

重庆大学2003年硕士研究生入学考试试题

科目代码: _____

488

(共 7 页)

考试科目: 理论力学与材料力学

专 业: 岩土工程、结构工程、防灾减灾及防护工程、桥梁与隧道工程、地质工程

请考生注意:

答题一律(包括填空题和选择题)均答在答题纸或答题册上, 答在试题上按零分计。

(材料力学部分)

一、单项选择题(各题的正确答案只有一个, 4小题共11分)

1.1. (3分)

等截面直杆受力 P 作用发生拉伸变形, 已知横截面面积为 A , 则横截面上的正应力和 45° 斜截面上的正应力分别相应的取值, 在下列四组答案中, 正确的答案是_____。

- (A) $P/A, P/(2A)$
- (B) $P/A, P/(\sqrt{2}A)$
- (C) $P/(2A), P/(2A)$
- (D) $P/A, \sqrt{2}P/A$

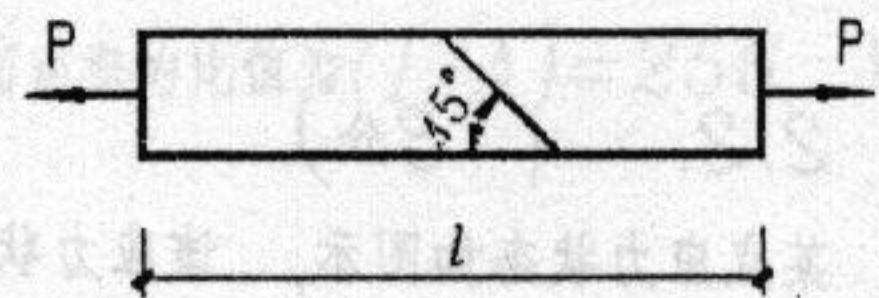


图 1.1图

1.2. (3分)

校核图示拉杆头部的抗剪切强度时, 其剪面面积为:

- (A) $4dh$
- (B) πdh
- (C) πdh_1
- (D) πdh_1 或 πdh

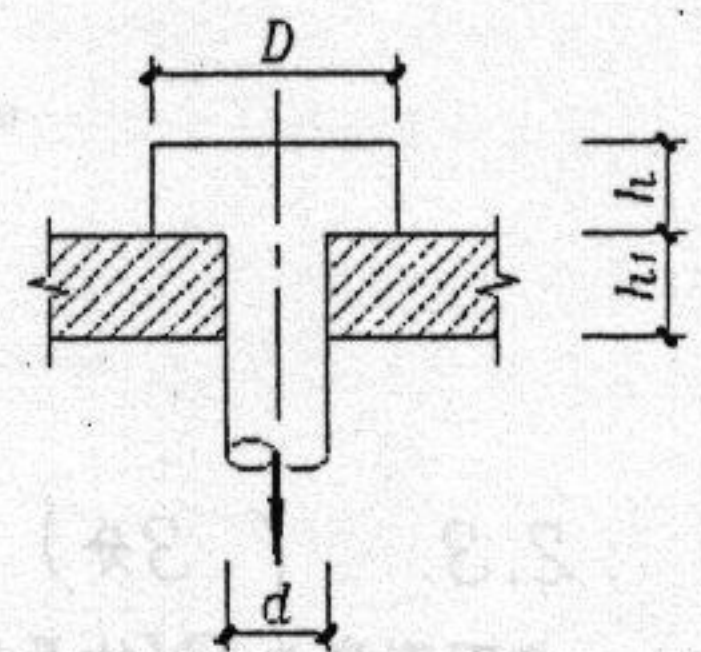


图 1.2图

1.3. (3分)

图示等截面圆轴A端固定, 在B截面和C端受扭矩作用, 下面四种答案中正确的是_____。

- (A) 单位长扭角BC段大, C截面扭角为负
- (B) 单位长扭角BC段大, C截面扭角为零
- (C) 单位长扭角BC段小, C截面扭角为零
- (D) 单位长扭角BC段大, C截面扭角为正

