

# 南京航空航天大学

共 7 页      第 1 页

二 00 五~二 00 六 学 年   第 一 学 期 《 理 论 力 学 (IB) A 卷 》 考 试 试 题

考试日期： 2006 年 1 月 4 日      试卷代号

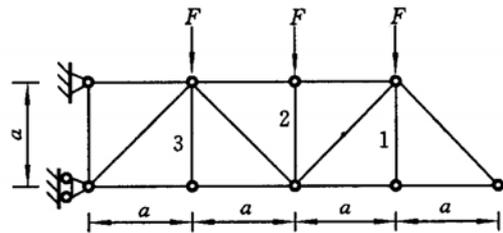
考试班级                      学号                      姓名                      成绩

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

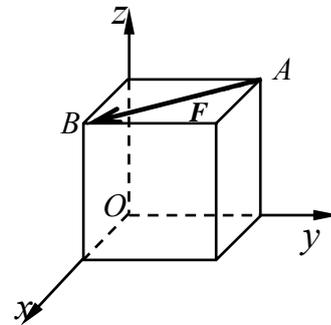
### 一、概念题 (共 40 分)

1、(4 分) 作用在一个刚体上的两个力  $F_A$ 、 $F_B$ ，如果满足  $F_A = -F_B$  的条件，则该二力可能是\_\_\_\_\_，也可能是\_\_\_\_\_。

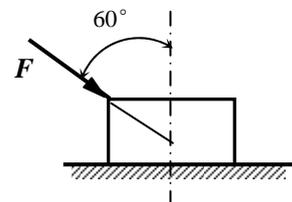
2、(3 分) 悬臂桁架受到大小均为  $F$  的三个力的作用，如图所示，则杆 1 内力的大小为\_\_\_\_\_；杆 2 内力的大小为\_\_\_\_\_；杆 3 内力的大小为\_\_\_\_\_。



3、(6 分) 图示正方体，边长为  $a$ ，力  $F$  沿  $AB$  作用，则该力对三坐标轴的矩分别为  
 $M_x(\mathbf{F}) =$  \_\_\_\_\_；  
 $M_y(\mathbf{F}) =$  \_\_\_\_\_；  
 $M_z(\mathbf{F}) =$  \_\_\_\_\_。

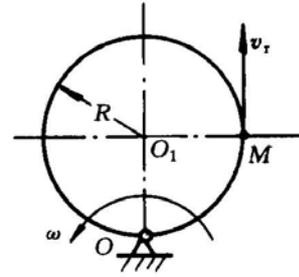


4、(4 分) 图示物块重  $5\text{kN}$ ，与水平面间的摩擦角  $\varphi_m = 35^\circ$ ，今欲用力  $F$  推动物块，且  $F = 5\text{kN}$ 。则物块处于\_\_\_\_\_状态。

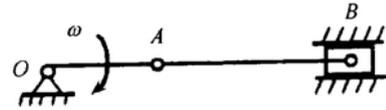


- ① 平衡；      ② 滑动；      ③ 临界平衡。

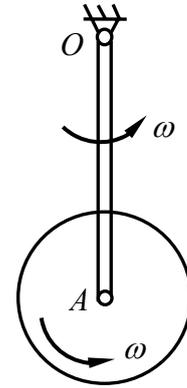
5、(6 分) 半径为  $R$  的圆盘，以匀角速度  $\omega$  绕  $O$  轴转动，如图所示。动点  $M$  相对圆盘以匀速率  $v_r = R\omega$  沿圆盘边缘运动。设将动坐标系固连于圆盘，则在图示位置时，动点的牵连加速度的大小等于\_\_\_\_\_，方向为\_\_\_\_\_；动点的科氏加速度的大小为\_\_\_\_\_，方向为\_\_\_\_\_。



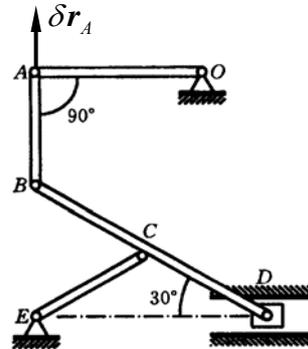
6、(4 分) 图示曲柄连杆机构中，已知曲柄  $OA = r$ ，角速度为  $\omega$ ，连杆  $AB = 2r$ 。则在图示位置时，连杆  $AB$  的角速度大小为\_\_\_\_\_，转向为\_\_\_\_\_。



7、(6 分) 一均质杆  $OA$  与均质圆盘在圆盘中心  $A$  处铰接，在图示位置时，杆  $OA$  绕定轴  $O$  转动的角速度为  $\omega$ ，圆盘相对于杆  $OA$  的角速度也为  $\omega$ 。设杆与圆盘的质量均为  $m$ ，圆盘半径为  $R$ ，杆长为  $l = 3R$ ，则系统的动量大小为\_\_\_\_\_，方向为\_\_\_\_\_；对固定轴  $O$  的动量矩大小为\_\_\_\_\_，转向为\_\_\_\_\_。



