

2010 年太原科技大学硕士研究生入学考试

(846) 材料力学 B 试题

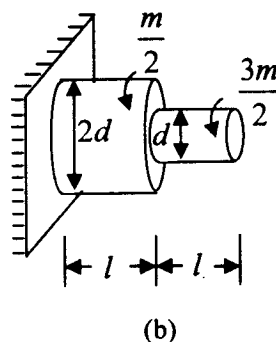
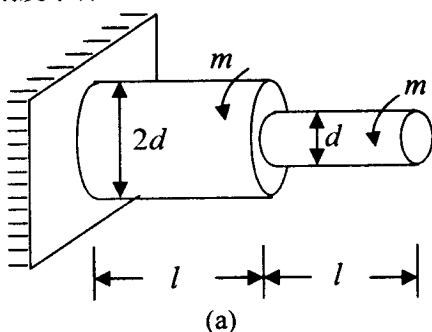
(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一. 概念部分。(每小题 5 分, 共 50 分)

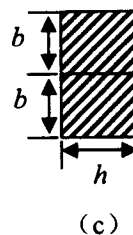
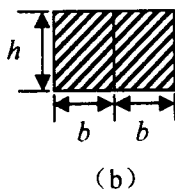
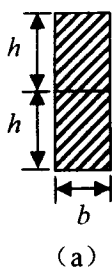
1. 如图, 直径为 d 的实心圆杆, 受轴向压力 F 作用, 已知材料的拉压弹性模量为 E , 泊松比为 μ , 求其直径的改变量 Δd 。



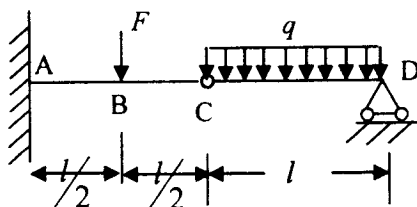
2. 如图所示, 图 (a) 和图 (b) 所用材料相同, 从刚度角度考虑, 哪一种较危险, 并建立其刚度条件。



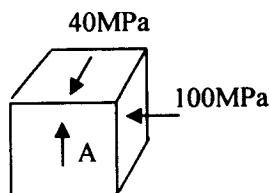
3. 纯弯曲梁由两根材料相同的矩形截面杆叠合而成如图所示 (a)、(b)、(c) 三种形式, 已知 $h/b = 1.5$, 不计接触面间的摩擦, 求三种情况下允许弯矩的比值。



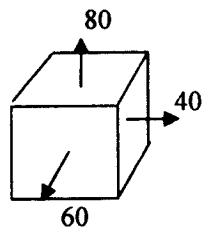
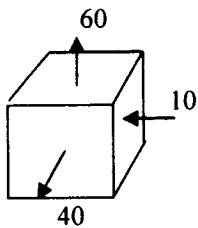
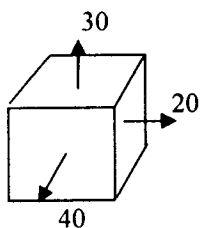
4. 写出图示多跨梁用积分法求弯曲变形时所需的边界条件和连续性条件。



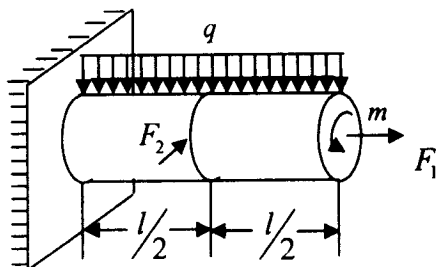
5. 求图示单元体 A 主应力及最大切应力。



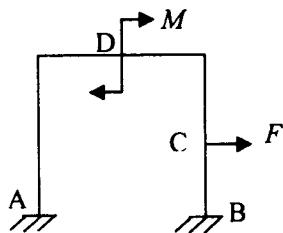
6. 如图示, 设三单元体的材料相同, 试求三者的体积应变比值 $\theta_1 : \theta_2 : \theta_3$ 。



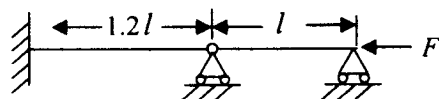
7. 钢制圆杆受力 F_1 、 F_2 、 q 及 m 作用。其中力 F_2 水平向后 (如图), 试写出该杆的第三强度理论的表达式。(抗弯截面模量 W_z , 抗扭截面模量 W_t , 横截面积 A 皆为已知)。



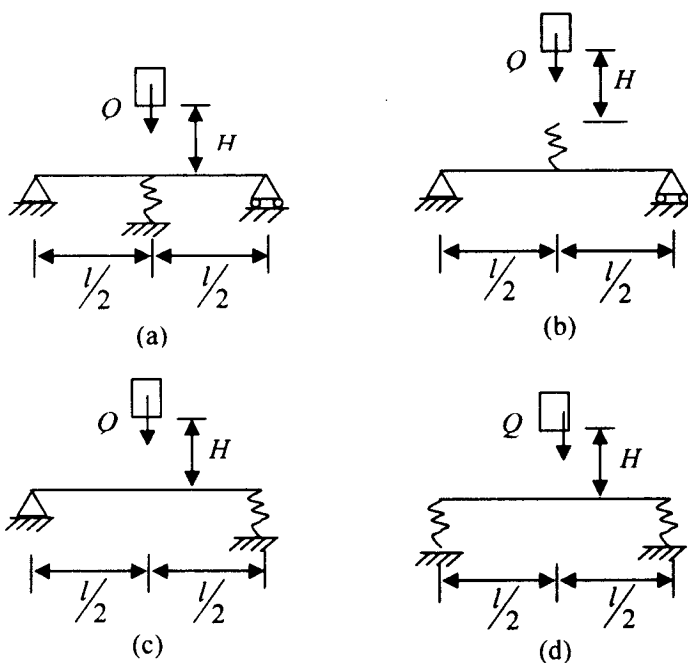
8. 结构受力如图所示, 设该结构的应变能为 V_ϵ , 若已知 C 截面上的水平位移为 δ_c , 求 D 截面的转角 θ_D 。



