

# 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 )

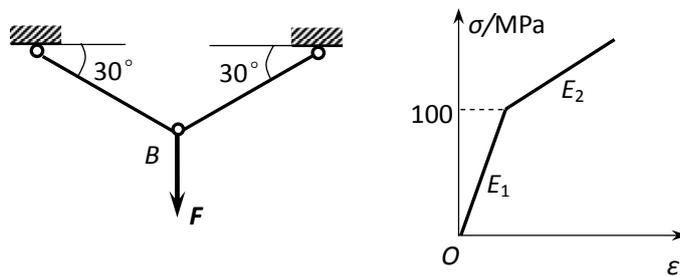
科目代码: 816

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!

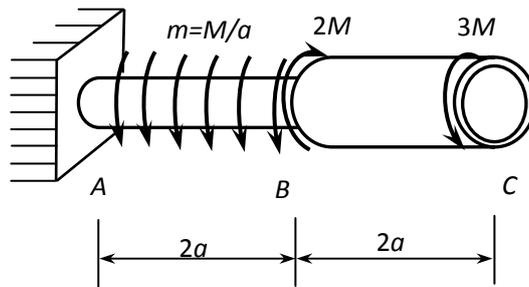
一、(15 分) 如图所示简单铰接杆系结构。两杆的长度均为  $l=500\text{mm}$ , 横截面面积均为  $A=1000\text{mm}^2$ 。材料的应力应变关系如图所示, 其中,  $E_1=100\text{GPa}$ ,  $E_2=20\text{GPa}$ 。试计算当  $F=120\text{kN}$  时, 节点  $B$  的位移。



第一题

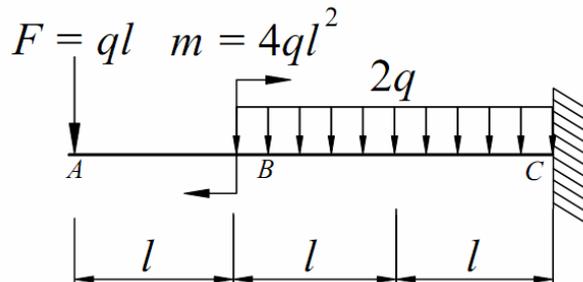
二、(15 分) 图示阶梯形受扭圆轴, 实心圆轴  $AB$  直径  $d_1=40\text{mm}$ , 空心圆轴  $BC$  外径  $D_2=50\text{mm}$ , 内径  $d_2=40\text{mm}$ 。尺寸  $a=0.5\text{m}$ , 材料的剪切弹性模量  $G=100\text{GPa}$ ,  $[\tau]=100\text{MPa}$ 。  $M=314\text{N}\cdot\text{m}$ 。试:

- (1) 根据强度条件进行校核;
- (2) 从右往左看, 画出空心截面  $BC$  段上任意横截面上的应力分布图, 并标上应力数值;
- (3) 求  $B$  截面相对于  $A$  截面的扭转角。



第二题

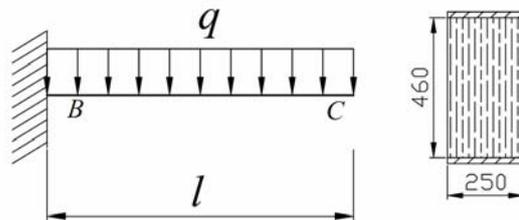
三、(15 分) 作梁的剪力图与弯矩图。



第三题

四、(15分) 为提高木梁的强度, 考虑在木梁的上下表面各粘贴一块厚 2mm 的薄钢板。假设钢板与木梁有足够的粘结强度, 并保证在粘结处不会因切应力强度不够而开裂。已知木梁截面尺寸为  $250 \times 460 \text{mm}^2$ , 梁长  $l=8\text{m}$ , 弹性模量为 3GPa, 横截面上许用正应力为 10MPa, 中性层许用切应力为 3MPa; 钢板弹性模量为 200GPa, 许用应力为 160MPa。

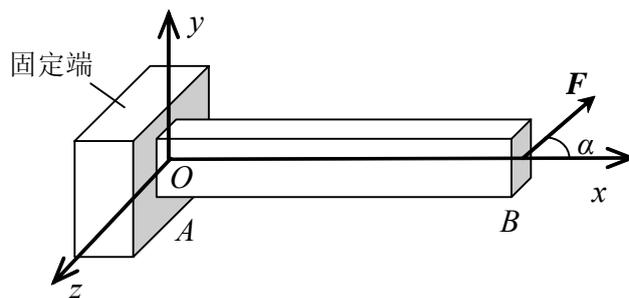
- (1) 计算木梁加强前的承载能力。
- (2) 粘贴钢板后结构的承载能力。



第四题

五、(15分) 一横截面为正方形的悬臂梁 AB, 横截面边长为 10mm, B 端在  $Oxy$  平面内施加一集中力  $F=10\sqrt{2}\text{kN}$ ,  $F$  与  $x$  轴夹角  $\alpha=45^\circ$ 。试:

