



2024 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

招生专业与代码：土木水利（085900）

考试科目名称及代码：工程力学（822）

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

一、填空题（每小题 2 分，共 5 小题，共 10 分）

- 1、若一个刚体受到二力作用平衡，设这两个力分别作用于 A 点和 B 点，则这两个力的作用线沿_____方向。
- 2、脆性材料的拉伸与压缩力学性能试验表明，它的抗拉与抗压性能在强度方面的主要差别是_____。
- 3、一端可简化为_____支座，另一端可简化为_____支座的梁，称为简支梁。
- 4、如图 1-1 所示的 AB 杆将产生_____变形。

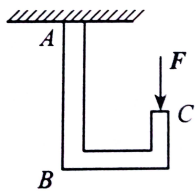


图 1-1

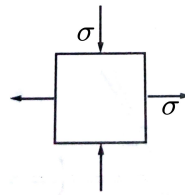


图 1-2

- 5、如图 1-2 所示单元体应力状态，材料的弹性模量为 E 、泊松比为 μ ，则该单元体的最大剪应力为_____。

二、选择题（每小题 2 分，共 5 小题，共 10 分）

- 1、静力学中，把系统的未知量数目（ ）该系统所能建立的独立平衡方程数目的问题称为静定问题。
(A) 大于 (B) 等于 (C) 小于 (D) 小于或等于
- 2、等截面直梁在弯曲变形时，挠曲线的最大曲率发生在（ ）处。
(A) 挠度最大 (B) 转角最大 (C) 剪力最大 (D) 弯矩最大
- 3、如图 2-1 所示有缺陷的脆性材料制成的拉杆中，最容易破坏的是（ ）
(A) a 杆 (B) b 杆 (C) c 杆 (D) d 杆
- 4、如图 2-2 所示，在直径为 D 的圆截面中，挖去一边长为 a 的正方形，则其惯性矩为（ ）
(A) $\frac{\pi D^4}{32} - \frac{a^4}{12}$ (B) $\frac{\pi D^4}{32} - \frac{a^4}{6}$ (C) $\frac{\pi D^4}{64} - \frac{a^4}{12}$ (D) $\frac{\pi D^4}{64} - \frac{\sqrt{2}a^4}{12}$

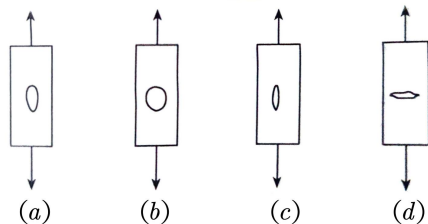


图 2-1

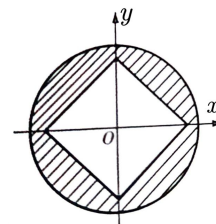


图 2-2

5、对于一个微单元体，下列结论中（ ）是错误的。

- (A) 正应力最大截面上的剪应力必为零
- (B) 剪应力最大截面上的正应力必为零
- (C) 正应力最大截面与剪应力最大截面相交成 45°
- (D) 正应力最大截面与正应力最小截面必相互垂直

三、简答题（每小题 8 分，共 40 分）

1、如图 3-1 所示，不计重量的直角三角板 ABC 用三个活动铰支座支撑，其中 B 、 C 两处支座分别沿直角边设置，试问系统受垂直于 BC 的力 F 作用是否能够平衡？为什么？

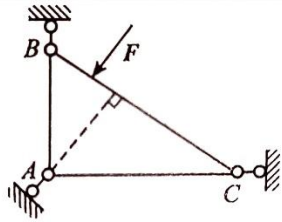


图 3-1

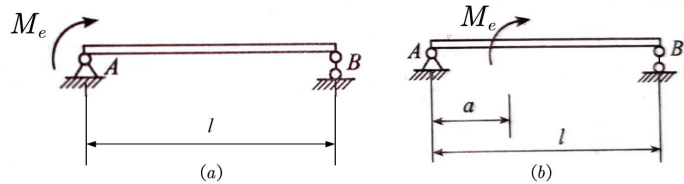


图 3-2

2、将作用在图 3-2(a) 中所示固定铰支座 A 处的力偶 M_e 移至图 3-2(b) 所示位置后对梁的强度有无影响？为什么？

3、建立圆轴扭转剪应力公式时，有哪些假设，试根据这些假设说明圆轴横截面和径向纵截面上均无正应力。

4、研究构件内一点的应力状态的目的是什么？试举例说明。

5、如图 3-3 所示，矩形截面硬铝试件，厚度 $a = 2\text{mm}$ ，板宽 $b = 20\text{mm}$ ，试验段长度 $l = 70\text{mm}$ ，在轴向拉力 $F = 6\text{kN}$ 作用下，测得试验段伸长 $\Delta l = 0.15\text{mm}$ ，板宽缩短 $\Delta b = 0.014\text{mm}$ 。试计算硬铝的弹性模量 E 和泊松比 μ 。

