

北京化工大学
2015 年攻读硕士学位研究生入学考试
材料力学 试题

注意事项: 1. 答案必须写在答题纸上, 写在试卷上均不给分。

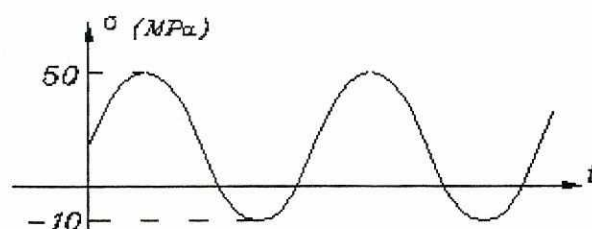
2. 答题时可不抄题, 但必须写清题号。

3. 答题时用蓝、黑墨水笔或圆珠笔, 用红色笔或铅笔均不给分。

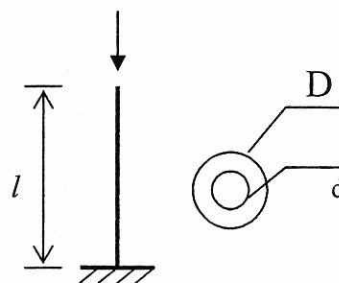
一、简要回答 (共 30 分)

1. 画出低碳钢的应力应变曲线, 在图上标出材料的比例极限、弹性极限、屈服极限、强度极限; 如在强化阶段某点卸载, 标出卸载曲线及相应的弹性应变和塑性应变。

2 某应力循环如图所示, 则应力幅 $\sigma_a =$ _____; 平均应力 $\sigma_m =$ _____; 循环特征 $r =$ _____。



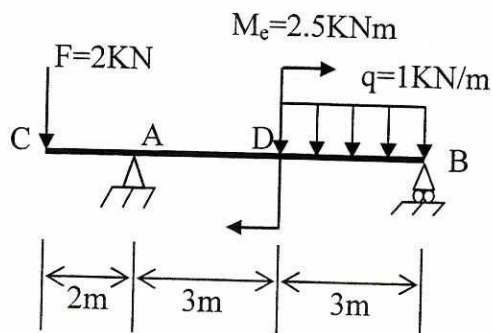
3. 已知圆环形截面压杆, 一端固定, 一端自由, 若截面的外径 $D = 4\text{cm}$, 内径 $d = 3\text{cm}$, 杆长 $l = 100\text{cm}$, 则截面的惯性半径 $i =$ _____; 压杆的柔度 $\lambda =$ _____。



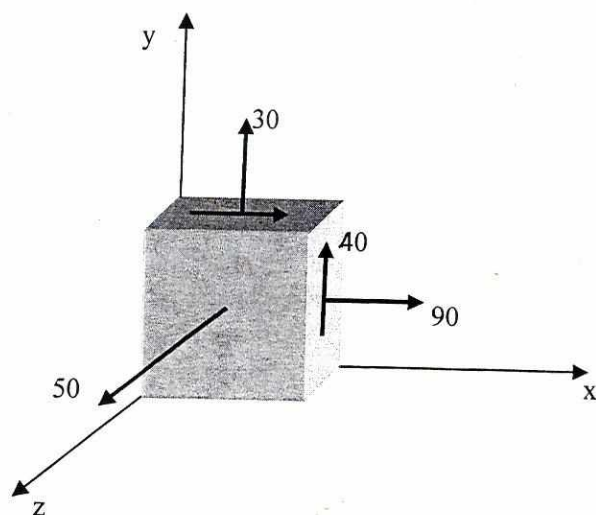
4. 封闭薄壁圆筒受内压 p , 平均直径 D , 厚度 $t \ll D$, 筒壁上环向应力为 _____; 轴向应力为 _____。

5. 影响构件持久极限的主要因素为①_____；
②_____；③_____。

二、作图示梁的剪力图和弯矩图。(已求得支反力 $F_{RA} = 3\text{KN}(\uparrow)$, $F_{RB} = 2\text{KN}(\uparrow)$) (15 分)

