

南京航空航天大学

2013 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

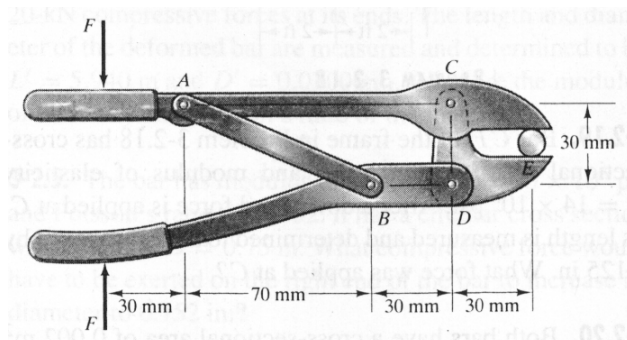
科目名称: 材料力学

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)

大力钳的连杆 AB 的横截面积 $A = 40\text{mm}^2$, 弹性模量 $E = 210\text{GPa}$ 。

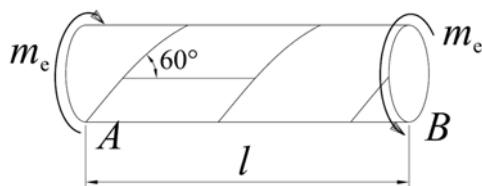
- (1) 如果需产生 1500N 的剪切力, 则需施加多大的力 F ?
- (2) 设材料的许用应力 $[\sigma] = 60\text{MPa}$, 校核 AB 杆的强度。
- (3) 这时 AB 杆的长度变化量有多大?



第二题 (15 分)

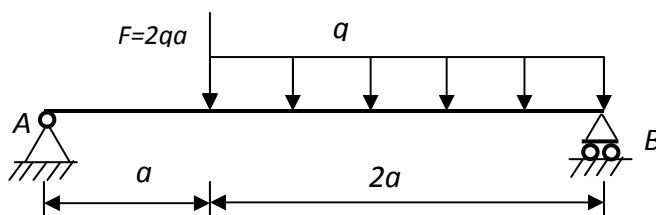
焊管使用厚 5mm 的平板卷板后焊接而成。焊接后管的外径 $D = 600\text{mm}$, 承受扭矩 $m_e = 100\text{kN}\cdot\text{m}$ 作用。已知材料的切变模量 $G = 80\text{GPa}$, 屈服极限 $\sigma_s = 220\text{MPa}$, 安全因数 $n = 2.2$, 焊接面的许用拉应力 $[\sigma_1] = 40\text{MPa}$ 。

- (1) 按第三强度理论校核该焊管的抗扭强度;
- (2) 校核焊管焊接面的抗拉强度;
- (3) 如果 AB 长 $l = 20\text{m}$, 求这时的扭转角 φ_{AB} 。



第三题 (15 分)

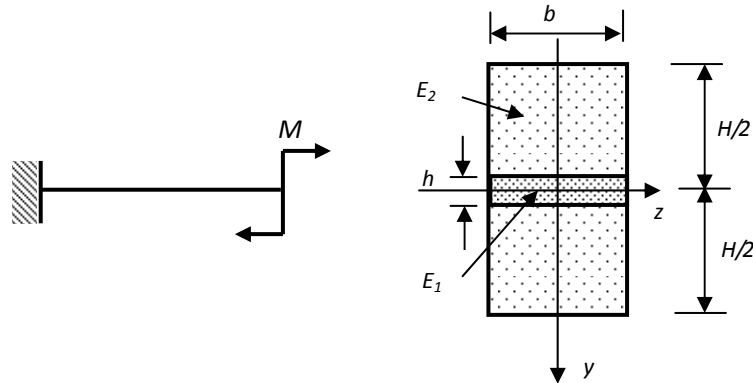
试作图示梁的剪力图和弯矩图。



第四题 (15分)

图示为两种材料复合成一体矩形悬臂梁及其横断面，平面假设成立。正中间材料的弹性模量为 E_1 ，上下材料的弹性模量为 E_2 ，且 $E_1=10E_2$ ， $H=10h$ ，两材料的许用应力均为 $[\sigma]$ 。尺寸 h 、 H 和 b 已知。试求：

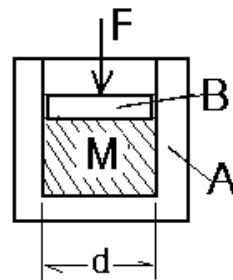
- (1) 材料 2 与材料 1 的最大伸长线应变之比；
- (2) 材料 2 与材料 1 的最大正应力之比；
- (3) 按强度条件求许可弯矩 M 的表达式。



第五题 (15分)

内径为 d 的刚性圆柱体 A 内，有一直径为 d 的圆柱体 M ， M 的材料弹性模量为 E ，泊松系数为 ν ，其上部放置一刚性圆盘 B ，圆盘中心受到 F 力作用如图所示，试求圆柱体 M 内中心点的：

