

山东大学

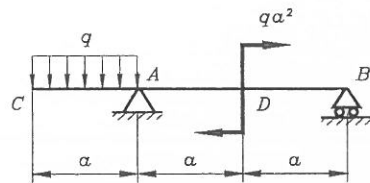
二〇一五年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 850 科目名称 材料力学

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

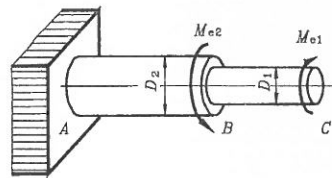
计算题 (共 10 题, 每题 15 分)

1、作图示梁的剪力图和弯矩图。

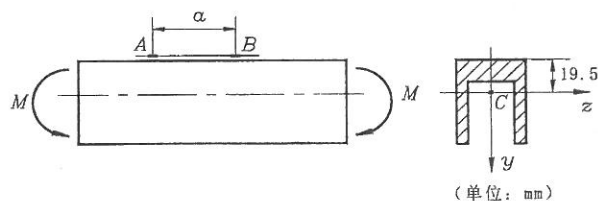


2、长 $l=320\text{mm}$ 、直径 $d=32\text{mm}$ 的圆截面钢杆, 在试验机上受到 135kN 的力而拉伸, 测得直径缩减 $6.2 \times 10^{-3}\text{mm}$, 以及在 50mm 长度内伸长 $4 \times 10^{-2}\text{mm}$ 。试求此杆的弹性模量 E 和泊松比 ν 。

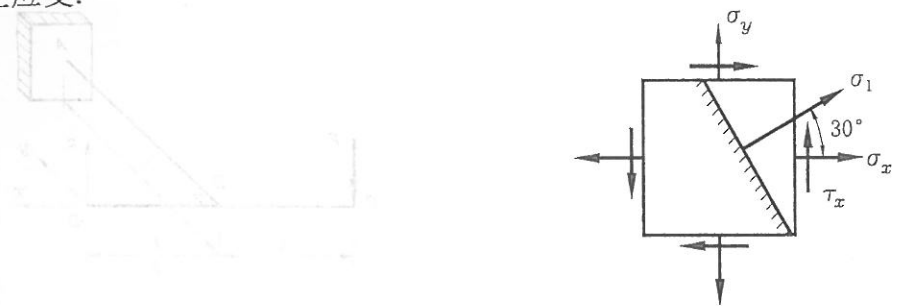
3、图示阶梯形圆轴, 已知 $D_2 = 2D_1$, 若使两段内单位长度的扭转角 φ' 相等, 则 M_{e2}/M_{e1} 的比值为多少?



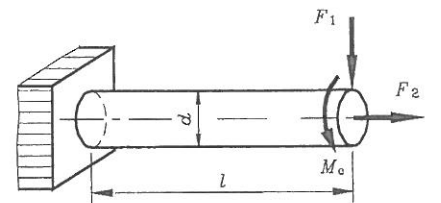
4、当 20 号槽钢纯弯曲变形时, 测得上边缘上相距 $a=50\text{mm}$ 的两点 A 、 B 间的长度改变 $\Delta l = 27 \times 10^{-3}\text{mm}$, 材料的弹性模量 $E=200\text{GPa}$, $I_z = 143.6 \times 10^4\text{mm}^4$ 。试求梁截面上的弯矩 (C 为截面形心)。



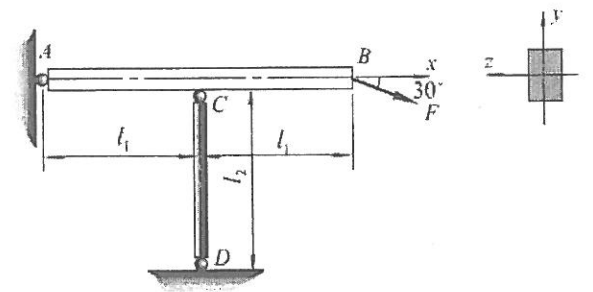
5、受力构件表面上某点处的应力状态为平面应力状态, 如图所示。已知其中主应力 σ_1 的方向 $\alpha_0 = 30^\circ$, $\sigma_1 - \sigma_2 = 100\text{MPa}$, $\sigma_x = 120\text{MPa}$, 材料的 $E = 210\text{GPa}$, $\nu = 0.3$, 试求该点的主应力和主应变。



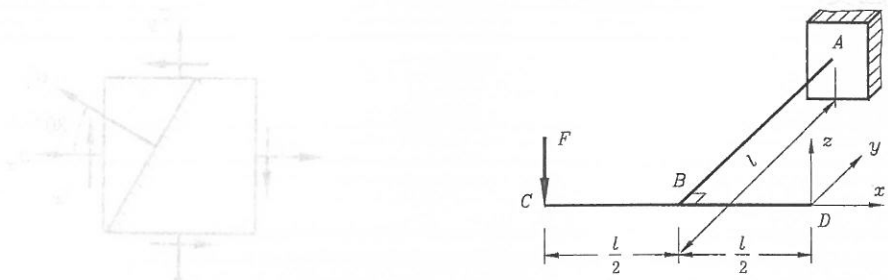
6、已知图示钢杆长 $l=500\text{mm}$, 直径 $d=100\text{mm}$, 所受外载 $F_1=4\pi\text{kN}$, $F_2=60\pi\text{kN}$, $M_e = 4\pi\text{kN}\cdot\text{m}$, 许用应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$ 。试按第四强度理论校核该杆的强度。



7、如图所示结构, 杆 AB 横截面面积 $A = 21.5\text{cm}^2$, 抗弯截面模量 $W_z = 102\text{cm}^3$, 材料的许用应力 $[\sigma]=180\text{MPa}$ 。圆截面杆 CD , 其直径 $d = 20\text{mm}$, 材料的弹性模量 $E = 200\text{GPa}$, 适合欧拉公式的临界柔度值 $\lambda_p = 100$, 经验公式为 $\sigma_{cr} = 304 - 1.12\lambda$ (MPa), A 、 C 、 D 三处均为球铰约束, 若已知: $l_1 = 1.25\text{m}$, $l_2 = 0.55\text{m}$, $F = 25\text{kN}$, 稳定安全系数 $[n]_{st} = 1.8$, 试校核此结构是否安全。



8、图示刚架由横截面为圆形（直径为 d ）的钢质杆构成，材料的弹性模量为 E ，切变模量为 G ，且 $E=2.5G$ ，求在力 F 的作用下 D 截面沿 z 轴的线位移 Δ_{Dz} 以及该截面绕 y 轴的角位移



9、图示超静定结构，杆 CD 的拉压刚度 EA 和梁 ABC 的弯曲刚度 EI 均为已知，且有 $I = Aa^2$ 。试求在载荷 F 的作用下，杆 CD 的轴力和梁 B 端的约束反力。



10、截面为 $b \times h = 75\text{mm} \times 25\text{mm}$ 的矩形铝合金简支梁，跨中增加一弹簧刚度 $k = 18\text{kN/m}$ 的弹簧。重量 $W = 250\text{N}$ 的重物从高 $H = 50\text{mm}$ 处自由落下，如图(a)所示。若铝合金的弹性模量 $E = 70\text{GPa}$ ，跨长 $l = 3\text{m}$ 。试求：(1)冲击时梁内的最大动应力；(2)弹簧若如图(b)所示放置，梁内最大动应力又为多大？

