

华东理工大学二〇〇三年硕士生入学考试试题

考试科目代码及名称: 470 材料力学

第 1 页 共 3 页

一、单项选择题 (每小题 6 分, 共 30 分), 请在下列各小题的备选答案中选一正确答案并将正确答案的序号填入。

- 1) 对各向同性的线弹性材料, 在下列说法中, _____ 是正确的。
A. 在有正应力作用的方向, 必有线应变。
B. 在无正应力作用的方向, 必无线应变。
C. 在线应变为零的方向, 正应力也一定为零。
D. 在正应力最大的方向, 线应变也一定最大。
- 2) 在 _____ 强度理论中, 强度条件与材料的许用应力和泊松比两者均有关。
A. 第一; B. 第二; C. 第三; D. 第四
- 3) 如图 1.1 所示细长压杆 (一端固定, 另一端弹簧支承), 其长度系数 μ 应介于 _____。
A. $0 < \mu < 0.5$; B. $0.5 < \mu < 0.7$; C. $0.7 < \mu < 2.0$; D. $2.0 < \mu < 2.5$
- 4) 简支梁上作用均布载荷 q 和集中力偶 M , 当 M 在梁上任意移动位置时, 梁的 _____。
A. 弯矩图和剪力图均变化; B. 弯矩图和剪力图均无变化;
C. 弯矩图改变而剪力图无变化; D. 弯矩图无变化而剪力图改变
- 5) 一抗弯刚度为 EI (常数) 的悬臂梁, 其弯矩图如图 1.2 所示, 由梁的转角与弯矩的积分关系可知, 梁自由端的转角 $\theta =$ _____。
A. $Ma/2EI$; B. Ma/EI ; C. $3Ma/2EI$; D. $3Ma/EI$



图 1.1

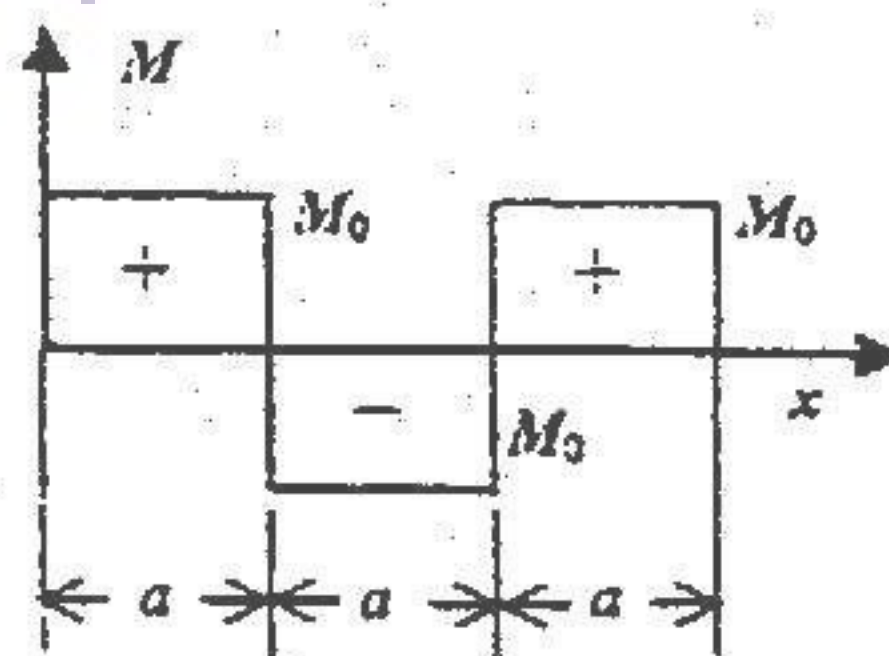


图 1.2

二、在图 2 所示结构中, AB 为刚性梁, CD 为圆杆, 其直径 $d = 2 \text{ cm}$, $E = 210 \text{ GPa}$, 刚性梁的 B 端支承在弹簧上, 弹簧刚度 $k = 40 \text{ kN/cm}$, $l = 1 \text{ m}$, $P = 10 \text{ kN}$. 试求 CD 杆的内力和 B 端支承弹簧的反力. (20 分)

