

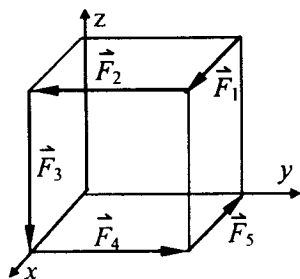
# 2010 年太原科技大学硕士研究生入学考试

## (845) 理论力学 B 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

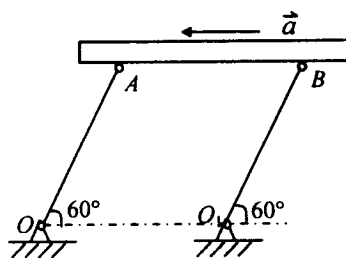
### 一、基本概念和基本量的计算 (每小题 5 分, 共 40 分)

1.1. 正方体上作用五个力, 力的大小相同, 方向如题 1.1 图所示, 则该力系简化的最后结果为 \_\_\_\_\_ (指明平衡、合力、合力偶、力螺旋即可)。



题 1.1 图

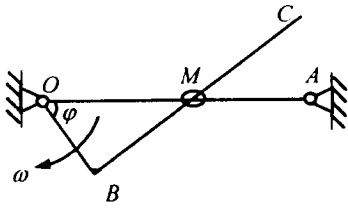
1.2. 如题 1.2 图所示的摆式运输机中,  $OO_1 = AB$ ,  $OA = O_1B = 10 \text{ cm}$ , 已知  $OA$  与  $OO_1$  成  $60^\circ$  时, 平板的加速度  $a = 20 \text{ cm/s}^2$ , 方向平行于  $AB$  向左, 则该瞬时杆  $OA$  的角速度大小为 \_\_\_\_\_, 角加速度大小为 \_\_\_\_\_。



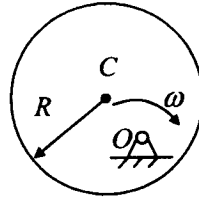
题 1.2 图

1.3. 如题 1.3 图所示平面机构, 直角折杆  $OBC$  以匀角速度  $\omega$  绕  $O$  轴转动, 使套在其上的小环  $M$  沿固定直杆  $OA$  滑动, 已知  $OB=a$ 。若以小环  $M$  为动点, 动系与杆  $OBC$  固连, 定系与地基固连, 则图示瞬时 ( $\varphi = 60^\circ$ ) 动点科氏加速度大小为 \_\_\_\_\_。

1.4. 如题 1.4 图所示, 质量为  $m$ 、半径为  $R$  的均质圆盘以角速度  $\omega$  绕水平轴  $O$  作定轴转动,  $OC=b$ , 则图示瞬时, 圆盘动量大小为 \_\_\_\_\_; 对  $O$  轴的动量矩大小为 \_\_\_\_\_。



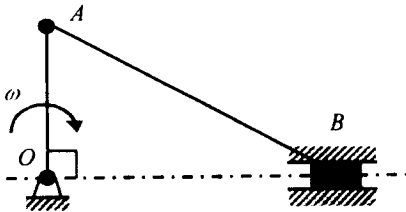
题 1.3 图



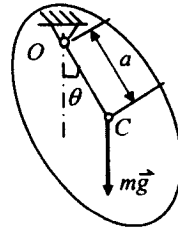
题 1.4 图

1.5. 平面机构如题 1.5 图所示, 已知均质曲柄  $OA=r$ , 质量为  $m_1$ ; 均质连杆  $AB=l$ , 质量为  $m_2$ ; 滑块  $B$  质量为  $m_3$ 。当  $OA \perp OB$  时,  $OA$  杆的角速度为  $\omega$ , 则此瞬时系统的动能为\_\_\_\_\_。

1.6. 如题 1.6 图中复摆的质量为  $m$ , 其质心  $C$  到水平转轴  $O$  的距离为  $a$ , 复摆对水平轴  $O$  的转动惯量为  $J$ 。则复摆微小摆动的周期为\_\_\_\_\_。



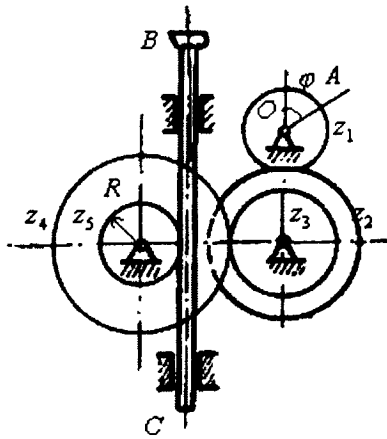
题 1.5 图



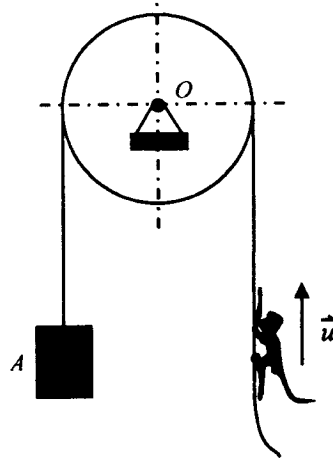
题 1.6 图

1.7. 如题 1.7 图所示仪表机构, 已知各齿轮齿数  $Z_1=6$ ,  $Z_2=24$ ,  $Z_3=8$ ,  $Z_4=32$ , 齿轮 5 的半径  $R=4\text{ cm}$ 。如齿条  $BC$  下移  $s=1\text{ cm}$ , 则指针  $OA$  转过的角度  $\varphi$  大小为\_\_\_\_\_。

