

# 山东大学

## 二〇一九年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 850      科目名称 材料力学

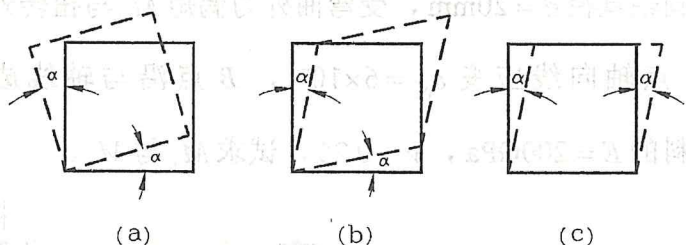
(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

### 一、单选题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 构件的强度、刚度和稳定性\_\_\_\_\_

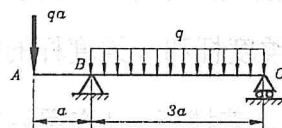
- A. 仅与材料的力学性质有关;    B. 仅与构件形状尺寸有关;  
C. 与上述二者都有关;          D. 与上述二者都无关;

2. 单元体变形后的形状如图中虚线所示, 对应三个图的切应变分别是\_\_\_\_\_。



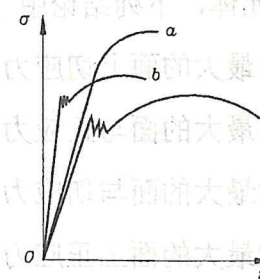
- A.  $0, 2\alpha, 2\alpha$ ;    B.  $\alpha, \alpha, 2\alpha$ ;    C.  $\alpha, 2\alpha, 2\alpha$ ;    D.  $0, 2\alpha, \alpha$ 。

3. 图示梁剪力等于零的截面位置距 B 点之值为\_\_\_\_\_。



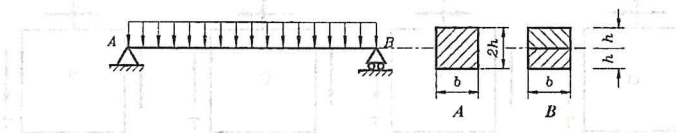
- A.  $5a/6$ ;    B.  $6a/5$ ;    C.  $11a/6$ ;    D.  $7a/6$ 。

4. 三种材料的应力—应变曲线分别为 a、b 和 c, 其中弹性模量最大、塑性最好和强度极限最高的曲线按顺序分别为\_\_\_\_\_。



- A. a 曲线、b 曲线和 c 曲线;    B. b 曲线、c 曲线和 a 曲线;  
C. c 曲线、a 曲线和 b 曲线;    D. a 曲线、c 曲线和 b 曲线。

5. 简支梁横截面如图 A 和 B 所示, B 表示为层合梁, 层面无摩擦, 从强度考虑, A 梁所能承受的载荷与 B 梁所能承受的载荷之比为\_\_\_\_\_。



- A. 2:1;    B. 1:1;    C. 1:2;    D. 4:1。

6. 空心圆轴内外径之比为  $\alpha$ , 若扭转时轴内的最大切应力为  $\tau$ , 这时横截面内边缘处的切应力为\_\_\_\_\_。

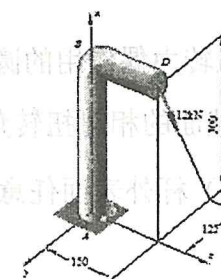
- A.  $\tau$ ;    B.  $\alpha\tau$ ;    C. 零;    D.  $(1-\alpha^4)\tau$ 。

7. 当实心轴的直径增加一倍时, 其抗扭强度和抗扭刚度分别增加到原来的\_\_\_\_\_倍。

- A. 8 和 16;    B. 16 和 8;    C. 8 和 8;    D. 16 和 16。

8. 圆截面直角折杆受力如图所示, 竖向立柱 AB 的组合变形是由 ( ) 变形叠加而成。

- A. 拉伸、扭转和弯曲;  
B. 弯曲和扭转;  
C. 压缩、扭转和弯曲;  
D. 压缩和弯曲。

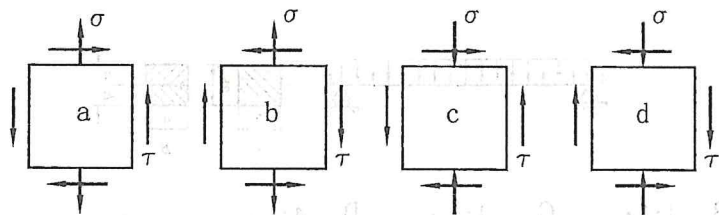


9. 对于微单元体, 下列结论中\_\_\_\_\_是错误的。

- A. 正应力最大的面上切应力为零;
- B. 正应力最大的面与正应力最小的面必相互垂直。
- C. 正应力最大的面与切应力最大的面相交成  $45^\circ$  ;
- D. 切应力最大的面上正应力为零;

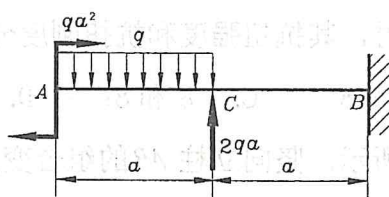
10. 铸铁构件的危险点的应力状态如图所示四种情况, 由强度理论考虑它们之间的关系为\_\_\_\_\_。

