

# 南京航空航天大学

## 2018 年硕士研究生入学考试初试试题 ( A 卷 )

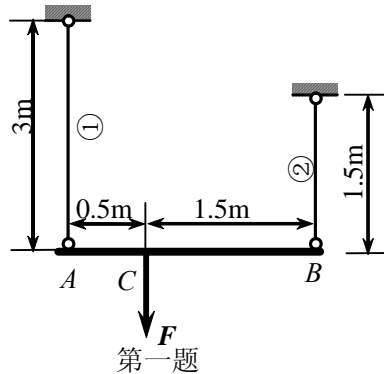
科目代码: 916

满分: 150 分

科目名称: 材料力学(专业学位)

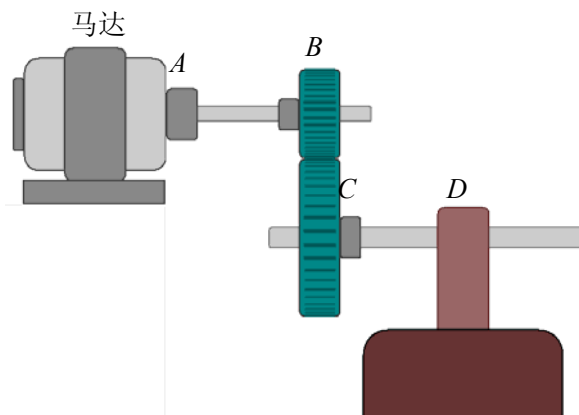
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、(15 分) 如图所示结构,  $AB$  梁为刚性, 杆 1 和杆 2 材料相同,  $[\sigma]=160\text{MPa}$ ,  $E=200\text{GPa}$ , 集中力  $F=160\text{kN}$ 。试求: (1) 根据强度条件确定两杆的截面面积; (2) 如要求梁  $AB$  只作向下平移, 不作转动, 且两杆要满足强度条件, 则此两杆的截面面积又应是多少?



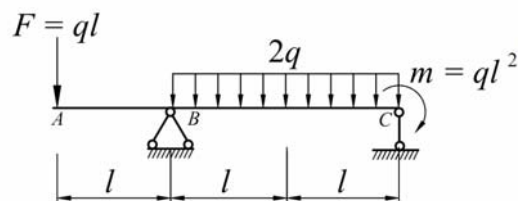
第一题

二、(15 分) 图示齿轮传动系统。马达的输入功率  $P_1 = 30\text{kW}$ , 轴  $AB$  的转速  $n_1 = 270\text{r/min}$ 。B 处齿轮与 C 处齿轮的齿数之比  $z_1:z_2=1:3$ 。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  $G=100\text{GPa}$ 。试求: (1) 所有轴中的最大切应力; (2) 若将实心圆轴  $AB$  的直径减小一半, 其他条件不变, 则圆轴两端截面的相对扭转角是原来的多少倍? (3) 空心圆轴  $CD$  的单位长度扭转角。



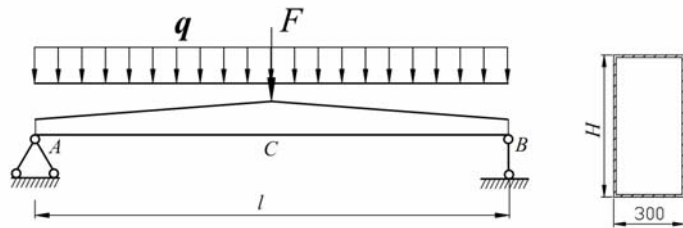
第二题

三、(15 分) 作梁的剪力图和弯矩图。



第三题

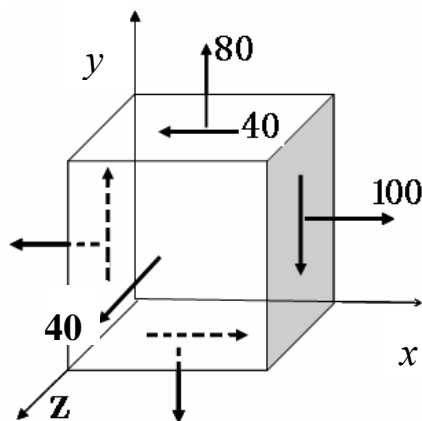
四、(15分) 箱式变截面梁式起重机(俗称行车)是近年来普遍使用的结构形式(如图)。为简单起见,梁自重简化为集度  $q=1400\text{N/m}$  的均布载荷,设计起吊载荷为  $50\text{kN}$ 。梁使用厚度为  $10\text{mm}$  的钢板焊接而成,中心截面  $C$  处梁高  $H=600\text{mm}$ ,两端( $A$ 、 $B$ 处)梁高  $H=300\text{mm}$ ,宽度均为  $300\text{mm}$ 。设材料为 Q235 钢,  $\sigma_s=230\text{MPa}$ ,安全因数取  $1.8$ ,试校核结构的强度(注:梁的弯曲正应力强度仅校核中心截面  $C$  即可,两端需考虑弯曲切应力强度)。梁的跨度为  $l=20\text{m}$ 。



