

# 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: 813 试题名称: 材料力学 C (共 4 页)

适用专业: 车辆工程(专业学位)、物流工程、物流工程(专业学位)、机械工程、  
机械工程(专业学位)

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。

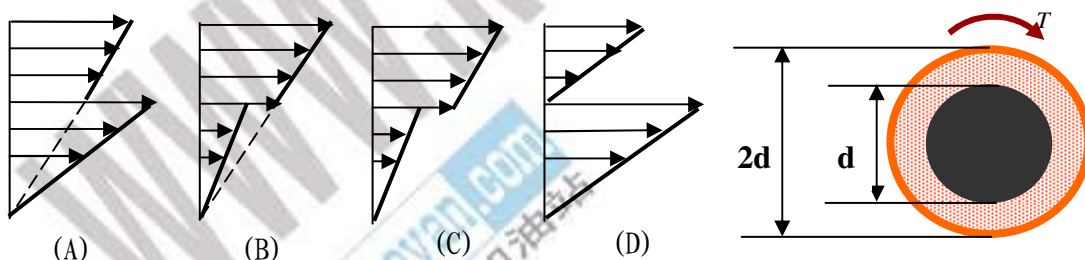
一、选择题 (以下各题都提供 (A)、(B)、(C)、(D) 四个选项, 只有一项正确。试选出正确的答案。共 10 题, 每题 5 分)

1、下面有关强度理论知识的几个论述, 正确的是\_\_\_\_\_。

- (A) 需模拟实际应力状态逐一进行试验, 确定极限应力;
- (B) 无需进行试验, 只需关于材料破坏原因的假说;
- (C) 需要进行某些简单试验, 但无需关于材料破坏原因的假说;
- (D) 归纳材料破坏的共同原因, 利用有限的简单试验的结果得到材料破坏原因的假说。

2、由两种不同材料牢固结合组成的圆轴, 里层和外层材料的剪切弹性模量分别为  $G_1$  和  $G_2$ , 且  $G_1=2G_2$ 。圆轴尺寸如图所示。圆轴受扭时, 横截面沿垂直向上半径的切应力分布, 有图中

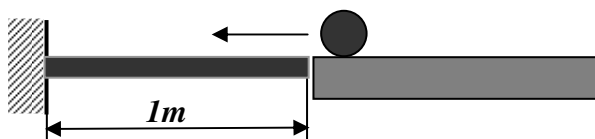
(A)、(B)、(C)、(D) 所示的四种结论, 正确的是\_\_\_\_\_。



第 2 题图

3、如图所示, 一重 10N 的小球沿水平滑道滑入等高的悬臂梁端部。在小球滑入梁端部瞬间, 它对梁的最大弯矩为\_\_\_\_\_。

- (A) 5Nm; (B) 10Nm;
- (C) 20Nm; (D) 40Nm。



第 3 题图

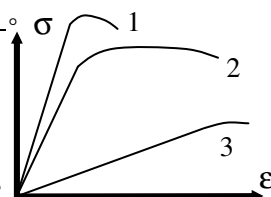
4、根据均匀、连续性假设, 可以认为\_\_\_\_\_。

- (A) 构件内的变形处处相同; (B) 构件内的位移处处相同;

(C) 构件内的应力处处相同; (D) 构件内的弹性模量处处相同。

5、三种材料拉断后的应力应变曲线如右图所示。则\_\_\_\_\_。

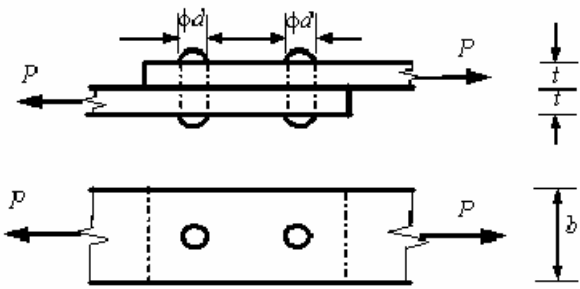
- (A) 材料 1 强度最好, 材料 2 刚度最好, 材料 3 塑性最好;  
(B) 材料 1 强度最好, 材料 3 刚度最好, 材料 2 塑性最好;  
(C) 材料 1 强度最好, 材料 1 刚度最好, 材料 2 塑性最好;  
(D) 材料 1 强度最好, 材料 1 刚度最好, 材料 3 塑性最好。



