

南京航空航天大学

第1页 (共8页)

二〇〇六 ~ 二〇〇七 学年 第一学期 《理论力学(IB)》 考试试题

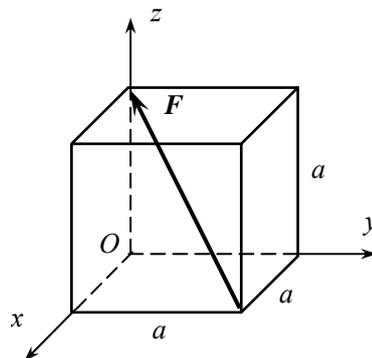
考试日期: 2007 年 1 月 21 日 试卷类型: A 卷 试卷代号: 510

	班号	学号	姓名				
题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

本题分数	30
得 分	

一、填空题

1. (5分) 边长为 a 的正方体的对角线上作用有力 F , 如图。则



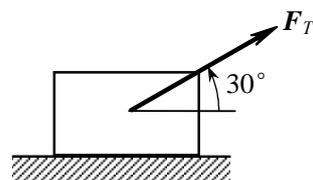
该力对图示直角坐标系的坐标轴的矩为:

$M_x(\mathbf{F}) =$ _____;

$M_y(\mathbf{F}) =$ _____;

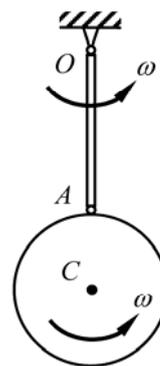
$M_z(\mathbf{F}) =$ _____。

2. (5分) 重量为 80N 的物块受到大小等于 20N 的拉力 F_T 的作用, 如图所示。已知物块与水平面间的静摩擦因数为 0.4, 则:



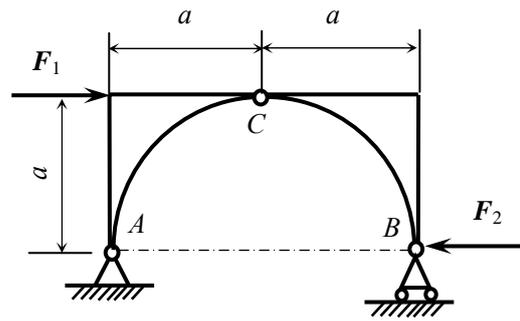
- (1) 物块受到的摩擦力大小为 ();
- (2) F_T 力的值大于 () 时, 物块开始滑动。

3. (5分) 如图所示, 均质杆 OA 与均质圆盘 C 在 A 处铰接。杆绕固定轴 O 转动的角速度为 ω , 圆盘相对于杆的角速度也为 ω , 转向如图。杆和圆盘的质量皆为 m , 圆盘的半径为 R , 杆的长度为 $2R$ 。在图示瞬时, OAC 三点共线, 则此时系统的动量大小为 _____, 方向为 _____; 系统对固定轴 O 的动量矩大小为 _____, 转向为 _____。

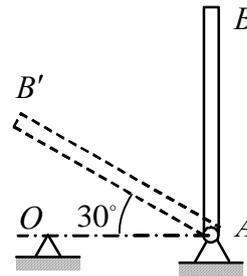


4. (5 分) 拱 ABC 受力及约束如图所示, 则点 B 和点 C 虚位移大小之间的关系

$\delta r_B : \delta r_C =$ _____, 并在图中画出这两点的一组虚位移的方向。



5. (5 分) 如图所示, 均质细杆 AB 自铅垂静止位置绕 A 轴倒下, 碰到固定钉子 O 后回弹至 AB' 位置时, 角速度为零, 则碰撞的恢复因数 e 为_____。



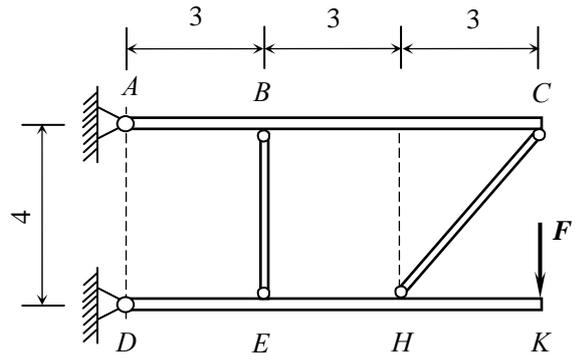
6. (5 分) 假设单摆微幅振动的固有频率为 ω_0 , 若地球引力增加一倍 (即重力加速度由 g 变为 $2g$), 其它条件均不变, 则其固有频率将变为_____。

