

# 南京航空航天大学

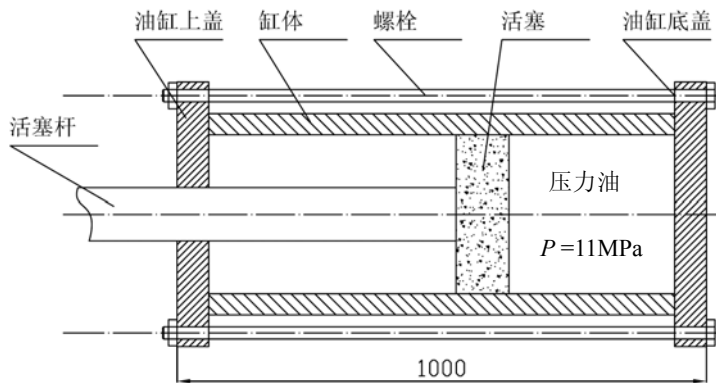
## 2012 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 916 科目名称: 材料力学(专业学位) 满分: 150 分

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)

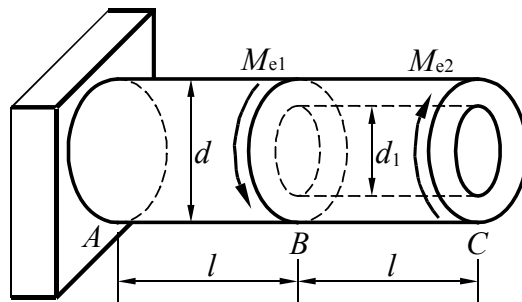
油缸承受内压  $p=11\text{MPa}$ , 缸径  $D=300\text{mm}$ , 长  $L=1000\text{mm}$ , 使用 8 根长螺栓固定密封, 为保证正常工作压力下油缸不漏油, 螺栓的预紧力必须大于工作载荷的 1.5 倍, 试确定螺栓的最小直径, 并计算螺栓预紧时的伸长量 (忽略油缸的变形)。螺栓材料的弹性模量  $E=210\text{GPa}$ , 屈服极限  $\sigma_s=365\text{MPa}$ , 安全因素取 1.8。



### 第二题 (15 分)

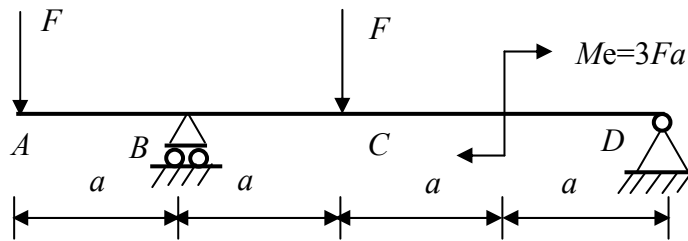
图示等截面圆轴, 已知  $d=100\text{mm}$ ,  $l=500\text{mm}$ ,  $M_{e1}=8\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $M_{e2}=3\text{kN}\cdot\text{m}$ , 切变模量为  $G=82\text{GPa}$ , 试求:

- (1) 当  $AC$  轴均为实心圆轴时,  $AC$  轴的最大切应力;
- (2) 当  $AC$  轴均为实心圆轴时,  $A$  与  $C$  两截面间的相对扭转角;
- (3) 若  $BC$  段的单位长度扭转角与  $AB$  段相等, 则在  $BC$  段钻孔的孔径  $d_1$  应多大?



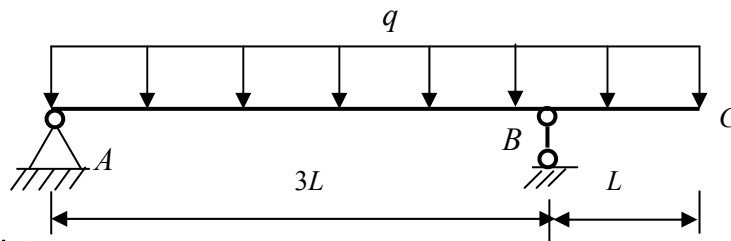
**第三题 (15分)**

试作图示梁的剪力图和弯矩图。(15分)



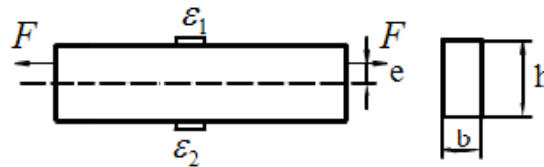
**第四题 (15分)**

图示圆截面外伸梁直径  $d = 50\text{mm}$ , 许用应力为  $[\sigma] = 100\text{MPa}$ ,  $L = 1\text{m}$ 。试由梁的强度条件求许可载荷  $q$ 。



