

南京航空航天大学

2017 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 816

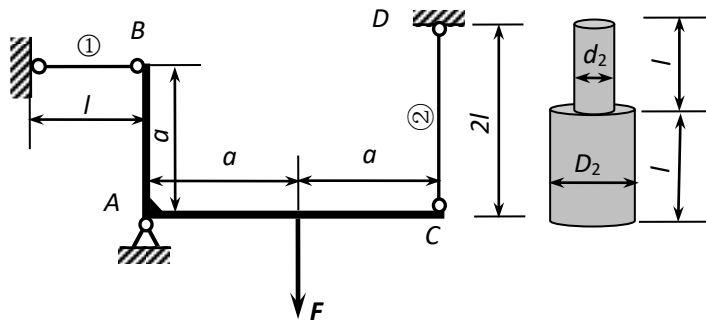
满分: 150 分

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 1 题 (15 分)

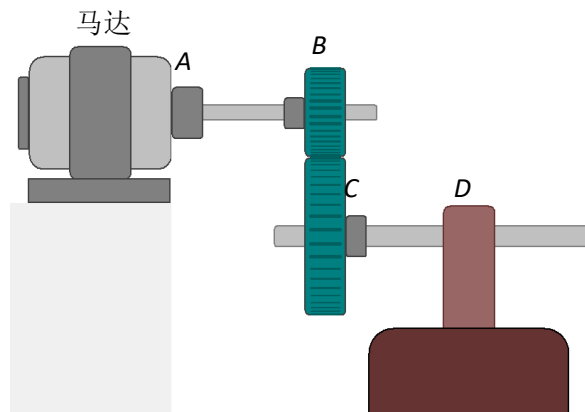
如图所示结构, BAC 整体为刚性杆。杆①直径 $d_1=40\text{mm}$, 杆②为圆形阶梯形直杆, $D_2=40\text{mm}$, $d_2=20\text{mm}$, 尺寸如图所示。杆①弹性模量 $E_1=210\text{GPa}$, 杆②弹性模量 $E_2=180\text{GPa}$ 。已知 $F=118\text{kN}$, $l=500\text{mm}$, 试求两杆的轴力及杆②的最大应力。



第 1 题

第 2 题 (15 分)

图示齿轮传动系统。马达的输入功率 $P_1=36\text{kW}$, 经轴 CD 输出。已知: 轴 AB 的转速 $n_1=300\text{r/min}$ 。 B 处齿轮与 C 处齿轮的齿数之比 $z_1:z_2=1:2$ 。实心圆轴 AB 直径 $d_1=40\text{mm}$, 空心圆轴 CD 外径 $D_2=50\text{mm}$, 内径 $d_2=40\text{mm}$ 。两根轴采用相同的材料, 其剪切弹性模量 $G=80\text{GPa}$ 。试求: (1) 所有轴中的最大切应力; (2) 所有轴中的最大单位长度扭转角。

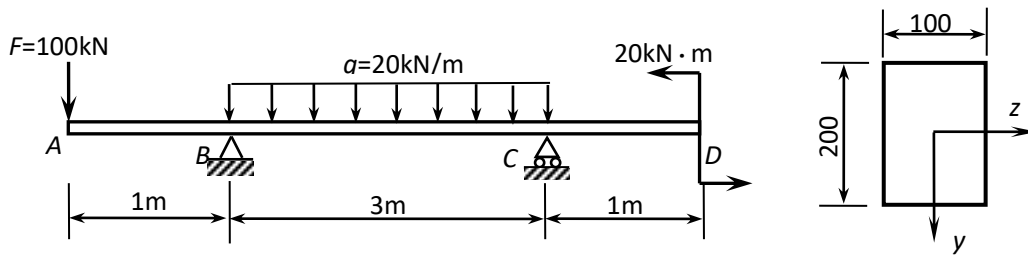


第 2 题

第 3 题 (20 分)

矩形截面梁的载荷和截面尺寸(单位: mm)如图所示。材料的许用应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$, $[\tau] = 50\text{MPa}$ 。试:

- (1) 求图示梁的剪力图和弯矩图; (2) 校核其强度 (考虑剪切强度)。

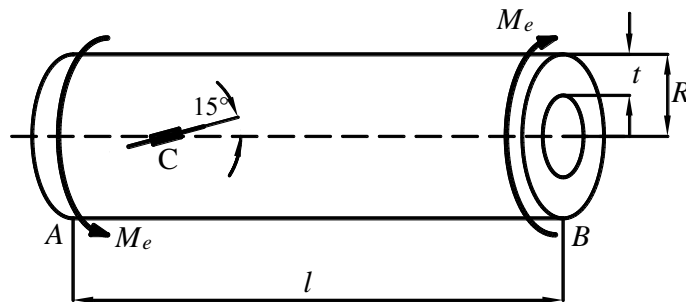


第 3 题

第 4 题 (20 分)

图示空心圆轴, 外径 $R=20\text{mm}$, 壁厚 $t=10\text{mm}$, 长度 $l=0.8\text{m}$; AB 两端分别作用有集中力矩 M_e , 方向如图所示。已知: 剪切模量 $G=77\text{GPa}$, 泊松比 $\mu = 0.3$ 。在表面某点 C 放置一枚应变片, 与表面纵线呈 15° 角, 加载后测得应变片的读数为 0.001。

