

南京航空航天大学

2016 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 916

满分: 150 分

科目名称: 材料力学(专业学位)

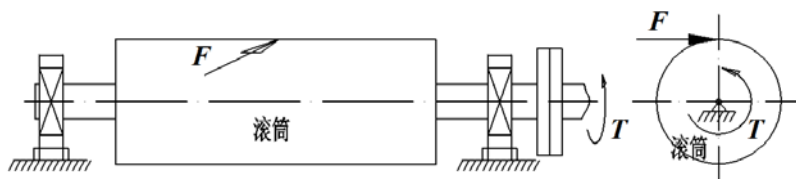
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

第一题 (15 分) 汽车驻车制动力测试可使用牵引法。钢丝绳经过滑轮 C 连接到卷扬机上, 只要测得钢丝绳的水平拉力即可测得牵引力的大小。当牵引力逐渐增大到车辆滑动时, 即是车辆驻车制动力的大小。钢丝绳使用屈服极限为 800MPa 的高强度钢丝, 安全因数取 3.0 , 最大牵引力按 50kN 设计, (1) 试确定钢丝绳的截面尺寸。(2) 斜拉杆 AB 使用两根 $40\times 40\times 4$ 的角钢制造, 许用应力 120MPa , 单根角钢的横截面面积为 309mm^2 , 为保证牵引钢丝绳必须处于水平状态, 滑轮 C 的位置可上下调节, 最高位置与 A 点齐平, 斜拉杆与水平面夹角为 40° , A 、 B 及 D 处都可视为铰支, 试校核其强度。



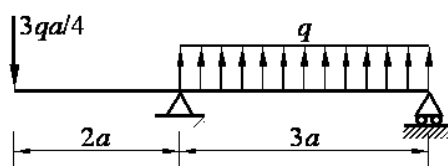
第一题

第二题 (15 分) 反力式制动试验台的制动力 F 与电机驱动力矩 T 平衡。测得电机驱动力矩 T 即可测得车辆的制动力 F 。已知测试滚筒的直径 D 为 240mm , 转速 44 转/分钟, 最大测试制动力 30kN , 轴材料为 45 钢, 许用应力 $[\sigma]=200\text{MPa}$ 。(1) 试设计实心轴的直径 d ;(2) 不考虑机械损耗, 选择电机的功率;(3) 规定滚筒表面的线速度不得低于 1.8km/h , 校核滚筒表面的线速度。



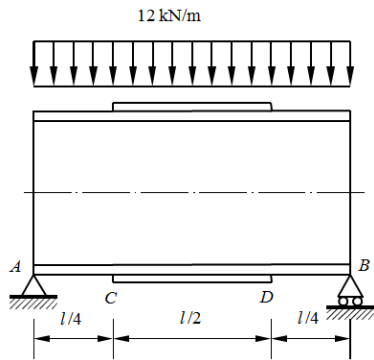
第二题

第三题 (15 分) 作图示梁的剪力图和弯矩图。

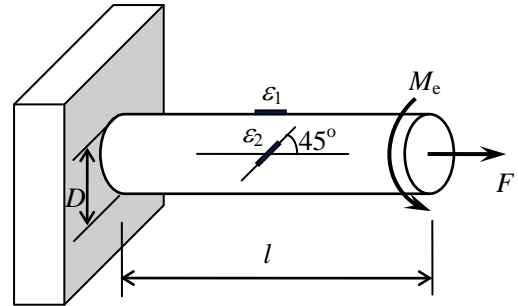
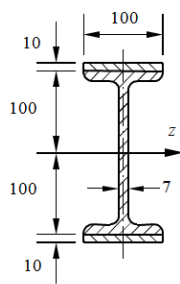


第三题

第四题 (15 分) 图示 No.20 工字钢截面梁受力如图, 在梁中间的 $l/2$ 长度内用厚度为 δ 的钢板加强。许用应力 $[\sigma]=180\text{MPa}$, 许用切应力 $[\tau]=100\text{MPa}$, $l=6\text{m}$, 试校核梁的强度 (工字钢 $I_z=2.37\times 10^7\text{mm}^4$, $I_z/(S_z)_{\max}=172\text{mm}$)



