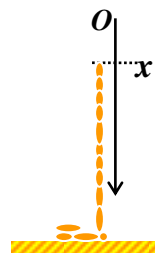


## 南开大学2018~2019学年第二学期《大学物理 II》期末考试试题A卷

## 一、填空题：(40 分) 要求写出所用公式

1、(4 分) 一质量均匀分布的柔软细绳(质量为  $M$ ) 铅直地悬挂着，绳的下端刚好触到水平桌面上，如果把绳的上端放开，绳将落在桌面上。在绳下落的过程中，任意时刻柔绳对桌面的冲力是\_\_\_\_\_

任意时刻作用于桌面的压力是\_\_\_\_\_

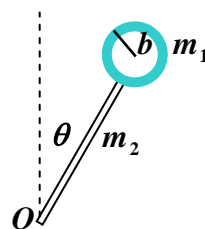


2、(6 分) 长为  $l$  质量为  $m_2$  的均匀杆一端固定，另一端连有质量为  $m_1$ ，外半径为  $b$  的均匀圆环，求该系统从图中竖直位置释放时的

转动惯量\_\_\_\_\_

受到的外力矩的方向\_\_\_\_\_和大小\_\_\_\_\_

角加速度\_\_\_\_\_



3、(10 分) 一个半径为  $5\text{cm}$  的圆柱以  $80\text{cm/s}$  的恒定速率在地面上滚动。

(提示：质心速率为  $80\text{cm/s}$ )。求：

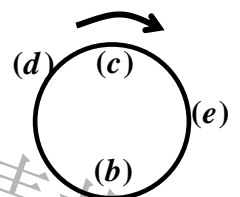
(a) 圆柱关于对称轴转动的角速度大小\_\_\_\_\_

(b) 圆柱与地面接触点的速度\_\_\_\_\_

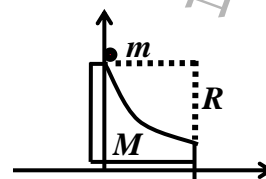
(c) 某一瞬间圆柱表面位于圆柱顶部的一点的速度\_\_\_\_\_

(d) 圆柱表面上一点的加速度大小和方向\_\_\_\_\_

(e) 位于圆柱顶与地面中间且在圆柱前半面处点的速度\_\_\_\_\_



4、(4 分) 一个有  $1/4$  圆弧滑槽的大物体质量为  $M$ ，停在光滑的水平面上，另一质量为  $m$  的小物体自圆弧顶点由静止下滑。当小物体滑到底时，大物体  $M$  在水平面上移动的距离



5、(4 分) 一个长为  $l$  的细杆，若其密度按  $\rho = \rho_0 x/l$  变化，其中  $x$  是从杆的一端算起的距离， $\rho_0$  为一常量，求它的质心的位置  $x_C =$ \_\_\_\_\_

6、(3 分) 一只  $20\text{mg}$  的虫子停在半径为  $25\text{cm}$  的留声机唱片的光滑边缘上，唱片以正常速度  $45\text{ 转/min}$  转动，要使小虫不滑落，虫与唱片的摩擦系数为多大\_\_\_\_\_

7、(3 分) 写出理想流体稳恒流动时的伯努利方程\_\_\_\_\_

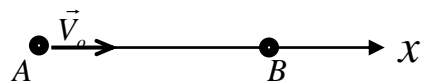
8、(3 分) 设  $K'$  系以恒定速率相对  $K$  系沿  $XX'$  轴运动，在  $K$  系中观察到有两个事件发生在某一地点，其时间间隔  $4.0$  秒，从  $K'$  系中观测到这两个事件的时间间隔  $6.0$  秒，试求从  $K'$  系测量到这两个事件的空间间隔是多少？\_\_\_\_\_

9、(3 分) 已知一粒子的能量为  $E$ ，静止质量为  $m_0$ ，则其动量为\_\_\_\_\_。

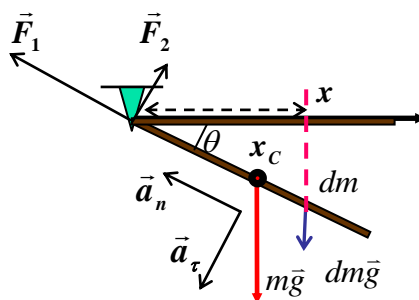
## 二、计算题：(60 分)

1、(12 分)有两个带电粒子，它们的质量均为  $m$ ，电荷均为  $q$  其中一个静止，另一个以初速  $V_0$  由无限远处向其运动，问这两个粒子最接近时的速率和距离各是多少？

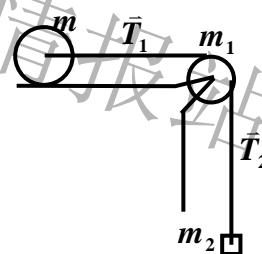
(提示：只考虑一维、库仑力  $\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$ )



2、(16 分)一根长为  $l$ 、质量为  $m$  的均匀细直棒，其一端有一固定的光滑水平轴，因而可以在竖直面内转动。最初棒静止在水平位置，求它由此下摆  $\theta$  角时的角速度和角加速度。棒受轴的力的大小和方向？



3、(16 分)一质量  $m=10$  千克,半径为  $R=0.20$  米的圆柱体,用绳子系住它的旋转中心轴,此绳子跨过一质量  $m_1=2$  千克,半径  $r=0.1$  米的定滑轮,在绳的下端悬一质量  $m_2=5.0$  千克的重物。设绳长不变,绳的质量及滑轮轴处摩擦都可忽略不计,绳与定滑轮间无相对滑动。当圆柱体沿桌面作纯滚动时,求：(1) 重物的加速度；(2) 绳中张力  $T_1$  和  $T_2$



4、(16 分)如图所示，将单摆和一等长的匀质直杆悬挂在同一点，杆的质量  $m$  与单摆的摆锤相等。开始时直杆自然下垂，将单摆的摆锤拉到某一高度  $h_0$ ，令它从静止状态下摆,在铅垂位置和直杆作弹性碰撞。求：碰撞后摆锤达到的高度  $h'$ ；碰撞后直杆下端达到的高度  $h$ 。

