

**一、选择题，将答案代号填在答题纸上（每题 5 分，共 25 分）**

- 利用叠加原理求解材料力学问题时需要考虑的关键前提应包括（ ）。
  - 材料为各向同性
  - 材料服从虎克定律
  - 材料为连续介质
  - 满足小变形条件

(A) (1), (4) (B) (2), (3) (C) (2), (4) (D) (1), (3)
- 材料力学中下列正确的陈述应为（ ）：
  - 杆的简单拉伸其拉力必须与杆的轴线重合
  - 杆的简单压缩可适用于大柔度杆件
  - 杆件剪切应力计算公式基于剪应力在受剪截面上均匀分布的假设
  - 杆件的扭转计算公式适用于矩形截面杆

(A) (1), (3) (B) (2), (3) (C) (3), (4) (D) (1), (2)
- 空心圆轴，其内外径之比为  $\beta$ ，扭转时轴内最大剪应力为  $\tau$ ，这时横截面上内边缘的剪应力为（ ）。
 

(A) 0 (B)  $(1-\beta^4)\tau$  (C)  $\tau$  (D)  $\beta\tau$
- 下列结论中哪些是正确的：
  - 单元体中正应力为最大值的截面上，剪应力必定为零；
  - 单元体中剪应力为最大值的截面上，正应力必定为零；
  - 第一强度理论认为最大拉应力是引起断裂的主要因素；
  - 第三强度理论认为最大剪应力是引起屈服的主要因素。

(A) (1), (3), (4); (B) (2), (3), (4); (C) (1), (4); (D) (3), (4);
- 下列结论中哪些是正确的：
  - 剪应力互等定理仅适用于纯剪切情况；
  - 已知 Q235 钢的  $\tau_s = 120 \text{ MPa}$ ， $G = 80 \text{ GPa}$ ，则由剪切虎克定律，其剪应变  $\gamma_s = \tau_s / G = 1.5 \times 10^{-3}$ ；
  - 传动轴的转速越高，对其横截面上的扭矩越大；
  - 受扭杆件的扭矩，仅与杆件所受的对外偶矩有关，而与杆件的材料及横截面的形状、大小无关；

**二、选择题，将答案代号填在答题纸上（每题 5 分，共 25 分）**

- 简支梁承受集中载荷如图 2-1 所示，则梁内 C 点处最大正应力等于（ ）。

(A)  $\frac{4Pa}{bh^2}$  (B)  $\frac{Pa}{2bh^2}$  (C)  $\frac{2Pa}{bh^2}$  (D)  $\frac{Pa}{4bh^2}$

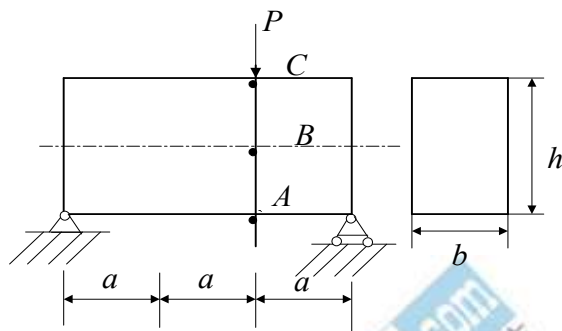


图 2-1

2. 如图 2-2 所示两梁的材料和截面相同，则两梁的最大挠度之比  $\frac{y_a}{y_b} =$  ( )。
- (A) 1    (B) 1/9    (C) 1/27    (D) 1/81

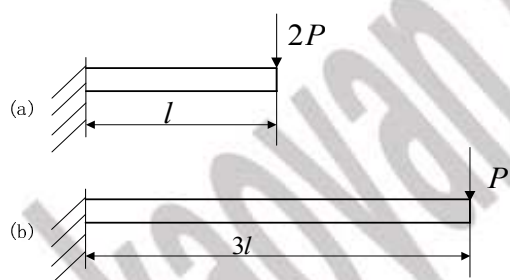


图 2-2

3. 受力构件内的一点应力状态如图 2-3 所示，其最小主应力等于 ( )。
- (A)  $-\sigma$     (B)  $-2\sigma$     (C)  $-3\sigma$     (D)  $-4\sigma$

