

大 连 理 工 大 学

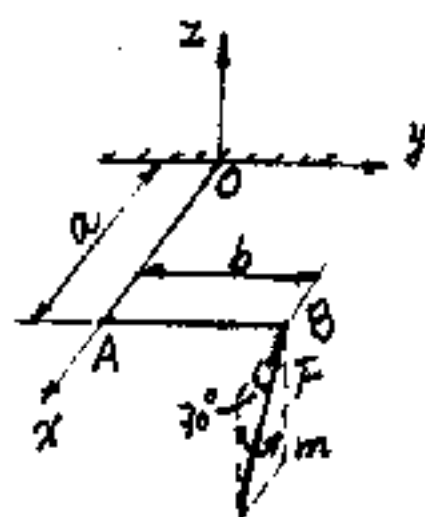
第 1 页

二〇〇〇 年硕士生入学考试 理论力学

试题

共 4 页

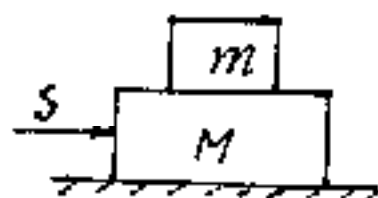
一. (6分)



题一图

图示结构 OAB 放置在水平面上, O 端与墙固接。现在 B 端加一力和一力偶, 力所在平面与 Oxz 平面平行, 且与水平方向夹角为 30° , 力偶矩矢沿力的方向, 已知力的大小为 F , 力偶的力偶矩为 m 。试求该力和该力偶对 x 轴、 y 轴和 z 轴之矩。

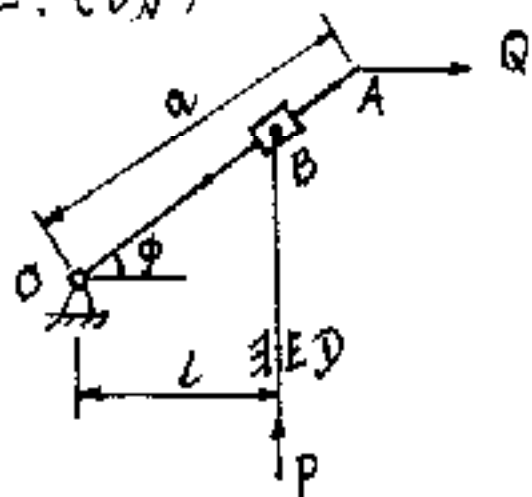
二. (6分)



题二图

质量为 M 的物体放置在光滑的水平面上, 它上面放置有质量为 m 的物体, 两物体间的摩擦系数为 f 。现在大物体上作用一冲量 S , 欲使两物体间取始有相对滑动, 求作用的时间 t 。

三、(6分)



题三图

OA杆可绕O轴转动, 滑块B可在OA杆上滑动, BD杆沿铅垂方向。在A端沿水平方向加力 Q , 在BD杆端部加一向上的力 P 。各杆质量不计, 尺寸如图所标。试用虚位移原理求 P 与 Q 间的关系, 以便系统处于平衡状态。

四、(8分) 已知平面上一点的矢径为 $\vec{r} = \frac{1}{2}t^2\vec{i} + \frac{1}{3}t^3\vec{j}$, 其中 \vec{i}, \vec{j} 分别为 x 轴和 y 轴上的单位矢量。试求 $t=1$ 秒时, 轨迹在该点处的曲率半径。

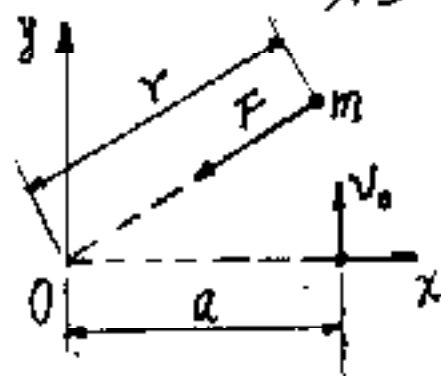
五、(10分)

一质量为 m 的陨石在铅垂下落过程中分裂成两块, 已知一块的质量为 $\frac{1}{3}m$, 速度为 v_1 , 方向与铅垂方向成 60° , 试求另一块速度的大小和方向。设分裂前瞬间陨石下落的速度为 v_0 。



