

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)

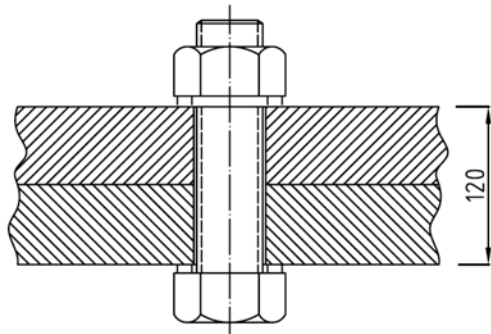
科目代码: 916

满分: 150 分

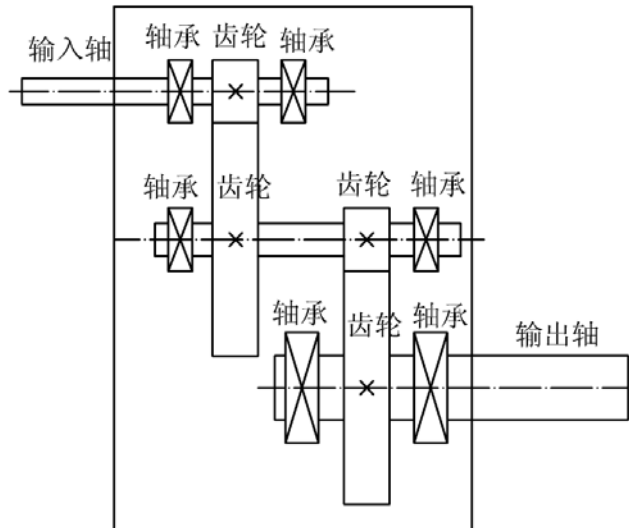
科目名称: 材料力学 (专业学位)

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) 使用扭力扳手可以大致控制紧固螺栓的紧固力大小。当施加于扳手上的紧固力矩超过设定值时, 扳手内部即会滑动, 使力矩不再增加。某螺栓连接件如图, M20 的螺栓牙根直径 (称为小径) 按 18mm 计算, 螺距 2mm, 材料为钢材, 弹性模量 210GPa, 屈服强度 360MPa。(1) 要求紧固力为 60kN, 不计摩擦力矩, 不计被紧固件的变形, 问应施加多大的扭转力矩? (提示: 扭转力矩所作的功等于螺栓的弹性应变能)。(2) 安全因数取 1.5, 螺栓的强度是否满足要求? (3) 求这时螺栓在 120mm 长度内的伸长量。



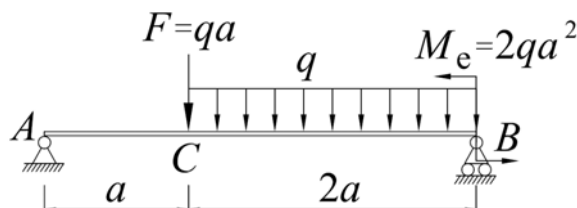
第一题图



第二题图

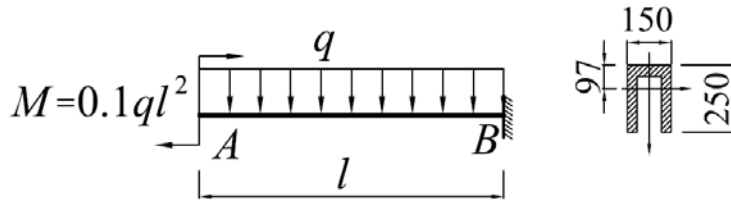
第二题 (15分) 两级齿轮减速箱如图所示。输入功率 5kW, 输入轴转速 1350 转/分。每一级的速比均为 4:1, 实心轴材料的许用切应力为 40MPa。(1) 不考虑轴的弯曲强度, 初步设计输入轴和输出轴的直径。(2) 如果输入轴连接的是 960 转/分的电机, 则电机的允许功率有多大?

第三题 (15分) 试作图示梁的剪力图和弯矩图。



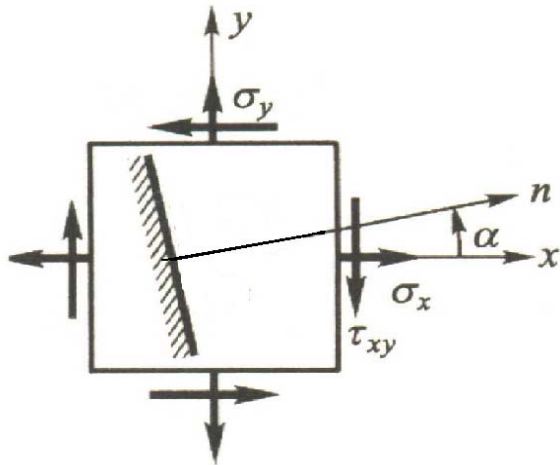
第三题图

第四题（15分）在图示铸铁槽形截面梁上作用均布载荷 q ，在A截面作用集中力偶 $M = 0.1ql^2$ ， $l = 5\text{m}$ 。其截面形心位置如图所示，截面对形心轴的惯性矩为 $I_z = 1 \times 10^8 \text{mm}^4$ 。材料的许用拉应力为 $[\sigma_t] = 30\text{MPa}$ ，许用压应力 $[\sigma_c] = 150\text{MPa}$ 。试由梁的强度条件确定许可外力 q 。