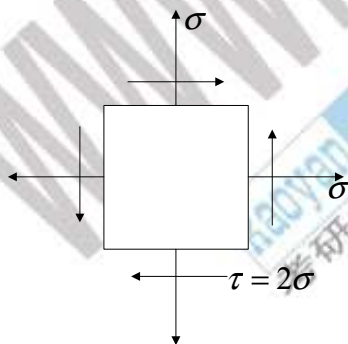


图 2-3

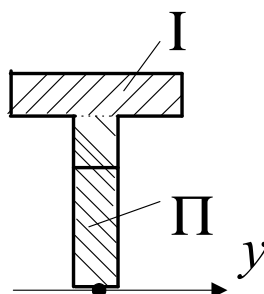


图 2-4

4. T 字形截面如图 2-4 所示，图形分成 I 和 II 两个矩形， $S_y^I$  和  $S_y^{II}$  分别表示 I 和 II 对 y 轴的静矩，下列关系式中正确的是 ( )。

- (A)  $S_y^I > S_y^{\text{II}}$  (B)  $S_y^I < S_y^{\text{II}}$  (C)  $S_y^I = S_y^{\text{II}}$  (D)  $S_y^I = -S_y^{\text{II}}$

5. 如图 2-5 所示，两梁的几何尺寸相同：(b) 最大弯矩是 (a) 梁的 ( ) 倍。

- (A) 2 (B) 2.5 (C) 5 (D) 10

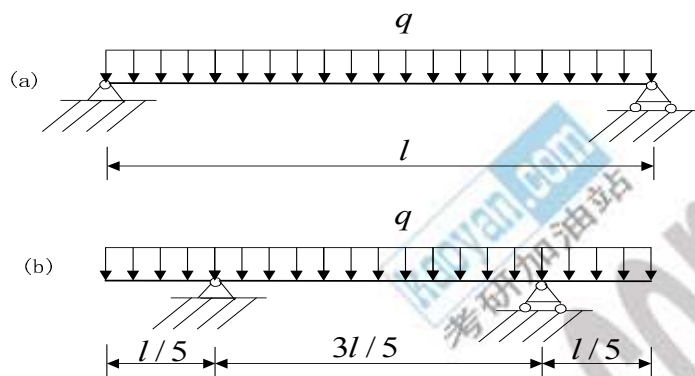


图 2-5

## 二、计算题 (共 100 分，答案写在答题纸上)

1. 作图 3-1 所示梁的剪力图和弯矩图 (B 为中间铰)。(15 分)

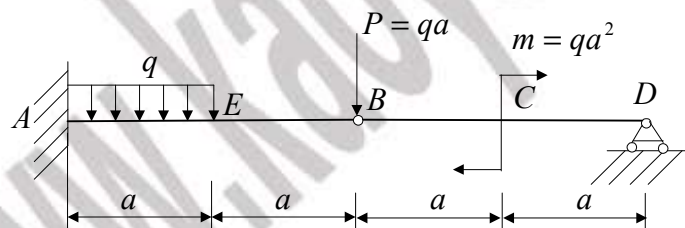


图 3-1

2. 在图 3-2 所示工字梁中性层上 C 点处，测得与轴线  $45^\circ$  方向的线应变  $\epsilon_{45^\circ}$ 。工字钢的  $I_z / (S_z^*)_{\max} = k$ ，腹板厚度为  $d$ ，弹性模量为  $E$ ，泊松比为  $\mu$ ，求载荷  $P$ 。(25 分)

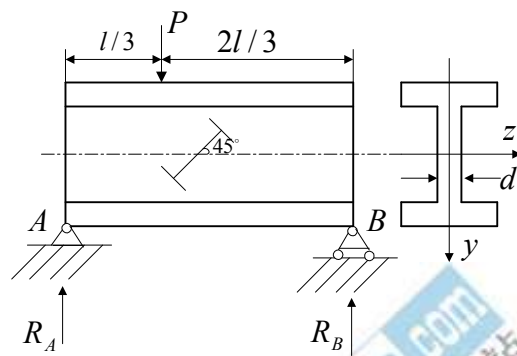


图 3-2

3. 如图 3-3 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  $200\text{ mm}^2$ 。若  $P = 30\text{ kN}$ ，试求各杆内的应力。（20 分）