华东理工大学二〇〇三年硕士生入学考试试题

考试科目代码及名称: 470 材料力学

第 2 页 共 3 页

三、写出图 3 所示梁的剪力方程和弯矩方程并画出其剪力图和弯矩图。(20 分)

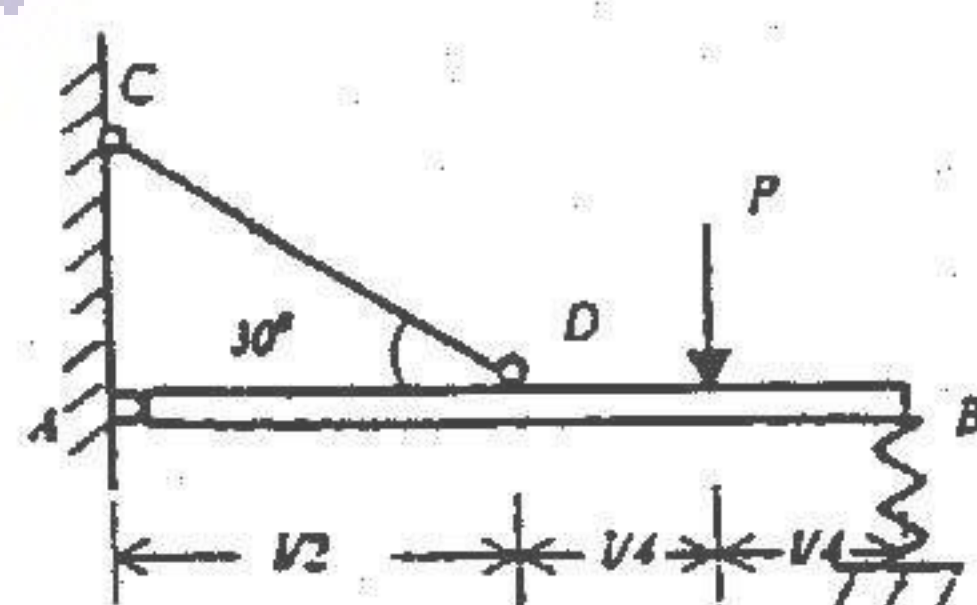


图 2

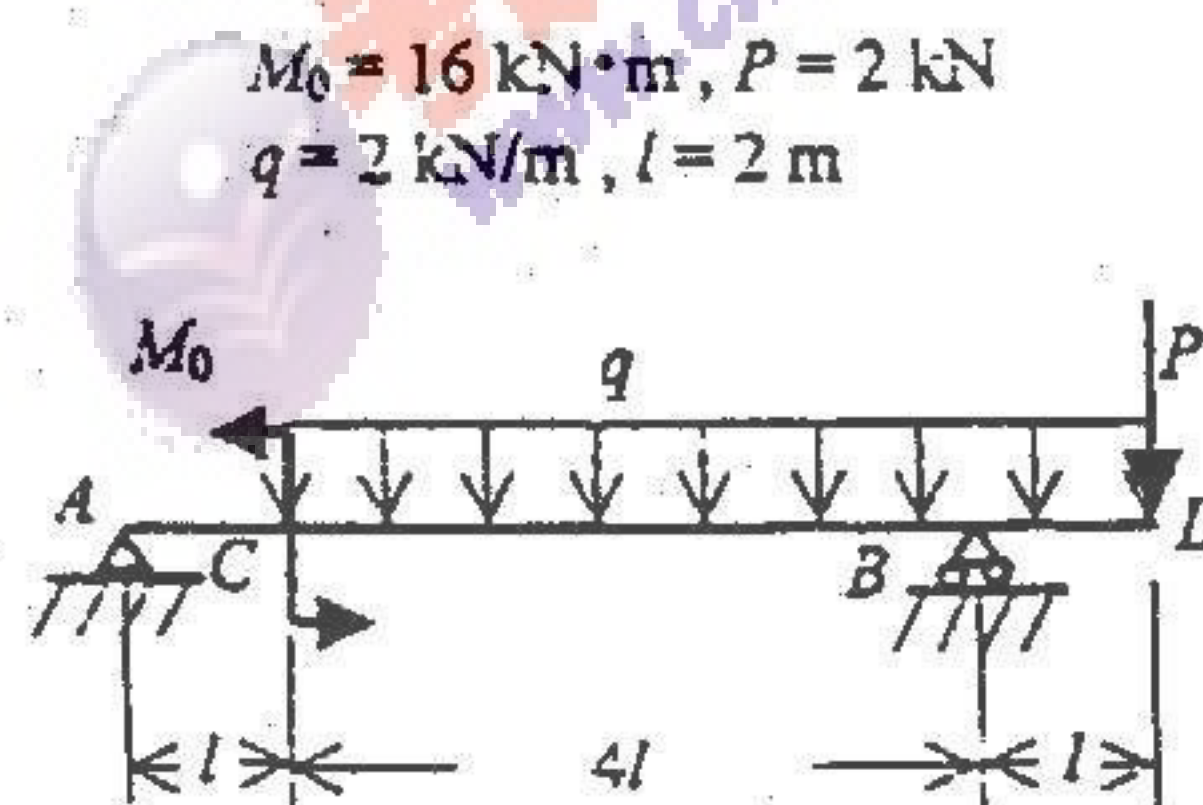


图 3

四、一直径为 D 的圆杆 (各向同性的线弹性材料), 在自由端 O 处受扭矩 T 和集中力 P 的作用, 如图 4 所示。现已测得圆杆的正上方一点 A (该位置的坐标为 $(x, y, z) = (-L, 0, D/2)$) 沿 x 方向的线应变为 ε_1 以及另一与 x 方向成 30° 方向 (平行 x - y 平面) 的线应变 ε_2 , 参见图 4。已知: $E = 200 \text{ GPa}$, $\mu = 0.25$, $L = 2 \text{ m}$, $D = 10 \text{ cm}$, $\varepsilon_1 = 1.0 \times 10^{-3}$, $\varepsilon_2 = 0.5 \times 10^{-3}$ 。求扭矩 T 和集中力 P 的值。(20 分)