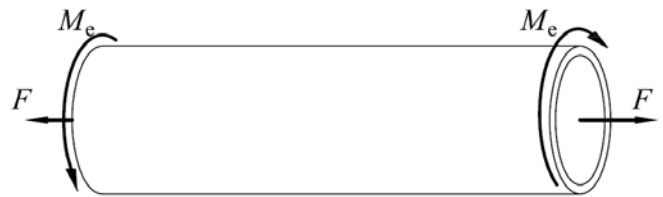


第四题图

第五题（15分）某点应力单元体如图所示， $\sigma_x = \sigma_y = \tau_{xy} = 100\text{MPa}$ ， $\sigma_z = 0$ 。设材料的弹性模量 $E = 200\text{GPa}$ ，泊松比 $\mu = 0.3$ ， $\alpha = 30^\circ$ 。试计算：（1）该点的3个主应力和最大剪应力。（2） $\alpha = 30^\circ$ 方向的线应变。（3）绘制该点的应力圆。



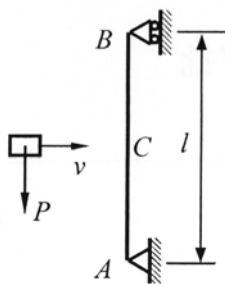
第五题图



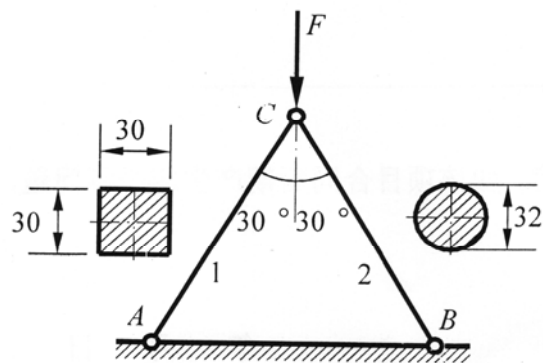
第六题图

第六题（15分）受扭矩 M_e 和轴力 F 共同作用的空心圆轴外径为 D ，内径为 d 。已知 $M_e = FD$ ，材料许用应力为 $[\sigma]$ ，试按第4强度理论设计轴所能承受的扭矩 M_e 。

第七题（15分）竖直摆放的简支梁，长为 l ，受重量为 P 的物体在中点 C 水平冲击，梁的横截面是直径为 d 的圆形。如果将直径 d 加粗到 $3d$ ，其它条件不变，则其最大冲击应力变为原来的多少倍？



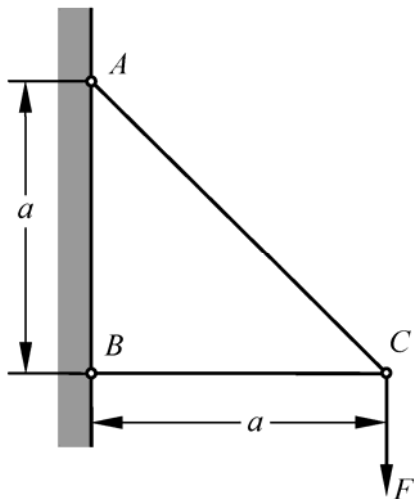
第七题图



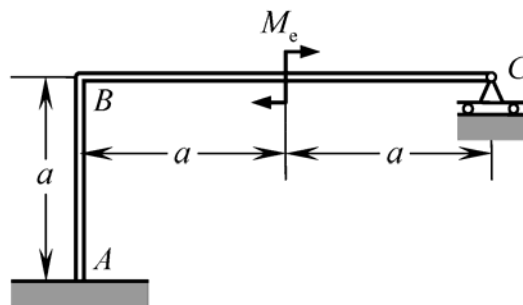
第八题图

第八题 (15分) 图示结构, 杆1、2的材料和长度都相同。已知弹性模量 $E = 200\text{GPa}$, $l = 0.8\text{m}$, $\lambda_p = 99.3$, $\lambda_s = 57$, 经验公式 $\sigma_{cr} = (304 - 1.12\lambda)\text{MPa}$, 若稳定安全因数 $n_{st} = 3$, 求许可载荷 $[F]$ 。

第九题 (15分) 图示桁架 ABC , 两杆的拉压刚度均为 EA (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。



第九题图



第十题图

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 段中点受集中力偶 M_e 作用, 试用力法正则方程求 C 处反力。