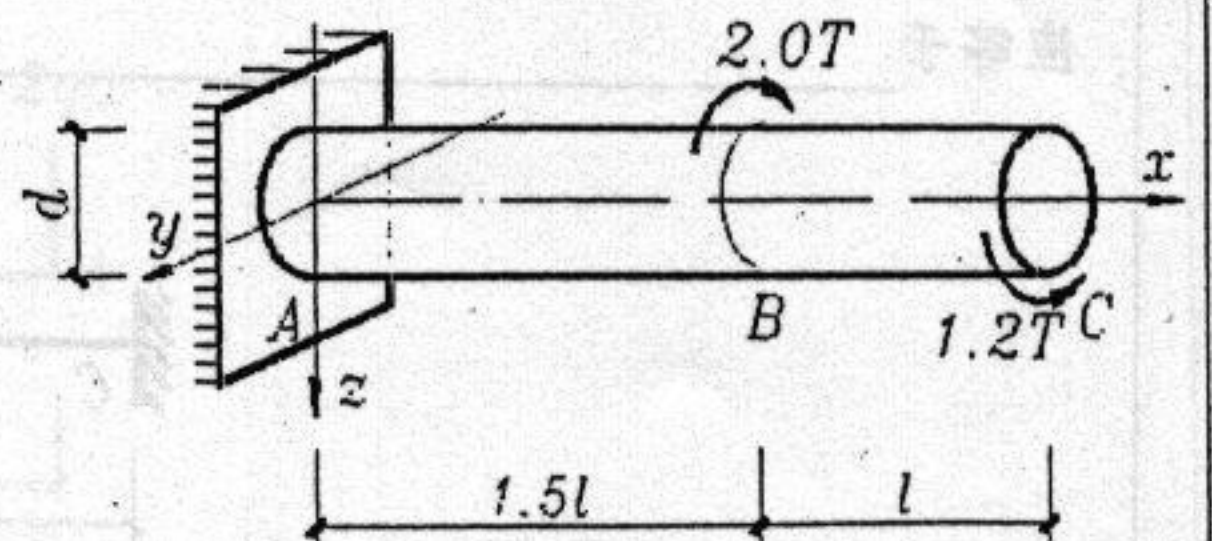
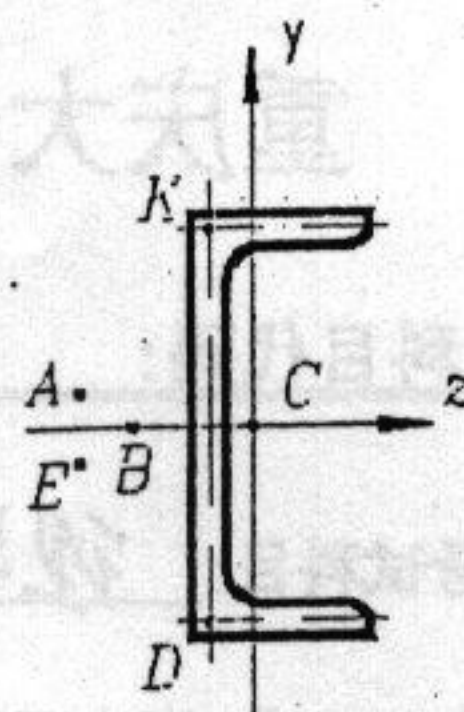


图 1.3图

1.4. (2分)

No25号槽钢截面如图, y 轴和 z 轴是形心主轴, 图中点划线分别为肢的中线, K 和 D 点为肢中线交点, 该截面弯心的大致位置应是 _____

- (A) C点
- (B) K 点或 D 点
- (C) B点
- (D) A点或E点



题 1.4图

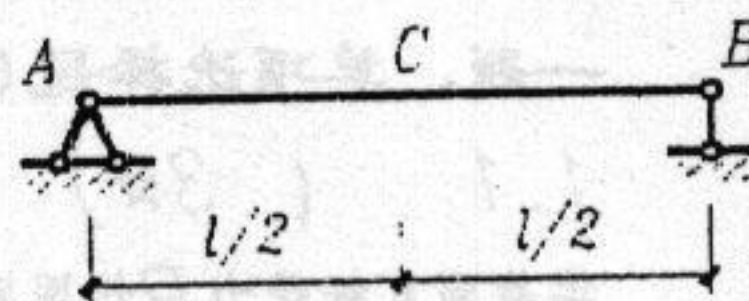
二题、填空题 (3小题共9分)

2.1 (3分)

图示简支梁跨度为 L , EI 为常数, 已知荷载作用下挠曲线方程为,

$$y = qx(L^3 - 2Lx^2 + x^3)/(24EI)$$

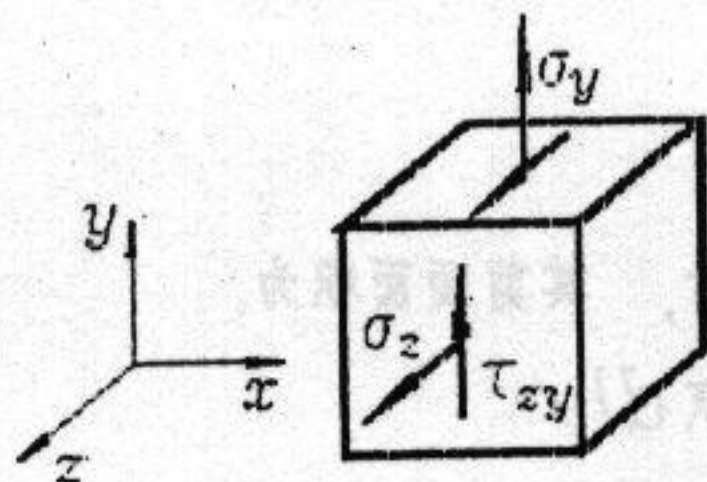
则该梁B截面的弯矩为 _____, C截面的弯矩为 _____
C截面的剪力为 _____



题 2.1图(图中荷载未绘出)

2.2. (3分)

某点应力状态如图所示, 该应力状态属于 _____ 向应力状态, 其三个主应力分别为 _____ MPa, 最大剪应力等于 _____ MPa.

