

# 2010 年太原科技大学硕士研究生入学考试

## (844) 材料力学 A 试题

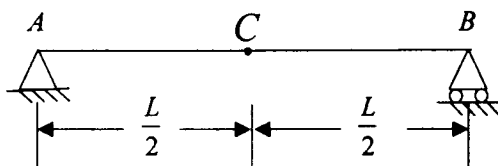
(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一. 简答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

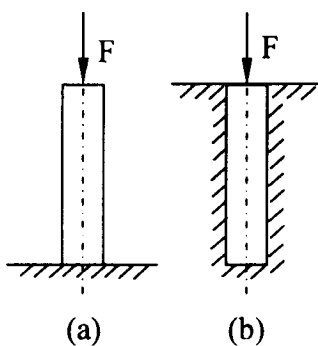
1、简支梁跨度为  $L$ , 刚度  $EI$  为常数。已知载荷作用下挠曲线方程:

$$y = \frac{qx(L^3 - 2Lx^2 + x^3)}{24EI}, \text{ 试写出该梁 B 截面的弯矩、C 截面的弯矩}$$

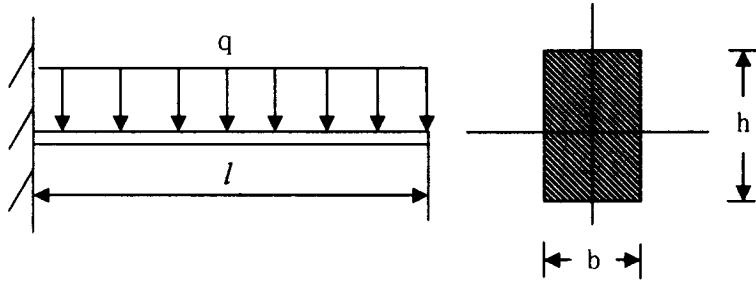
及 C 截面的剪力表达式。



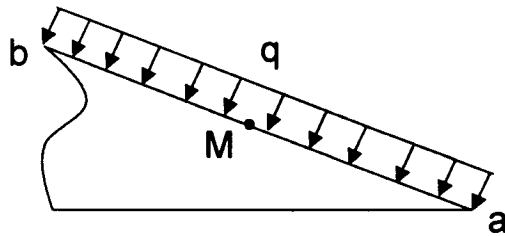
2、如图所示等直杆分别在自由状态 (图(a)) 和刚性模 (图(b)) 中, 承受轴向压力  $F$  作用, 横截面面积为  $A$ , 弹性模量为  $E$ , 泊松比为  $\mu$ 。求该杆任一点在两种状态下的轴向线应变。



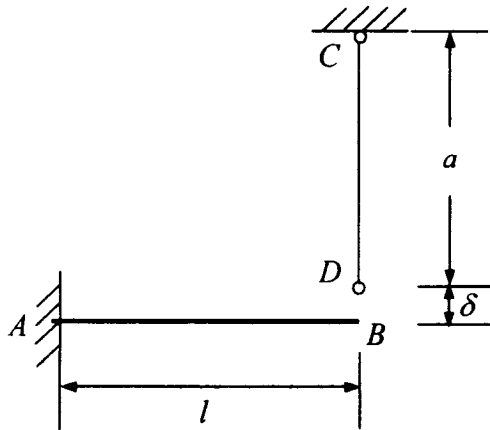
3、矩形截面等强度梁, 截面宽度  $b =$  常数, 许用应力为  $[\sigma]$ 。写出截面高度  $h$  沿梁轴线的变化规律。



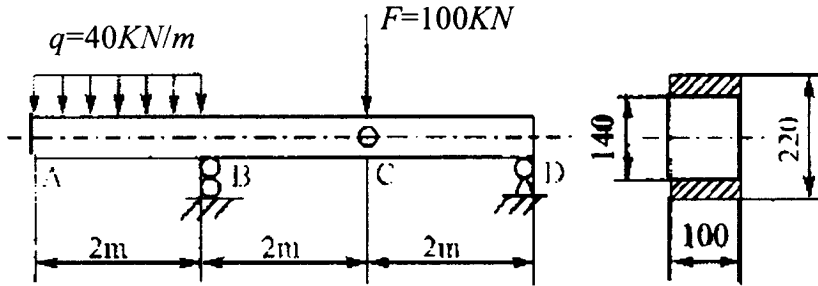
- 4、处于二向应力状态的平板在  $ab$  边界受均布压力  $q = 50\text{MPa}$  作用，已知  $ab$  边界  $M$  点处的最大切应力  $\tau_{\max} = 60\text{MPa}$ ，求  $M$  点处的主应力  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ 。



