

## 2005 年华南理工大学材料力学(机)试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

2005 年华南理工大学材料力学(机)试题



441

## 华南理工大学 2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 材料力学 (机)

适用专业: 化工过程机械、环境工程

共 8 页

一、选择题, 将答案代号填在答题纸上 (每题 3 分, 共 30 分)

1 下列结论中哪些是正确的:

- (1) 内力可以是力, 也可以是力偶, 也可以是力和力偶的组合;
- (2) 杆件某横截面上的内力总可以看成是一个力与一个力偶的组合;
- (3) 如果采用  $Oxyz$  直角坐标系, 并使  $x$  轴与杆轴重合, 则杆件某横截面上的内力可分解为 3 个力的分量 (轴力  $N$  和剪力  $Q_y, Q_z$ ) 和三个力偶分量 (扭矩  $M_0$  和弯矩  $M_y, M_z$ );

(A) (1), (2); (B) (1), (3); (C) (2), (3); (D) 全对

2 图 1-1 所示杆件中, 哪些杆件或杆段属于轴向拉伸 (压缩)?

- (A) 杆  $A_1B_1$  (B) 杆  $A_1B_1$ , 杆  $A_2B_2$
- (C) 杆  $A_1B_1$ , 杆  $A_2B_2$ ,  $B_3C_3$  段,  $B_4C_4$  段,  $D_4A_4$  段
- (D) 杆  $A_1B_1$ , 杆  $A_2B_2$ ,  $B_3C_3$  段,  $D_3A_3$  段,  $B_4C_4$  段,  $D_4A_4$  段

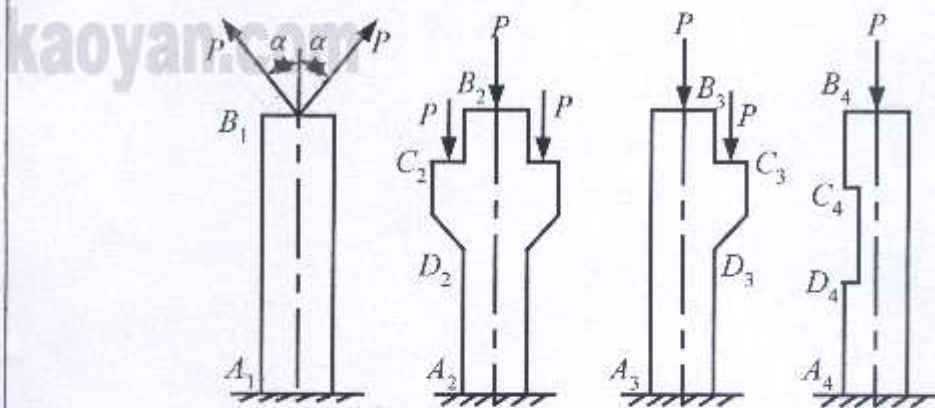


图 1-1

3 下列结论中正确的是:

- (A) 杆件的某个横截面上, 若轴力  $N$  为正 (即为拉力), 则各点的正应力  $\sigma$  也均为正 (即均为拉应力);
- (B) 杆件的某个横截面上, 若各点的正应力  $\sigma$  均为正, 则轴力  $N$  也必为正;
- (C) 杆件的某个横截面上, 若轴力  $N$  不为零, 则各点的正应力  $\sigma$  均不为零;
- (D) 杆件的某个横截面上, 若各点的正应力  $\sigma$  均不为零, 则轴力  $N$  也必定不为零。

第 1 页

4 外伸梁的外伸段受均布载荷作用, 如图 1-2 所示。下列结论错误的是:

- (A) AB 段, 剪力表达式为  $Q(x) = -qx$ ;  
 (B) AB 段, 弯矩表达式为  $M(x) = -\frac{1}{2}qx^2$ ;  
 (C) BC 段, 剪力表达式为  $Q(x) = \frac{qa^2}{2L}$ ;  
 (D) BC 段, 弯矩表达式为  $M(x) = -\frac{qa^2}{2L}(L-x)$ 。

