

# 同济大学课程考核试卷（A 卷）

2006— 2007 学年第一学期

命题教师签名：

审核教师签名：

课号：

课名：工程力学

考试考查：

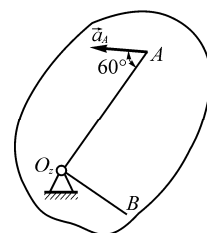
此卷选为：期中考试( )、期末考试( )、重考( )试卷

年级\_\_\_\_\_专业\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_得分\_\_\_\_\_

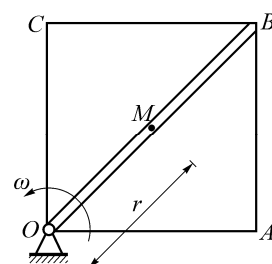
题号	一	二	三	四	五	六	总分
题分	30	10	15	15	15	15	100
得分							

## 一、 填空题（每题 5 分，共 30 分）

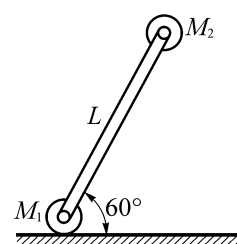
1 刚体绕  $O_z$  轴转动，在垂直于转动轴的某平面上有  $A, B$  两点，已知  $O_z A = 2O_z B$ ，某瞬时  $a_A = 10\text{m/s}^2$ ，方向如图所示。则此时  $B$  点加速度的大小为\_\_\_\_\_（方向要在图上表示出来）。



2 刻有直槽  $OB$  的正方形板  $OABC$  在图示平面内绕  $O$  轴转动，点  $M$  以  $r = OM = 50t^2$  ( $r$  以  $\text{mm}$  计) 的规律在槽内运动，若  $\omega = \sqrt{2}t$  ( $\omega$  以  $\text{rad/s}$  计)，则当  $t=1\text{s}$  时，点  $M$  的相对加速度的大小为\_\_\_\_\_；牵连加速度的大小为\_\_\_\_\_。科氏加速度为\_\_\_\_\_，方向应在图中画出。

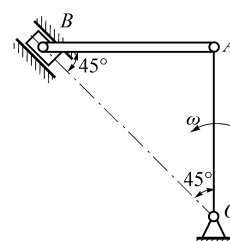


3 质量分别为  $m_1=m$ ,  $m_2=2m$  的两个小球  $M_1, M_2$  用长为  $L$  而重量不计的刚杆相连。现将  $M_1$  置于光滑水平面上，且  $M_1 M_2$  与水平面成  $60^\circ$  角。则当无初速释放， $M_2$  球落地时， $M_1$  球移动的水平距离为\_\_\_\_\_。



- (1)  $\frac{L}{3}$ ;      (2)  $\frac{L}{4}$ ;      (3)  $\frac{L}{6}$ ;      (4) 0.

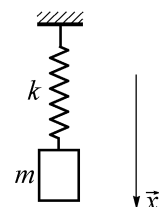
4 已知  $OA=AB=L$ ,  $\omega$ =常数，均质连杆  $AB$  的质量为  $m$ ，曲柄  $OA$ ，滑块  $B$  的质量不计。则图示瞬时，相对于杆  $AB$  的质心  $C$  的动量矩的大小为\_\_\_\_\_。



5 均质细杆  $AB$  重  $P$ , 长  $L$ , 置于水平位置, 若在绳  $BC$  突然剪断瞬间有角加速度  $\alpha$ , 则杆上各点惯性力的合力的大小为 \_\_\_\_\_, 作用点的位置在离  $A$  端 \_\_\_\_\_ 处, 并在图中画出该惯性力。

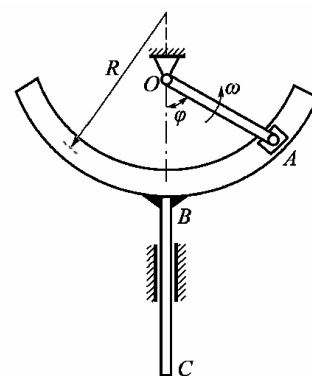


6 铅垂悬挂的质量—弹簧系统, 其质量为  $m$ , 弹簧刚度系数为  $k$ , 若坐标原点分别取在弹簧静伸长处和未伸长处, 则质点的运动微分方程可分别写成 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。



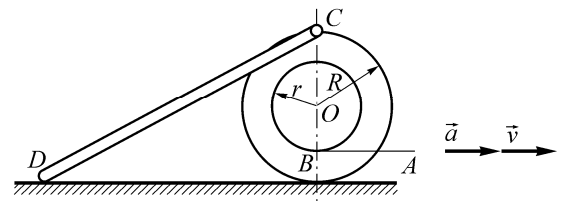
## 二、计算题 (10 分)

图示系统中, 曲柄  $OA$  以匀角速度  $\omega$  绕  $O$  轴转动, 通过滑块  $A$  带动半圆形滑道  $BC$  作铅垂平动。已知:  $OA = r = 10 \text{ cm}$ ,  $\omega = 1 \text{ rad/s}$ ,  $R = 20 \text{ cm}$ 。试求  $\varphi = 60^\circ$  时杆  $BC$  的加速度。



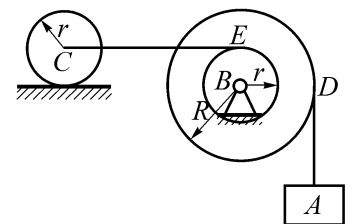
### 三、计算题（15 分）

图示半径为  $R$  的绕线轮沿固定水平直线轨道作纯滚动，杆端点  $D$  沿轨道滑动。已知：轮轴半径为  $r$ ，杆  $CD$  长为  $4R$ ，线段  $AB$  保持水平。在图示位置时，线端  $A$  的速度为  $\vec{v}$ ，加速度为  $\vec{a}$ ，铰链  $C$  处于最高位置。试求该瞬时杆端点  $D$  的速度和加速度。



### 四、计算题（15 分）

在图示机构中，已知：匀质轮  $C$  作纯滚动，半径为  $r$ ，质量为  $m_3$ ，鼓轮  $B$  的内径为  $r$ ，外径为  $R$ ，对其中心轴的回转半径为  $\rho$ ，质量为  $m_2$ ，物  $A$  的质量为  $m_1$ 。绳的  $CE$  段与水平面平行，系统从静止开始运动。试求：

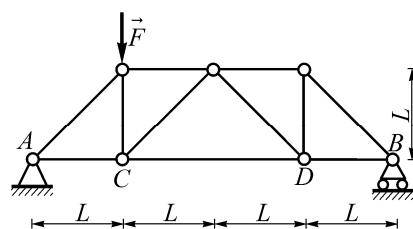


- （1）物块  $A$  下落距离  $s$  时轮  $C$  中心的速度与加速度；
- （2）绳子  $AD$  段的张力。

### 五、计算题（15 分）

在图示桁架中，已知： $F$ ， $L$ 。

试用虚位移原理求杆  $CD$  的内力。



### 六、计算题（15 分）

在图示系统中，已知：匀质圆柱  $A$  的质量为  $m_1$ ，半径为  $r$ ，物块  $B$  质量为  $m_2$ ，光滑斜面的倾角为  $\beta$ ，滑轮质量忽略不计，并假设斜绳段平行斜面。试求：

- (1) 以  $\theta$  和  $y$  为广义坐标，用第二类拉格朗日方程建立系统的运动微分方程；
- (2) 圆柱  $A$  的角加速度和物块  $B$  的加速度。