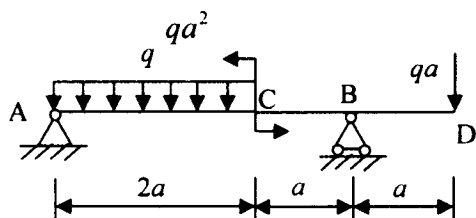
9. 如图，相同截面的等直杆 CB 和 BA，受轴向压力 F 作用，设两杆皆在弹性范围失稳，试问哪一杆较容易失稳，并求其临界压力。



10. 简支梁在中点 C 受自由落体 Q 的冲击，在不同的位置安装一弹簧，如图 (a)、(b)、(c)、(d) 所示，试将四种情况的动荷系数从大到小排序。



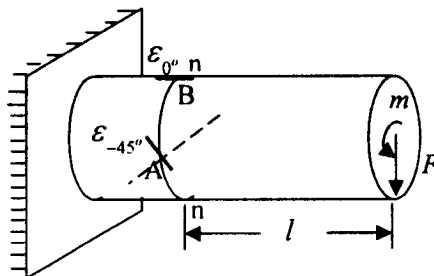
- 二. (本题 20 分) 作出下图所示梁的剪力图和弯矩图，并标出特殊截面的内力值，方法不限。



- 三. (本题 20 分)

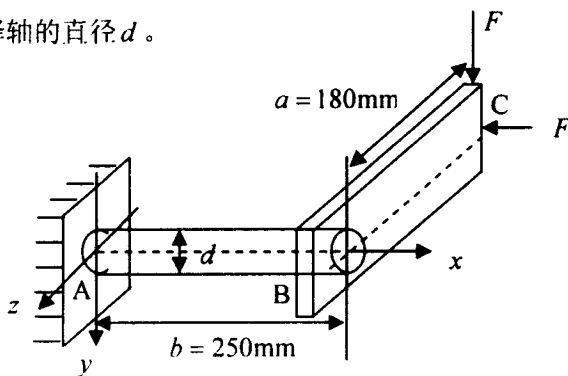
悬臂梁端面作用一力偶 m 和一铅垂向下的力 F (力 F 作用于端面圆心处)，今测得 n-n

截面水平直径的前点 A 沿 -45° 方向的线应变 $\varepsilon_{-45^\circ} = 200 \times 10^{-6}$ ，铅垂直径的上端点 B 沿轴向方向的线应变 $\varepsilon_{0^\circ} = 300 \times 10^{-6}$ 。设材料的弹性模量 $E = 200 \times \text{GPa}$ ，泊松比 $\mu = 0.3$ ， $l = 1\text{m}$ ，轴的直径 $d = 10\text{cm}$ ，求 F 和 m 的值。



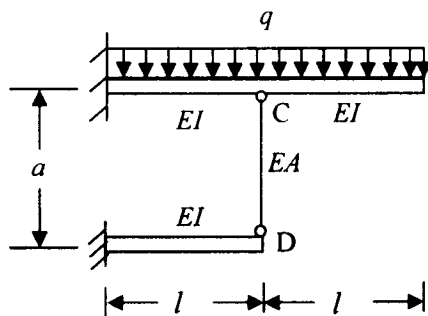
四. (本题 20 分)

如图所示水平圆轴，A 端固定，B 端与水平杆 BC 连接，且 AB 垂直 BC，C 端受铅垂力和水平力的作用。已知 $F = 500\text{kN}$ ， $[\sigma] = 90\text{MPa}$ 。不考虑 AB 轴的拉压变形，作出 AB 轴的内力图，并用第三强度理论选择轴的直径 d 。



五. (本题 20 分)

结构如图所示，已知 EI ， l ， a ， q 及 CD 杆的横截面积为 A ，求 CD 杆的内力。



六. (本题 20 分)

一平面结构如图所示, 重物 $F = 10\text{kN}$ 从距离 AB 梁 40mm 的高度 (H) 自由下落至梁中点 C 处。梁 AB 为工字型截面, $I_z = 15760 \times 10^{-8} \text{m}^4$; 杆 BD 两端为球铰, 长度为 $l = 2\text{m}$, 采用 $b = 50\text{mm}$, $h = 120\text{mm}$ 的矩形截面。两构件材料均为 Q235 钢, 弹性模量为 200GPa , 比例极限为 200MPa 。取稳定安全因数 $n_{st} = 2.5$ 。试校核 BD 杆的稳定性。(计算中不计 BD 杆的压缩缩短量)