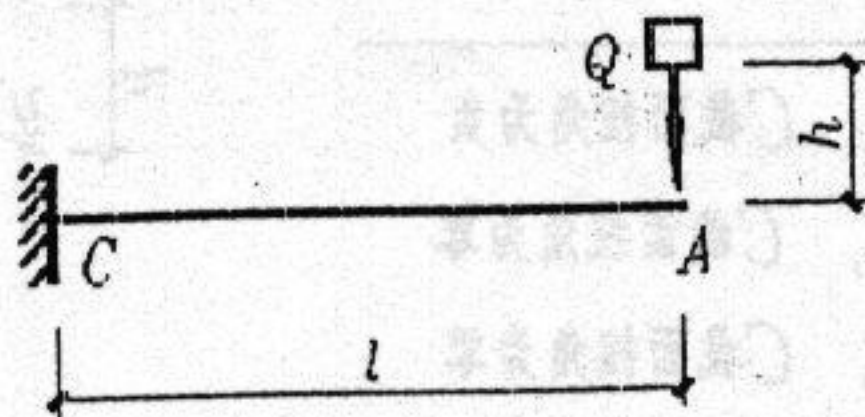


$$\begin{aligned} \sigma_y &= 50 \text{ MPa} \\ \sigma_z &= 50 \text{ MPa} \\ \tau_{zy} &= 50 \text{ MPa} \end{aligned}$$

题 2.2图

2.3. (3分)

截面刚度为 EI 的悬臂梁, 在自由端受自由落体冲击, 冲击物重量为 Q , 下落高度 h 正好等于重物 Q 静止地作用于自由端时该端的竖向挠度的17.5倍, 相应的冲击动荷系数应等于 _____



题 2.3图

三题、(7分)

试绘制图示梁的剪力图和弯矩图。

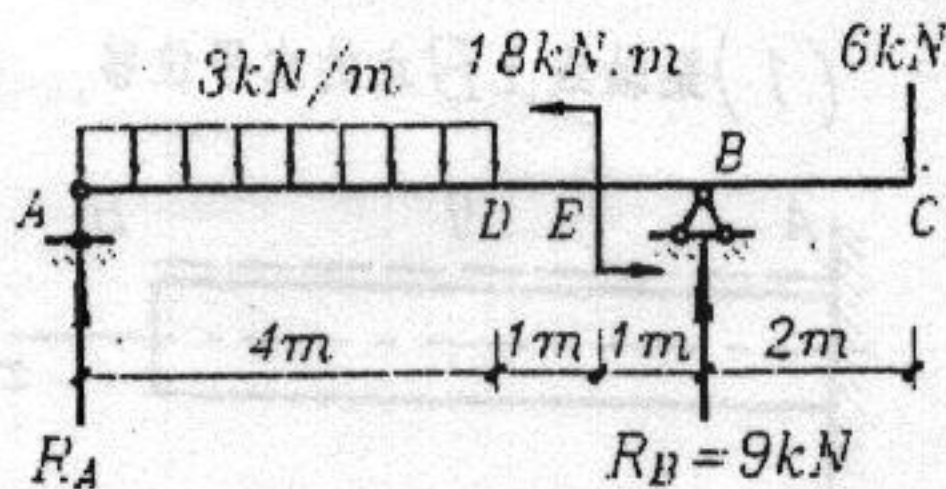


图 3 图

四题、(4分)

试计算图示矩形截面的惯性矩 I_x 和惯性积 I_{xy} 。

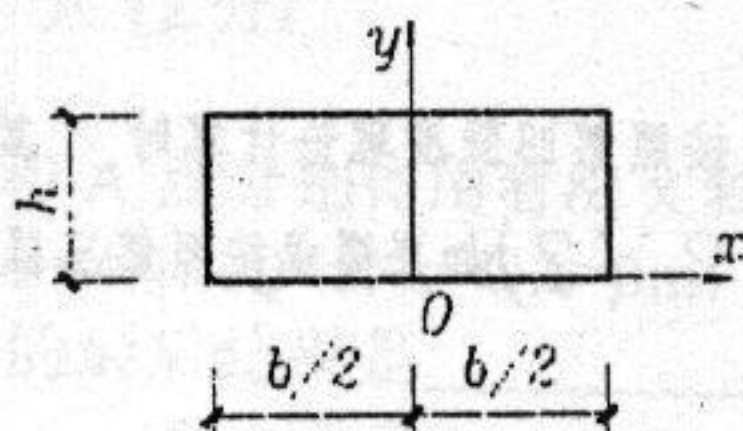


图 4 图

五题、(6分)

图 a 所示理想中心受压杆件一端圆柱形铰支，另一端固定。该杆的横截面如图 b 所示等肢角钢。已知角钢的惯性矩 $I_z = I$, I_{z_0} 为 I_z 的 1.51 倍，又知道惯性矩与截面面积的比值为 $(I/A) = 256$, 该压杆长度 $l = 1600\text{mm}$, 试求该压杆的长细比。

