

## 2003 硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：工程力学 II

适用专业：工程力学

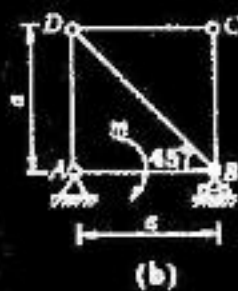
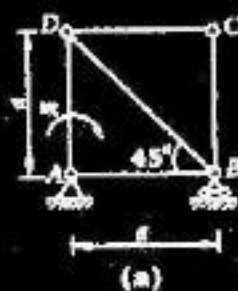
所有试题答案写在答题本上，答案写在试题上无效

## 1. 填空与选择题 (48分) (每题6分)

(1) 已知力偶矩  $m$ 、尺寸  $a$ ，求平面桁架在图示两种受力情况下， $DB$  杆的内力。

图 (a) 中  $DB$  杆的内力大小为\_\_\_\_\_。

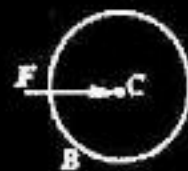
图 (b) 中  $DB$  杆内力的大小为\_\_\_\_\_。



(2) 两个相同的均质圆盘，放在光滑水平面上，在圆盘的不同位置上，各作用一水平力  $F$  和  $F'$ ，使圆盘由静止开始运动，设  $F = F'$ ，试问哪个圆盘的质心运动得快？\_\_\_\_\_。

①  $A$  盘质心运动得快；      ②  $B$  盘质心运动得快；

③ 两盘质心运动相同。



(3) 图示三棱柱重  $P$ ，放在光滑的水平面上，重  $Q$  的均质圆柱体静止释放后沿斜面作纯滚动，则系统在运动过程中\_\_\_\_\_。

- ① 动量守恒，机械能守恒；
- ② 沿水平方向动量守恒，机械能守恒；
- ③ 沿水平方向动量守恒，机械能不守恒；
- ④ 均不守恒。

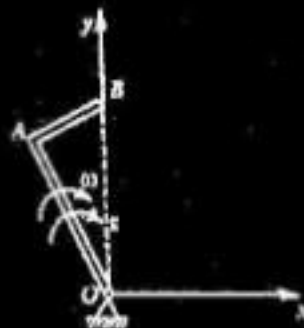


(4) 圆轮绕定轴  $O$  转动，已知  $OA = 0.5\text{m}$ ，某瞬时  $v_A$ 、 $a_A$  的方向如图所示，且  $a_A = 10\text{m/s}^2$ ，则该瞬时  $\omega =$  \_\_\_\_\_；  $\varepsilon =$  \_\_\_\_\_。

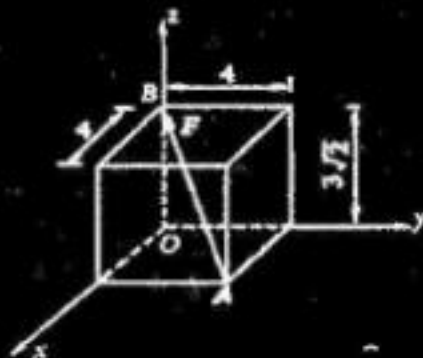


(5) 直角刚杆  $OAB$  可绕固定轴  $O$  在图示平面内转动, 已知  $OA = 40\text{cm}$ ,  $AB = 30\text{cm}$ ,  $\omega = 2\text{rad/s}$ ,  $\varepsilon = 1\text{rad/s}^2$ . 则图示瞬时,  $B$  点的加速度在  $x$  向的投影为 \_\_\_\_\_  $\text{cm/s}^2$ , 在  $y$  向的投影为 \_\_\_\_\_  $\text{cm/s}^2$ .

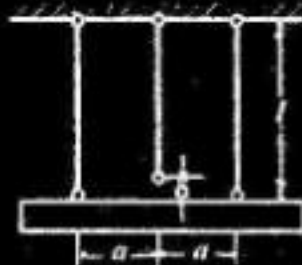
- ① 40;  
② 200;  
③ 50;  
④ -200.



(6) 正六面体三边长分别为  $4, 4, 3\sqrt{2}$ ; 沿  $AB$  连线方向作用一个力  $F$ , 则力  $F$  对  $x$  轴的力矩为 \_\_\_\_\_; 对  $y$  轴的力矩为 \_\_\_\_\_; 对  $z$  轴的力矩为 \_\_\_\_\_.

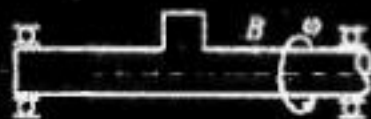


(7) 1、2、3 杆欲通过两端夹具装配在一起。因加工原因, 2 杆短了  $\delta$ , 装配时须设法使它们装在一起, 必须使 1、3 杆产生变形  $\Delta_1$ , 使 2 杆产生 \_\_\_\_\_ 变形  $\Delta_2$ , 其变形协调条件是 \_\_\_\_\_.



