

南京航空航天大学

2014 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 816

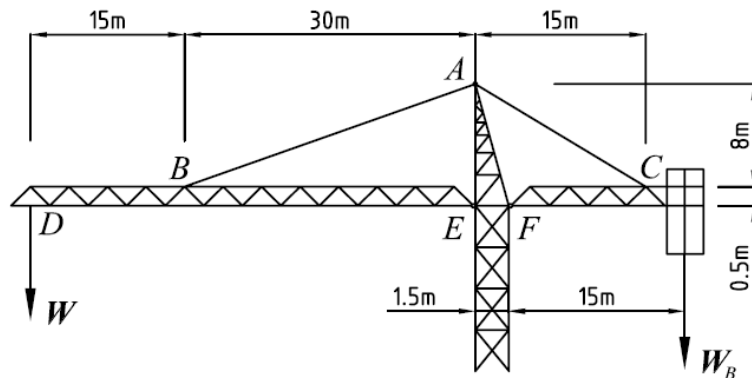
满分: 150 分

科目名称: 材料力学

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②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; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

第一题 (15 分)

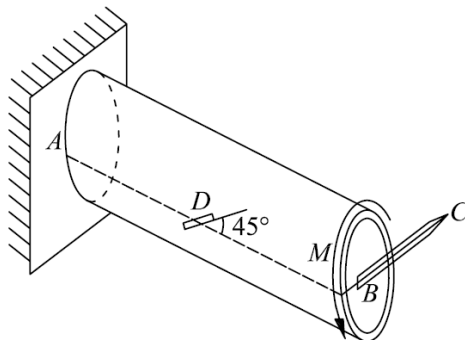
塔吊各部分尺寸如图。当起吊重物在最大伸展位置 D 时, 允许起吊重量为 $W=10\text{kN}$ 。配重块的重量为 $W_B=15\text{kN}$ 。A、B、C、E、F 各处均为铰链联接。AB、AC 使用圆截面钢杆连接, 材料的屈服极限为 360MPa 。设计要求的安全因数不小于 3.0, 试分别设计 AB 杆和 AC 杆的截面尺寸 (直径)。



第二题 (15 分)

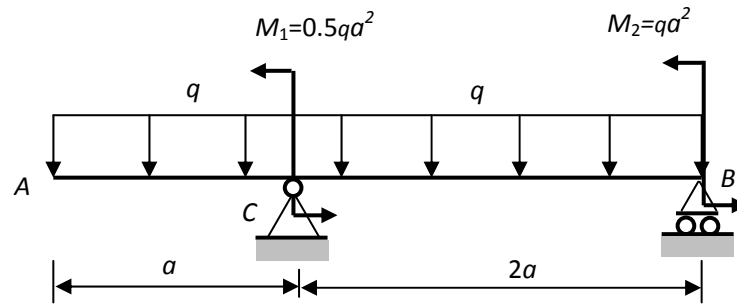
空心圆截面杆 AB 承受扭转力偶矩 M 作用, 在 D 点沿与轴线成 45° 方向的外表面粘贴应变片。杆的外径为 $D=120\text{mm}$, 内径为 $d=110\text{mm}$, 长度 $l=500\text{mm}$ 。材料的切变模量为 $G=70\text{GPa}$ 。试确定

- (1) D 点沿与轴线成 45° 方向的应变值与 B 截面转角间的关系。
- (2) 当测得 D 点沿与轴线成 45° 方向的应变量为 -0.0008 时, 力偶矩 M 有多大?
- (3) 这时 B 截面的转角有多大? 如果 B 点在形心位置, BC 的初始位置为水平放置, 且长为 300mm , 求 C 点的垂直位移。



第三题 (15分)

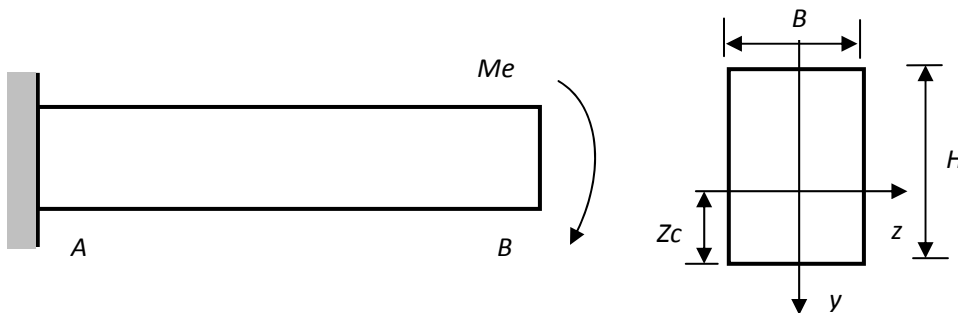
试作图示梁的剪力图和弯矩图。



第四题 (15分)

