

南京航空航天大学

2015 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 916

满分: 150 分

科目名称: 材料力学(专业学位)

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):

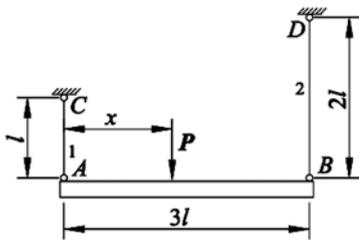
图示刚性梁 AB , 用两根拉杆 1 和 2 支承。其中 1 杆为铝杆, 弹性模量 $E_{al} = 70 \text{ GPa}$, 许用应力 $[\sigma_{al}] = 100 \text{ MPa}$; 2 杆为钢杆, 弹性模量 $E_{st} = 210 \text{ GPa}$, 许用应力 $[\sigma_{st}] = 120 \text{ MPa}$ 。 $l = 1 \text{ m}$, 两杆的横截面积 $A = 100 \text{ mm}^2$ 。求: (1) 为使结构有最大承载能力, x 应取何值? 这时的许可载荷有多大? (2) 为使 AB 杆保持水平, x 应取何值? 这时的许可载荷有多大? 最大许可载荷时, 载荷作用点的位移有多大?

第二题 (15 分):

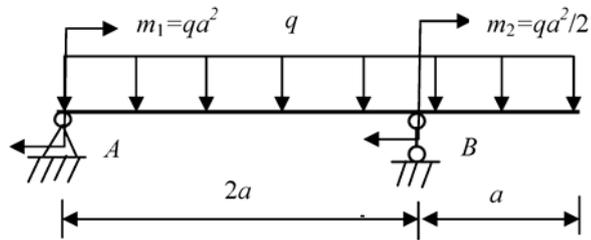
某齿轮减速箱, 输入轴连接功率为 4.7 kW 的电动机, 转速为 1400 转/分 , 输出轴转速为 80 转/分 。轴材料为 45 钢, 屈服极限 $\sigma_s = 350 \text{ MPa}$, 安全因数取 3.5 , 试按扭转强度条件确定输出轴的直径。

第三题 (15 分):

图示外伸梁上作用均布荷载 q , 在支座 A 和 B 处分别作用力偶 $m_1 = qa^2$ 和 $m_2 = qa^2/2$, 试画出该梁的剪力图和弯矩图。



第一题图



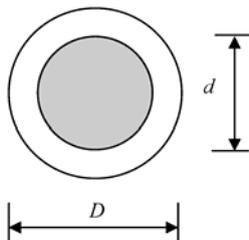
第三题图

第四题 (15 分):

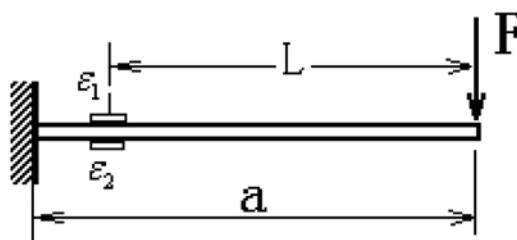
图示弯曲等截面梁, 直径为 D 承受弯矩 M 作用, 试求: (1) 在截面直径为 d 部分所承担的弯矩; (2) 若去掉该部分, 变为空心圆截面, 而弯矩不变, 则最大正应力比原来增加了百分之几 (设 $\alpha = d/D = 0.6$)。

第五题 (15 分):

图示悬臂梁自由端作用集中荷载 F , 梁长 a , 横截面抗弯截面系数 W , 热膨胀系数 α , 弹性模量 E , 用电测法测出图中应变 ε_1 和 ε_2 , 求载荷 F 和温度的变化 ΔT 。



第四题图



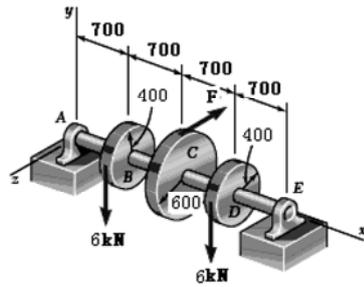
第五题图

第六题 (15分):

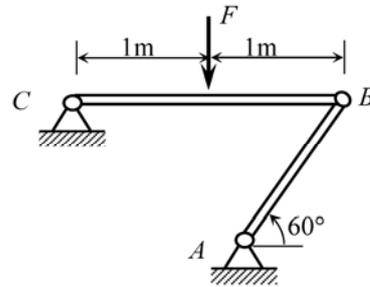
已知直径为 $d = 70 \text{ mm}$ 的传动轴如图所示，材料许用应力为 $[\sigma] = 240 \text{ MPa}$ ，试计算 A 、 E 支座约束反力；确定危险截面位置；用第3强度理论校核强度。

第七题 (15分):

图示平面结构中，在杆 BC 中点处受到力 F 的作用，杆 AB 长为 $l = 1.5 \text{ m}$ ，横截面直径 $d = 70 \text{ mm}$ ，杆的材料为 Q235 钢， $E = 200 \text{ GPa}$ ， $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$ ， $\sigma_s = 235 \text{ MPa}$ ，直线经验公式系数 $a = 304 \text{ MPa}$ ， $b = 1.12 \text{ MPa}$ ，稳定安全因数 $n_{st} = 6$ 。结构的尺寸和角度如图。设杆 BC 的强度足够，试根据杆 AB 确定最大许可载荷 F_{max} 。



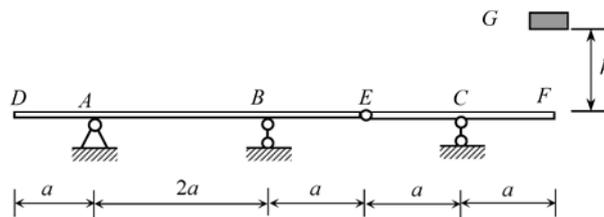
第六题图



第七题图

第八题 (15分):

图示结构中抗弯刚度为 EI ，抗弯截面系数为 W ，尺寸如图所示。一重物 G 以竖直的初速度 v 从高度 h 处垂直下落，冲击 F 点。求 D 点的竖向位移与梁中的最大正应力。



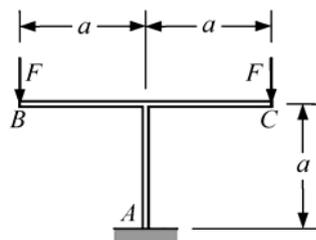
第八题图

第九题 (15分):

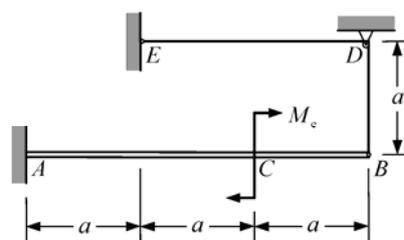
图示刚架 ABC ，弯曲刚度为 EI （常量），尺寸如图。已知 B 、 C 处承受集中载荷 F 作用，试用能量法求 C 处水平位移、垂直位移和转角。

第十题 (15分):

图示超静定结构，由弯曲梁 AB 和弹性绳 BDE 构成，其中弹性绳穿过光滑定滑轮 D 后连接于梁的 B 点，尺寸如图。已知弯曲梁的抗弯刚度为 EI （常量），弹性绳的抗拉刚度为 $EA = EI/a^2$ ，弯曲梁 C 处承受集中力偶 M_c 作用，试用力法正则方程求弹性绳拉力。



第九题图



第十题图