(8) 旋转轴上固结有偏心零件，如果仅考虑偏心零件的离心力作用， $B$  点的应力循环特征  $r$  有如下四种，请判断哪个是正确的：

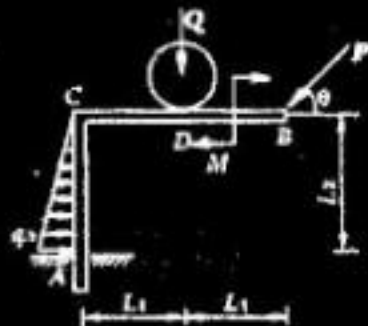
- (A)  $r = +1$  ; (B)  $r = -1$  ;  
 (C)  $r = +0.5$  ; (D)  $r = -0.5$



考试科目：工程力学 II

共 4 页 第 3 页

2. (15 分). 图示平面刚架，自重不计。设管道重  $Q = 6 \text{ kN}$ ，载荷  $P = 10 \text{ kN}$ ， $\theta = 45^\circ$ ， $M = 8 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ， $q_A = 2 \text{ kN/m}$ ， $L_1 = 3 \text{ m}$ ， $L_2 = 4 \text{ m}$ 。试求固定端  $A$  的约束反力。



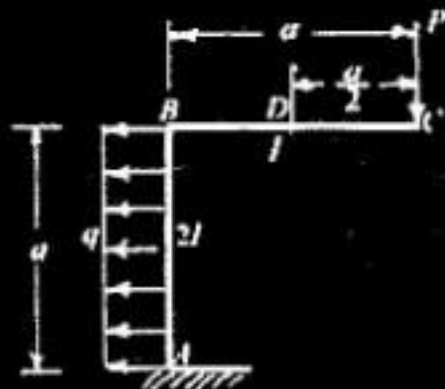
3. (17分) 平面机构如图所示。直角杆  $ABC$  在  $A$  点铰接,  $BC$  段穿过套筒  $D$ 。已知:  $OA = AB = r = 30\text{cm}$ ,  $BC = 80\text{cm}$ 。在图示位置时,  $\omega = 2\text{rad/s}$ ,  $\phi = 45^\circ$ ,  $OA \perp AB$ ,  $D$  为  $BC$  段的中点。试求该瞬时  $C$  点的速度。



4. (15分) 画图示梁的  $Q$ 、 $M$  图

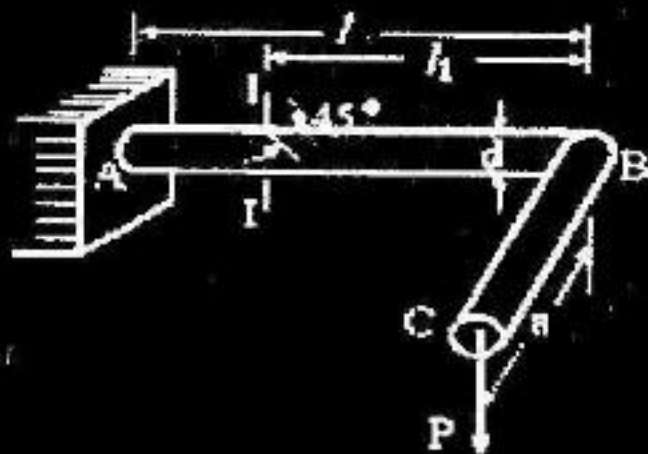


5. (15分) 平面刚架如图所示,  $AB$  柱受有水平荷载  $q$  的作用,  $BC$  梁自由端  $C$  受有铅直荷载  $P$  的作用; 试计算  $BC$  梁中点  $D$  的铅直位移  $\delta_D$  (各杆  $EI$  为已知, 且不考虑轴力和剪切力的影响)。



6、(20 分)平面曲拐在 C 端受到铅垂力  $P$  作用, 材料的  $[\sigma]=160\text{MPa}$ ,  $E=2.1\times 10^5\text{MPa}$ ,  $\nu=0.28$ 。杆的直径  $d=80\text{mm}$ ,  $l=1.4\text{m}$ ,  $a=0.6\text{m}$ ,  $l_1=1.0\text{m}$ 。若  $P=5\text{KN}$

- (1) 试用第三强度理论校核曲拐的强度。
- (2) 求 I-I 截面顶端处沿  $45^\circ$  方向的正应变。



7. (20 分) 图示结构中,  $AB$  杆为正方形截面, 边长  $a = 60 \text{ mm}$ ,  $BC$  为圆截面杆, 直径  $d = 80 \text{ mm}$ , 两者材料均为 A3 钢,  $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$ ,  $E = 200 \text{ GPa}$ ,  $\lambda_p = 100$ . 已知  $A$  端为固定,  $B$ 、 $C$  为球铰,  $l = 3 \text{ m}$ , 稳定安全系数  $n_{st} = 2.5$ , 试求此结构的许用载荷  $[P]$ .