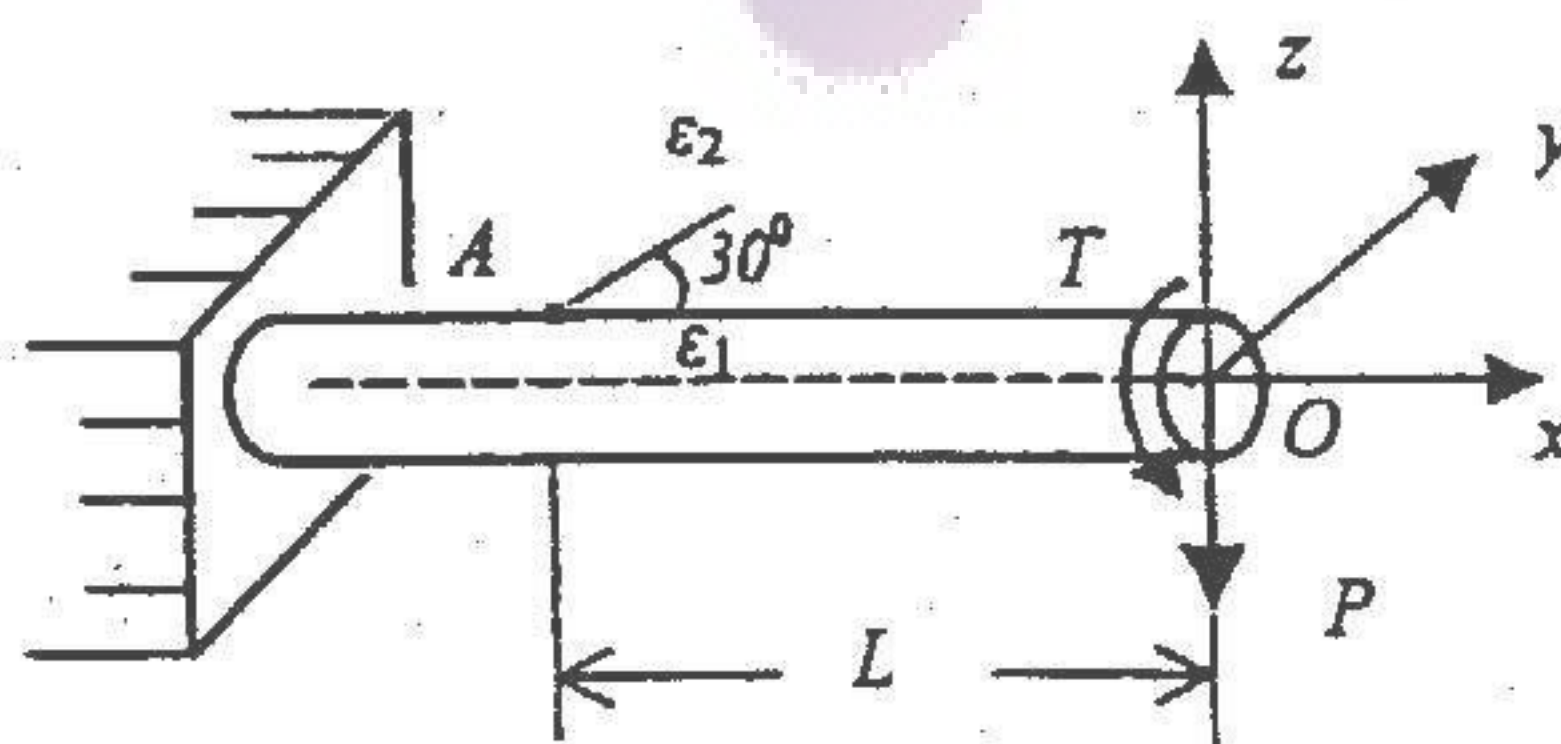


图 4

五、二向应力状态如图 5 所示, 应力单位为 MPa , 试求主应力并作应力圆。(20 分)

华东理工大学二〇〇三年硕士生入学考试试题

考试科目代码及名称: 470 材料力学

第 3 页

共 3 页

六、对图 6 所示的刚架结构, 设刚架各杆的抗弯刚度 EI 均相等且为常数, 不考虑轴力和剪力对变形的影响, 试求支座 C 的反力。(20 分)