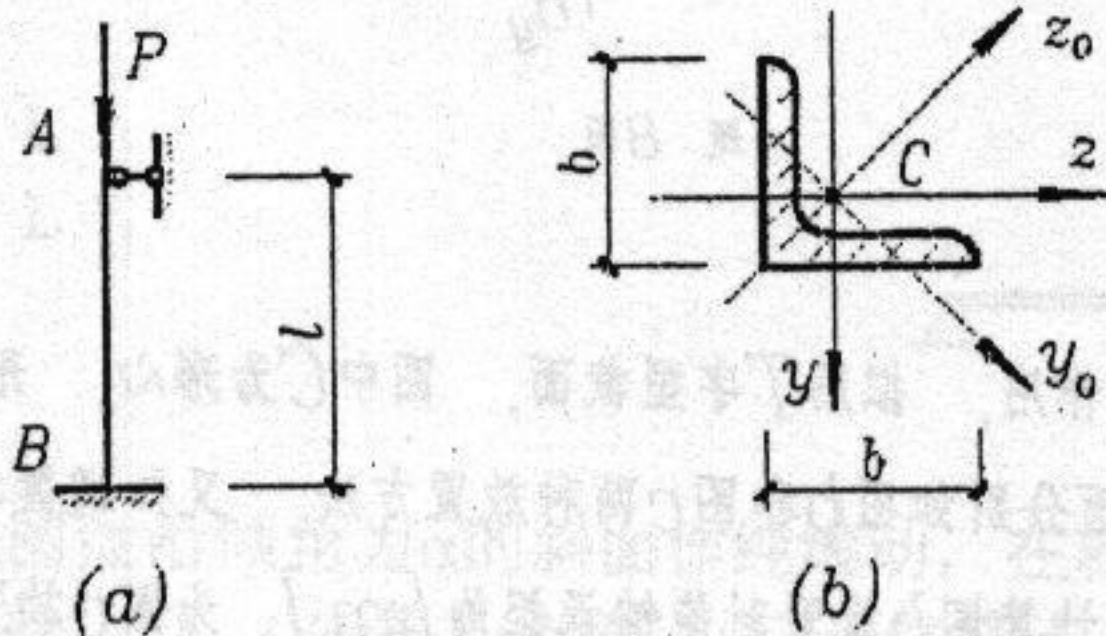


图 5 图

六题、(10分)

已知图示外伸梁 BCA 的截面抗弯刚度为 EI , 承受均布荷载 q 和集中力 $2qa$ 作用, 略去剪切变形的影响, 试用卡氏第二定理求 A 点的铅垂位移 δ_A 。

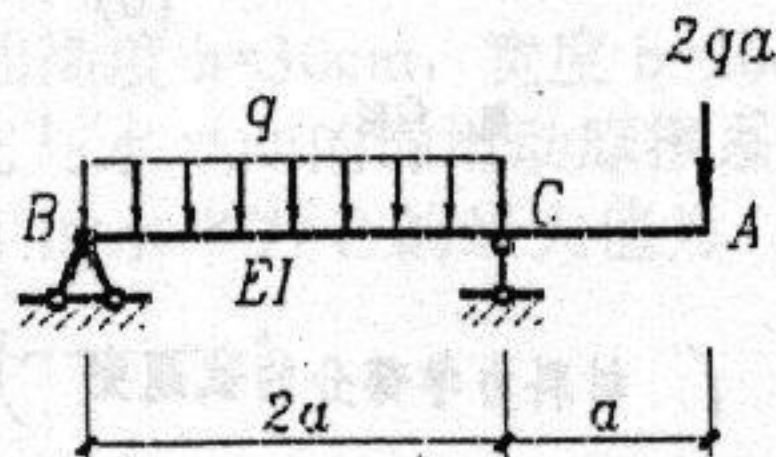
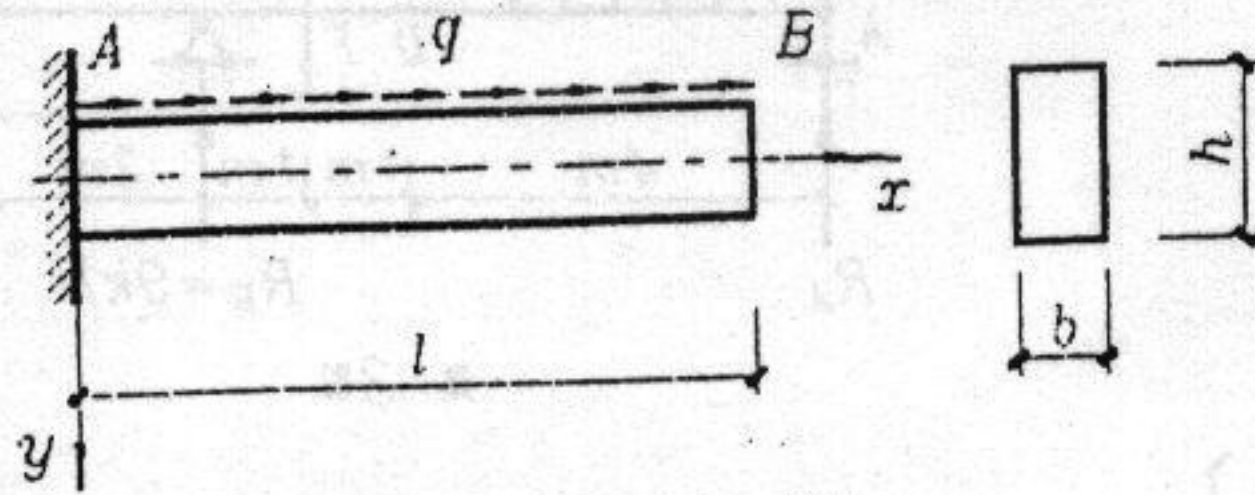


图 6 图

七题、(10分)

