

中国地质大学研究生院

2006 年 硕博 士研究生入学考试试题

考试科目: 材料力学 803

适用专业: 钻井工程

(特别提醒: 所有答案都必须写在答题纸上, 写在本试题纸上及草稿纸上无效。考完后试题随答题纸一起交回。)

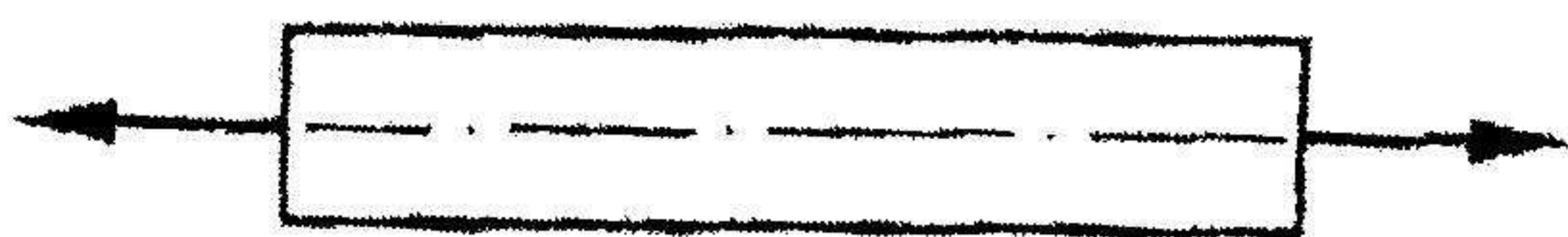
一、问答题: (每题 6 分, 共计 24 分。)

- 1、材料力学在推导各种基本变形的应力求解公式时, 采取的基本思路是什么?
- 2、简述叠加原理使用的前提条件是什么?
- 3、简述材料力学强度理论中的最大剪应力理论?
- 4、什么是强度? 什么是破坏?

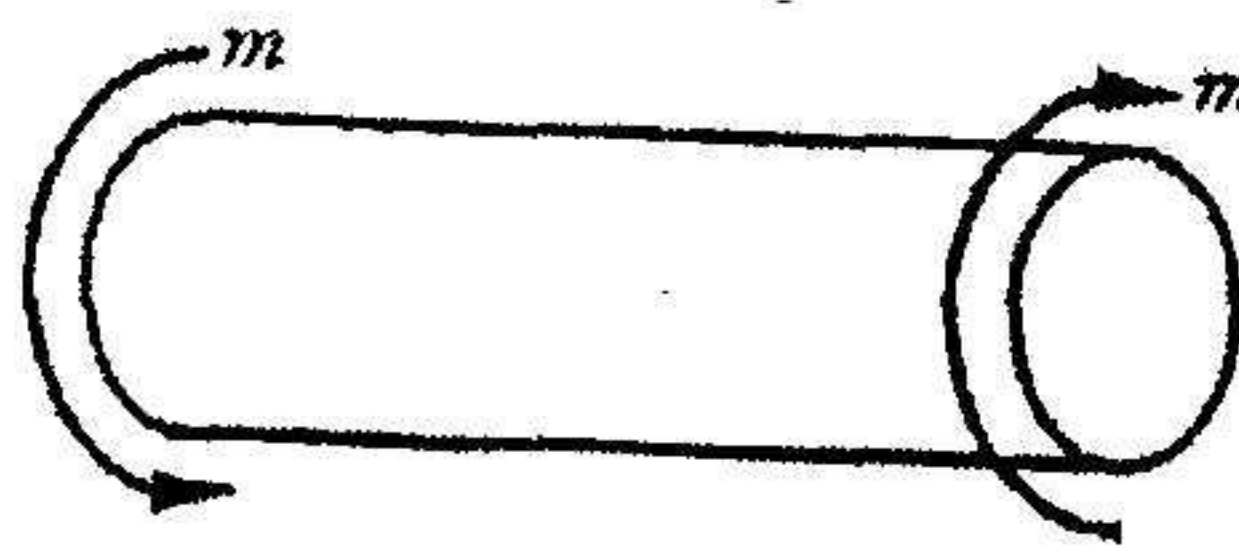
二、填空题: (每题 4 分, 共计 20 分。)

