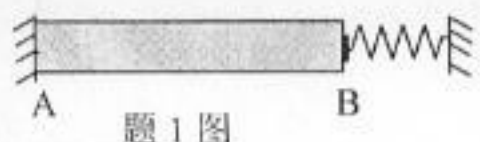
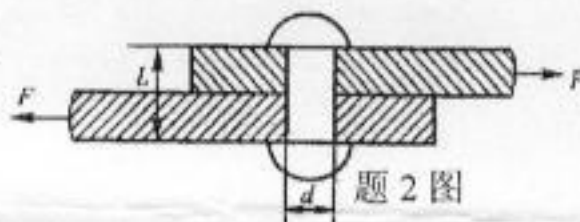


注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

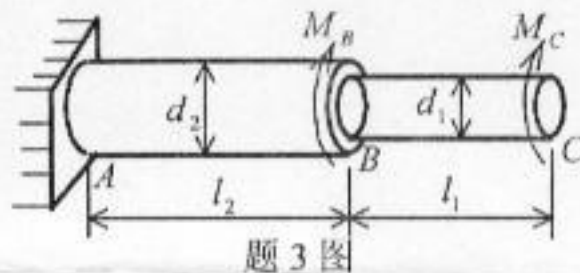
- 1、图示直杆 AB 一端固定, 另一端连接一根弹簧, 弹簧另一端固定。已知 AB 杆长度为  $L$ 、抗压刚度  $EA$ , 线膨胀系数  $\alpha$ , 弹簧刚度  $k$ 。求杆温度升高  $\Delta t^\circ$  时, 杆横截面上的应力, 并讨论  $k \rightarrow 0$  和  $k \rightarrow \infty$  两种情况。(15)



题 1 图

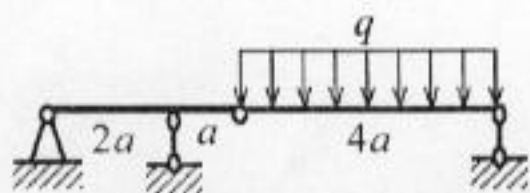


题 2 图

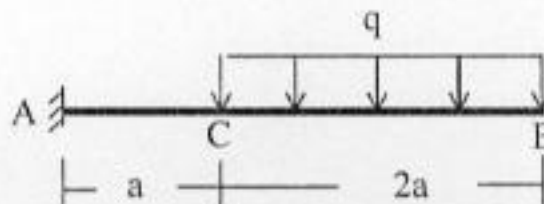


题 3 图

- 2、图示铆钉许用切应力为  $[\tau]$ , 许用挤压应力为  $[\sigma_{bs}]$ , 若以单铆钉连接两等厚钢板, 试确定铆钉高细比的合理比值  $L/d$ 。(10)
- 3、阶梯圆轴如图所示。已知:  $d_1 = 50\text{mm}$ ,  $d_2 = 75\text{mm}$ ,  $l_1 = 0.5\text{m}$ ,  $l_2 = 0.75\text{m}$ ,  $M_C = 1.2\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $M_B = 1.8\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $G = 80\text{GPa}$ 。求: (1) 该轴的扭转角  $\phi_{AC}$ ; (2) 最大单位长度扭转角。(20)



题 4 图

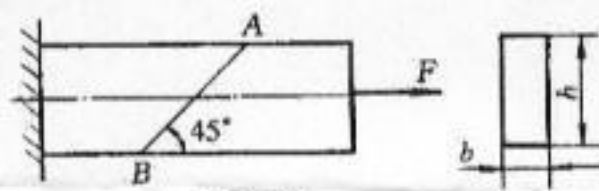


题 5 图

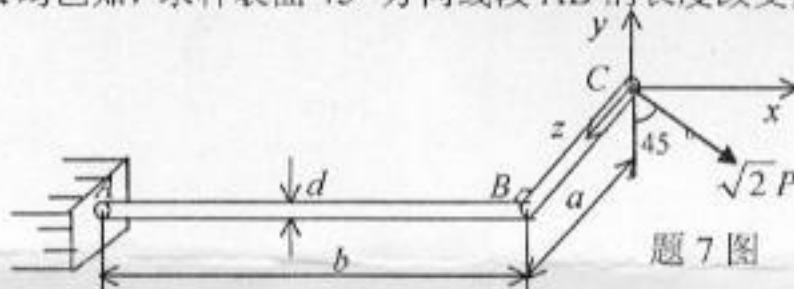
参考公式:

$$f_B = -\frac{ql^4}{8EI}, \theta_B = -\frac{ql^3}{6EI}$$

- 4、作图示梁的剪力图和弯矩图。(15 分)
- 5、用叠加法求图示悬臂梁自由端 B 截面的挠度和转角, 抗弯刚度为  $EI$ 。(15)
- 6、矩形截面杆件承受轴向拉力, 若  $b, h$  和材料  $E, \mu$  均已知, 求杆表面  $45^\circ$  方向线段 AB 的长度改变量  $\Delta_{AB}$ 。(15)