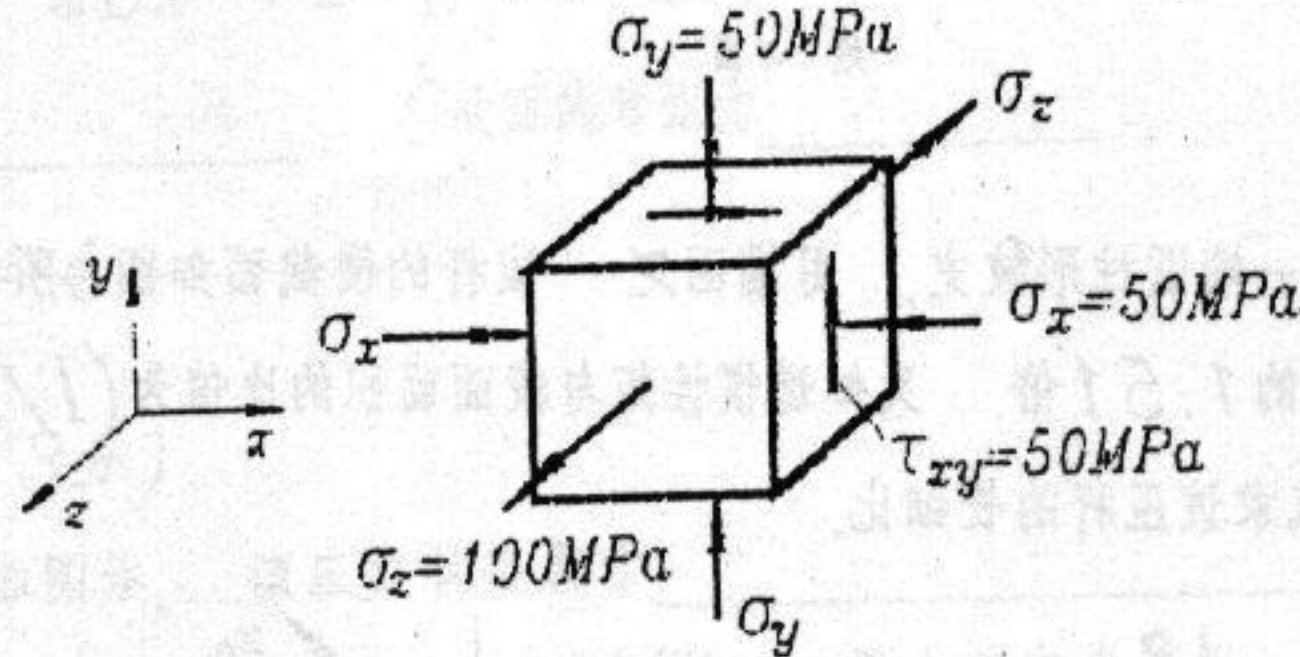
图示悬臂梁AB，在上顶面作用着均布的切向载荷 q ，该梁的抗弯截面刚度 EI 和抗拉截面刚度 EA 均已知。试用积分法求：(1)梁轴线上B点的水平位移，(2)B点的垂直位移。



题 7图

八题、(10分)

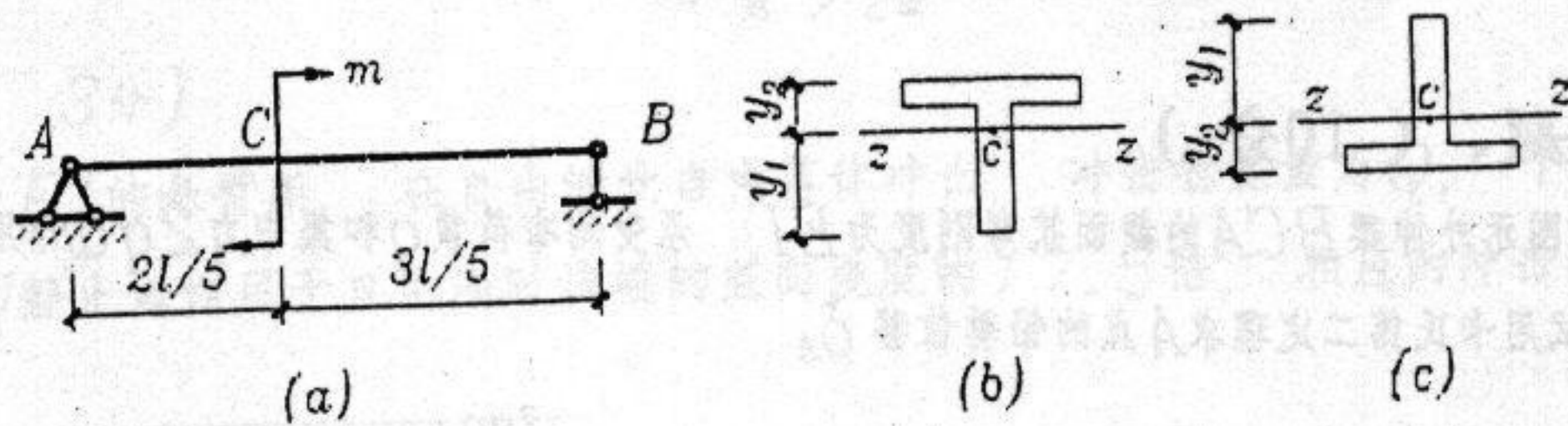
某点所处的应力状态如图所示，当按照第四强度理论计算时，其相当应力正好等于材料的容许应力值。(1)试问此时材料的允许应力值为多少？(2)如果要求按照第三强度理论进行强度设计，又相应需要采用容许应力值至少为多少的材料？