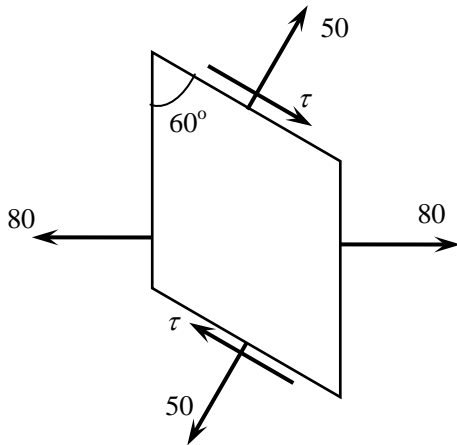
第四题



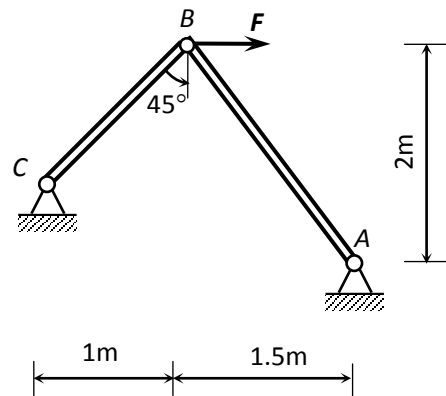
第五题

第五题 (15分) 如图所示直径 $D=100\text{mm}$ 的圆轴, 自由端作用集中力偶 M_e 和集中力 F , 测得沿母线方向的应变 $\varepsilon_1=500 \times 10^{-6}$, 沿与母线相交 45° 方向的应变 $\varepsilon_2=300 \times 10^{-6}$ 。已知轴的弹性模量 $E=200\text{GPa}$, 泊松比 $\mu=0.3$, 许用应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$ 。试求集中力偶和集中力的大小, 并校核轴的强度。

第六题 (15分) 某点为二向应力状态, 如图所示, 应力单位 MPa。试求该点主应力、最大切应力及主平面方位。



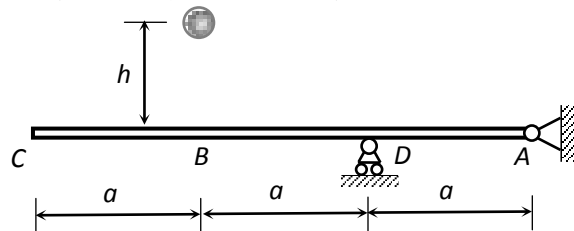
第六题



第七题

第七题 (15分) 图示平面结构中, 在点 B 处受到力 F 的作用, 杆 AB 为直径 $d=48\text{mm}$ 的圆截面杆, 杆的材料为 Q235 钢, $E=206\text{GPa}$, $\sigma_p=200\text{MPa}$, $\sigma_s=235\text{MPa}$, 直线经验公式系数 $a=304\text{MPa}$, $b=1.12\text{MPa}$, 稳定安全因数 $n_{st}=8$ 。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} 。

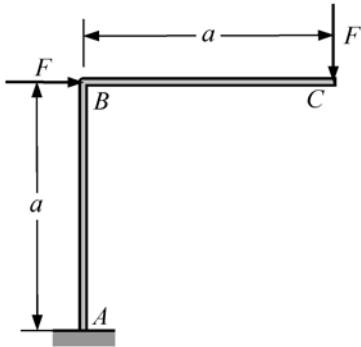
第八题 (15分) 图示平面结构, 位于铅垂位置的杆 AC , 已知杆 AC 的惯性矩为 I , 抗弯截面系数为 W , 弹性模量为 E 。一重为 P 的小球从 h 高度处无初速释放, 垂直冲击杆 AC 的 B 处。求杆 AC 上的最大冲击正应力和最大动位移。



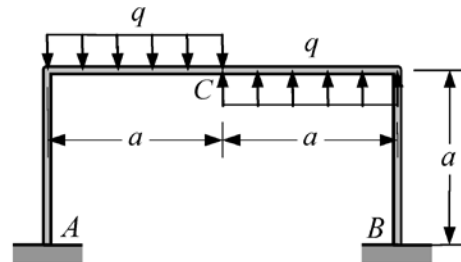
第八题

第九题 (15分) 图示刚架, A 端固定, 尺寸如图。已知弯曲刚度为 EI (常量), 受图示集中载荷 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) 图示超静定刚架, 两端固定, 尺寸如图。已知刚架弯曲刚度为 EI (常量), 受图示均布载荷 q 作用, 试用力法正则方程求横截面 C 处内力 (提示: 已知 C 处横截面上轴力和弯矩均等于零)。



第九题



第十题