图示矩形截面梁在 B 截面作用力偶 Me ，截面高 H ，宽为 B ，材料的拉、压弹性模量不同，压缩弹性模量 Ec 是拉伸弹性模量 Et 的 4 倍， $Ec = 4Et$ ，试求：

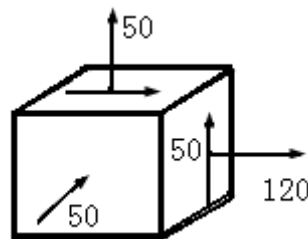
- (1) 写出中性轴位置 Z_c 的表达式；
- (2) 最大压应力与最大拉应力之比 $\frac{\sigma_{c\max}}{\sigma_{t\max}}$ ；
- (3) 若许用压应力 $[\sigma_c]$ 为许用拉应力 $[\sigma_t]$ 的 4 倍，试求力偶 Me 许可值。



第五题 (15分)

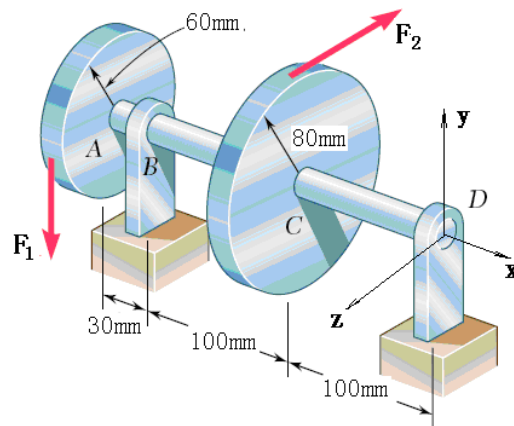
某点应力单元体如图所示，应力单位为 MPa，设材料弹性模量 $E = 200GPa$ ，泊松比 $\mu = 0.3$ ，试计算：

1. 该点的 3 个主应力和最大切应力。
2. 最大线应变。
3. 绘制该点的应力圆。



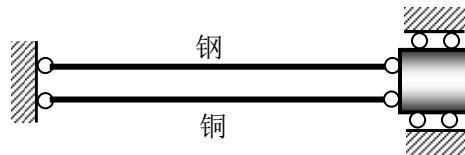
第六题 (15分)

传动轴受力如图所示。若 $F_1 = 2\text{kN}$ ，材料的许用应力 $[\sigma] = 120\text{MPa}$ ，试根据第三强度理论设计该轴的直径 d 。



第七题 (15分)

图示钢杆和铜杆的截面和长度均相同，且都是细长杆。将两杆的两端分别用铰链联结，此时两杆都不受力。试计算当温度升高多少度时，将会导致结构失稳？已知杆长 $l = 2\text{m}$ ，横截面积 $A = 20\text{cm}^2$ ，惯性矩 $I_z = 40\text{cm}^4$ ，钢的弹性模量 $E_s = 200\text{GPa}$ ，铜的弹性模量 $E_c = 100\text{GPa}$ ，钢的线膨胀系数 $\alpha_s = 12.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ，铜的线膨胀系数 $\alpha_c = 16.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。



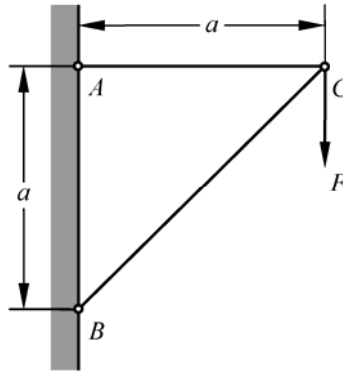
第八题 (15分)

一体重 $W = 500\text{N}$ 的蹦极选手，身上系着一根抗拉刚度 $EA = 2.1\text{kN}$ 的减震保险绳，从 60m 高的桥面上飞身跳下，若要求人距水面的安全距离（高度）为 10m ，试设计减震保险绳的长度 L （不考虑绳子的自重）。



第九题 (15分)

图示桁架 ABC ， AC 杆的应力-应变关系为 $\sigma = E\varepsilon$ (E 为常量)， BC 杆的应力-应变关系为 $\sigma^2 = k\varepsilon$ (k 为常量)，两杆截面积均为 A (常量)，尺寸如图。已知桁架 C 处受集中载荷 F 作用，试用能量法求 C 处的水平和垂直位移 (不考虑稳定性)。



第十题 (15分)

图示刚架 ABC ，弯曲刚度为 EI (常量)，尺寸如图。已知刚架 BC 段受均布载荷 q 作用，试用力法正则方程求 C 处反力。