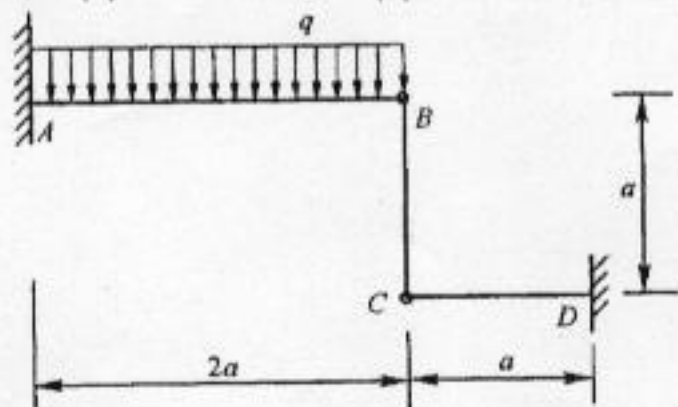


题 6 图

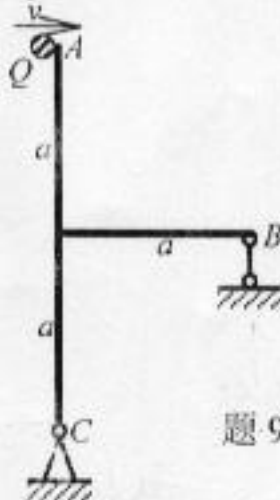


题 7 图

- 7、圆截面直角曲拐 ABC 位于水平面内, 如图所示。若在自由端 C 处作用一集中力  $\sqrt{2}P$ , 该力作用于  $xy$  平面内, 且与  $y$  轴交角为  $45^\circ$ 。已知  $P = 5\text{kN}$ ,  $a = 1\text{m}$ ,  $b = 2\text{m}$ ,  $d = 0.1\text{m}$ ,  $[\sigma] = 160\text{MPa}$ 。按第三强度理论校核该曲拐的强度。不考虑轴力的影响。(20)
- 8、图示结构, 两根悬臂梁抗弯刚度均为  $EI$ , 杆 BC 横截面面积为  $A$ , 抗弯刚度为  $EI_{BC}$ , 当 AB 梁作用均布载荷时, 试求: (1) BC 杆的内力; (2) 若杆 BC 在图示平面内失稳,  $q$  应为多少? (25)



题 8 图



题 9 图

- 9、重  $Q$  的物体水平冲击到图示结构的 A 点。各杆段的抗弯刚度皆为  $EI$ , 且重力加速度  $g$  已知。若使 A 点的水平位移等于  $\Delta_0$ , 则冲击速度  $v$  等于多少? (15 分)

注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。本试题应使用计算器答题。

一、简单计算题 (共 24 分, 其中每小题 6 分)。

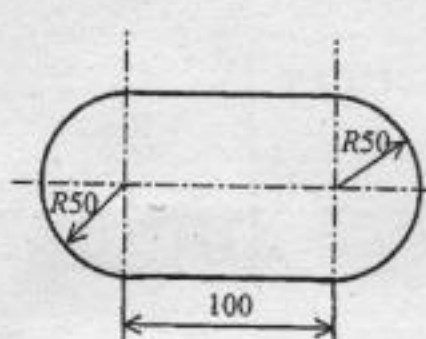
1、在厚度  $t = 6\text{mm}$  的钢板上, 冲出一个形状如图所示的孔, 钢板剪切时的剪切极限应力  $\tau^0 = 300\text{MPa}$ , 求冲床所需的冲力。

2、求图示阴影部分对  $y$  轴的惯性矩。

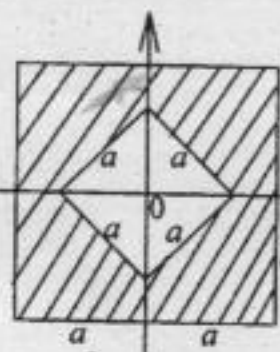
3、写出图示梁的定解条件。

4、图示悬臂梁  $E$ 、 $G$  两点各作用一集中力  $F$ 。  $U$  为梁的变形能, 那么  $\frac{\partial U}{\partial F}$  表示\_\_\_\_\_。