题五图

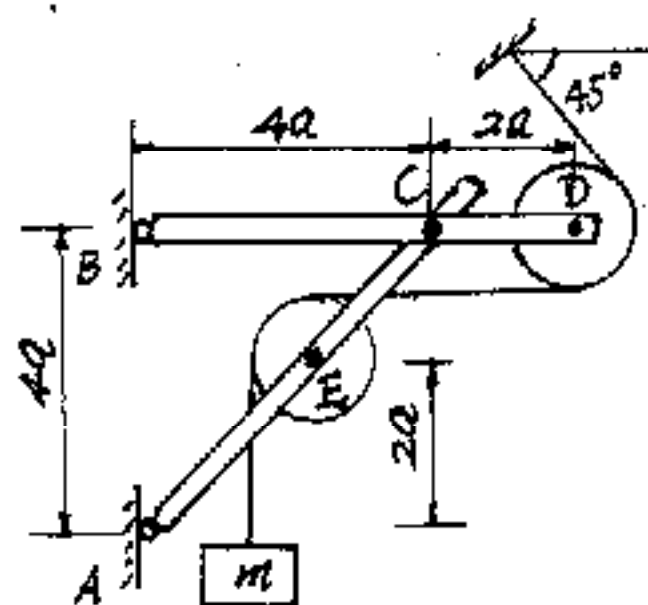
六、(10分) 一质量为 m 的质点受到一有心力的作用, 该力



题六图

始终指向中心 O , 且与到中心 O 的距离 r 成正比, 即 $F = Kr$, K 为比例系数。已知初始时刻质点在横轴上, 到 O 点距离为 a , 速度大小为 v_0 , 方向沿 x 轴正向。试求该质点运动的轨迹方程。

七、(12分)



题七图

图示结构, 已知两个滑轮的半径均为 a , E 处滑轮挂有质量为 m 的物体, 尺寸如图所示。试求 C 处的约束反力。滑轮及杆的质量不计。

八、(12分) 直杆 AB 放在半圆槽中, 已知 A 端沿半圆以速度 v_0

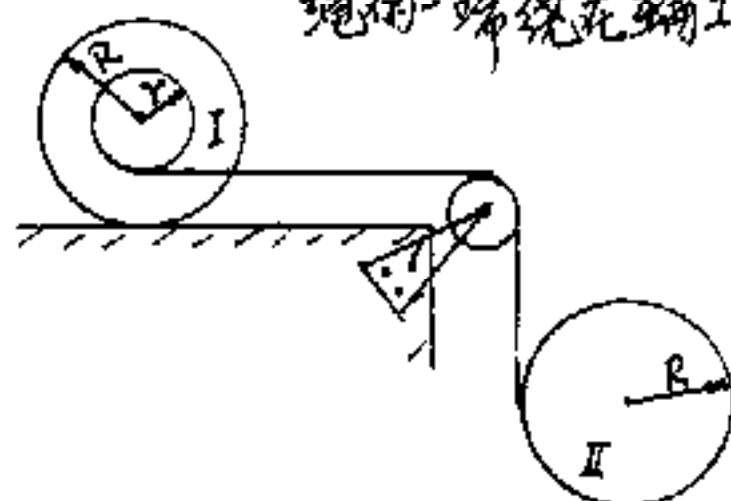


题八图

匀速运动。试求当 A 端运动到图示位置时, AB 杆的角加速度。 O 点为圆心位置, 半圆的半径为 r 。

九、(15分)

已知轮 I 的质量为 M ，对轮心的转动惯量为 J ，绳的一端绕在轮 I 的小轴上，小轴半径为 r 。绳



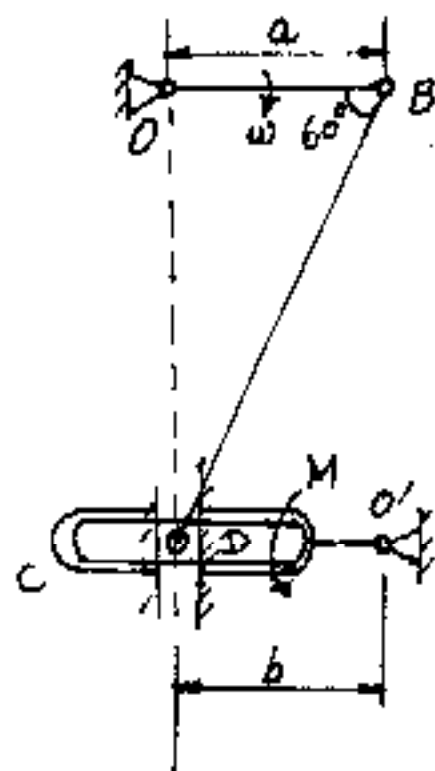
题九图

的另一端通过一定滑轮绕在一均质圆柱 II 上，柱 II 的质量为 m ，轮 I 和柱 II 的半径均为 R 。设定滑轮及绳重不计，且绳不可伸长，轮 I 与桌

面的摩擦系数为 f 。若使轮 I 和桌面间不产生相对滑动，试确定摩擦系数 f 应满足的条件。

十、(15分)

图示曲柄连杆系统水平放置，滑块 D 既可在固定滑道中滑动，又可在摇杆 OC 的滑道中滑动。已知在图示瞬间，曲柄 OB 的角速度为 ω ，方向如图。摇杆，作用在摇杆上的力偶矩为 M 。设曲柄为均质杆，质量为 m ，摇杆对 O 轴的转动惯量为 J ，连杆 BD 和滑块 D 质量不计。试求摇杆 OC 的角加速度。



题十图