题 8图

九题、(8分)

图a示简支梁受力偶 m 作用，拟用T字型截面，图中C为形心，形心距上下边缘分别为 y_1 和 y_2 ($y_1 = 2y_2$)，梁的截面分别如图b和图c两种放置方法。又知道梁材料的抗压与抗拉容许应力之间有关系为 $[\sigma_c] = 3[\sigma_t]$ ，试计算图b放置时能够承担的 $[m]_b$ 为图c放置时能承担的 $[m]_c$ 的多少倍？



题 9图

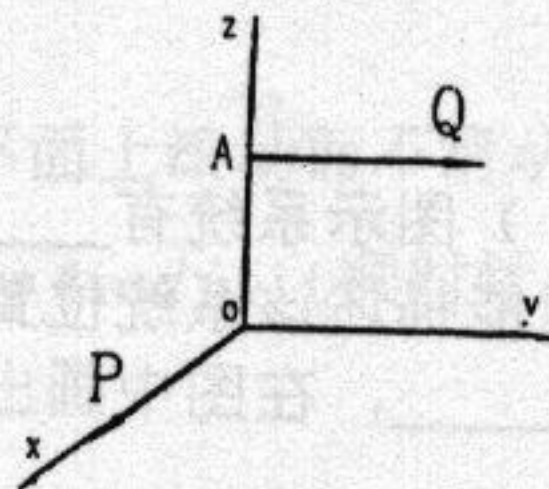
(材料力学部分的试题完)

理论力学部分

1. 选择题: (每题 3 分, 共 12 分)

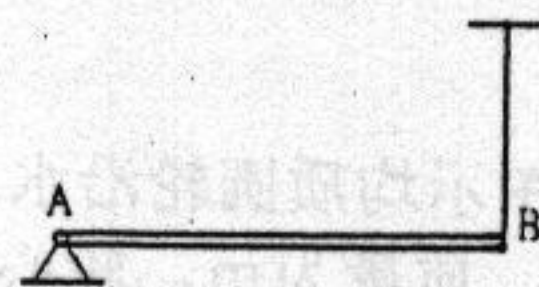
(1) 在 z 轴的 o 点和 A 点分别作用着沿 x 轴正向的力 P 和平行于 y 轴的力 Q , 其中, $P=4N$, $Q=8N$, $OA=3m$, 这两个力合成的最后结果是_____。

- ① 一个力;
- ② 一个力偶;
- ③ 一个力螺旋;
- ④ 或一个力, 或一个力螺旋。



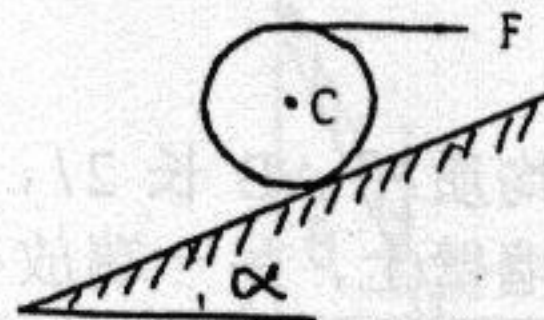
(2) 均质细杆 AB 重 P , 长 $2L$, 支承如图示水平位置, 当 B 端细绳突然剪断瞬时, AB 杆的角加速度的大小为_____。

- ① 0;
- ② $3g / (4L)$;
- ③ $3g / (2L)$;
- ④ $6g / L$



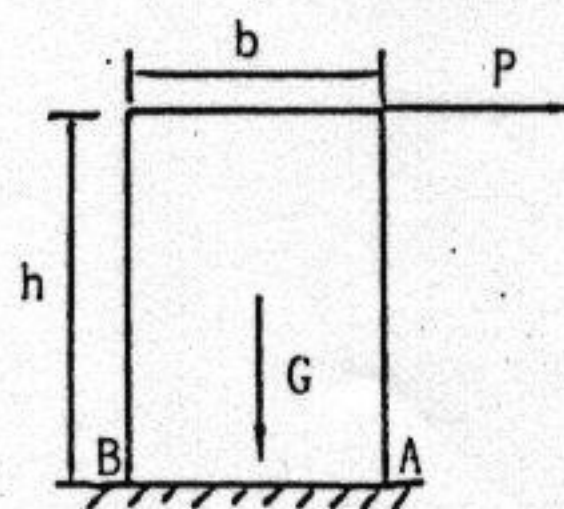
(3) 半径为 R 的圆盘沿倾角为 α 的斜面作纯滚动, 在轮沿上绕以细绳并对轮作用水平拉力 T , (如图), 当轮心 C 有位移 dr 时, T 力的元功是_____。

- ① $Tdr \cos \alpha$;
- ② $2Tdr \cos \alpha$;
- ③ $Tdr + Tdr \cos \alpha$;
- ④ $Tdr + T \cos \alpha dr$



