

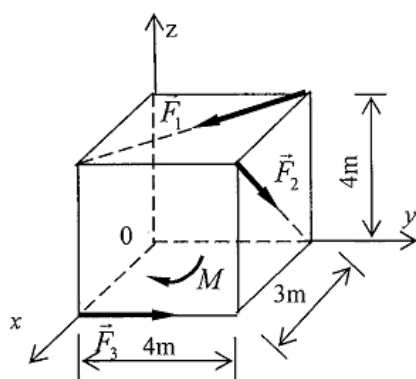
# 军械工程学院 2010 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目 理论力学

共 4 页第 1 页

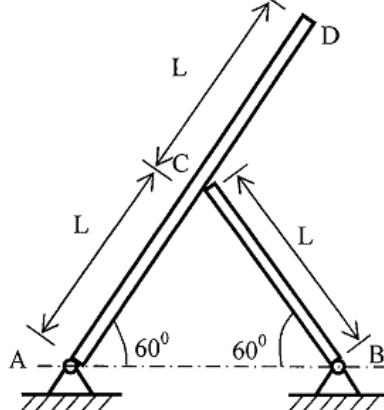
(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

一、(10分) 作用在长方形的空间力系如图所示, 已知:  $F_1 = F_2 = 10N$ ,  $F_3 = 4N$ , 在  $Oxy$  平面内作用一力偶, 其力偶矩  $M = 2(N \cdot m)$ , 尺寸如图。试求此力系向  $O$  点简化所得主矢量, 主矩的大小和方向 (方向在图中画出)。



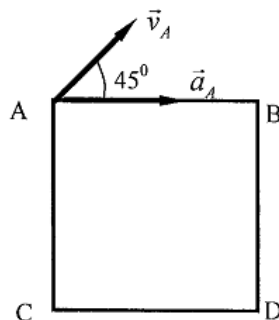
第一题图

二、(10分) 均质杆  $AD$  重  $Q$ , 杆  $BC$  重不计, 如将两杆于  $AD$  的中  $C$  点搭在一起, 杆与杆之间的静摩擦系数  $f = 0.6$ 。试问系统是否静止?



第二题图

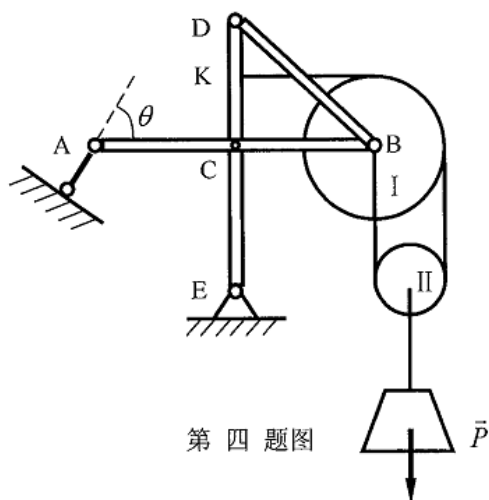
三、(10分) 已知正方形板  $ABCD$  作定轴转动, 转轴垂直于板面,  $A$  点的速度  $v_A = 10\text{ cm/s}$ , 加速度  $a_A = 10\sqrt{2}\text{ cm/s}^2$ , 方向如图。试求正方形板转动的角加速度的大小。



第三题图

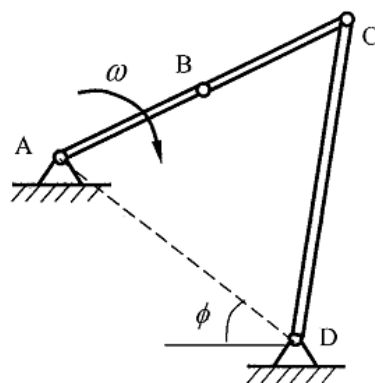
(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

四、(15 分) 如图所示的机构。已知重力  $P$ ,  $DC = CE = AC = CB = 2l$ ; 定滑轮 I 的半径为  $R$ , 动滑轮 II 的半径为  $r$ , 且  $R = 2r = l$ ,  $\theta = 45^\circ$ 。试求:  $A$ 、 $E$  支座的约束反力以及  $BD$  杆所受的力。



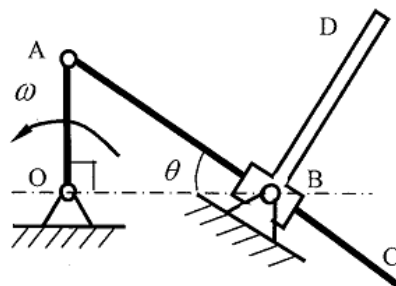
第四题图

五、(15 分) 在图示四杆机构中, 已知:  $AB = BC = L$ ,  $CD = AD = 2L$ ,  $\phi = 45^\circ$ 。在图示瞬时  $A$ 、 $B$ 、 $C$  成一直线,  $AB$  杆的角速度为  $\omega$ , 角加速度为零。试求该瞬时  $C$  点的速度和加速度。