第 5 题图

6、图示铆钉联接, 作用在铆钉的挤压应力  $\sigma_{be}$  是\_\_\_\_\_。

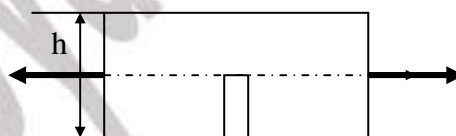
- (A)  $2P/(\pi d^2)$ ;  
(B)  $P/(2dt)$ ;  
(C)  $P/(2bt)$ ;  
(D)  $4P/(\pi d^2)$ 。



第 6 题图

7、图示矩形截面拉杆中间开一深度为  $h/2$  的缺口, 与不开口的拉杆相比, 开口处的最大应力的增大倍数为\_\_\_\_\_。

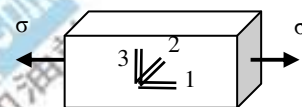
- (A) 2 倍; (B) 4 倍;  
(C) 8 倍; (D) 16 倍。



第 7 题图

8、一根受轴向拉伸的矩形截面杆表面贴有沿水平、 $45^\circ$  和竖直方向的三个应变片。材料的弹性模量  $E=200GPa$ , 泊松比  $\mu=0.35$ , 横截面应力  $\sigma$ 。如果应变仪预先已经平衡, 则应变片的读数绝对值的大小顺序为\_\_\_\_\_。

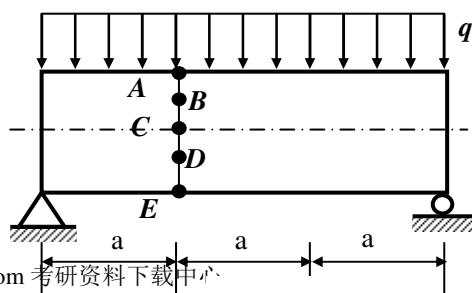
- (A)  $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 > \varepsilon_3$ ;  
(B)  $\varepsilon_1 > \varepsilon_3 > \varepsilon_2$ ;  
(C)  $\varepsilon_3 > \varepsilon_2 > \varepsilon_1$ ;  
(D)  $\varepsilon_3 > \varepsilon_1 > \varepsilon_2$ 。



第 8 题图

9、图示梁中 ( $3a > 10h$ , 此处  $h$  为梁的高度), A、B、C、D、E 五点处于\_\_\_\_\_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。

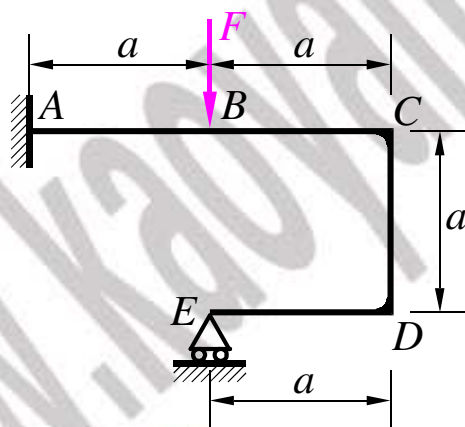
10、图示变截面悬臂梁在 B、D 两点各作用一集中力  $F$ 。积分梁的挠曲线近似微分方程\_\_\_\_\_。

