

南京航空航天大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

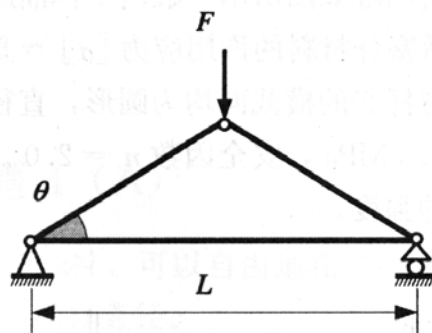
科目代码: 816

科目名称: 材料力学

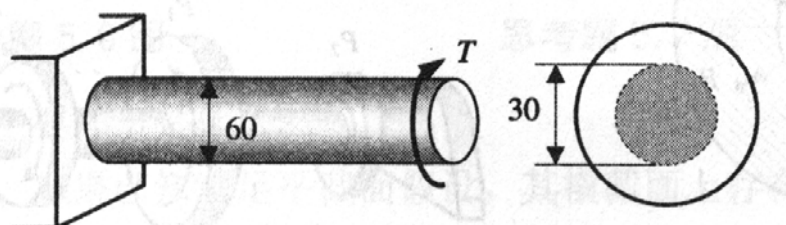
满分: 150 分

注意: 认真阅读答题纸上的注意事项; 所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

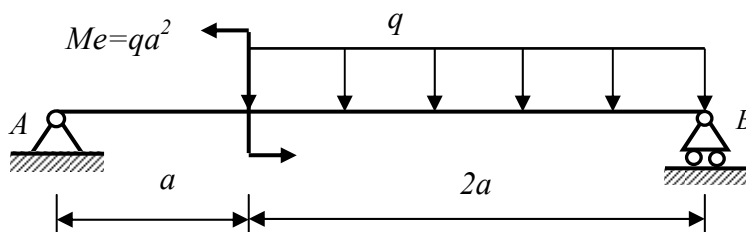
一、等腰三角形桁架结构, 承受力 F 作用。各杆均使用同一截面面积的低碳钢圆杆制造, 材料的许用应力为 $[\sigma]$ 。不考虑压杆的稳定性, 在跨度 L 已知时, 试确定结构最轻时的角度 θ 。(15 分)



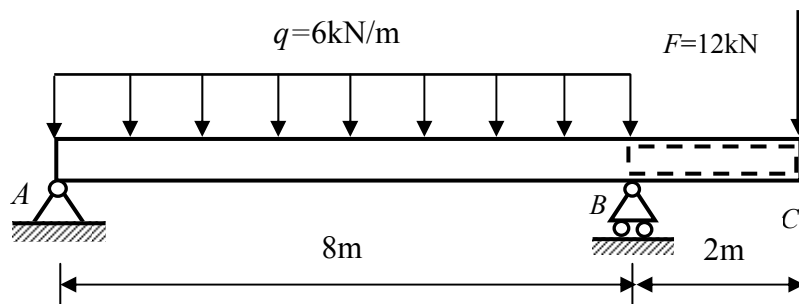
二、图示受扭实心圆轴, 直径 60mm, 承受外力偶矩 $T = 3\text{kN}\cdot\text{m}$ 。试求 (1) 轴内的最大正应力; (2) 在图上示出最大正应力作用平面和作用方向; (3) 轴横截面上直径为 30mm 的阴影部分所承受的扭矩占全部横截面上扭矩的百分比。(15 分)



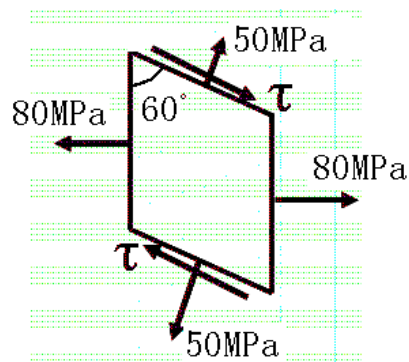
三、试作图示梁的剪力图和弯矩图。(15 分)