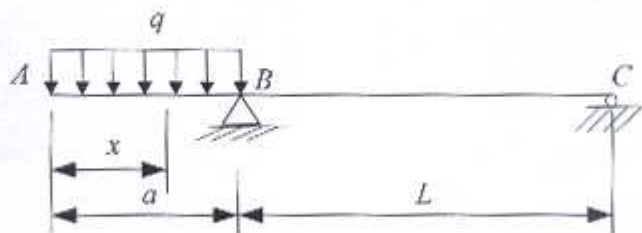


图 1-2

5 有两根圆轴, 一根是实心轴, 直径为  $D_1$ ; 另一根是空心轴, 内径为  $d_2$ , 外径为  $D_2$ ,  $d_2/D_2 = 0.8$ 。若两轴横截面上的扭矩相同, 且轴内的最大剪应力相等; 则它们

的外径之比  $D_2/D_1$  为:

- (A) 1.19; (B) 1.25; (C) 1.50; (D) 1.81

6 对于矩形截面梁, 下列结论中错误的是:

- (A) 出现最大正应力的点上, 剪应力必为零;  
 (B) 出现最大剪应力的点上, 正应力必为零;  
 (C) 最大正应力的点和最大剪应力的点不一定在同一截面上;  
 (D) 梁上不可能出现这样的截面, 即该截面上最大正应力和最大剪应力均相等。

7 以下正确的说法是:

- (1) 若将所加的载荷去掉, 试件的变形不能完全消失, 则残留的变形称为残余变形, 或永久变形, 或塑性变形。  
 (2) 受力的试件若处于弹性阶段, 则试件只出现弹性变形而无塑性变形。  
 (3) 受力的试件若已超出弹性阶段, 则试件只出现塑性变形而无弹性变形。  
 (4) 当试件被拉断后, 测量得试件标距段的伸长  $\Delta L$  是塑性变形, 不存在弹性变形。



- (A) (1), (2); (B) (1), (2), (3)  
(C) (1), (2), (4) (D) 全对

8 一个二向应力状态与另一个单向应力状态叠加, 结果是:

- (A) 为二向应力状态;  
(B) 为二向或三向应力状态  
(C) 为单向、二向或三向应力状态  
(D) 可能是单向、二向或三向应力状态, 也可能是零应力状态。

9 正方形铰接杆系受力如图 1-3 所示。若各杆的抗拉和抗压刚度均为  $EA$ , 则各杆的伸长为:

- (A)  $\Delta L_{AB} = \Delta L_{AD} = \Delta L_{BC} = \Delta L_{CD} = \Delta L_{BD} = \frac{\sqrt{2}Pa}{EA}$   
(B)  $\Delta L_{AB} = \Delta L_{AD} = \Delta L_{BC} = \Delta L_{CD} = \frac{Pa}{EA}$ ,  $\Delta L_{BD} = -\frac{\sqrt{2}Pa}{EA}$   
(C)  $\Delta L_{AB} = \Delta L_{AD} = \Delta L_{BC} = \Delta L_{CD} = \frac{Pa}{\sqrt{2}EA}$ ,  $\Delta L_{BD} = -\frac{\sqrt{2}Pa}{EA}$   
(D)  $\Delta L_{AB} = \Delta L_{AD} = \Delta L_{BC} = \Delta L_{CD} = \frac{Pa}{\sqrt{2}EA}$ ,  $\Delta L_{BD} = -\frac{\sqrt{2}Pa}{EA}$

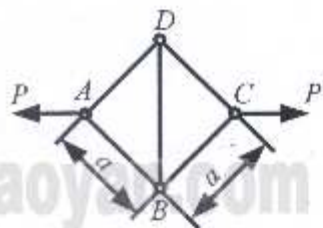
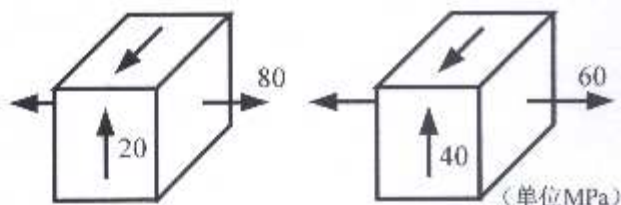


图 1-3



(a)

(b)

图 1-4

10 依据第三强度理论, 图 1-4 所示的两种应力状态哪个更危险?

