

北京航空航天大学

2016—2017 学年 第一学期期末

《工 程 力 学》

考 试 A 卷

班 级 _____ 学 号 _____

姓 名 _____ 成 绩 _____

2017 年 1 月 14 日

《工程力学》期末考试试卷

一、单项选择题（每题 3 分，共 15 分）

1. 壁厚均匀的圆钢管受轴向拉伸载荷作用时，其横截面____。
- A. 内壁半径增加，外壁半径减小
B. 内外壁半径均减小
C. 内外壁半径均增加
D. 内壁半径减小，外壁半径增加

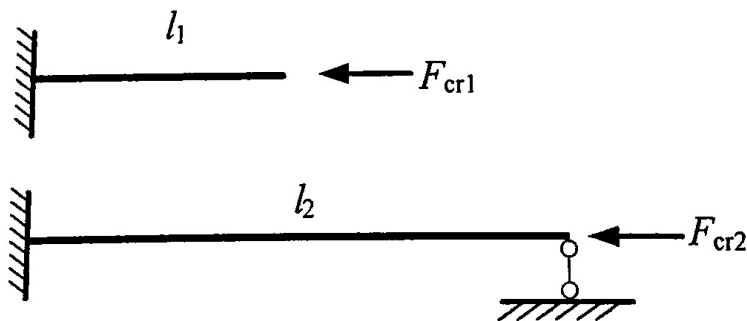
2. 中性轴是梁的____的交线。
- A. 纵向对称面与横截面
B. 横截面与中性层
C. 纵向对称面与中性层
D. 横截面与顶面

3. 关于应力与内力讨论，表述正确的是____。
- A. 内力与应力无关
B. 内力是应力的代数和
C. 应力是内力的平均值
D. 应力是内力的分布集度

4. 对于拉压等直杆横截面正应力公式 $\sigma = F_N / A$ 的适用条件（ F_N ， A 分别为轴力和杆横截面积），说法____是正确的。

- A. 应力必须在材料的比例极限范围内
B. 必须是实心体
C. 必须是圆杆
D. 外力沿杆轴线必须为常数
E. 外力合力作用线必须沿杆轴线

5. 图示两细长杆材料和横截面相同， $l_2 = 2l_1$ ，关于两杆面内失稳时的临界载荷，说法正确的是____。

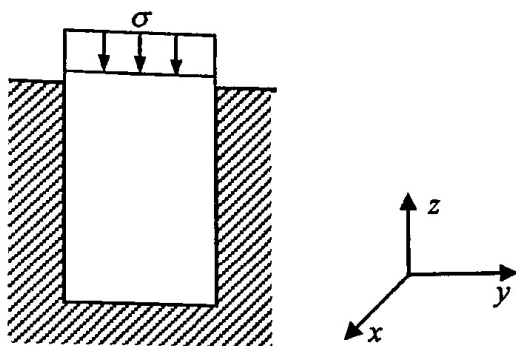


题一 5 图

- A. 1 杆的临界载荷 F_{cr1} 大
B. 2 杆的临界载荷 F_{cr2} 大
C. 两杆临界载荷一样大
D. 无法判断

二、填空题（每空 1 分，共 15 分）

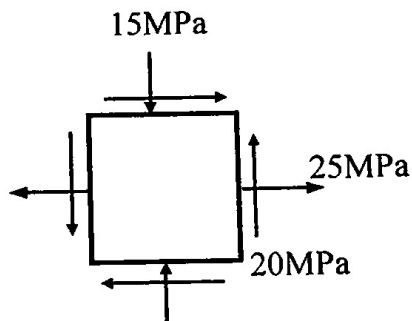
1. 图示正方形棱柱体在刚性方模中受压，材料泊松比 $\mu=0.3$ ，弹性模量 $E=70\text{GPa}$ ，在铝块上表面作用大小为 100MPa 的均布压力，则铝块中任意微体的 $\sigma_x=$ _____， $\sigma_{r3}=$ _____， $\varepsilon_z=$ _____。



题二 1 图

2. 载荷集度为大于零的常数的梁段弯矩图为 _____ 线，剪力图为 _____ 线。（填“直线”、“凹曲线”、“凸曲线”）

3. 图示平面应力单元体的三个主应力 $\sigma_1=$ _____， $\sigma_2=$ _____， $\sigma_3=$ _____，最大切应 $\tau_{\max}=$ _____。