第四题

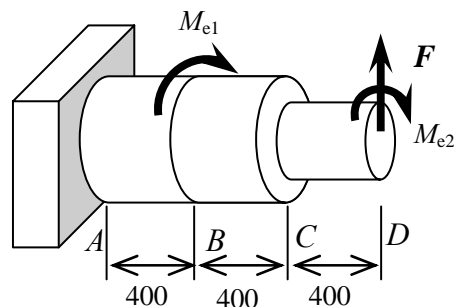
五、(15分) 图示单元体,单位: MPa。求:

- (1) 主应力;
- (2) 主方向与  $x$  轴的夹角以及其与主应力的对应关系;
- (3) 最大切应力。



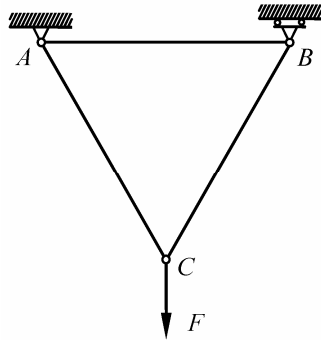
第五题

六、(15分) 阶梯圆轴受力如图所示,图中尺寸单位为  $\text{mm}$ 。若已知  $B$  截面作用扭矩偶矩  $M_{e1}=1800\text{N}\cdot\text{m}$ ,  $D$  截面作用扭矩偶矩  $M_{e2}=1200\text{N}\cdot\text{m}$ ,通过截面圆心的竖向集中力  $F=10\text{kN}$ 。 $AC$  段直径  $70\text{mm}$ ,  $CD$  段直径  $50\text{mm}$ 。材料的许用应力  $[\sigma]=400\text{MPa}$ 。求:(1) 画出阶梯轴的内力图并确定可能的危险截面;(2) 用第三强度理论校核阶梯轴的强度。



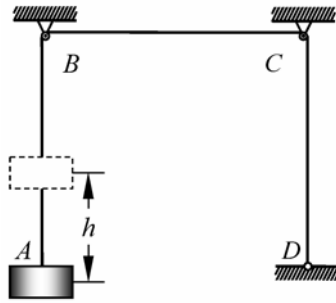
第六题

七、(15分) 图示平面结构  $ABC$  由杆件  $AB$ 、 $AC$  和  $BC$  分别在节点  $A$ 、 $B$  和  $C$  处铰接而成，杆件长度均为  $0.5\text{ m}$ ，直径均为  $32\text{ mm}$ ，节点  $A$  固定铰支，节点  $B$  可动铰支，节点  $C$  受垂直向下的集中力  $F$  作用。已知  $\sigma_p = 280\text{ MPa}$ 、 $\sigma_s = 350\text{ MPa}$ 、 $E = 210\text{ GPa}$ 、 $a = 461\text{ MPa}$ 、 $b = 2.568\text{ MPa}$  和  $n_{st} = 8$ ，若仅考虑面内失稳，试求许可载荷  $[F]$ 。



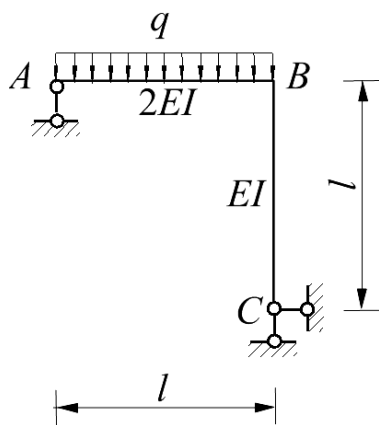
第七题

八、(15分) 图示平面机构  $ABCD$  由物块  $A$ 、光滑滑轮  $B$  和  $C$ 、弹性绳索  $ABCD$  构成，绳索  $D$  端连接地面，物块  $A$  的重量为  $120\text{ N}$ ，绳索长度为  $0.6\text{ m}$ ，横截面面积为  $50\text{ mm}^2$ 。已知  $E = 200\text{ GPa}$ ， $[\sigma] = 160\text{ MPa}$ ，假设物块  $A$  上移至高度  $h = 15\text{ mm}$  处自由下落，试校核绳索强度。

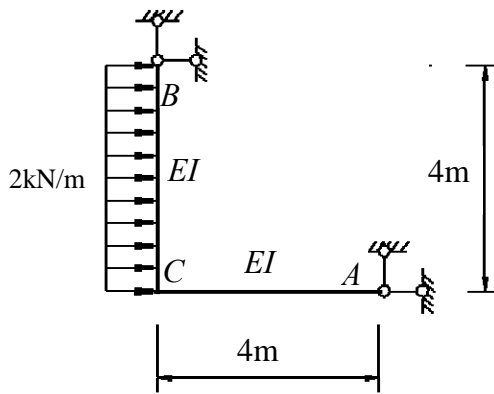


第八题

九、(15分) 图示刚架结构， $A$  为可动铰支座， $C$  为固定铰支座。 $AB$  段受竖向均布载荷  $q$  作用。试作结构的弯矩图，并求结点  $B$  的转角。



第九题



第十题