- (A) 两者相同 (B) a 更危险  
(C) b 更危险 (D) 无法判断

二、填空题, 答案填在答题纸上 (第 7 题 6 分, 其余每题 3 分, 共 30 分)

- 1 直径为  $d$  的圆截面拉伸试件, 其标距是在试件中段的等截面部分中选取的“工作段”长度, 其值为\_\_\_\_\_。
- 2 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  $\tau$ 。若轴的外径变为  $D/2$ , 内径变为  $d/2$ , 则轴的最大剪应力变为\_\_\_\_\_。
- 3 常用的强度理论有四个, 其中\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_是用来解释断裂破坏的; 而\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_是用来解释屈服

破坏的。

- 4 薄壁圆管的外径  $D=52\text{mm}$ ，内径  $d=48\text{mm}$ ，若圆管两端受扭转力偶矩  $T=0.8\text{kN}\cdot\text{m}$  作用。则横截面上的最大剪应力为 \_\_\_\_\_  $\text{MPa}$ 。

- 5 图 2-1 所示单元体的最大正应力  $\sigma_{\max} =$  \_\_\_\_\_ 最大剪应力  $\tau_{\max} =$  \_\_\_\_\_。

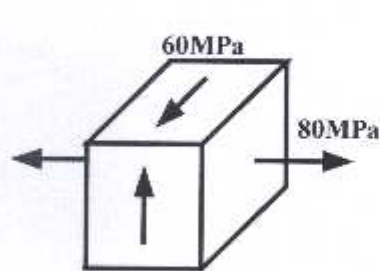


图2-1

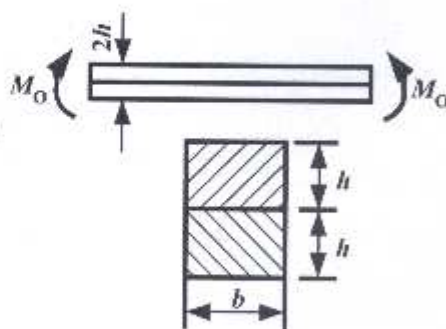


图2-2

- 6 两根  $(b \times h)$  矩形截面的木梁叠合在一起，两端受力偶矩  $M_0$  作用，如图 2-2 所示。该组合梁的抗弯模量为 \_\_\_\_\_。
- 7 简支梁承受集中载荷如图 2-3 所示，不计梁的自重，则在梁内  $A$  点处的最大正应力等于 \_\_\_\_\_； $B$  点处的最大剪应力 \_\_\_\_\_。

kaoyan.com

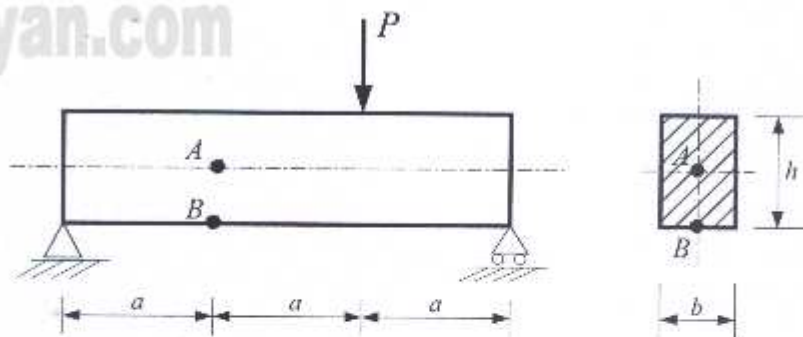


图 2-3

- 8 图 2-4 所示两梁的材料和截面相同，则两梁的最大挠度之比  $y_a / y_b =$  \_\_\_\_\_。

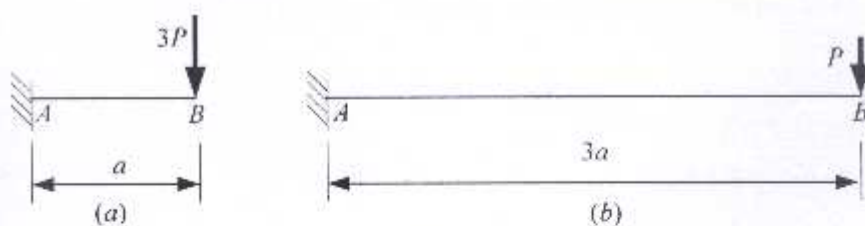


图 2-4

- 9 低碳钢拉伸试件的应力—应变曲线大致可分为四个阶段，这四个阶段是：\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

