

山东大学

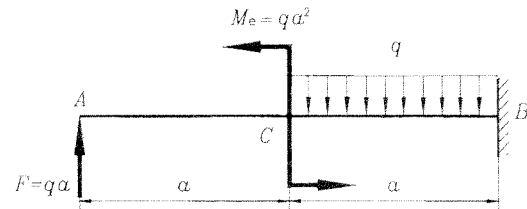
二〇一四年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

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)

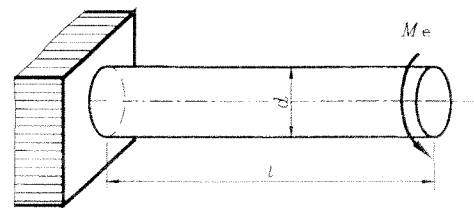
1、作图示梁的剪力图和弯矩图。(15 分)



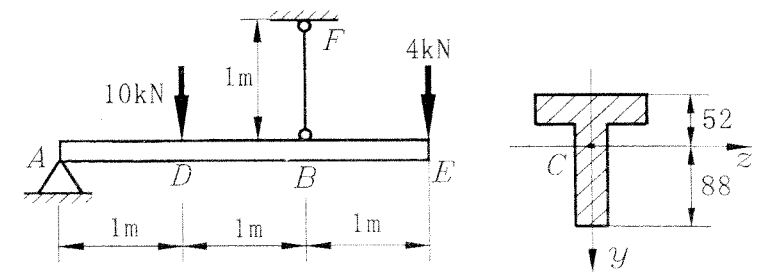
2、设圆截面钢杆受轴向拉力 $F=100\text{kN}$, $E=200\text{GPa}$ 。若杆内的应力不得超过 120MPa ,

应变不得超过 $\frac{1}{2000}$, 试求圆杆的最小直径。(15 分)

3、圆截面橡胶棒的直径 $d=40\text{mm}$, 受扭后, 原来表面上的圆周线和纵向线间夹角由 90° 变为 86° 。(1) 如杆长 $l=300\text{mm}$, 试求两端截面间的相对扭转角; (2) 如果材料的切变模量 $G=2.7\text{MPa}$, 试求杆横截面上最大切应力和杆端的外力偶矩 M_e 。(15 分)

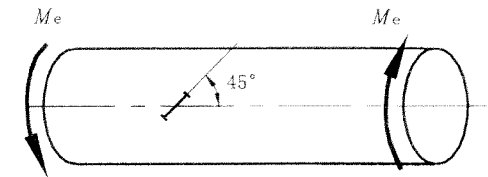


4、图示结构中, FB 为圆杆, 直径 $d=30\text{mm}$, AE 梁为 T 字形截面, 尺寸如图示, C 为截面形心, $I_z = 7.46 \times 10^{-6} \text{m}^4$ 。杆 FB 与梁 AE 材料相同, 其许用拉应力 $[\sigma_t] = 40\text{MPa}$, 许用压应力为 $[\sigma_c] = 60\text{MPa}$ 。试校核该结构的强度。(15 分)

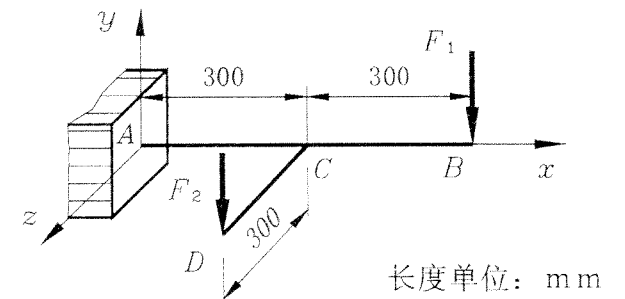


(单位: mm)

5、如图所示受扭圆轴, 若在表面与母线成 45° 方向上测得线应变 $\varepsilon_{45^\circ} = 500 \times 10^{-6}$, 已知材料的 $E = 200\text{GPa}$, $\nu = 0.3$ 材料的 $[\sigma] = 160\text{MPa}$, 试按第三强度理论校核圆轴的强度。(15 分)

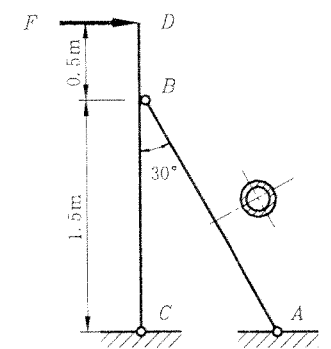


6、圆截面刚架位于水平面内, AB 垂直于 CD 。铅垂作用力 $F_1 = 2\text{kN}$, $F_2 = 6\text{kN}$ 。已知材料的 $[\sigma] = 110\text{MPa}$, 试按第四强度理论确定圆截面的直径。(15 分)

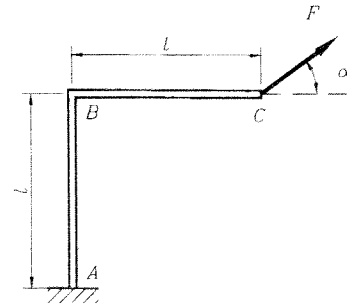


长度单位: mm

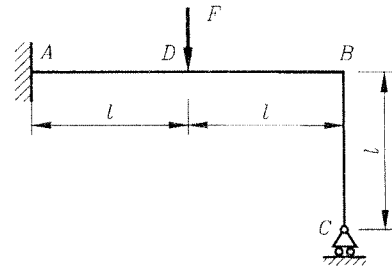
7、图示结构, D 点受一水平力 F 的作用。已知杆 AB 两端铰支, 截面为环形, 外径 $D = 45\text{mm}$, 内径 $d = 36\text{mm}$ 。已知材料的 $E = 200\text{GPa}$, 适用欧拉公式的临界柔度 $\lambda_1 = 100$, 经验公式 $\sigma_{cr} = 304 - 1.12\lambda (\text{MPa})$ 。若规定的稳定安全因数 $n_{st} = 2$, 试求结构的许可载荷 $[F]$ 。(15 分)



8、图示刚架在自由端受集中力 F 作用， AB 、 BC 段的弯曲刚度均为 EI 。现欲使 C 点的位移发生在沿力 F 的方向，试问 F 力应沿什么方向（即 $\alpha = ?$ ，不计轴力和剪力对变形的影响，规定 α 角在 $0 < \alpha < \pi/2$ 区间内变化）。（15 分）



9、超静定结构如图所示，试求刚架内最大弯矩及其作用位置（不计剪力与轴力对变形的影响）。（15 分）



10、图示杆件在 A 端固定，另一端离刚性支承 B 有一空隙 $\delta = 1\text{mm}$ 。试求当杆件受 $F = 50\text{kN}$ 的作用后，两段杆的轴力。设弹性模量 $E = 100\text{GPa}$ ，杆截面积 $A = 200\text{mm}^2$ ， $a = 1.5\text{m}$ ， $b = 1.0\text{m}$ 。（15 分）