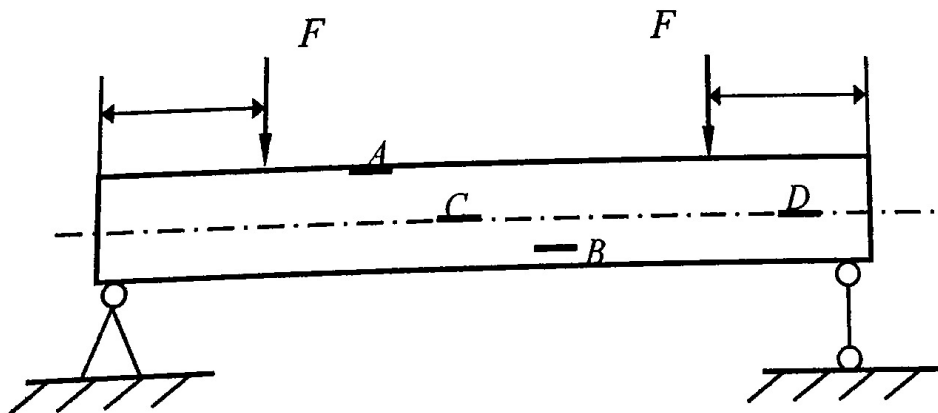


题二 3 图

4. 第一强度理论的适用范围：_____（填“脆性材料”或“塑性材料”），又称作 _____ 理论。

5. 计算梁位移的积分法中，梁截面的已知位移条件或约束条件称为梁位移的 _____。

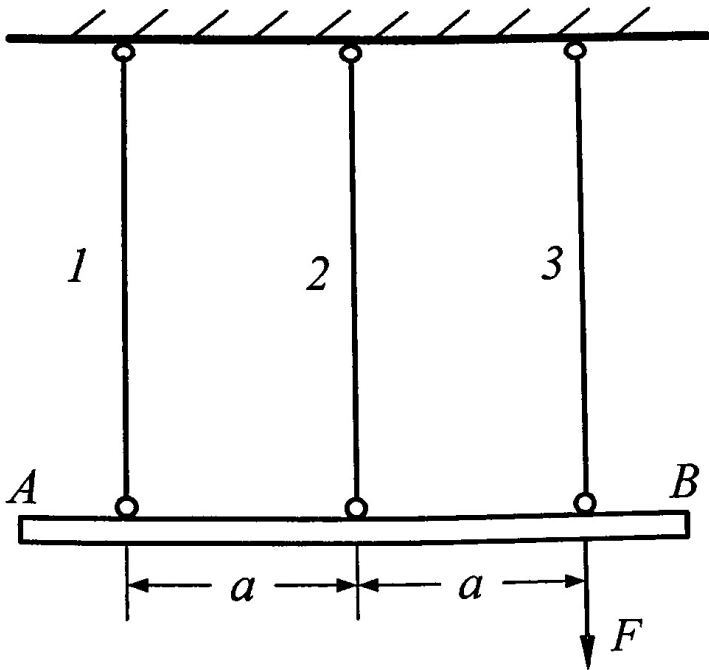
6. 图示矩形截面梁的 A、B、C、D 四点中，单向应力状态的点是 _____，纯剪应力状态的点是 _____，在任何截面上应力均为零的点是 _____，其中，A 位于上表面，C、D 位于中性轴上。



题二 6 图

三、计算题（5 道小题，每题 15 分，共 75 分）

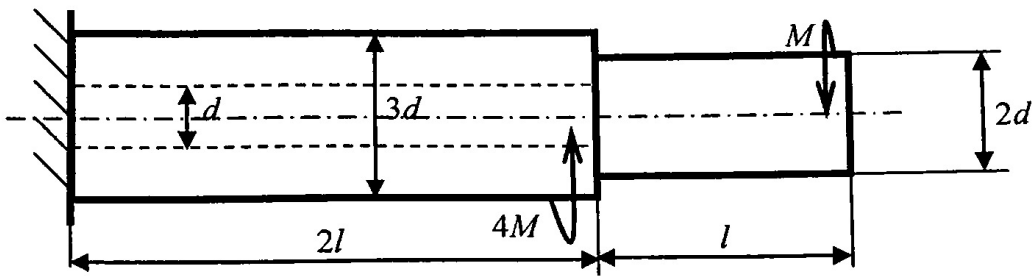
1. 图示三铅垂杆与刚性横梁铰接，三铅垂杆拉压刚度均为 EA ；承受铅垂载荷 F ，求各杆内力。