第五题图

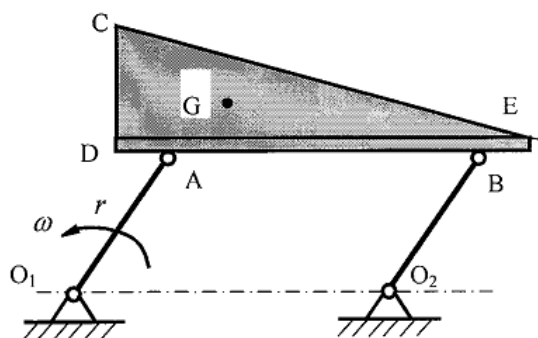
六、(15 分) 平面机构如图所示。可绕  $B$  轴摆动的套筒上刚连一直杆  $BD$ , 并且  $BD$  垂直于套筒孔轴线。已知:  $OA = BD = 30\text{cm}$ ,  $OB = 40\text{cm}$ ,  $\omega = 2\text{rad/s} = \text{常量}$ 。试求: 当  $OA \perp OB$  时,  $BD$  杆上  $D$  点的速度  $\vec{v}_D$  和加速度  $\vec{a}_D$ 。



第六题图

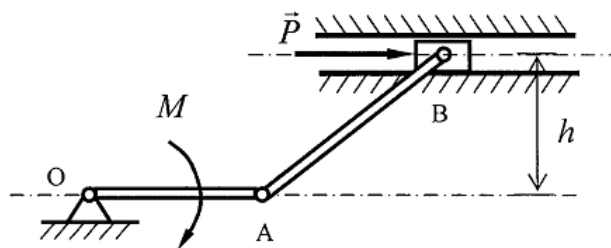
(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

七、(10 分) 如图所示机构, 已知三角板的重量为  $P$ , 并与不计质量的  $AB$  杆连为一体, 其它杆件也不计质量。  $O_1A \parallel O_2B$ ,  $O_1O_2 \parallel AB$ ,  $O_1A = O_2B = r$ ,  $AB = O_1O_2 = l$ 。杆  $O_1A$  转动角速度为  $\omega$ , 如图所示。求三角板的动量, 动能。



第七题图

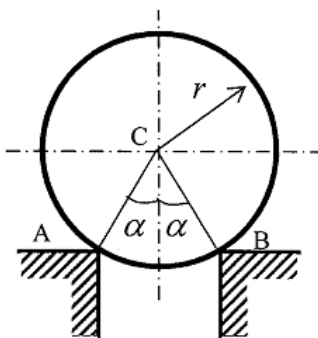
八、(13 分) 如图所示机构, 在曲柄  $OA$  上作用一力偶  $M$ , 曲柄长度  $OA = r$ 。为了使得曲柄  $OA$  的位置保持水平, 试求在滑块  $B$  上所作用  $\vec{P}$  力的大小。连杆的长度为  $l$ 。



第八题图

九、(20 分) 一表面粗糙的圆柱体, 搁置在同一高度的台阶 A、B 上。圆柱体重  $P$ , 半径为  $r$ 。  $CA$ 、 $CB$  与垂直线的夹角为  $\alpha$ 。假定接触处 A 的摩擦系数足够以使接触处不发生相对滑动。求:

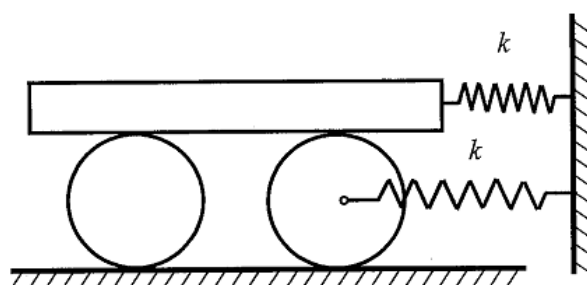
- (1)、台阶 B 突然去掉瞬时, 圆柱体的角加速度;
- (2)、台阶 A 处的约束反力。



第九题图

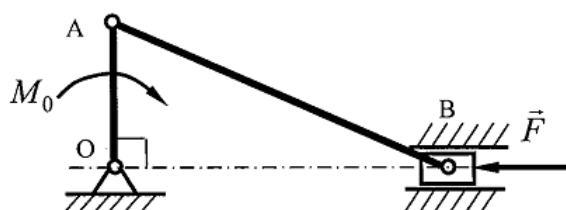
(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

十、(12分) 如图所示, 质量为  $M$  的梁支承在两个相同的圆柱体上。圆柱体的质量分别为  $m$ , 半径为  $r$ 。圆柱体相对地面和梁都作纯滚动。两个弹簧的刚度系数均为  $k$ 。试求系统作微小运动时, 系统的固有频率。



第十题图

十一、(20 分) 铅垂平面内曲柄连杆滑块机构中, 均质直杆  $OA = r$ ,  $AB = 2r$ , 质量分别为  $m$  和  $2m$ , 滑块质量为  $m$ 。曲柄  $OA$  与水平线成直角, 并作用一力偶, 其力偶矩为  $M_0$ , 以均角速度  $\omega$  转动。在图示瞬时, 滑块  $B$  的运动阻力为  $\vec{F}$  (水平向右)。试用动静法求 (1)、滑道对滑块  $B$  的约束反力; (2)、曲柄  $OA$   $O$  处的约束反力。



第十一题图