1.8. 如题 1.8 图所示, 一绳跨过均质定滑轮, 其一端吊有质量为  $m$  的重物  $A$ , 另一端有一质量为  $m$  的猴子以相对绳的速度  $\bar{v}$  沿细绳向上爬。若滑轮半径为  $r$ , 对  $O$  轴的转动惯量为  $J$ , 系统初始静止, 则重物速度的大小为\_\_\_\_\_。



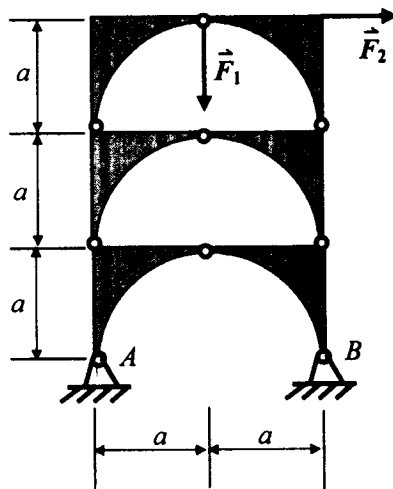
题 1.7 图



题 1.8 图

二、计算题 (30 分)

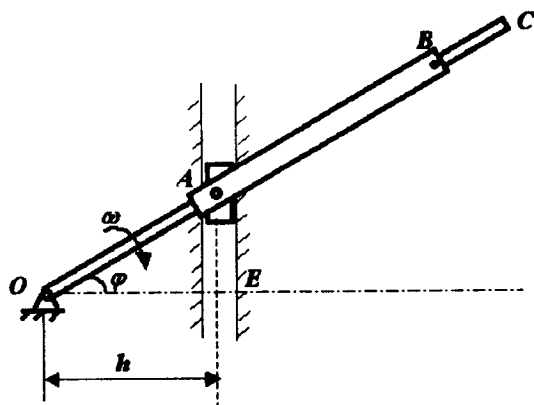
由六个半拱铰接而成的平衡系统如题 2 图所示,  $F_1=F_2=F$ , 若各拱自重和各处摩擦不计, 求  $A$ 、 $B$  处的约束反力。



题 2 图

三、计算题（30分）

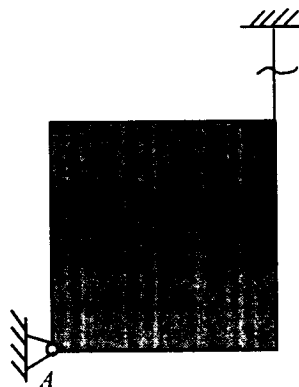
题3图所示平面机构中，摇杆  $OC$  以匀角速度  $\omega = 2\text{rad/s}$  绕  $O$  轴匀速转动，长为  $20\text{mm}$  的套筒  $AB$  可沿摇杆  $OC$  任意滑动，套筒  $AB$  用铰链连接滑块  $A$ ，滑块  $A$  在铅垂轨道内滑动， $h = 100\text{mm}$ 。求  $\varphi = 30^\circ$  时，套筒上  $A$ 、 $B$  两点的速度与加速度。



题3图

四、计算题（25分）

如题4图所示，位于铅垂平面内的均质正方形板质量为  $m$ 、边长为  $a$ ，图示位置处于平衡，求剪断绳子前后  $A$  处约束反力的改变量。

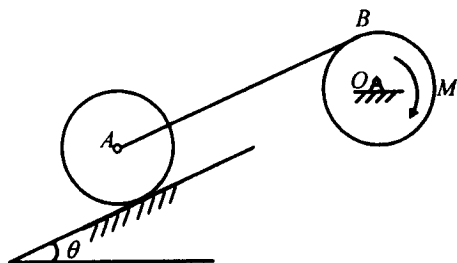


题4图

五、计算题 (25 分)

题 5 图所示系统, 不计质量的绳子绕在均质圆轮  $O$  上, 绳子一端系在均质圆轮  $A$  的轮心。两轮质量均为  $m$ , 半径均为  $R$ , 圆轮  $A$  在倾角为  $\theta = 30^\circ$  的斜面上纯滚动, 绳  $AB$  与斜面平行。设轴承  $O$  处摩擦不计, 绳子不可伸长, 绳子与轮间无相对滑动。今在圆轮  $O$  上作用一常力偶  $M$ , 使轮  $O$  顺时针转动。若系统从静止开始运动,  $M = mgR$ , 求圆轮轮心  $A$  沿斜面上升  $S$  时:

- (1) 圆轮轮心  $A$  的速度;
- (2) 圆轮轮心  $A$  的加速度;
- (3)  $AB$  段绳子的张力;
- (4) 斜面给  $A$  轮的摩擦力。



题 5 图