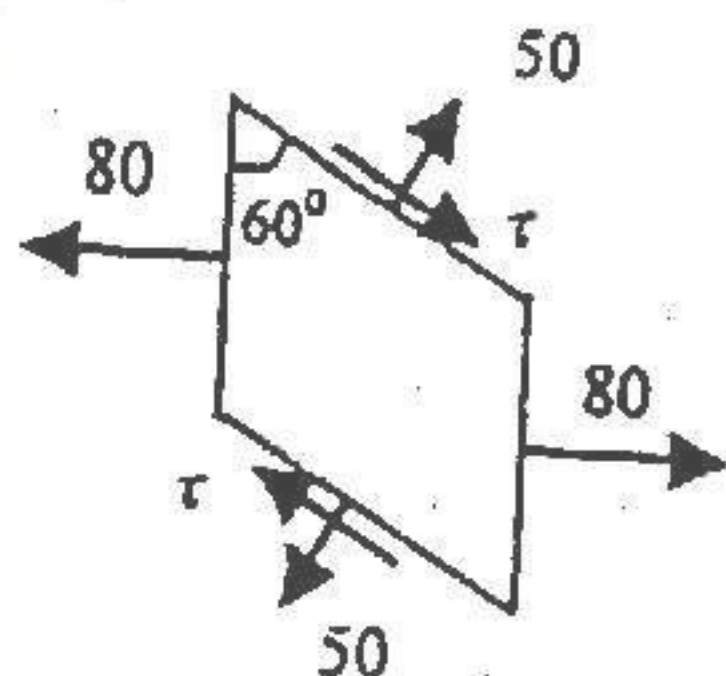


图 5

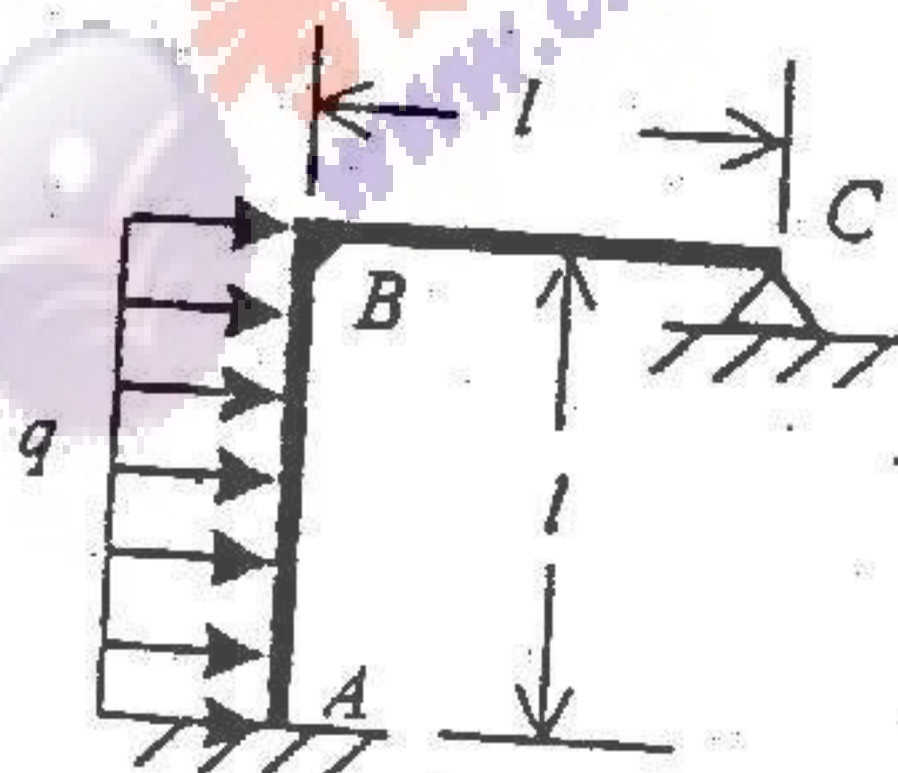


图 6

七、直径为 d 的圆截面平面曲拐 ABC ($AB \perp BC$, 位于 $x-z$ 平面), 与 CD 杆 (圆截面, 直径为 d_0) 铰接于 C 点, 参见图 7。今有一重为 Q 的物体, 由高度为 H 处自由下落冲击曲拐 B 点, 试校核 CD 杆的强度和稳定性。(20 分)

设平面曲拐 ABC 与 CD 杆为同一种材料, 材料参数和几何尺寸分别为: $\sigma_s = 240$ MPa, $\sigma_p = 200$ MPa, $E = 200$ GPa, $G = 80$ GPa, $d = 50$ mm, $d_0 = 10$ mm, $L = 1$ m, $Q = 200$ N, $H = 20$ mm。强度安全系数 $n = 2$, 稳定安全系数 $n_{st} = 3$ 。