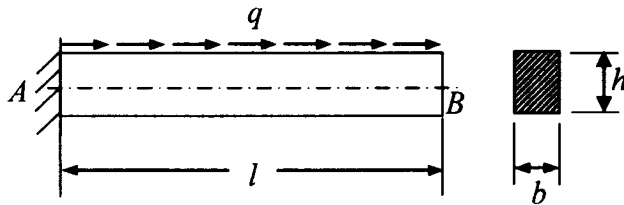
- 二、(本题 15 分)：如图所示悬臂梁  $AB$  长为  $l$ ，抗弯刚度为  $EI$ ，竖杆  $CD$  位于  $B$  端正上方，长为  $a$ ，抗拉刚度为  $EA$ ， $D$ 、 $B$  距离为微小量  $\delta$ 。现欲在  $B$  端用一向上集中力  $F$  将  $B$ 、 $D$  两端连接到一起，求所需力  $F$  的大小。  
 $B$ 、 $D$  铰接后撤掉力  $F$ ，求这时  $CD$  杆的轴力。



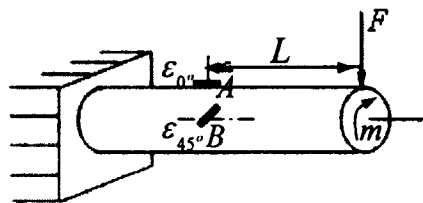
三、计算题（本题 20 分）：如图所示的一矩形截面梁，尺寸与载荷如图所示，C 点处有一  $\phi=140\text{mm}$  的管道从梁截面中间通过，已知材料许用应力  $[\sigma]=120\text{MPa}$ 。试作梁的弯矩图，并校核梁的强度。



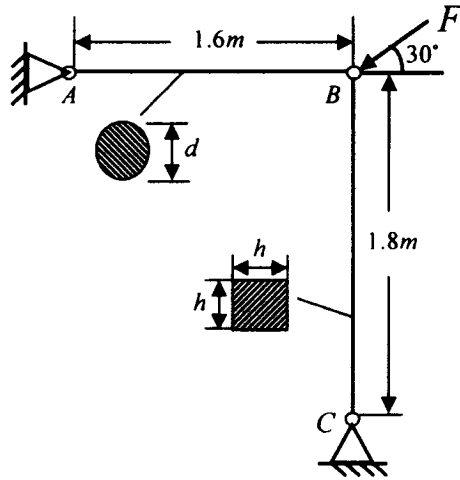
四、（本题 15 分）：如图所示，悬臂梁  $AB$ ，在上顶面作用着均匀分布的切向载荷  $q$ ，该梁的抗弯刚度  $EI$  和抗拉刚度  $EA$  均已知。试求梁轴线上  $B$  点的位移。



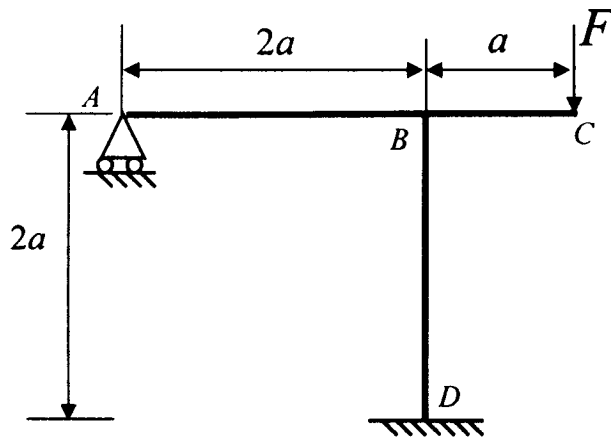
五、（本题 20 分）：如图所示圆轴，在  $F$  和  $m$  作用下，测得距自由端  $L$  处，圆轴上表面  $A$  点沿轴线方向的线应变为  $\varepsilon_{0^\circ}$ ，圆轴中性层前侧表面  $B$  点沿  $45^\circ$  方向的线应变为  $\varepsilon_{45^\circ}$ 。已知轴直径为  $d$ ，材料的拉压弹性模量为  $E$ ，泊松比为  $\mu$ ，求  $F, m$  之值。（20 分）



六、计算题（本题 20 分）：图示平面结构中，A、B、C 皆为球铰。杆 AB 直径  $d=80\text{mm}$ ，杆 BC 为方形截面，其尺寸  $h=60\text{mm}$ 。两杆材料相同， $E=200\text{GPa}$ ， $\lambda_1 = 100$ ， $\lambda_2 = 62$ ，直线公式  $\sigma_{cr} = a - b\lambda$ ，其中  $a=304\text{MPa}$ ， $b=1.12\text{MPa}$ ，稳定安全系数  $n_{st} = 3$ 。若  $F=300\text{KN}$ ，试校核结构的稳定性。



七、（本题 20 分）：抗弯刚度均为  $EI$  的平面刚架，其支座及受力情况如图所示，试画刚架的弯矩图。



八、计算题(本题 20 分): 图示水平放置的钢制圆截面折杆 ABC,  $AB \perp BC$ , 直径  $d=10\text{cm}$ , 许用应力  $[\sigma]=134\text{MPa}$ , 已知  $F=8\text{KN}$ ,  $q=4\text{KN/m}$ 。试用第三强度理论校核折杆的强度。

