

北京化工大学  
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试  
材料力学 试题

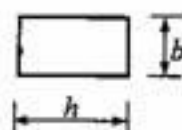
注意事项: 1. 答案 (包括有关图) 必须写在答题纸上, 写在试题上均不给分。

2. 答题时可不抄题, 但必须写清题号。

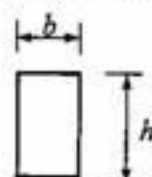
3. 答题时用蓝、黑墨水笔或圆珠笔, 用红色笔或铅笔均不给分。

一、简要回答 (共 30 分)

1. 矩形截面梁, 横截面高宽比为  $h/b=2$ , 若将梁横截面由横放 (图 a) 改为竖放 (图 b), 其他条件不变, 则梁的最大挠度是原来的\_\_\_\_\_, 最大应力是原来的\_\_\_\_\_。



(a)

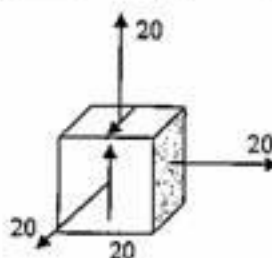


(b)

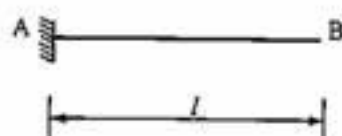
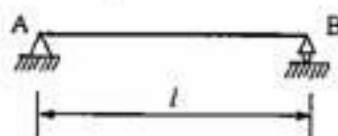
2. 长度为  $l$  的等截面直梁, 其挠度方程为  $w = \frac{-qx}{360EI} (3x^4 - 10l^2x^2 + 7l^4)$ , ( $0 \leq x \leq l$ ), 抗弯刚度  $EI$  为常数, 试求该梁内的最大弯矩 (绝对值)。

3. 已知某材料的  $\sigma_p = 180 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_s = 200 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_b = 240 \text{ MPa}$ , 若规定的安全因数  $n = 1.6$ , 则其许用应力为\_\_\_\_\_  $\text{MPa}$ 。

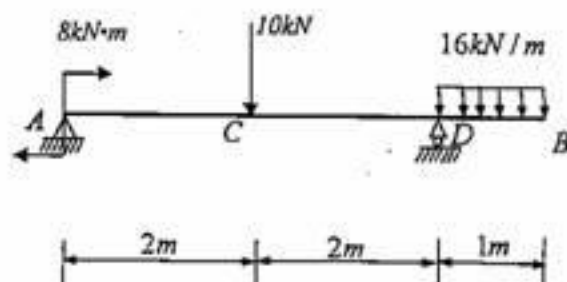
4. 图示应力状态, 求主应力\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 并求最大切应力\_\_\_\_\_。



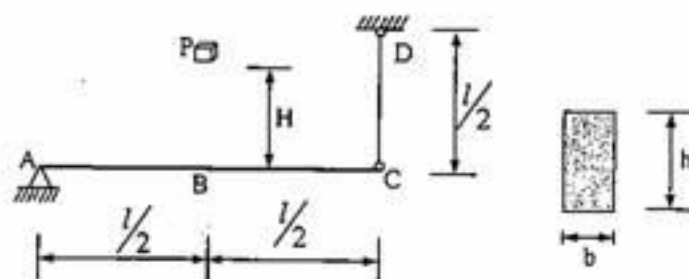
5. 写出以下两梁的边界条件。



二、作图示梁的剪力图和弯矩图。(15 分)



三、图示结构中梁 AC 为矩形截面，高为  $h$ ，宽为  $b$ ，弹性模量为  $E$ ，拉杆 CD 与 AC 梁材料相同，拉杆横截面积为  $A$ ，尺寸如图。现有重量为  $P$  的物体自梁正上方高度  $H$  处自由下落至 B 处，求：①冲击动荷因数  $K_d$ ；②AC 梁的最大冲击正应力；③ AC 梁的最大冲击切应力；④拉杆 CD 的最大冲击正应力。(20 分)

