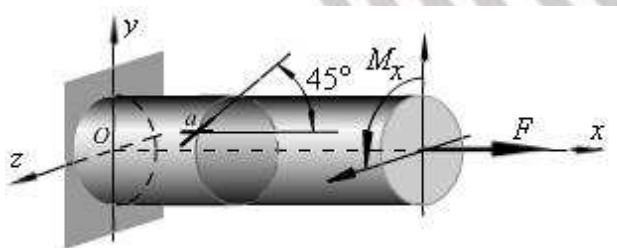
$$\tau_{\theta} = (\sigma_x - \sigma_y) \sin \theta \cos \theta + \tau_{xy} (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)$$



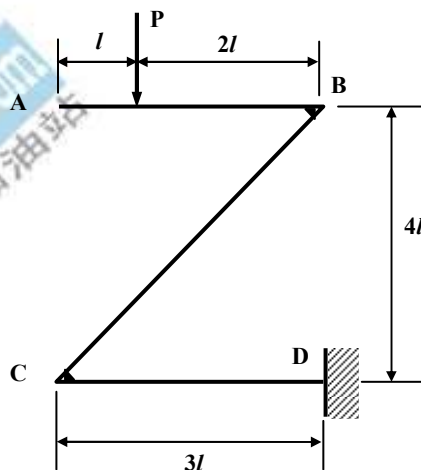
一个平面等边三角形单元体如图所示，作用在单元体的最大切应力是：_____。

- A. 0; B. 10; C. 34.64; D. 40.

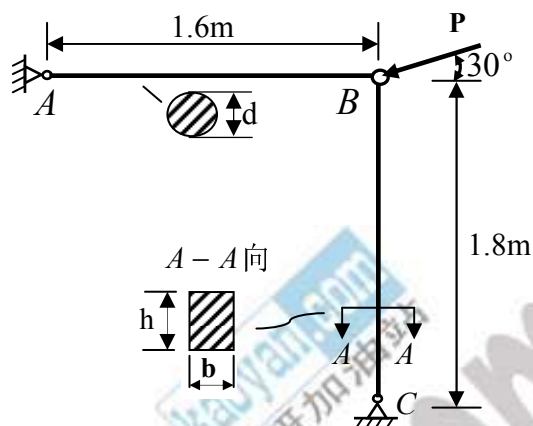
二、(25 分) 圆截面杆受拉力 F 和力偶 M_x 作用如图。杆的直径 $d=200\text{mm}$ ，材料的弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ，泊松比 $\mu=0.3$ ，许用应力 $[\sigma]=150\text{MPa}$ 。若已分别测得圆杆表面上一点 a 沿轴线 x 方向的线应变 $\varepsilon_x = 4.0 \times 10^{-4}$ 以及沿与轴线成 45° 方向的线应变 $\varepsilon_{45^\circ} = -2.0 \times 10^{-4}$ ，试按第三强度理论（最大切应力理论）校核该圆杆的强度并确定力偶 M_x 的数值。



三、(25 分) 平面刚架如图所示。刚架各部分截面相同，弯曲刚度是 EI 。试用能量法求截面 A 的垂直位移和转角。



四、(25 分) 图示结构中, A、B、C 皆为球铰。杆 AB 直径 $d=80\text{mm}$, 杆 BC 为矩形截面, 其尺寸 $b=60\text{mm}$, $h=100\text{mm}$ 。两杆材料相同, $\lambda_1=100$, $\lambda_2=62$, $a=304\text{MPa}$, $b=1.12\text{MPa}$, $E=200\text{GPa}$, $\sigma_s=240\text{MPa}$, 稳定安全系数 $n_{st}=3$, 试求结构的许可载荷 $[P]$ 。



五、(25 分) 刚架受力及尺寸如图所示, 各段 EI 均为常量。试用力法正则方程求 A、B 处支座反力。