8、(4 分) 图示平面机构中，已知  $OA = r$ ， $BC = CD = CE = l$ ， $\angle OAB = 90^\circ$ ， $\angle CDE = 30^\circ$ 。设  $A$  点虚位移为  $\delta r_A$ ，如图所示，则  $B$  点和  $D$  点的虚位移大小分别为  $\delta r_B =$ \_\_\_\_\_， $\delta r_D =$ \_\_\_\_\_，并在图中画出它们的方向。

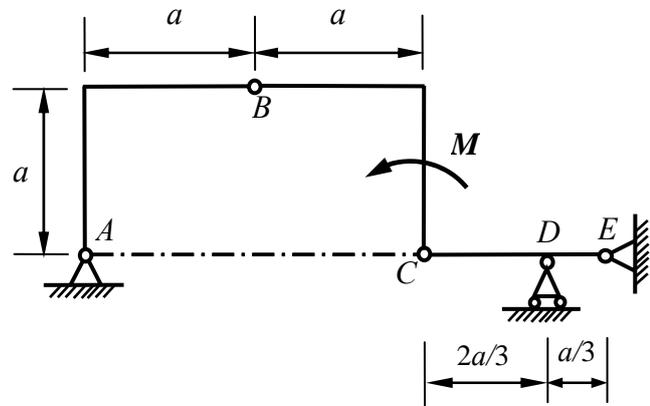


9、(3 分) 在图示中，当把弹簧原长的中点  $O$  固定后，系统的固有频率与原来固有频率的比值为\_\_\_\_\_。



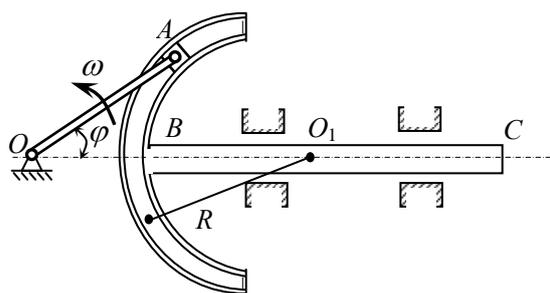
## 二、计算题 (12 分)

平面结构由  $AB$ 、 $BC$  及  $CDE$  三构件组成，如图所示。各构件自重不计。若在构件  $BC$  上作用一力偶矩为  $M$  的力偶，试求  $E$  处的约束力。



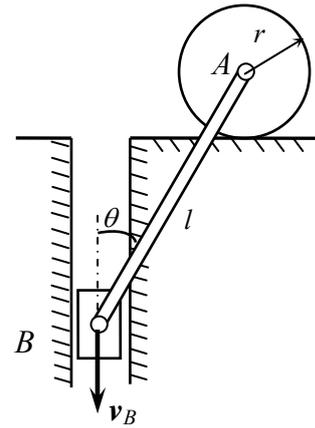
## 三、计算题 (10 分)

图示曲柄滑杆机构中,滑杆上有圆弧滑道,其半径为  $R$ , 圆心  $O_1$  在导杆  $BC$  上。曲柄以匀角速  $\omega$  绕  $O$  轴转动,长  $OA = R$ 。当机构在图示位置时,曲柄与水平线间的夹角为  $\varphi = 30^\circ$ 。试用点的合成运动理论求此时滑杆  $BC$  的速度和加速度。



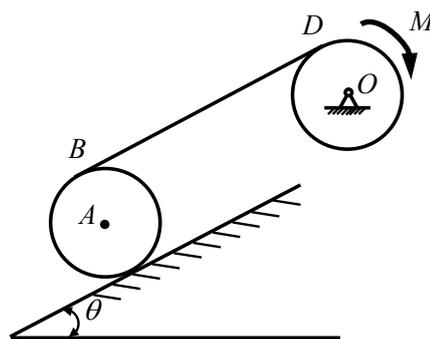
## 四、计算题 (12 分)

滑块以匀速度  $v_B=2\text{m/s}$  沿铅垂滑槽向下滑动，通过连杆  $AB$  带动轮子  $A$  沿水平面作纯滚动。设连杆长  $l=800\text{mm}$ ，轮子半径  $r=200\text{mm}$ 。当  $AB$  与铅垂线成角  $\theta=30^\circ$  时，求：(1) 连杆  $AB$  的角速度；(2) 点  $A$  的加速度；(3) 轮子的角加速度。



## 五、计算题 (14 分)

图示平面机构中，沿斜面作纯滚动的轮  $A$  和鼓轮  $O$  可视为均质圆盘，质量均为  $m$ ，半径均为  $R$ 。不计绳子质量，斜面倾角为  $\theta$ ，且绳  $BD$  段与斜面平行。若在鼓轮上作用一力偶矩为  $M$  的常力偶，求：(1) 鼓轮的角加速度；(2) 绳子的拉力；(3) 斜面给轮  $A$  的摩擦力。



## 六、计算题 (12 分)

图示系统中, 已知滑块  $A$  的质量为  $m$ , 置于光滑水平面上, 其上作用有水平力  $F$ , 均质杆  $AB$  长为  $2b$ , 质量也为  $m$ , 若选取  $x$  和  $\theta$  作为广义坐标, 试应用拉格朗日方程建立系统的运动微分方程。