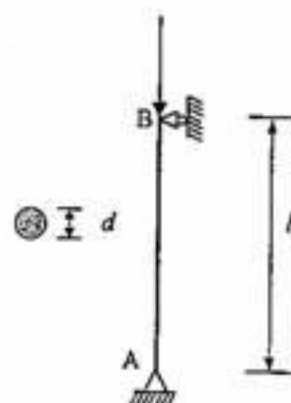


# 北京化工大学研究生考试试题纸

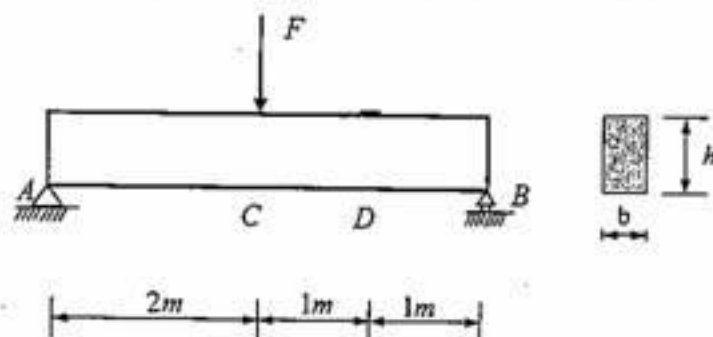
第 3 页共 4 页

四、图示圆截面钢压杆  $AB$  的直径  $d=40\text{mm}$ ，材料的弹性模量  $E=200\text{GPa}$ ， $\sigma_s=235\text{MPa}$ ， $\lambda_p=100$ ， $\lambda_s=60$ ， $a=304\text{MPa}$ ， $b=1.12\text{MPa}$ ，若此压杆的临界压力为  $F_{cr}=90\text{kN}$ ，问此压杆是大柔度压杆，还是中、小柔度压杆？此压杆的允许长度  $[l]$  为多少？

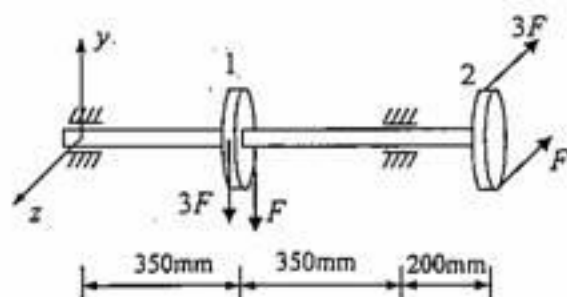
(15 分)



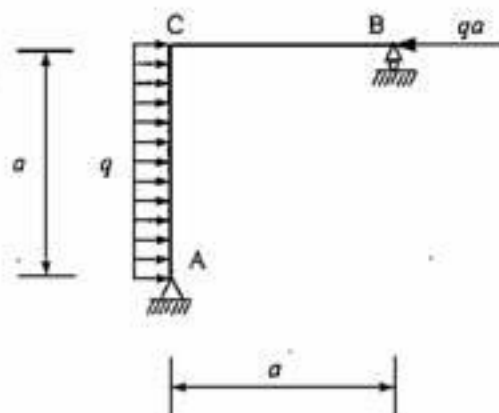
五、矩形截面梁，两端简支，梁中点  $C$  处受集中力  $F$  作用（如图）。已知截面尺寸  $h=200\text{mm}$ ， $b=100\text{mm}$ ，弹性模量  $E=200\text{GPa}$ ，在距右端  $1\text{m}$  的  $D$  梁的上表面沿水平方向贴一电阻应变片，实测得  $\varepsilon_{\text{水平}}=90 \times 10^{-6}$ ，求集中力  $F$  的大小（15 分）



六、图示皮带轮轴，两皮带轮直径均为  $D=600\text{mm}$ ，轮 1 的皮带张力沿  $y$  方向，轮 2 的皮带张力沿  $z$  方向。已知  $F=3\text{kN}$ ，轴径  $d=80\text{mm}$ ，材料的许用应力  $[\sigma]=60\text{MPa}$ ，试按第三强度理论对轴进行强度校核（20 分）。



七、一刚架 B 点受水平力  $qa$ ，AC 边受水平均布载荷  $q$ ，刚架各段抗弯刚度均为  $EI$ ，不计轴力影响，尺寸如图，求刚架 B 点的水平位移和 C 截面的转角，并表明位移的方向和转角的转向。（20 分）



八、悬臂梁 AB、CD 长均为  $l$ ，AB 梁刚度  $EI$ ，CD 梁刚度为  $2EI$ 。B、C 间在竖直方向有微小间隙  $\Delta$ ，若用铰链将两梁连接起来，求 A、D 处的约束反力。（15 分）