### 三、计算题（共 90 分，答案写在答题纸上）

- 1、如图 3-1 所示，试作出梁的剪力图和弯矩图。（15 分）

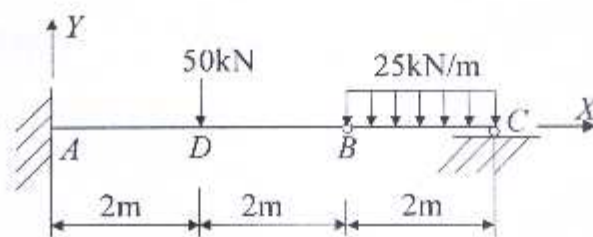


图 3-1

- 2、如图 3-2 所示，支架中的三根杆件材料相同，杆 1 的横截面面积为  $200 \text{ mm}^2$ ，杆 2 为  $300 \text{ mm}^2$ ，杆 3 为  $400 \text{ mm}^2$ 。若  $P = 30 \text{ kN}$ ，试求各杆内的应力。（15 分）

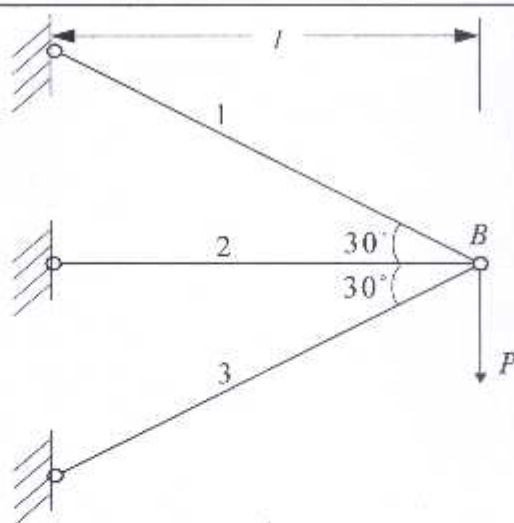


图 3-2

3、如图 3-3 所示，传动轴的转速  $n = 500 \text{ r/min}$ ，主动轮 1 输入功率  $N_1 = 500$  马力，从动轮 2、3 分别输出功率  $N_2 = 200$  马力， $N_3 = 300$  马力。已知  $[\tau] = 70 \text{ MPa}$ ， $[\theta] = 1^\circ/\text{m}$ ， $G = 80 \text{ GPa}$ 。

- (1) 试确定 AB 段的直径  $d_1$  和 BC 段的直径  $d_2$  (10 分)
- (2) 若 AB 和 BC 两段选用同一直径，试确定直径  $d$  (3 分)
- (3) 主动轮和从动轮如何安排才比较合理？(2 分)

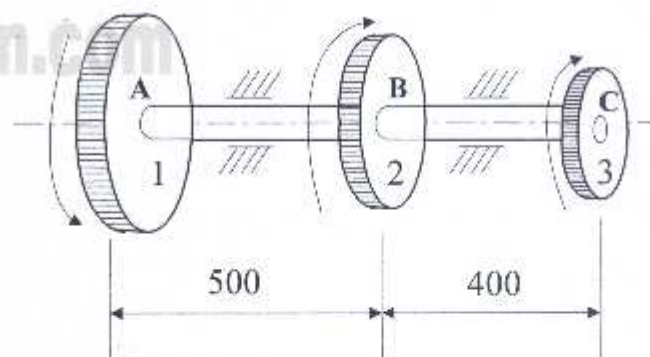


图 3-3

4、L 形截面铸铁悬臂梁，尺寸及载荷如图 3-4 所示。若材料的拉伸许用应力  $[\sigma_t] = 40 \text{ MPa}$ ，压缩许用应力  $[\sigma_c] = 160 \text{ MPa}$ ，截面对形心轴的惯性矩  $I_{xc} = 1.018 \times 10^{-4} \text{ m}^4$ ， $h_1 = 96.4 \text{ mm}$ ，试计算该梁的许可载荷  $P$ 。(15 分)