本题分数	15
得分	

二、计算题

图示平面结构由四根杆件组成，尺寸如图，单

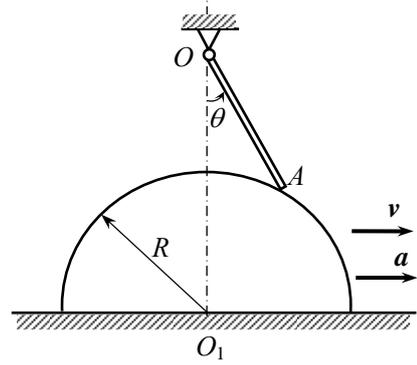
位为 m ，各杆重量不计，在 K 点受到一铅垂力 F 的作用， $F=70\text{ kN}$ 。求 A 、 D 处的约束反力。



本题分数	13
得分	

三、计算题

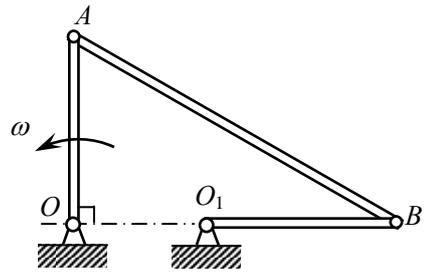
如图所示, 半圆形凸轮沿水平面运动, 带动杆 OA 绕定轴 O 转动。凸轮半径为 R , 杆 OA 长为 $l=R$, ($OO_1 < 2R$), 在运动过程中, 杆上的点 A 与凸轮保持接触。在图示瞬时, 杆 OA 与铅垂线间的夹角 $\theta = 30^\circ$, 点 O 与凸轮的圆心 O_1 恰在同一铅垂线上, 凸轮的速度为 v , 加速度为 a , 方向均向右。试求该瞬时杆 OA 的角速度和杆上的点 A 相对于半圆形凸轮的加速度。



本题分数	12
得分	

四、计算题

图示四连杆机构中, $OA = O_1B = r$, $AB = 2r$, 曲柄 OA 以匀角速度 ω 绕轴 O 逆时针转动, O 与 O_1 两点的连线水平。在图示位置, $OA \perp OO_1$ 且曲柄 O_1B 也位于水平位置。求此瞬时:

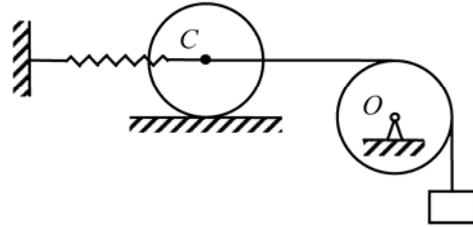


- (1) 连杆 AB 的角速度 ω_{AB} ;
- (2) 曲柄 O_1B 的角速度 ω_{O_1B} ;
- (3) 连杆 AB 的角加速度 α_{AB} 。

本题分数	15
得分	

五、计算题

如图所示，物块及两轮的质量均为 m ，两轮皆为半径为 R 的均质圆盘。



滚轮 C 质心处连接刚度为 k 的无重水平弹簧，滚轮只滚不滑。物块由无重不可伸长绳索与滚轮质心相连，轮 O 和绳索之间无滑动。初时系统静止，弹簧

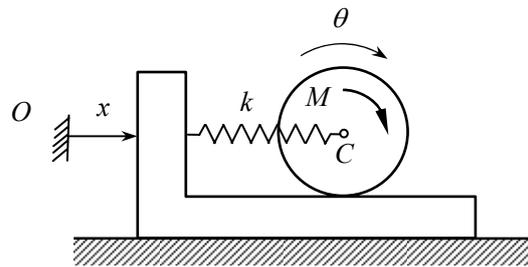
长度为原长。试求：从此静止状态释放物块后，(1) 物块下降距离 h 时，物块的速度和加速度；

(2) 物块所能下降的最大距离 h_{\max} ；(3) 滚轮所受的地面摩擦力；(4) 为保证滚轮只滚不滑，滚轮与地面之间的静摩擦因数应满足的条件。

本题分数	15
得分	

六、计算题

图示质量为 m ，半径为 R 的均质圆轮在轮心与刚度系数为 k 的水平弹簧相连，并相对于质量亦为 m 的平台作纯滚动，平台可在光滑水平面上运动，圆轮上同时作用有力偶 M 。如以平台的水平位移 x 和圆轮相对于平台的转角 θ ($\theta=0$ 时，弹簧为原长) 为广义坐标，应用第二类拉格朗日方程写出：(1) 系统的拉格朗日函数；(2) 非有势力对应于广义坐标 x 和 θ 的广义力；(3) 系统的运动微分方程。



注：本页无题目，供答题使用。