1、某种材料的弹性模量为 E , 泊桑比为 μ , 则其剪切弹性模量 G 为: $G =$ _____, 体积弹性模量 K 为: $K =$ _____。

2、一均质等直钢杆在轴向拉力作用下产生变形, 如图所示, 杆内各点均处于单轴应力状态, 横截面上的正应力 σ 超过了材料的屈服极限, 此时对应的轴向应变为 ε_1 。现开始卸载, 当轴向拉力全部卸掉后, 轴向残余应变为 ε_2 。该钢材的弹性模量 $E =$ _____。



题 2 图

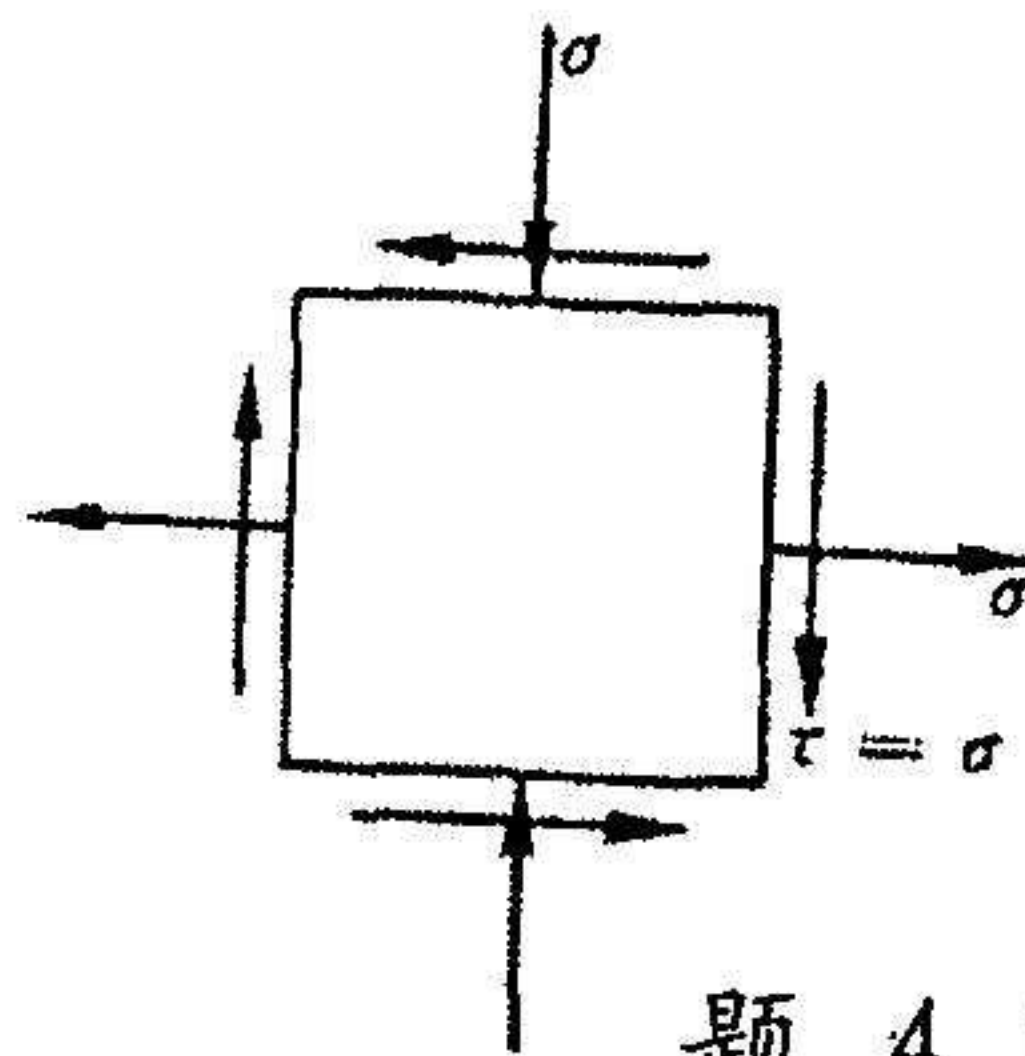


题 3 图

- 3、某均质等直圆轴, 长为 L , 直径为 d , 两端受扭矩 m 作用, 产生弹性的扭转变形, 如图所示。则该圆轴的体积改变为: _____。
- 4、按第三强度理论, 图示一点单元体的相