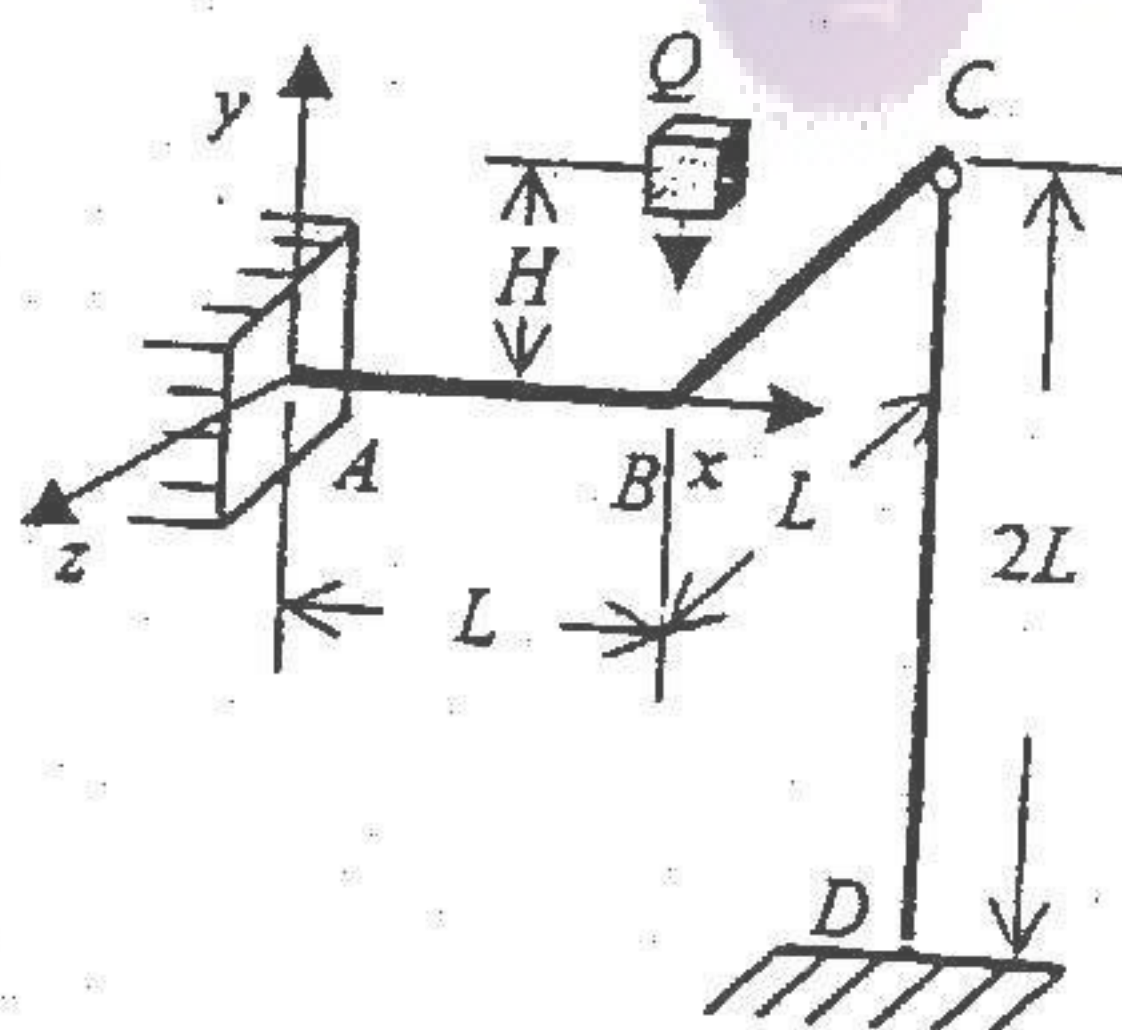


图 7