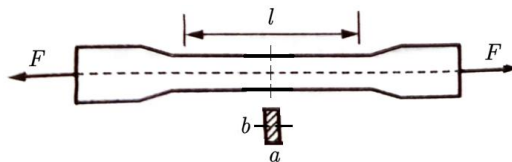


图 3-3

四、综合应用题（共 4 小题，共 90 分）

1、画出如图 4-1 所示梁的剪力图和弯矩图，并求出剪力和弯矩绝对值的最大值，设 q 、 a 均为已知。（15 分）

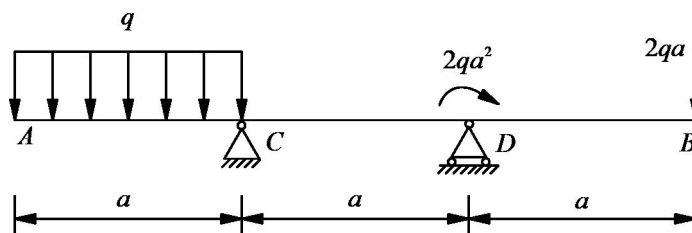


图 4-1

2、如图 4-2 所示，一起重机 ABC 上装一滑轮，重 $P = 20 \text{ kN}$ 的载荷由跨过滑轮的绳子用绞车 D 吊起， A 、 B 、 C 都是铰链，杆 AB 与 AC 直径均为 4 cm ，杆 AC 长度 1.2 m ，弹性模量 $E = 200 \text{ GPa}$ 。求：（1）当载荷匀速上升时杆 AB 和 AC 所受到的力；（2）按细长杆稳定性校核此时起重机是否安全？取稳定安全系数 $[n_{st}] = 4$ 。（20 分）

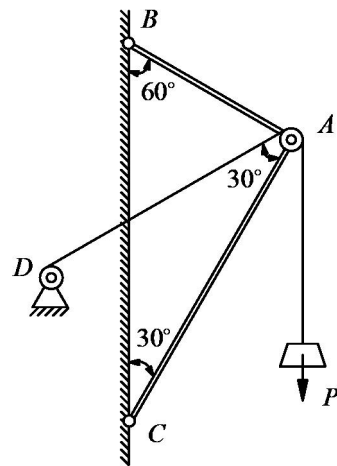


图 4-2

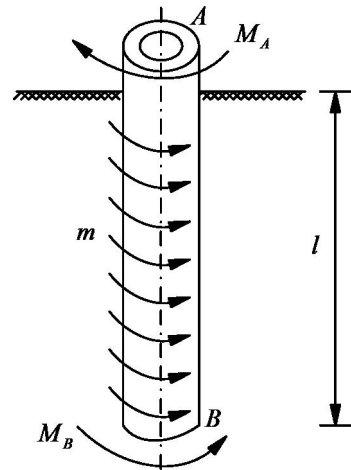


图 4-3

3、如图 4-3 所示钻探机钻杆的外径 $D = 60 \text{ mm}$ ，内径 $d = 50 \text{ mm}$ ，钻入深度 $l = 80 \text{ m}$ 。A 端输入外加力偶 $796 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，设土壤对钻杆的阻力沿杆长均匀分布，单位长度的阻力矩为 $m = 6.20 \text{ (N}\cdot\text{m)/m}$ 。钻杆材料的许用切应力 $[\tau] = 40 \text{ MPa}$ ，剪切模量 $G = 80 \text{ GPa}$ 。求：（1）画出钻杆的扭矩图；（2）校核钻杆的强度；（3）计算 A、B 两端的相对转角 φ_{AB} 。（25 分）

4、如图 4-4 所示悬臂梁受到 F_1 和 F_2 两个作用在对称面内的横向力的作用。已知 $F_1 = 800 \text{ N}$ ， $F_2 = 1650 \text{ N}$ ， $L = 1 \text{ m}$ ， $b = 90 \text{ mm}$ ， $h = 180 \text{ mm}$ ，弹性模量 $E = 10 \text{ GPa}$ 。求：（1）梁中最大正应力及其位置；（2）求该梁的最大挠度；（3）若横截面改为圆形，直径 $d = 130 \text{ mm}$ ，求其最大正应力。（30 分）

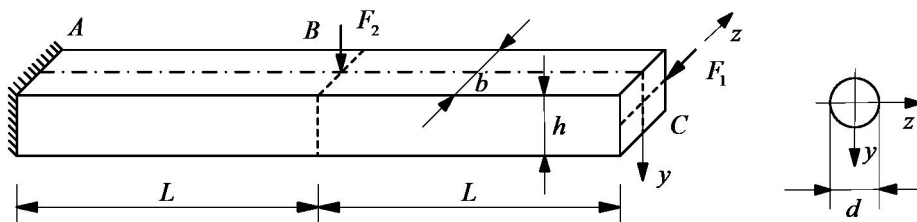


图 4-4