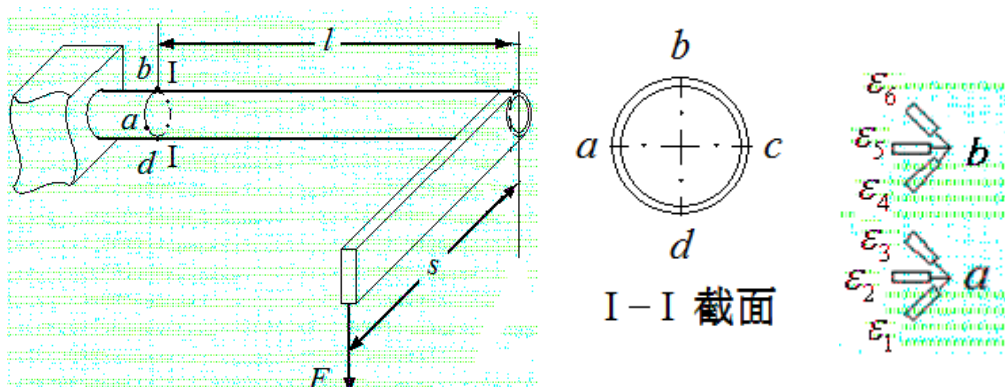
四、图示圆截面外伸梁， AB 部分是实心截面，直径 $D = 150\text{mm}$ ， BC 部分为空心圆截面，内径 $d = 120\text{mm}$ 。已知 $F = 12\text{kN}$ ， $q = 6\text{kN/m}$ 。材料的许用应力为 $[\sigma] = 140\text{MPa}$ ，试校核该梁的强度。（15 分）



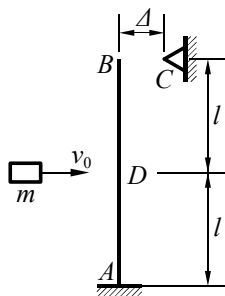
五、求图示单元体的主应力和最大剪应力。（15 分）



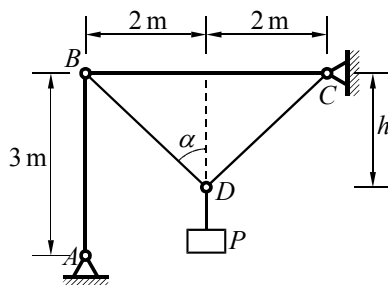
六、铝合金薄壁圆筒的外径为 D ，内径为 d 。在 I-I 截面处的 a 和 b 处贴有 45° 应变花，如图所示。当在自由端加载 F 力时，通过应变仪测出了 a 、 b 处各应变片的应变数值 $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4, \varepsilon_5, \varepsilon_6$ ，试求图中表示 I-I 截面位置的 L 和 S 。（15 分）



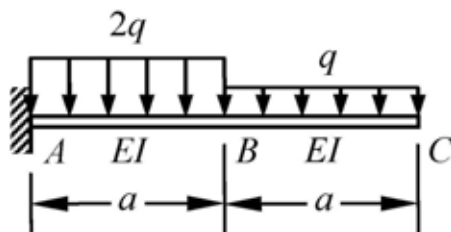
七、图示杆 B 端与支座 C 间的间隙为 Δ ，杆的弯曲刚度 EI 为常量，质量为 m 的物体沿水平方向冲击杆时 B 端刚好与支座 C 接触，试求其冲击杆时的速度 v_0 值。（15 分）



八、图示结构， AB 和 BC 是两端铰支的细长杆，弯曲刚度均为 EI 。钢丝绳 BDC 两端分别联结在 B 、 C 两铰点处，在点 D 悬挂一重量为 P 的重物。试求：当 $h=3\text{ m}$ 时，能悬挂的 P 最大值是多少？（15 分）



九、图示悬臂梁 ABC ，抗弯刚度 EI 为常数， A 端固支。 AB 段和 BC 段分别受均布载荷 $2q$ 和 q 作用，尺寸如图。试用能量法求悬臂梁 C 端的垂直位移和转角。（15 分）



十、图示结构由刚架 $ADCB$ (C, D 处刚性连接) 和拉杆 AB 在 A, B 处铰接而成， A 处固定铰支， D 处可动铰支， C 处受垂直向下的集中力 F 作用。刚架的抗弯刚度为 EI (EI 为常数)，拉杆的抗拉刚度为 $EA=EI/(5a^2)$ ，尺寸如图。试用力法正则方程求拉杆 AB 的内力，并绘制刚架 $ADCB$ 的弯矩图。（15 分）