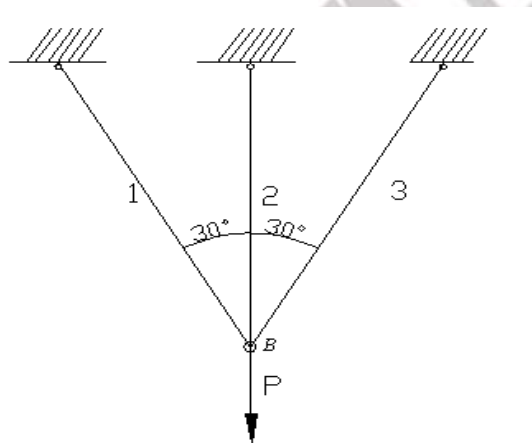


图 3-3

4. 齿轮传动机构如图 3-4 所示，支承 A 和 B 可以简化为活动铰支座和固定铰支座，C 处两个齿轮的啮合力可简化为只有切向力，且  $P_z = 1.5\text{ kN}$ ， $P_y = 0.8\text{ kN}$ ，试求机构在平衡状态时，上轴所需扭矩  $T$ 。若材料的  $[\sigma] = 120\text{ MPa}$ ，试用第三强度理论设计下轴的直径。（注：长度单位为 mm）（20 分）

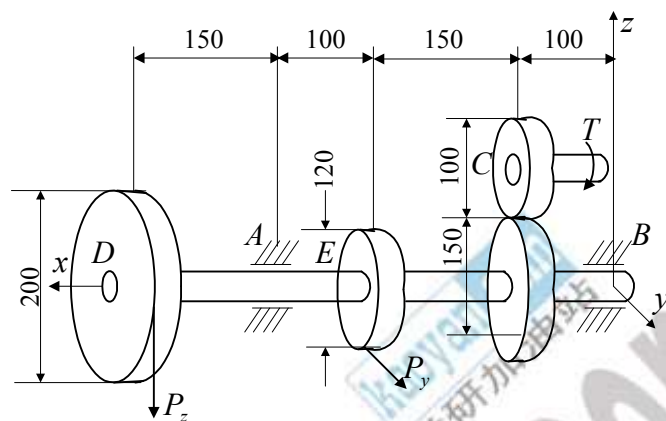


图 3-4

5. 图 3-5 所示圆轴由两种材料制成，设外层空心轴的抗扭刚度为  $G_1 J_{p1}$ ，内层实圆轴的抗扭刚度为  $G_2 J_{p2}$ ，两轴紧密地配合在一起，在此组合轴两端受扭转力偶矩  $T$  作用时，它像整体一样发生扭转，求此组合轴的扭转剪应力计算式。已知空心轴直径为  $D_1$ ，实心轴直径为  $D_2$ ，轴长为  $l$ 。（20 分）

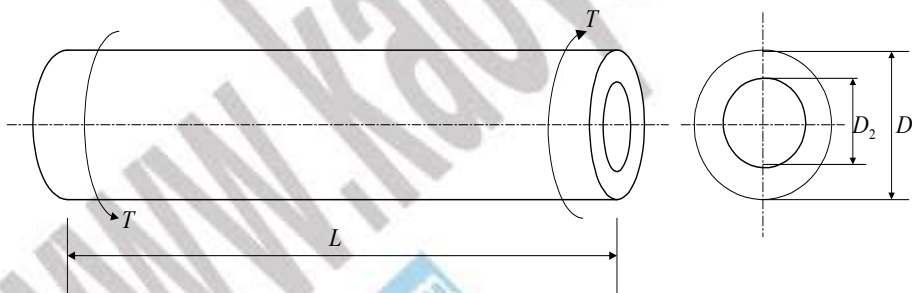


图 3-5