当应力为: $\sigma_{r3} =$ _____。

- 5、梁的四种横截面形状如图所示, 其横截面面积都相同。若从强度方面考虑, 则截面形状最为合理的是 _____, 最为不合理的是 _____。

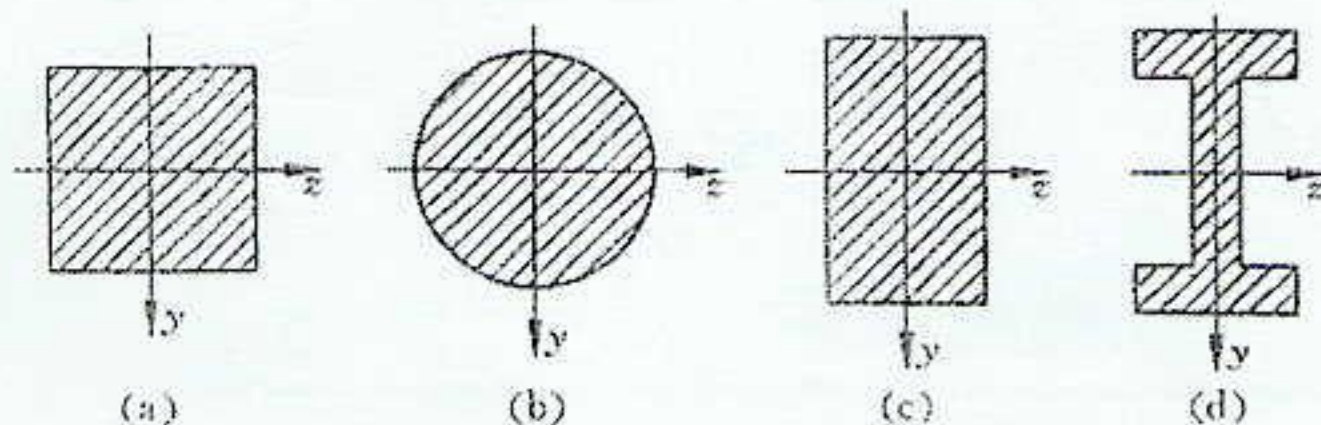


题 4 图

准考证号码: 10491610324609

报考学科、专业: 钻井工程

姓名: 张学强



题 5 图

三、 选择题: (每题 4 分, 共计 32 分。)

- 1、 构件的强度是指 _____, 刚度是指 _____, 稳定性是指 _____。
 A. 构件在外力作用下, 抵抗变形的能力;
 B. 构件在外力作用下, 保持其原有平衡状态的能力;
 C. 构件在外力作用下, 抵抗破坏的能力;
 D. 构件在外力作用下, 抵抗破坏和变形的综合能力;
- 2、 当低碳钢拉伸试件的应力 $\sigma = \sigma_s$ 时, 试件将: _____。
 A. 完全失去承载能力; B. 破断;
 C. 发生局部颈缩现象; D. 产生很大的塑性变形;
- 3、 影响梁截面弯曲中心位置的主要因素, 有以下四种答案, 其中正确的是 _____。
 A. 材料的力学性质; B. 截荷的分布情况;
 C. 截面的几何性质和尺寸; D. 支承条件;
- 4、 两薄壁圆筒的内径为 D , 壁厚为 t , 都承受相同的均匀内压作用。一圆筒两端封闭, 另一圆筒两端开口。若用第三强度理论校核两筒的强度, 有以下四种答案, 正确答案是: _____。
 A. 两筒的安全程度相同; B. 闭口筒较开口筒安全;
 C. 开口筒较闭口筒安全;
 D. 两筒危险点的应力状态不同, 无法比较;
- 5、 根据均匀性假设, 可认为构件的 _____ 在各点处均相同;
 A. 应力和应变; B. 应变和位移;
 C. 材料的弹性常数; D. 变形和物性参数;
- 6、 构件在交变应力作用下发生疲劳破坏, 以下结论中 _____ 是错误的。
 A. 断裂时的最大应力远小于材料的静强度极限;
 B. 即使是塑性材料制成的构件, 断裂时也没有明显的塑性变形;
 C. 断口表面一般可明显地分为光滑区及粗粒状区;
 D. 用脆性材料制成的构件, 破坏时有明显的塑性变形;
- 7、 图示杆件的抗拉刚度为 EI , 其变形能有下列表达式, 正确的答案是 _____。