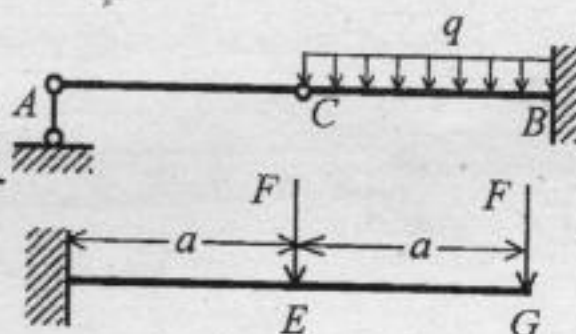
A、 $E$  点挠度; B、 $G$  点挠度; C、 $E$ 、 $G$  两点挠度之和; D、 $E$ 、 $G$  两点挠度之差。



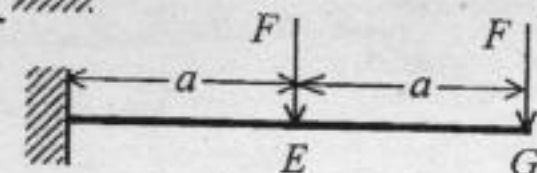
题一.1图



题一.2图



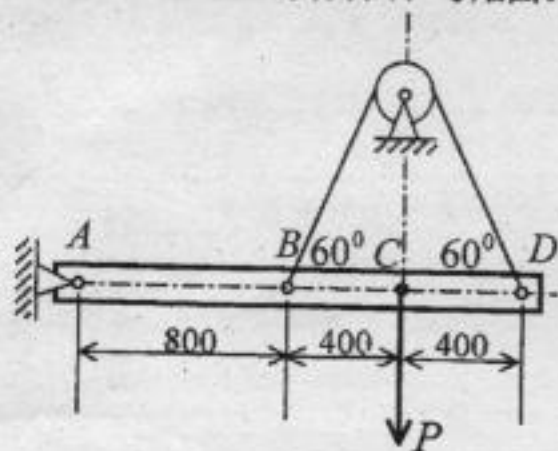
题一.3图



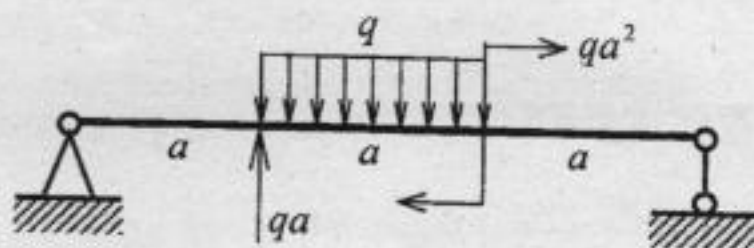
题一.4图

二、设横梁  $ABCD$  为刚体。横截面面积为  $80.0\text{mm}^2$  的钢索绕过无摩擦的滑轮。设  $P = 20\text{kN}$ , 试求  $C$  点的垂直位移。设钢索的弹性模量  $E = 180\text{GPa}$ 。(20 分)

三、绘制图示简支梁的剪力图和弯矩图。(20 分)



题二图



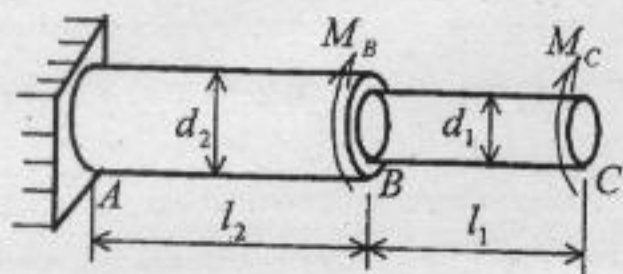
题三图

四、阶梯圆轴如图所示。已知:  $d_1 = 50\text{mm}$ ,  $d_2 = 75\text{mm}$ ,  $l_1 = 0.5\text{m}$ ,  $l_2 = 0.75\text{m}$ ,  $M_C = 1.2\text{kNm}$ ,