**第五题 (15分)**

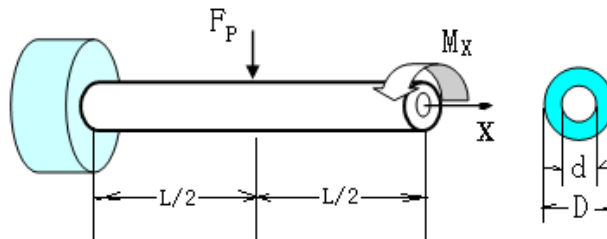
承受偏心拉伸的矩形截面如图所示, 现用电测法测得该杆上、下两侧面的纵向应变为  $\varepsilon_1$ 、 $\varepsilon_2$ , 假设材料常数  $E$ 、 $\mu$  均为已知, 试写出偏心距  $e$  与应变  $\varepsilon_1$  和  $\varepsilon_2$  在线弹性范围内应满足的关系式:



**第六题 (15分)**

有一横截面直径  $D \times d = 60 \times 30\text{mm}$ , 长度  $L = 2\text{m}$  的空心圆截面轴, 材料弹性常数  $E = 200\text{GPa}$ 、 $\mu = 0.3$ , 材料许用应力  $[\sigma] = 200\text{MPa}$ , 受扭矩  $M_x = 3\text{kN}\cdot\text{m}$  和中部集中力  $F_P = 1.5\text{kN}$ , 试求该轴:

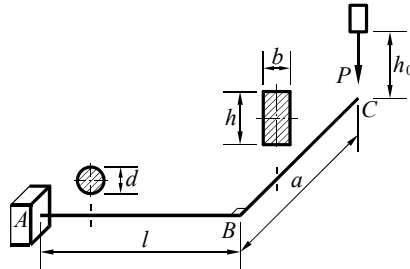
- (1) 危险截面横截面上的最大切应力  $\tau_{\max}$  ;
- (2) 危险截面横截面上的最大正应力  $\sigma_{\max}$  ;
- (3) 危险截面危险点的三个主应力、最大切应力和第一主应变;
- (4) 用最大切应力设计准则 (第三强度理论) 校核该轴强度。



**第七题 (15分)**

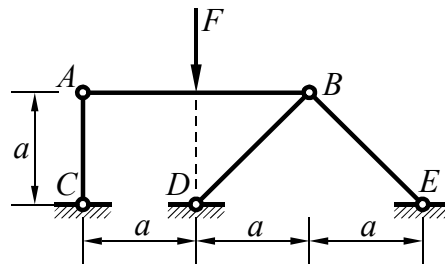
图示重物  $P$  从高  $h_0$  处落到钢质曲拐上，试求：

- (1) 该系统的动荷因数  $K_d$ ；
- (2) 确定杆  $AB$  危险点的位置，并求出应力大小；
- (3) 用单元体表示危险点的应力状态。



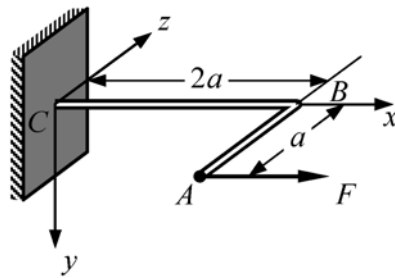
**第八题 (15分)**

图示构架， $AB$  为刚性杆， $F$  作用在跨中， $AC$ 、 $BD$ 、 $BE$  均为细长压杆，且它的材料、横截面积均相同。设弹性模量  $E$ 、横截面积  $A$ 、惯性矩  $I$  和图示尺寸  $a$  已知，稳定安全因数  $[n]_{st} = 3$ ，试求许可载荷  $[F]$ 。



**第九题 (15分)**

图示刚架  $ABC$  水平放置， $A$  端受水平向右的力  $F$  作用， $C$  端固支，尺寸如图。设刚架具有圆形截面，抗弯刚度  $EI$  为常数。试用能量法求刚架  $A$  端沿  $x$  方向的位移和绕  $y$  轴的转角。



**第十题 (15分)**

图示结构由悬臂梁  $AB$  通过拉杆  $BC$  在  $B$ 、 $C$  处铰接而成， $B$  处受垂直向下的集中力  $F$  作用。悬臂梁的抗弯刚度为  $EI$  ( $EI$  为常数)，拉杆的抗拉刚度为  $EA=3EI/(8a^2)$ ，尺寸如图。试用力法正则方程求拉杆  $BC$  的内力。