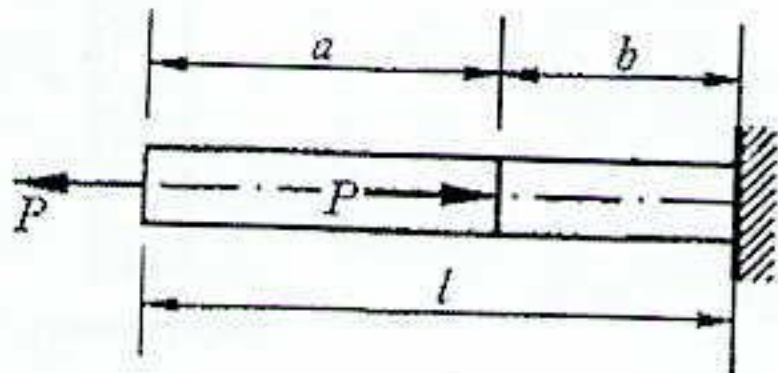
特别提醒：所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸上及草稿纸上无效。
考完后试题随答题纸一起交回。

A. $U = \frac{P^2 a}{2EA}$;

B. $U = \frac{P^2 l}{2EA} + \frac{P^2 b}{2EA}$;

C. $U = \frac{P^2 l}{2EA} - \frac{P^2 b}{2EA}$;

D. $U = \frac{P^2 a}{2EA} + \frac{P^2 b}{2EA}$;



题 7 图



题 8 图

8、图示材料和截面形状都相同的受压杆 AB 和 BC，杆长 $l_1 = 2l_2$ ，下列四种杆件失稳的答案中，正确的是 B。