- A. 四种情况安全性相同;
- B. 四种情况安全性各不相同;
- C.  $a$  与  $b$  相同,  $c$  与  $d$  相同;
- D.  $a$  与  $c$  相同,  $b$  与  $d$  相同。

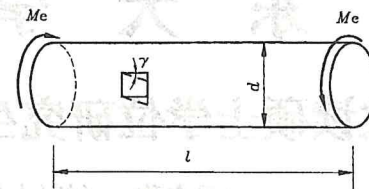


## 二、计算题 (共 7 题, 共 120 分)

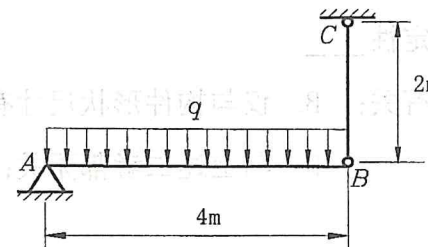
1. (16 分) 作图示梁的剪力图和弯矩图。



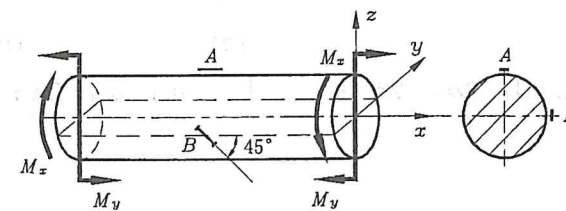
2. (17 分) 有了受扭转力偶作用的圆截面杆, 长  $l=1\text{m}$ , 直径  $d=20\text{mm}$ , 材料的切变模量  $G=80\text{GPa}$ , 两端截面的相对扭转角  $\varphi=0.1\text{rad}$ 。试求 (1) 外力偶矩  $M_e$ ; (2) 横截面上的最大切应力; (3) 杆外表面任意点处的切应变。



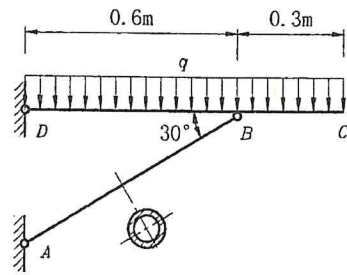
3. (17 分) 梁  $AB$  和杆  $CB$  均为圆形截面, 而且材料相同。  $E=200\text{GPa}$ ,  $[\sigma]=160\text{MPa}$  杆  $CB$  直径  $d=20\text{mm}$ 。在图示载荷作用下测得  $CB$  杆轴向伸长为  $\Delta l=0.5\text{mm}$ 。求载荷  $q$  的值及梁  $AB$  的直径。



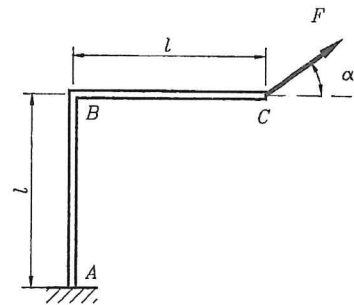
4. (17 分) 图示圆轴直径  $d=20\text{mm}$ , 受弯曲外力偶矩  $M_y$  与扭转外力偶矩  $M_x$  作用。若测得轴表面上  $A$  点轴向线应变  $\varepsilon_0=6 \times 10^{-4}$ ,  $B$  点沿与轴线成  $45^\circ$  方向的线应变  $\varepsilon_{45^\circ}=4 \times 10^{-4}$ 。材料的  $E=200\text{GPa}$ ,  $\nu=0.25$ , 试求  $M_y$  与  $M_x$ 。



5. (17 分) 图示横梁  $CD$  由空心圆截面撑杆  $AB$  支承, 其外径  $D=36\text{mm}$ 、内径  $d=25\text{mm}$  的。已知材料的  $E=200\text{GPa}$ , 大柔度杆和中柔度杆的临界柔度分别为  $\lambda_p=100$ ,  $\lambda_s=61.4$ , 经验公式  $\sigma_{cr}=304-1.12\lambda(\text{MPa})$ 。若撑杆  $AB$  许用稳定安全因数  $n_{st}=3$ 。试求该结构所能承受的最大载荷  $q_{\max}$ 。



6. (18分) 图示刚架在自由端受集中力  $F$  作用,  $AB$ 、 $BC$  段的弯曲刚度均为  $EI$ 。现欲使  $C$  点的位移发生在沿力  $F$  的方向, 试问  $F$  力应沿什么方向 (即  $\alpha = ?$ , 不计轴力和剪力对变形的影响, 规定  $\alpha$  角在  $0 < \alpha < \pi/2$  区间内变化)。



7. (18分) 图示结构, 有一重为  $W$  的物体自高度  $H$  处自由落下, 已知:  $W = 4\text{kN}$ ;  $H = 4\text{m}$ , 梁与杆的材料相同,  $E = 200\text{GPa}$ , 杆的横截面面积  $A = 100\text{mm}^2$ ; 梁的截面惯性矩  $I = Aa^2/3$ , 弯曲截面系数  $W_z = 1 \times 10^6\text{mm}^3$ ; 长度  $a = 1\text{m}$ , 试计算结构的最大正应力。

