

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)

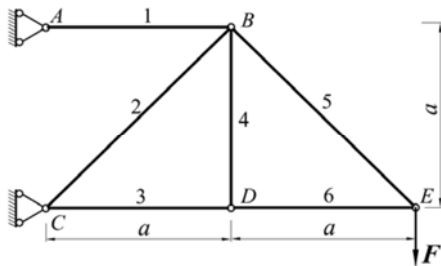
科目代码: 916

满分: 150 分

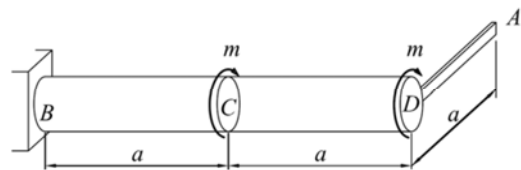
科目名称: 材料力学 (专业学位)

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): 图示桁架结构, 各杆的拉压刚度均为 EA 。试: (1) 求 E 点在载荷 F 作用下的垂直位移和水平位移; (2) 问哪些杆有最大应力? 最大应力有多大?



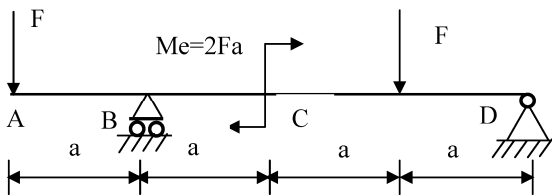
第一题图



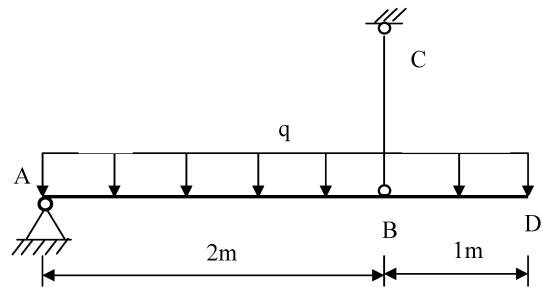
第二题图

第二题 (15 分): 对于小变形扭转问题, 通过测量 A 处的铅垂位移, 可以测得受扭杆件的扭转角。如果截面的几何尺寸已知为 $a=300\text{mm}$, BCD 为外径 $D=80\text{mm}$, 内径 $d=70\text{mm}$ 的空心圆截面杆, 材料为钢材, 切变模量 $G=80\text{GPa}$ 。试问: (1) 测得 A 点的铅垂位移为 0.83mm 时, 力偶矩 m 有多大? (2) 这时的杆件的最大切应力有多大? (3) 材料的许用应力 $[\tau]=80\text{MPa}$, 则最大许可载荷 m_{\max} 为多大?

第三题 (15 分): 试作图示梁的剪力图和弯矩图。



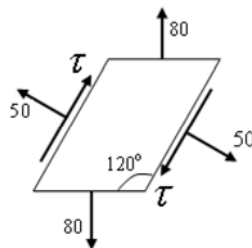
第三题图



第四题图

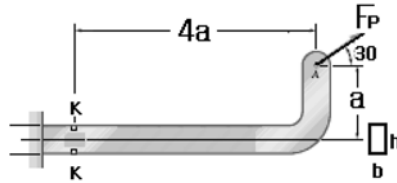
第四题 (15 分): 矩形截面梁高 $h=70\text{mm}$, 宽 $b=30\text{mm}$ 。在梁的 B 处联接拉杆 BC , 其直径 $d=20\text{mm}$, 梁和杆的许用应力均为 $[\sigma]=140\text{MPa}$, 试求许可载荷 q 。

第五题 (15 分): 材料弹性模量 $E=200\text{GPa}$, 泊松系数 $\nu=0.3$ 的构件, 在通过某点的两个平面上, 正应力和切应力如图所示, 应力单位为 MPa , 试: (1) 求该点主应力数值; (2) 求最大剪应力数值; (3) 求第一主应变数值; (4) 绘制该点的应力圆。



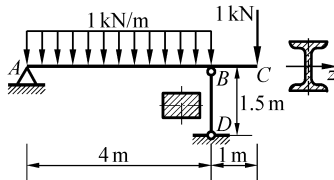
第五题图

第六题 (15分): 一端固支一端自由的矩形截面 (宽度为 b 高度为 h) 的折杆, 受到对称面内集中力 F 作用如图所示, 材料许用应力为 $[\sigma]$, 试: (1) 计算 $K-K$ 截面内力; (2) 根据 K 截面的强度条件确定许可载荷 F_p 值。

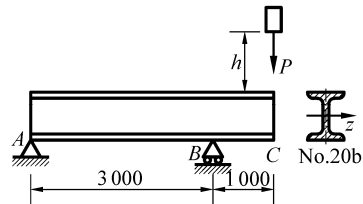


第六题图

第七题 (15分): 图示结构, 横梁 AC 为 10 号工字钢。弯曲截面系数 $W_z = 49 \text{ cm}^3$, 杆 BD 截面为矩形 $20 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$, 两端为球铰, 材料的弹性模量 $E = 200 \text{ GPa}$, $\lambda_p = 100$, $\lambda_0 = 60$, 直线经验公式系数 $a = 304 \text{ MPa}$, $b = 1.12 \text{ MPa}$, 稳定安全因数 $[n]_{st} = 2.5$, 横梁许用应力 $[\sigma] = 140 \text{ MPa}$, 试校核结构是否安全。



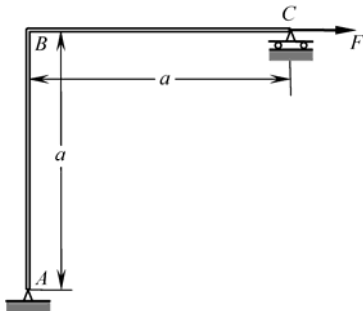
第七题图



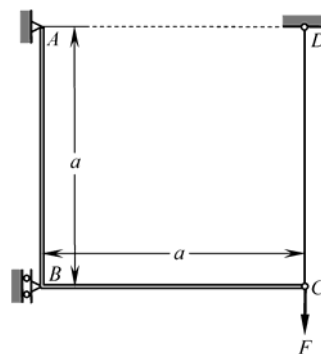
第八题图

第八题 (15分): 重量为 $P=5 \text{ kN}$ 的重物, 自高度 $h=10 \text{ mm}$ 处自由下落, 冲击到外伸梁的点 C 处, 如图所示。已知梁为 20b 号工字钢, 惯性矩 $I_z = 2500 \times 10^4 \text{ mm}^4$, 弯曲截面系数 $W_z = 250 \times 10^3 \text{ mm}^3$, 弹性模量 $E = 210 \text{ GPa}$, 求梁内最大正应力 (不计梁的自重)。

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。



第九题图



第十题图

第十题 (15分): 图示结构由刚架 ABC 和杆件 CD 在 C 处连接而成, 刚架 ABC 的抗弯刚度为 EI (常量), 杆件 CD 的抗拉刚度 $EA = EI/(2a^2)$, 尺寸如图。刚架在 A 端为固定铰支, 在 B 处为可动铰支, 杆件在 D 处固定铰支。已知刚架在 C 端受集中载荷 F 作用, 试用力法正则方程求杆件 CD 的内力。