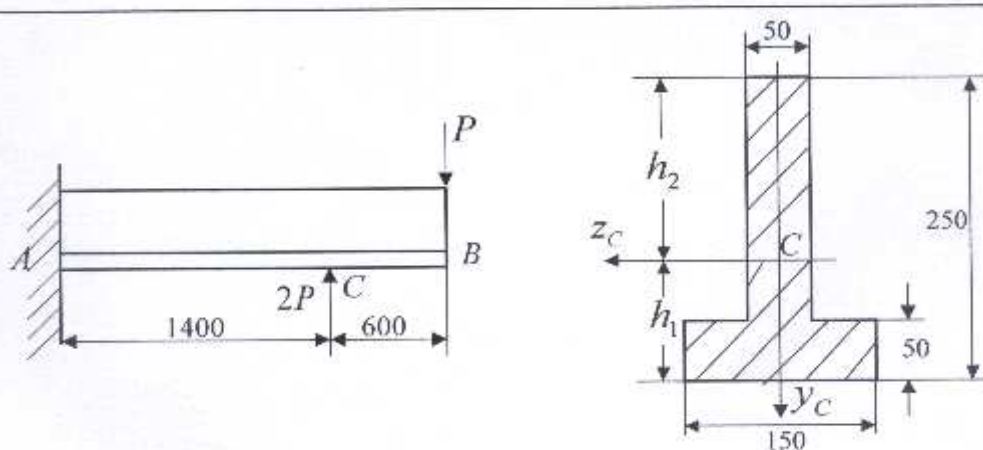


图 3-4

- 5、如图 3-5 所示，传动轴 AB 左端轮上受水平切向力  $P_1 = 4.5$  kN，径向力  $P_2 = 4$  kN；右端轮上受水平切向力  $P_3 = 13.5$  kN，径向力  $P_4 = 5.2$  kN。右端轮直径  $D = 100$  mm。传动轴直径  $d = 50$  mm，许用应力  $[\sigma] = 300$  MPa。
- (1) 试画出传动轴 AB 的受力图 (5 分)
  - (2) 作轴的弯矩图和扭矩图 (5 分)
  - (3) 按第三强度理论校核轴的强度 (5 分)

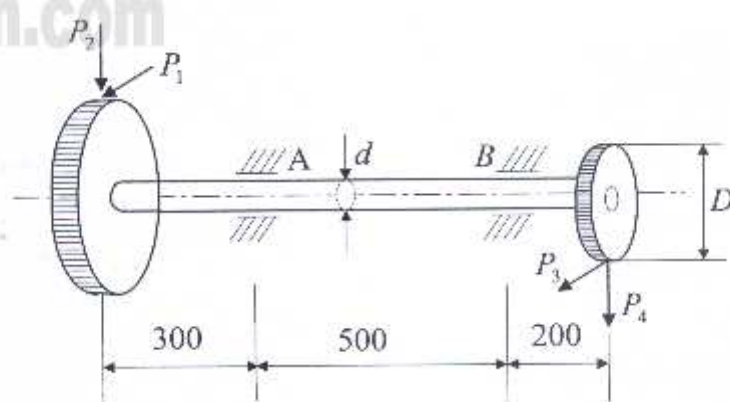


图 3-5

- 6、如图 3-6 所示简支梁为 36a 工字钢 (截面尺寸单位为 mm)， $P = 140$  kN， $l = 4$  m。A 点所在截面在集中力  $P$  的左侧，且无限接近  $P$  力作用的截面。已知



36a 工字钢横截面对中性轴的惯性矩  $I_x = 1.58 \times 10^{-4} \text{ m}^4$ , 横截面上 A 点以外部分面积对中性轴的静矩  $S^* = 4.64 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 。

试求:

- (1) A 点在指定斜截面上的应力; (8 分)
- (2) A 点的主应力与主平面位置 (用单元体表示)。(7 分)

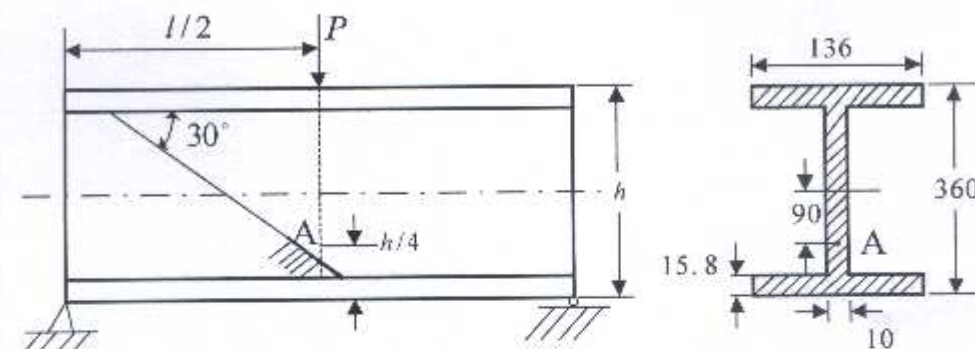


图 3-6

kaoyan.com