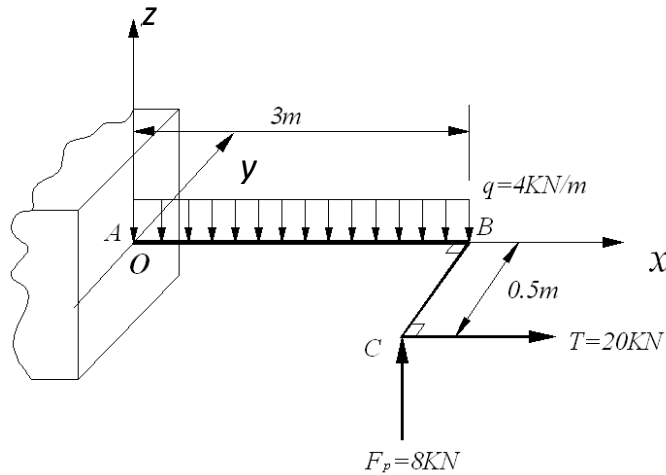
求: 所施加的力矩 M_e 。



第 4 题

第 5 题 (20 分)

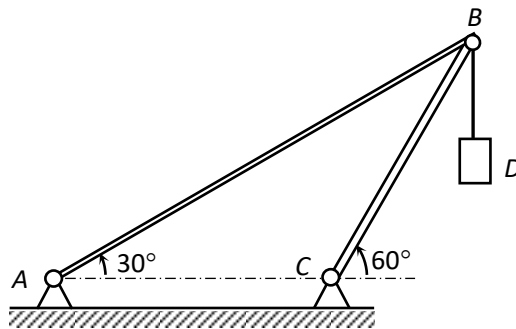
已知曲杆 ABC 为圆截面杆。横截面面积 $A = 80 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ，抗弯截面系数 $W = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ ，抗扭截面系数 $W_t = 200 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ 。曲杆 ABC 受均布载荷 $q = 4 \text{ kN/m}$ ，集中力 $T = 20 \text{ kN}$ 及 $F_p = 8 \text{ kN}$ 。
 $[\sigma] = 150 \text{ MPa}$ ，试根据第四强度理论校核此杆强度。



第 5 题

第 6 题 (20 分)

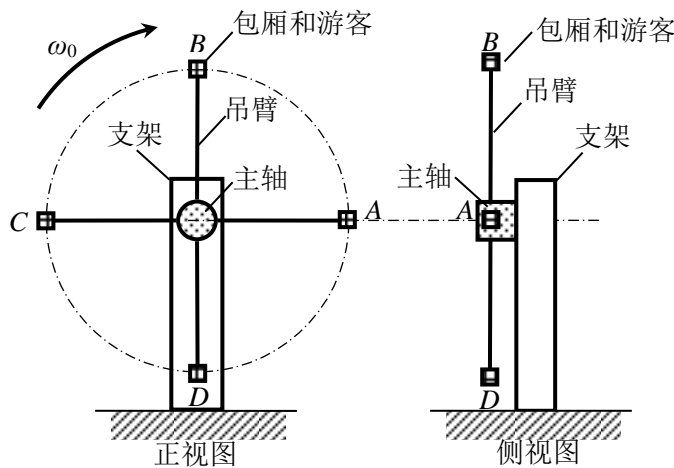
图示简易起重装置为平面结构，杆 AB 和杆 BC 在点 B 铰接，在点 B 用钢索起吊一重为 P 的重物 D 。杆 BC 为直径 $d = 60 \text{ mm}$ 的圆截面杆，杆长 $l = 2 \text{ m}$ ，材料为 Q235 钢， $E = 206 \text{ GPa}$ ， $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$ ， $\sigma_s = 235 \text{ MPa}$ ，直线经验公式系数 $a = 304 \text{ MPa}$ ， $b = 1.12 \text{ MPa}$ ，稳定安全因数 $n_{st} = 3$ 。试根据结构在图示平面内的稳定性确定重物 D 的最大重量。



第 6 题

第7题 (20分)

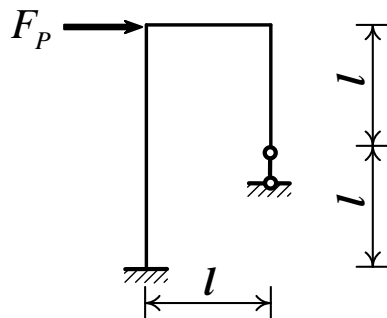
摩天轮如图所示，主轴为半径 r 的实心圆轴。吊臂长均为 l ，弹性模量 E ，截面惯性矩 I 。A、B、C、D 各处包厢和游客的总重量均为 P 。图示位置 AC 水平，BD 竖直。不计吊臂和主轴的质量，不计主轴变形及包厢尺寸。摩天轮初始以角速度 ω_0 匀速转动，到图示位置时主轴与支架连接处突然卡死。试求主轴内最大扭转切应力。



第7题

第8题 (20分)

图示超静定结构，已知 $EI = \text{常数}$ ， $F_P = 7\text{kN}$ ， $l = 3\text{m}$ 。用力法求解图示结构，并作弯矩图。



第8题