A. AB 杆先失稳；

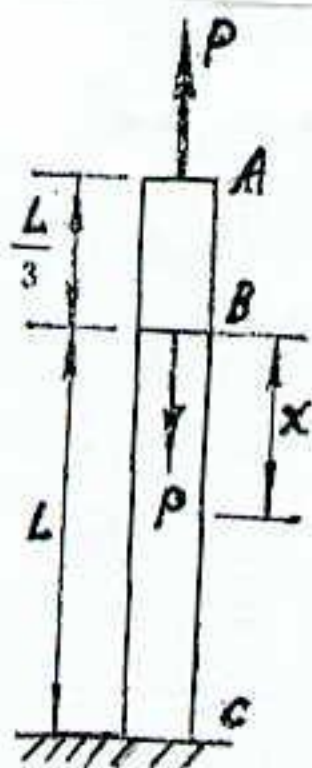
B. BC 杆先失稳；

C. 两杆同时失稳；

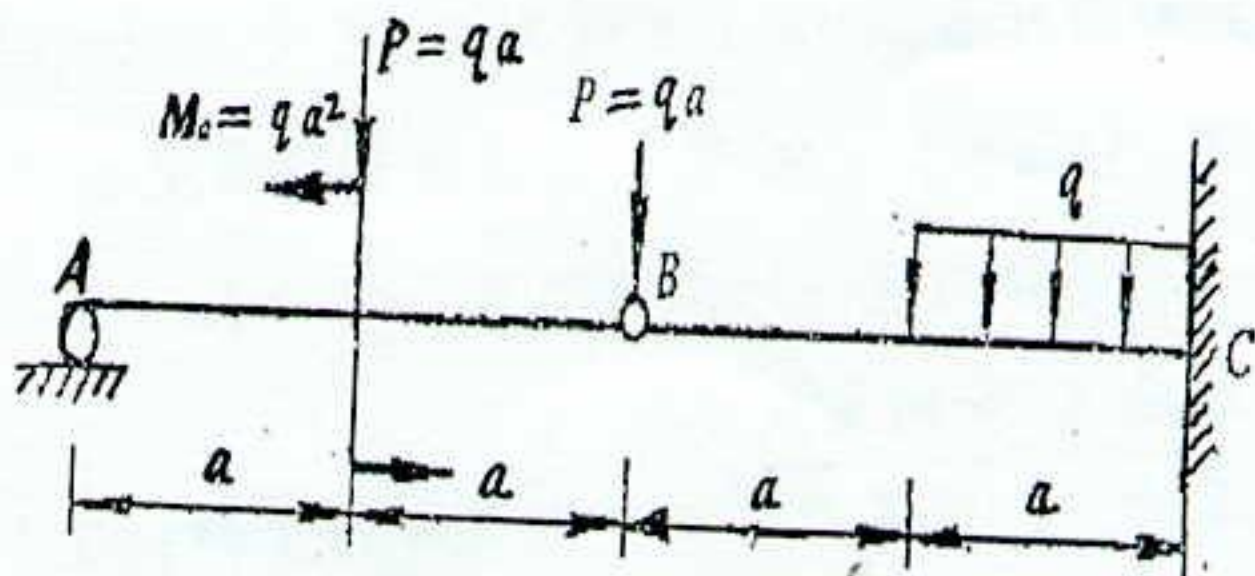
D. 无法判断；

四、计算题：(共计 74 分)

1、(14 分) 如图所示一均质等直杆件，受轴向载荷作用，已知杆件的有关数据：载荷 P ，长度 L ，横截面面积 A ，弹性模量 E ，材料的比重 γ 。试求杆件 B 点的轴向位移。



题 1 图



2 图

(载荷集度 q 和长度 a 为已知量。)

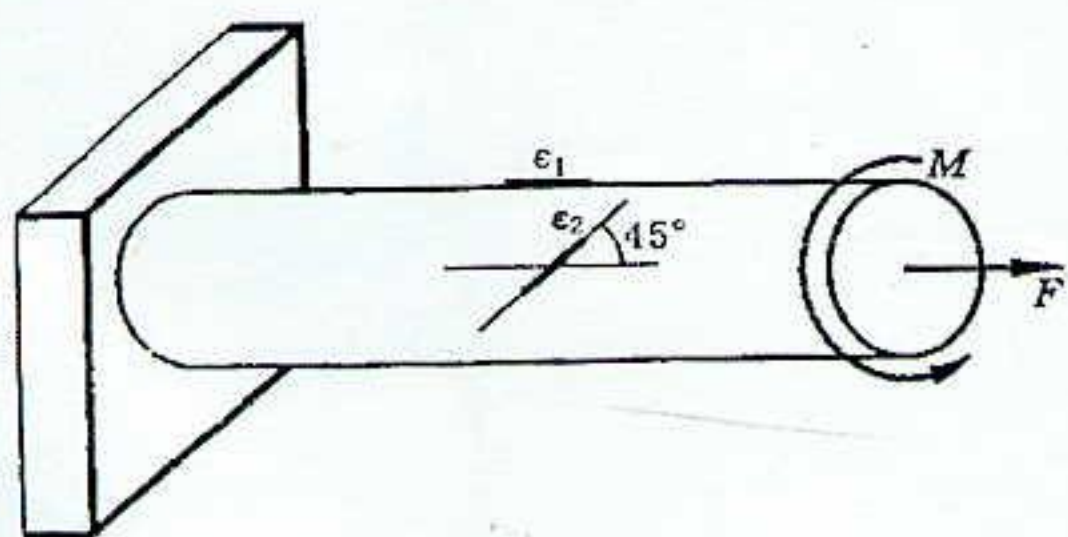
2、(15 分) 铰接梁 ABC，尺寸及受载如图所示，A 为滑动铰链，B 为中间铰链，C 为固定端。试求：

(1) 作此梁的剪力图和弯矩图；(12 分)