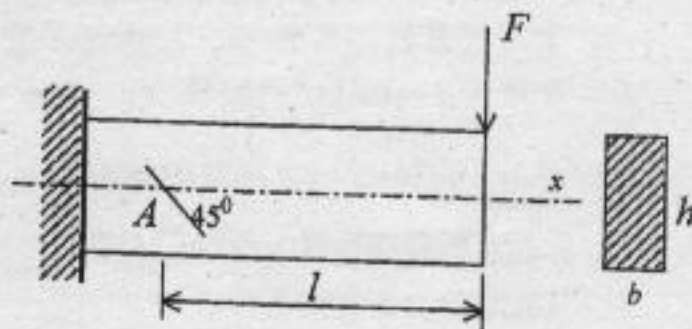
$M_B = 1.8\text{kNm}$ ,  $G = 80\text{GPa}$ 。求: (1)、该轴的扭转角; (2)、最大单位长度扭转角。(12 分)

五、悬臂梁自由端作用一集中力  $F$ , 现测得距自由端  $l$  处的中性层上  $A$  点与轴线成  $45^\circ$  方向的线应变  $\varepsilon_\alpha = 2.4 \times 10^{-4}$  ( $\alpha = 45^\circ$ )。材料的弹性模量  $E = 200\text{GPa}$ , 泊松比  $\mu = 0.25$ ,  $b = 30\text{mm}$ ,  $h = 60\text{mm}$ 。试求  $F$  的大小。(16 分)





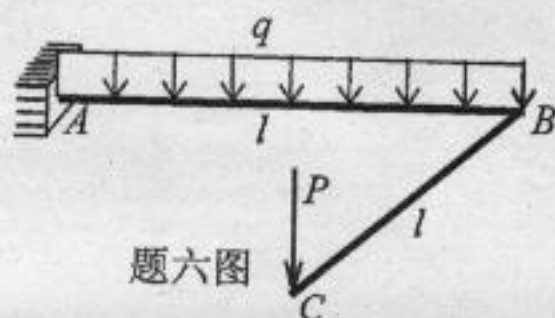
题四图



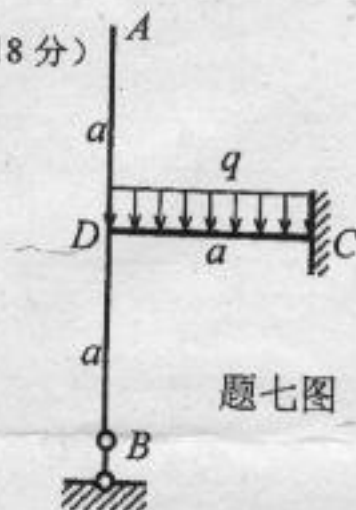
题五图

六、图示，水平放置圆截面直角钢杆 ( $\angle ABC = \frac{\pi}{2}$ )，直径  $d = 100\text{mm}$ ， $l = 2\text{m}$ ， $q = 1\text{kN/m}$

$P = 1\text{kN}$ ， $[\sigma] = 160\text{MPa}$ ，试按第四强度理论校核该杆的强度。(18分)



题六图



题七图

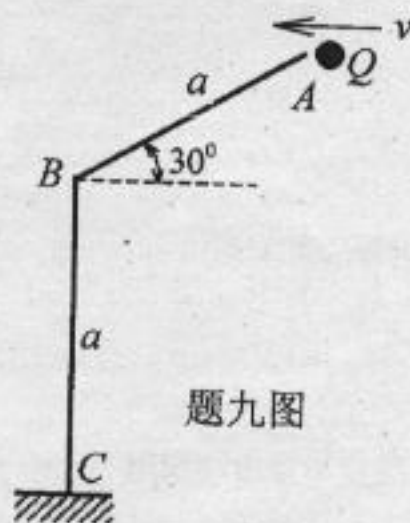
七、试求图示刚架截面 A 的水平位移。各杆的抗弯刚度皆为  $EI$ 。(15分)

八、螺旋千斤顶的起重丝杠可简化为一端固定另一端自由的圆形压杆，其直径为  $d = 4\text{cm}$ ，长度  $l = 375\text{mm}$ 。丝杠材料为 Q235，其材料常数如下： $E = 210\text{GPa}$ ， $\sigma_p = 260\text{MPa}$ ，

$\sigma_s = 340\text{MPa}$ ， $a = 461\text{MPa}$ ， $b = 2.57\text{MPa}$ 。试确定其临界载荷  $F_{cr}$ 。(15分)

九、一平面折杆抗弯刚度为  $EI$ ，如图示。重  $Q$  的物体在折杆所在平面内以速度  $v$  水平冲击到折杆的

A 点，试求 A 点的水平位移。重力加速度  $g$  已知。(10分)



题九图