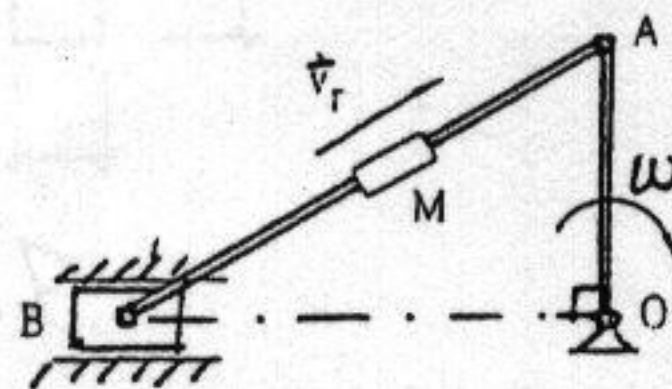
(4) 均质长方体的高度 $h=30cm$, 宽度 $b=20cm$, 重量 $G=600N$, 放在粗糙水平面上, 它与水平面的静滑动摩擦系数 $f=0.4$, 要使物体保持平衡, 则作用在其上的水平力 P 的最大值为_____。

- ① 200N;
- ② 240N;
- ③ 600N;
- ④ 300N。

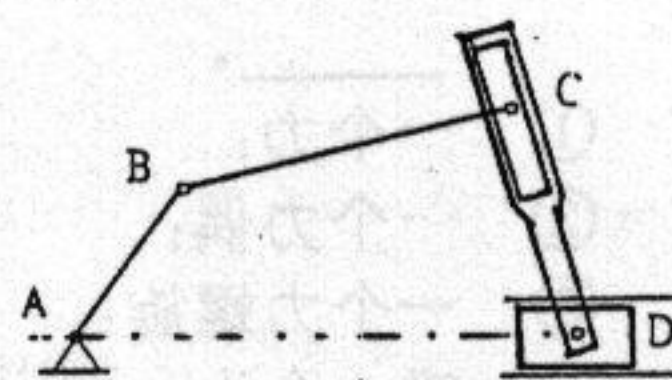


2. 填空题: (共 22 分)

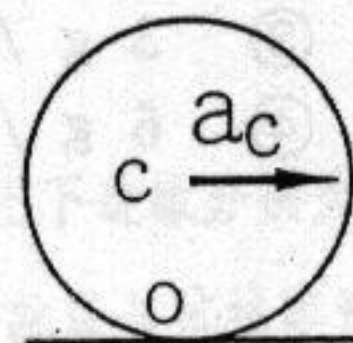
(1) 曲柄连杆机构在图示位置时, 曲柄的角速度为 ω 。若以 AB 为动系, 套筒 M 相对于 AB 的速度为 v_r , 则套筒 M 的科氏加速度 $\overline{a_k}$ 的大小为 _____。(1 分)



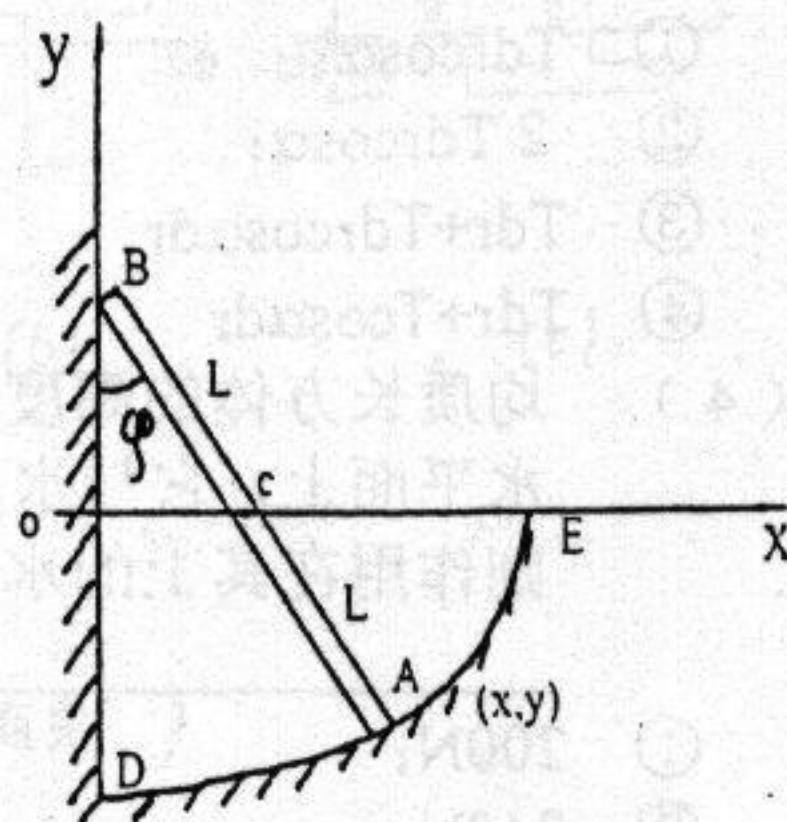
(2) 图示系统有 _____ 个自由度, 其中组能描述该系统位置的广义坐标可以取为 _____, 在图中画出该广义坐标。(6 分)