题三 1 图

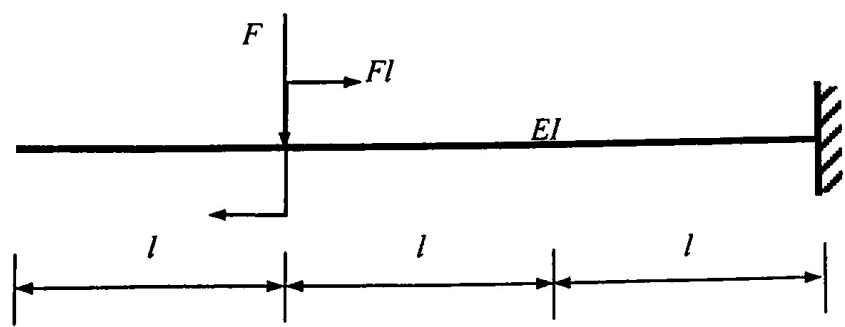
2. 阶梯圆轴受力如图所示。已知材料的切变模量为 G ，试求：

- (1) 轴的最大剪应力；
- (2) 最大单位长度扭转角；
- (3) 总扭转角。



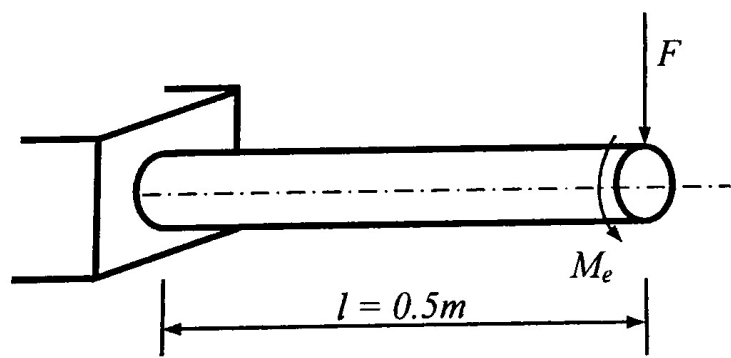
题三 2 图

3. 画图示梁的剪力弯矩图。



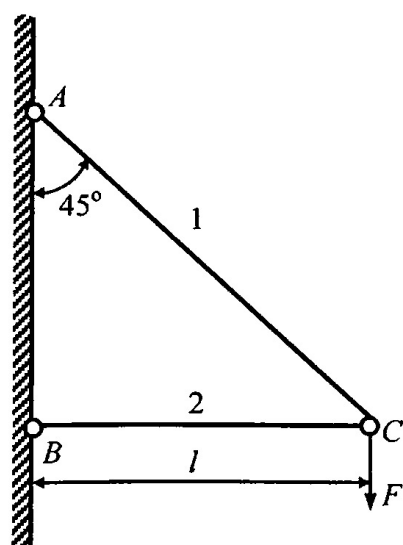
题三 3 图

4. 圆钢杆受力如图，已知轴为钢材， $[\sigma] = 110\text{MPa}$ ， $F=6\text{kN}$ ，扭矩 $M_e=3\text{kN} \cdot \text{m}$ ，用第三强度理论求最小轴径 d 。



题三 4 图

5. 图示桁架，各杆材料相同，许用应力 $[\sigma]=200\text{MPa}$ ，弹性模量 $E=70\text{GPa}$ ， $\lambda_p=50$ 。AC 杆的直径为 $d_1=15\text{mm}$ ，BC 杆的直径为 $d_2=40\text{mm}$ ，BC 杆的长度为 $l=1000\text{mm}$ 。考虑稳定安全系数 $n_{st}=3$ ，试确定结构的许用载荷 $[F]$ 。



题三 5 图