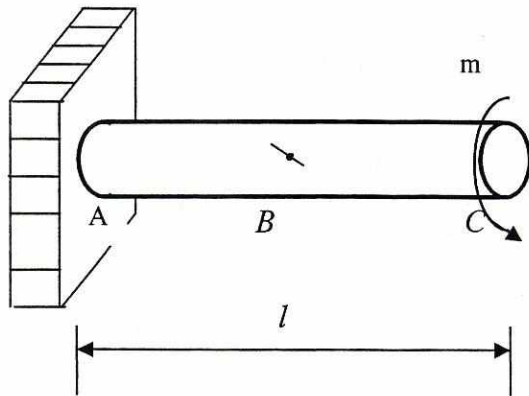


三、构件上某点的应力状态如图所示(应力单位为 MPa), 泊松比 $\mu=0.3$ 。求该点的三个主应力及最大切应力; 写出按四个强度理论表示的相当应力。(20 分)

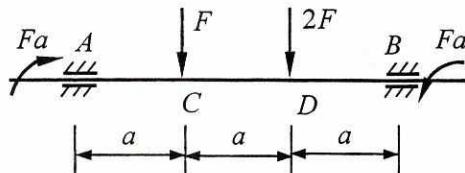


四、若上题中 $E=200\text{GPa}$, 求 1、该点的三个主应变; 2、该点的体积应变。(10 分)

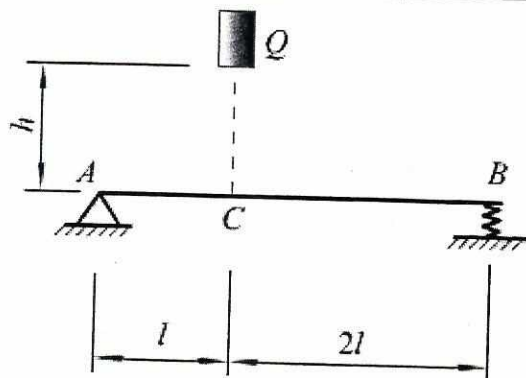
五. 图示实心圆轴, A 截面固定, 已知长 $l = 1000\text{mm}$, 直径 $D = 80\text{mm}$, 受外力偶矩 m 作用, 在圆轴表面 B 点沿轴线 45° 方向贴一电阻应变片, 读取数值为 600×10^{-6} ; 材料的弹性模量 $E = 200\text{GPa}$, 泊松比 $\mu = 0.3$ 。求: 1、外力偶矩 m 的大小; 2、若材料的许用切应力 $[\tau] = 120\text{MPa}$, 校核该轴的强度; 3、求 C 截面对 A 截面的相对扭转角 φ_{CA} 。(15 分)



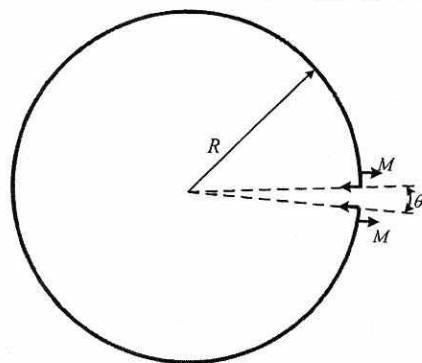
六. 图示圆轴受集中力和集中力偶作用, 已知 $F = 4\text{kN}$, $a = 0.6\text{m}$, $[\sigma] = 140\text{MPa}$, 试用第三强度理论设计该轴的直径 d 。(15 分)



七. 重为 Q 的物体从高度 h 处自由落下, 若已知梁的抗弯刚度为 EI , 支座的弹簧刚度为 k (产生单位长度变形所需的力), 且 $k = \frac{EI}{l^3}$, 试求 C 点的挠度。(15 分)



八. 图示圆环 (EI 为已知), 半径为 R , 开口圆心角 θ 很小, 为了使其闭合, 在缺口两截面加一对反向力偶 M , 求使其闭合的力偶 M 的大小。(15 分)



九. 求解图示超静定结构的支座反力, 刚架 ADC 的抗弯刚度为 EI , 拉杆 BC 的抗拉刚度为 EA , 且 $I = \frac{1}{3}Al^2$ 。(15 分)