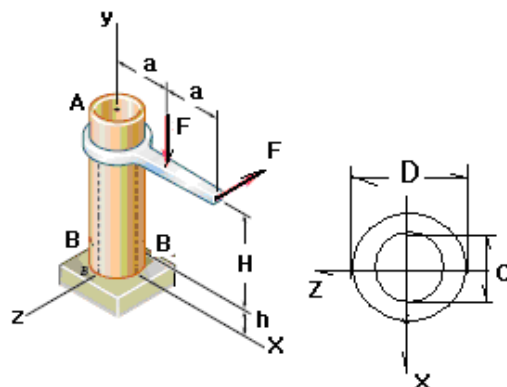
- (1) 三个主应力；
- (2) 最大剪应力；
- (3) 三个主应变；
- (4) 绘该点的应力圆。



第六题 (15分)

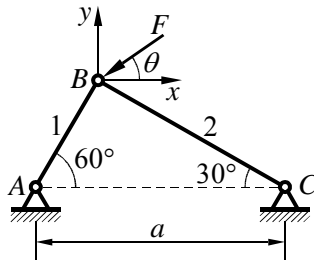
底部固支，上端自由的立柱，横截面是外直径为 D 内径为 d 的空心圆截面，受到两个集中力 F 作用如图所示，材料许用应力为 $[\sigma]$ ，试：

- (1) 计算距上端距离为 H 处 B 截面上的内力；
- (2) 写出 B 截面危险点的应力；
- (3) 建立危险点的强度条件（用第三强度理论）。



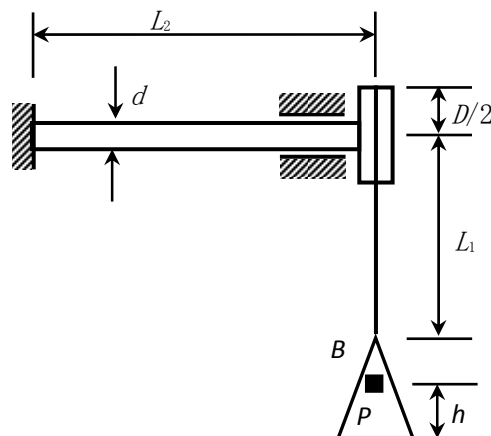
第七题 (15分)

图示桁架 ABC 由两根材料相同的圆截面杆组成，该桁架在节点 B 处受载荷 F 作用，其方位角 θ 可在 0° 与 90° 间变化， $0 \leq \theta \leq \pi/2$ 。已知杆 1,2 的直径分别为 $d_1 = 20 \text{ mm}$ ， $d_2 = 30 \text{ mm}$ ， $a = 2 \text{ m}$ ，材料的屈服极限 $\sigma_s = 240 \text{ MPa}$ ，比例极限 $\sigma_p = 196 \text{ MPa}$ ， $a = 304 \text{ MPa}$ ， $b = 1.12 \text{ MPa}$ ，弹性模量 $E = 200 \text{ GPa}$ ，稳定安全因数 $[n]_{st} = 2.5$ 。试计算许可载荷值 $[F]$ 。



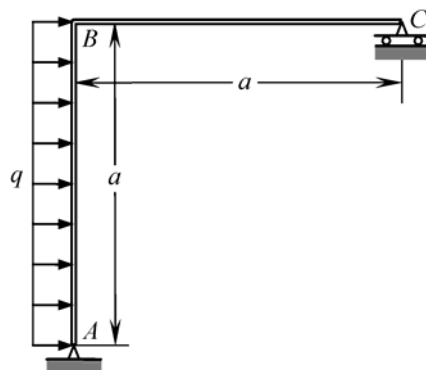
第八题 (15分)

如图所示，圆轴直径为 d ，圆轴长为 L_2 ，右端有一直径为 D 的鼓轮。轮上绕以钢绳，钢绳的端点 B 悬挂吊盘。钢绳长 L_1 ，横截面积为 A ，弹性模量为 E 。圆轴的切变模量为 G 。重量为 P 物块自 h 处落在吊盘上，试求轴内最大扭转切应力和绳内最大正应力。



第九题 (15分)

图示刚架 ABC ，抗弯刚度为 EI (常量)，尺寸如图， A 端固定铰支， C 端可动铰支。已知 AB 段受均布载荷 q 作用，试用能量法求刚架 C 端的位移和 C 截面的转角。



第十题 (15分)

图示结构由刚架 ABC 和绳索 ADC 在 A 和 C 处连接而成，刚架 ABC 的抗弯刚度为 EI (常量)，绳索 ADC 的抗拉刚度 $EA=EI/a^2$ ，尺寸如图。刚架在 A 端为固定铰支，在 B 处为可动铰支，绳索在 D 处穿过光滑定滑轮 (忽略定滑轮直径)。已知刚架在 C 端受集中载荷 F 作用，试用力法正则方程求绳索 ADC 的内力。