- (A) 产生 4 个积分常数, 需要 2 个边界条件和 2 个连续性条件;
- (B) 产生 4 个积分常数, 需要 2 个边界条件和 4 个连续性条件;
- (C) 产生 6 个积分常数, 需要 2 个边界条件和 4 个连续性条件;
- (D) 产生 6 个积分常数, 需要 3 个边界条件和 3 个连续性条件。

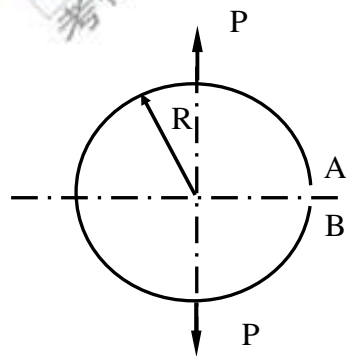


第 10 题图

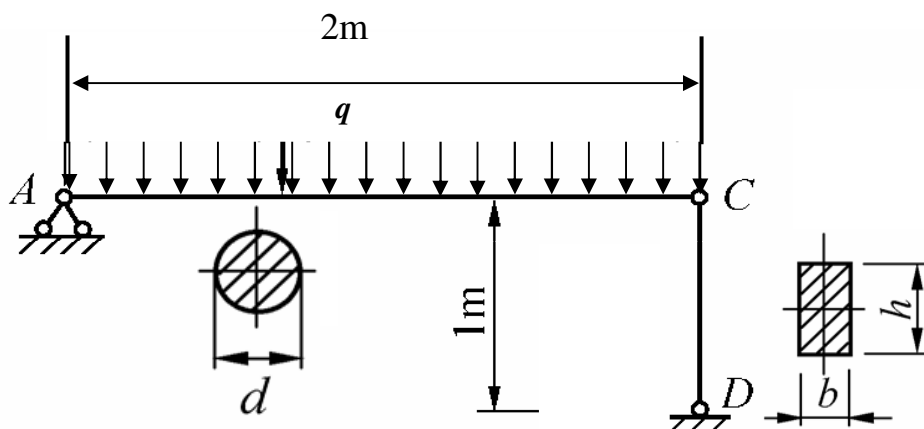
二、(25 分) 已知刚架的弯曲刚度为  $EI$ , 试求刚架的约束反力。



三、(25 分) 水平开口圆环,  $EI$  为常量。在上、下顶点作用一对力  $P$ 。求: AB 之间相对垂直位移  $y_{AB}$  和相对转角  $\theta_{AB}$ 。



四、(25 分) 梁  $AC$  与杆  $CD$  均用 Q235 钢制成。 $CD$  为矩形截面杆，宽  $b=50\text{mm}$ ，高  $h=100\text{mm}$ 。 $AC$  为圆截面杆，其直径  $d=200\text{mm}$ 。受均布载荷作用， $AC$  跨度  $l=2\text{m}$ ， $C$ 、 $D$  两处均为球铰。 $E=200\text{GPa}$ ， $\sigma_p=200\text{MPa}$ ， $\sigma_s=240\text{MPa}$ ， $\sigma_b=400\text{MPa}$ ； $\lambda_1=100$ ， $\lambda_2=60$ ， $a=304\text{MPa}$ ， $b=1.12\text{MPa}$ 。强度安全系数  $n=2.0$ ，稳定安全系数  $n_{st}=3.5$ 。试确定最大许可荷载集度  $q_{\max}$ 。



五、(25 分) 已知圆钢轴，在其右拐端部作用有竖直方向载荷  $F=10\text{kN}$ ，在圆轴右端中心作用有  $x$  方向  $F=10\text{kN}$  和  $z$  方向  $2F=20\text{kN}$ 。已知：梁跨长  $L=1.5\text{m}$ ， $a=1\text{m}$ 。材料的许用应力  $[\sigma]=100\text{MPa}$ 。若不计弯曲切应力的影响。试：按照圆钢轴的强度要求，用第三强度理论确定圆钢轴直径  $d$ （取整为  $\text{mm}$ ）。