(3) 图示均质圆轮沿水平直线作纯滚动, 已知: 轮半径为 r , 质量为 m , 轮心的加速度为 a_c 。均质圆轮的惯性力系向轮心 c 简化为 _____, 向轮子与地面的接触点 o 简化为 _____。(6 分)

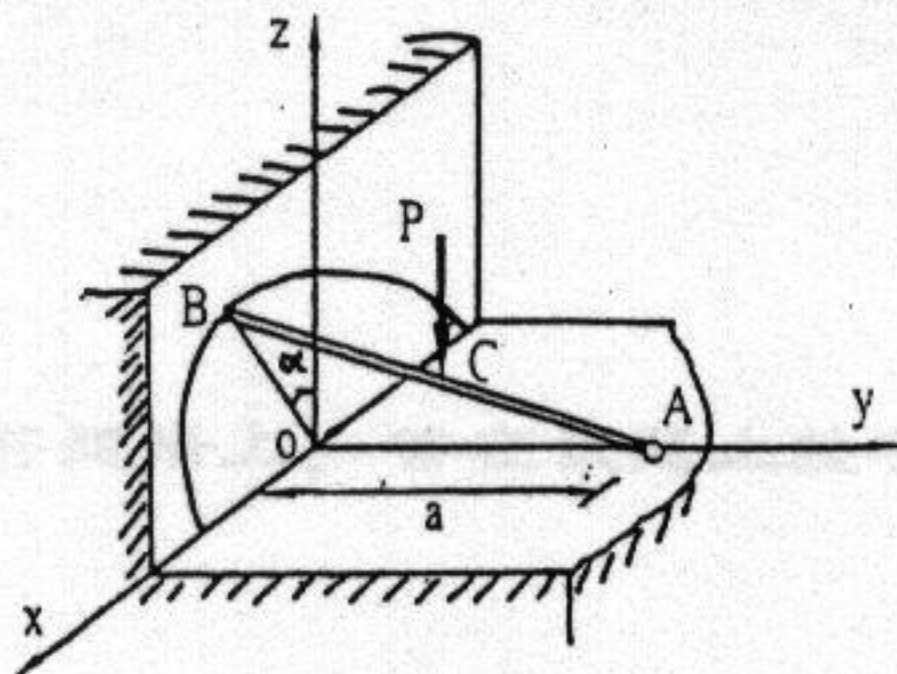


(4) 均质杆 AB 长 $2l$, 一端靠在光滑的铅垂墙壁上, 另一端放在固定曲线 DE 上。欲使细杆能静止在铅垂平面的任意位置, 则在图示坐标下曲线 DE 的方程为 _____。(6 分)



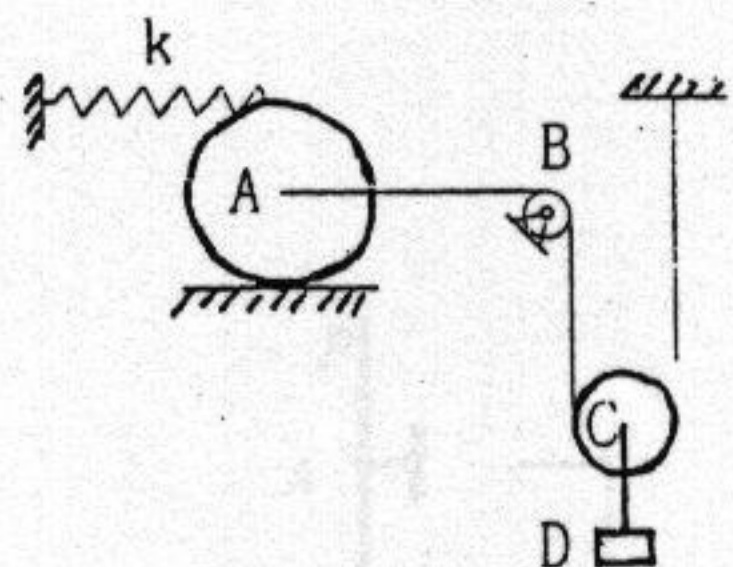
3. 计算题: (本题 12 分)

均质杆 AB 长 l , 重 P , 末端 A 用铰链固定, 另一端 B 搁在铅垂的墙上, 铰链 A 到墙的距离 $OA = a$. 设杆的端点 B 和墙之间的摩擦系数为 f . 求图示 α 角多大时, 杆的 B 端将开始沿墙壁滑动。



4. 计算题: (本题 14 分)

图示均质圆柱 A 的直径为 1m , 重 $Q=800\text{N}$, 在水平面上滚动而不滑动。已知: 弹簧常数 $k=500\text{N/m}$, 开始时圆柱 A 的角速度为 $\omega_0 = 4\text{rad/s}$ (顺时针), 弹簧已经伸长 60cm 。当重物 D 下降 $h=30\text{cm}$ 时, 圆柱 A 的角速度减到 $\omega = 2\text{rad/s}$ (顺时针)。设滑轮 B, C 的质量和轴承摩擦不计, 绳的质量也不计, 绳与滑轮之间无相对滑动, 弹簧和绳 AB 段均与水平面平行。试求重物 D 的重量 G 。



5. 计算题: (本题 15 分)

均质直杆 $AB = 2l$, 质量为 M , 一端限制在铅直线上滑动, 另一端可在水平面上滑动, 设忽略摩擦。试写出杆的运动微分方程。