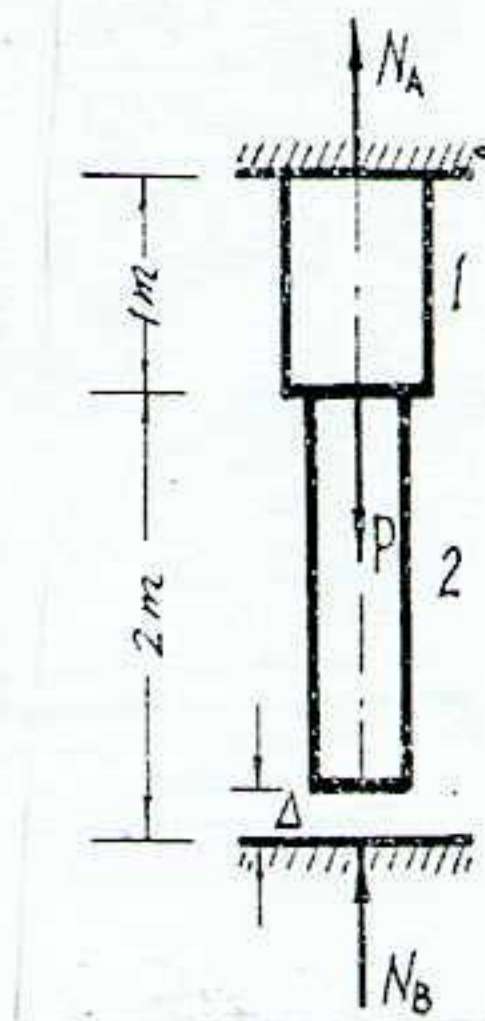
(2) 求中间铰 B 处的挠度，梁各段的抗弯刚度均为 EI ；(3 分)

3、(15 分) 一阶梯形杆，其上端固定，下端与墙面留有空隙 $\Delta = 0.08\text{mm}$ ，上段是铜的， $A_1 = 40\text{cm}^2$ ， $E_1 = 100\text{GPa}$ 。下段是钢的， $A_2 = 20\text{cm}^2$ ， $E_2 = 200\text{GPa}$ 。在两段交界处受向下的轴向载荷 P 。试求：

- (1) P 力等于多少时, 下端空隙恰好消失;
 (2) $P = 500 \text{ kN}$ 时, 各段内的应力值;



题 4 图

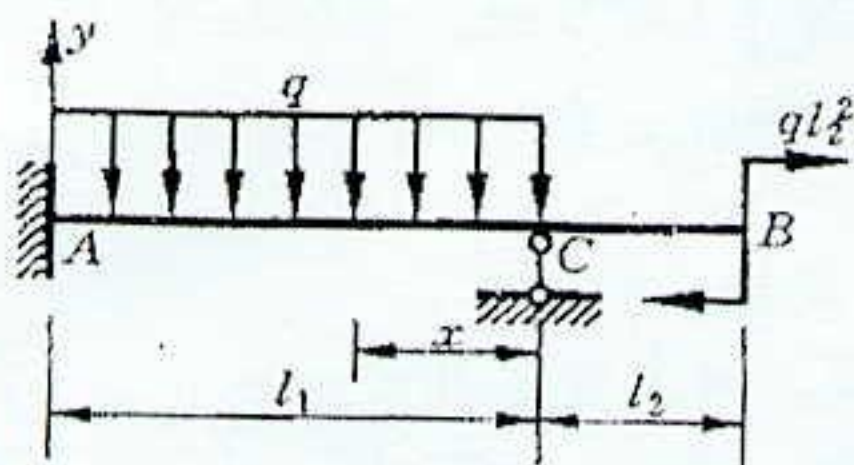


题 3 图

$$qax + qax \cdot \frac{1}{2}$$

$$qax + \frac{qax^2}{2}$$

- 4、(15 分) 如题 4 图所示一直径 $D = 100 \text{ mm}$ 的圆杆, 自由端作用集中力偶 M 和集中力 P , 测得沿母线方向的线应变 $\varepsilon_1 = 5 \times 10^{-4}$, 以及沿与母线相交的 45° 方向的线应变 $\varepsilon_2 = -3 \times 10^{-4}$ 。已知杆的弹性模量 $E = 200 \text{ GPa}$, 泊松比 $\mu = 0.3$, 许用应力 $[\sigma] = 160 \text{ MPa}$ 。试求集中力偶和集中力的大小, 并校核杆的强度。
- 5、(15 分) 如图所示梁 AB , A 端固定, C 处滑动铰链, 自由端 B 作用集中力偶 $M = ql_2^2$, AC 段作用均布载荷集度 q 。 $\overline{AC} = l_1$, $\overline{CB} = l_2$, 已知梁的抗弯刚度为 EI 。试用单位力法求:
- (1) 支座 C 处的支反力 F_C ; (8 分)
- (2) 若使 AC 段不产生正挠度 (即向上的挠度) 时的 $\frac{l_1}{l_2}$ 的值;
- (7 分)



题 5 图

2
3
8