

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

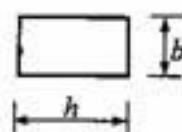
注意事项：1. 答案（包括有关图）必须写在答题纸上，写在试题上均不给分。

2. 答题时可不抄题，但必须写清题号。

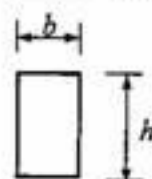
3. 答题时用蓝、黑墨水笔或圆珠笔，用红色笔或铅笔均不给分。

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)

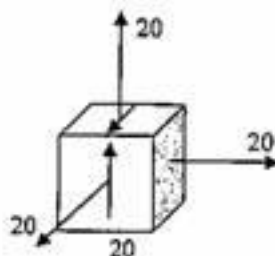


(b)

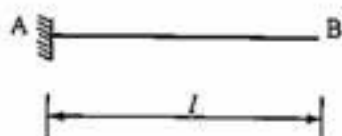
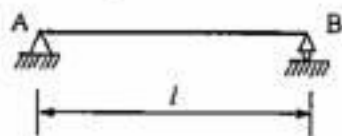
2. 长度为 l 的等截面直梁，其挠度方程为 $w = \frac{-qx}{360EI}(3x^4 - 10l^2x^2 + 7l^4)$ ， $(0 \leq x \leq l)$ ，抗弯刚度 EI 为常数，试求该梁内的最大弯矩（绝对值）。

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_____ MPa 。

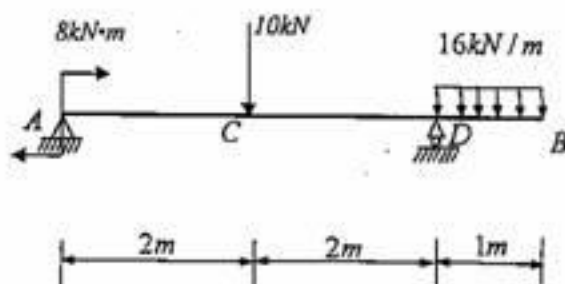
4. 图示应力状态，求主应力_____，_____，_____，并求最大切应力_____。



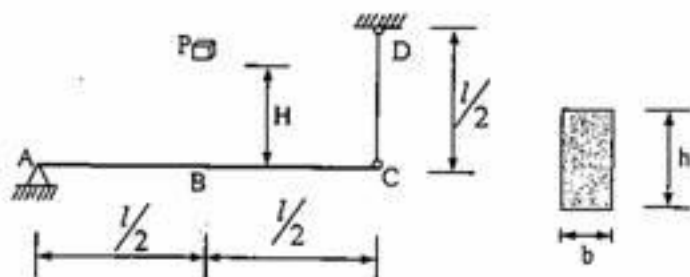
5. 写出以下两梁的边界条件。



二、作图示梁的剪力图和弯矩图。(15分)

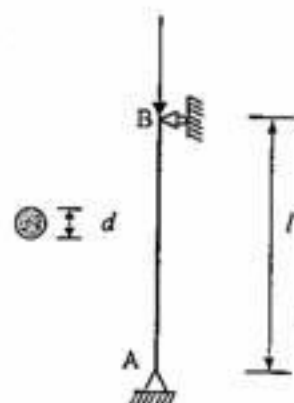


三、图示结构中梁 AC 为矩形截面，高为 h ，宽为 b ，弹性模量为 E ，拉杆 CD 与 AC 梁材料相同，拉杆横截面积为 A ，尺寸如图。现有重量为 P 的物体自梁正上方高度 H 处自由下落至 B 处，求：①冲击动荷因数 K_d ；②AC 梁的最大冲击正应力；③ AC 梁的最大冲击切应力；④拉杆 CD 的最大冲击正应力。(20分)

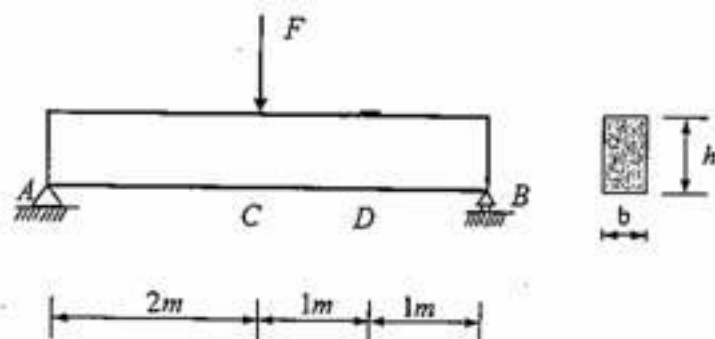


四、图示圆截面钢压杆 AB 的直径 $d=40\text{mm}$ ，材料的弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ， $\sigma_p=235\text{MPa}$ ， $\lambda_p=100$ ， $\lambda_s=60$ ， $a=304\text{MPa}$ ， $b=1.12\text{MPa}$ ，若此压杆的临界压力为 $F_{CR}=90\text{kN}$ ，问此压杆是大柔度压杆，还是中、小柔度压杆？此压杆的允许长度 $[l]$ 为多少？

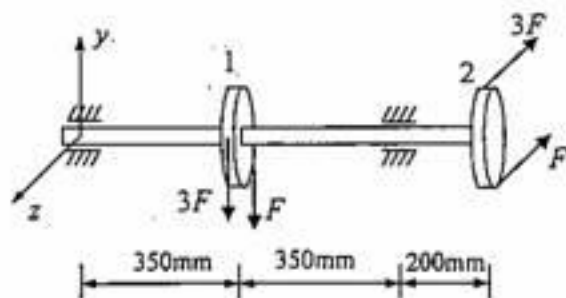
(15 分)



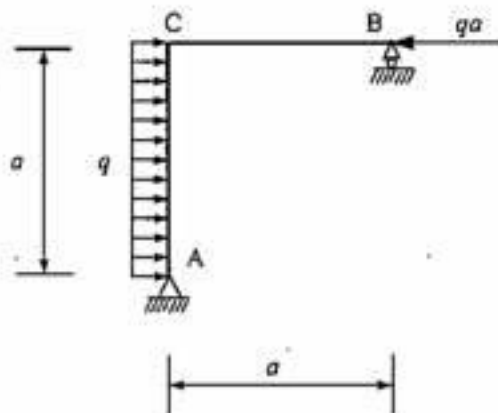
五、矩形截面梁，两端简支，梁中点 C 处受集中力 F 作用（如图）。已知截面尺寸 $h=200\text{mm}$ ， $b=100\text{mm}$ ，弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ，在距右端 1m 的 D 梁的上表面沿水平方向贴一电阻应变片，实测得 $\varepsilon_{\text{水平}}=90 \times 10^{-6}$ ，求集中力 F 的大小（15 分）



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 Δ ，若用铰链将两梁连接起来，求 A、D 处的约束反力。（15 分）