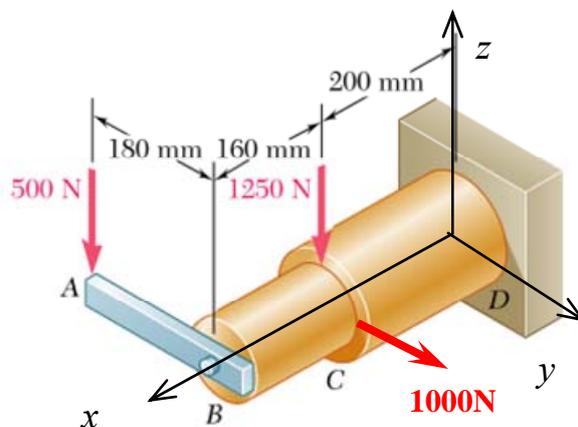
- (1) 画出 B 端面中心点处代表的单元体, 并计算各面的应力数值;
- (2) 确定该点的三个主应力;
- (3) 确定该点的最大切应力。



第五题

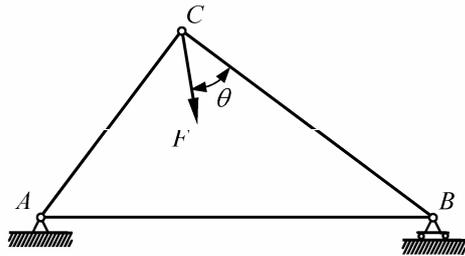
六、(15分) 实心阶梯圆轴 BCD, D 端面固定, B 端面固结刚性梁 AB, B 点为 B 端面中心。载荷及尺寸如图, C 截面的二个集中力均过 C 截面形心。BC 段直径 24mm, CD 段直径 36mm, 材料的许用应力  $[\sigma]=100\text{MPa}$ , (不考虑剪力引起的切应力)。试:

- (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。



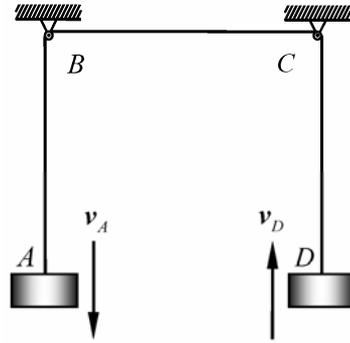
第六题

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  $AB$ 、 $AC$  和  $BC$  的直径均为  $32\text{ mm}$ ，长度分别为  $1\text{ m}$ 、 $0.6\text{ m}$  和  $0.8\text{ m}$ ，节点  $A$  固定铰支，节点  $B$  可动铰支，节点  $C$  受集中力  $F$  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，且  $0 < \theta < 90^\circ$ ，试求许可载荷  $[F]$ 。



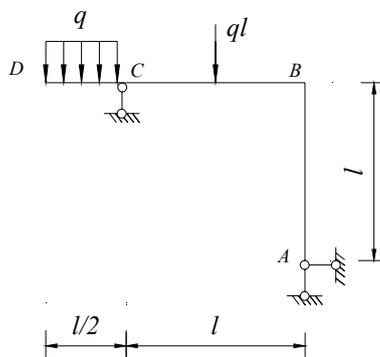
第七题

八、(15分) 图示平面机构  $ABCD$  由物块  $A$  和  $D$ 、光滑滑轮  $B$  和  $C$ 、弹性绳索  $ABCD$  构成，绳索长度为  $0.6\text{ m}$ ，横截面面积为  $50\text{ mm}^2$ ，物块  $A$  和  $D$  的重量均为  $120\text{ N}$ ，分别向下和向上匀速运动，速率均为  $56\text{ mm/s}$ 。已知  $E = 10\text{ GPa}$ ， $[\sigma] = 6\text{ MPa}$ ，假设物块  $D$  突然卡住而停止运动，试校核绳索强度。



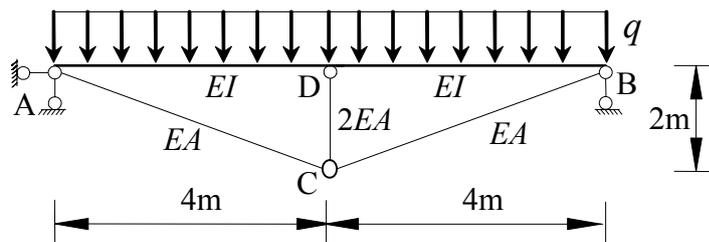
第八题

九、(15分) 图示刚架结构  $ABCD$ ， $A$  为固定铰支座， $C$  为可动铰支座，各部分  $EI = \text{常数}$ ，且为已知。 $CD$  段受均布载荷  $q$  作用， $BC$  段的中点受竖向集中力  $ql$  作用，尺寸如图。试作刚架结构弯矩图，并计算图示结构  $B$  点的水平位移。



第九题

十、(15分) 图示组合结构，横梁  $AB$  的抗弯刚度为  $EI$ ，杆件  $AC$  和  $BC$  的拉压刚度均为  $EA$ ，杆件  $CD$  的拉压刚度为  $2EA$ 。其中惯性矩  $I = 1 \times 10^{-4}\text{ m}^4$ ，面积  $A = 1 \times 10^{-3}\text{ m}^2$ ， $E$  为常数。均布载荷  $q = 10\text{ kN/m}$ 。试确定杆件  $CD$  的内力。



第十题