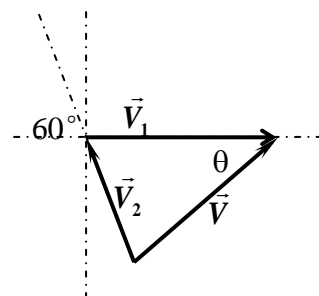


一、 填空题:(40 分)

1、设有一根细棒在水平面内以恒定的角速度  $\omega$  绕棒的顶点  $O$  逆时针旋转，有一只蚂蚁从  $t=0$  时刻开始从  $O$  点出发，以恒定的速率  $u$  沿棒向外爬行，取  $t=0$  时刻， $O$  为极点，棒的方向为极轴方向，在此极坐标下蚂蚁的速度为：

2、甲飞机以  $V_1 = 1000 \text{ km/h}$  的速率向东飞行，同时另一架飞机乙正以  $V_2 = 800 \text{ km/h}$  的速率相对甲机向西偏北  $60^\circ$  方向飞行。求乙飞机相对地的速度的大小 \_\_\_\_\_ 和方向 \_\_\_\_\_

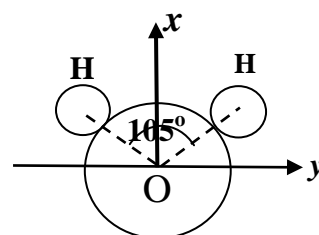


3、有一个  $2.0$  千克的质点，位矢为  $\vec{r} = (t^2 - 2t)\hat{i} + t^3\hat{j} + 2\hat{k}$  (米) 试求：

(1) 作用在质点上的力矩 (对原点) \_\_\_\_\_

(2) 这质点的动量 \_\_\_\_\_

4、一个水分子( $\text{H}_2\text{O}$ )由一个氧原子和两个氢原子组成，氢原子与氧原子的中心距离均为  $l=0.0958\text{nm}$ ，氧原子中心与两个氢原子中心的连线夹角为  $105^\circ$  (如图所示)，试求：水分子的质心位置。 \_\_\_\_\_

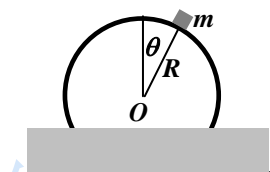


5、一个半径为  $R$  的光滑球面顶点处物体  $m$  自静止向下滑，写出该物体在自然坐标系下的动力学方程：

切向 \_\_\_\_\_

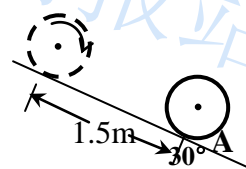
法向 \_\_\_\_\_；

该物体脱离球面的条件 \_\_\_\_\_。



6、写出理想流体稳恒流动时的伯努利方程

7、如图所示，有一质量为  $1 \text{ kg}$ ，截面半径为  $5\text{cm}$  的圆柱体沿斜面向下作无滑动滚动，斜面倾角为  $30^\circ$ 。求当圆柱体由静止沿斜面滚动  $1.5\text{m}$  至  $A$  点时质心的速度  $v_c =$  \_\_\_\_\_，及圆柱体总动能  $E_k =$  \_\_\_\_\_



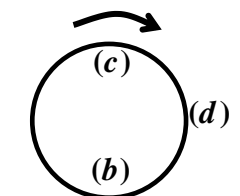
8、一个半径为  $5\text{cm}$  的圆柱以  $0.8\text{m/s}$  的恒定速率在地面上滚动。(提示：质心速率为  $0.8\text{m/s}$ )。求：

(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) 位于圆柱顶与地面中间且在圆柱前半面上点的速度。



9、设想有一粒子以  $0.05c$  的速率相对实验室参考系运动，此粒子衰变时发射一个电子，电子的速率为  $0.80c$ ，电子速度的方向与粒子运动方向相同。试求电子相对实验室参考系的速度。

10、：在什么速度下粒子的动量等于非相对论动量的两倍？又在什么速度下粒子的动能等于非相对论动能的两倍？

更多考试真题  
请扫码获取

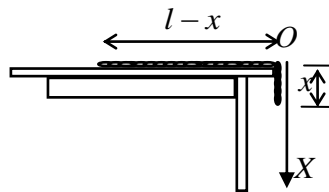


天南情报站

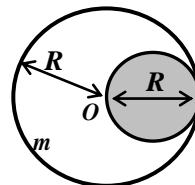
## 二、 计算题 (60 分) (3 位有效数字)

1、一条质量为  $m$ , 长为  $l$  的细绳, 拉直后平放在光滑的桌面上, 让其一端略沿桌面垂下, 则细绳会顺其滑下, 求细绳在滑下过程中的速率  $v$  与垂下部分绳长的关系。

解:

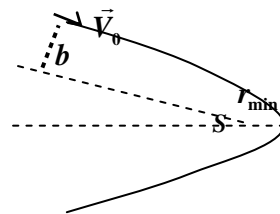


2、从一个半径为  $R$  的均匀薄板上挖去一个直径为  $R$  的圆板, 所形成的圆洞中心在距原薄板中心  $R/2$  处 (如图), 所剩薄板的质量为  $m$ , 求此时薄板对于通过原中心  $O$  而与板面垂直的轴的转动惯量



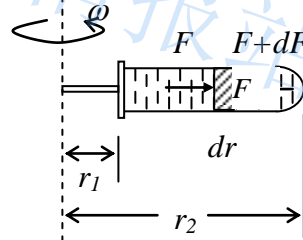
3、从太阳系外飞入太阳系的一颗流星离太阳  $S$  最近的距离  $r_{\min} = 5.0 \times 10^{10} \text{ m}$ , 这时它的速率为  $7.5 \times 10^4 \text{ m/s}$ 。若不考虑其它行星的影响试求这颗流星在进入太阳系之前 (无穷远) 的速率  $V_0$  和它飞向太阳的瞄准距离  $b$ 。引力常数  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ; 太阳  $S$  的质量  $1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$

解:



4、如图所示, 一台超级离心机的转速为  $5 \times 10^4$  转/分, 离心机上试管的底离转轴的距离为  $10.0 \text{ cm}$ , 试管口离转轴  $2.0 \text{ cm}$ 。若试管装满  $12.0 \text{ g}$  的液体样品, 管底承受的压力多大? 相当几吨物体所受重力? 在管底一个质量为质子质量  $10^5$  倍的大分子受的惯性离心力多大? (质子质量  $= 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ )

解



5、如图所示, AB 两个轮子 (圆盘) 的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ , 半径分别为  $r_1$  和  $r_2$ 。另一个细绳绕在两轮上, 并按图所示连接, 其中轮 A 绕固定轴  $O$  转动。试求:

(1) 轮 B 铅直向下滚落时, 其轮心的加速度; (2) 细绳的拉力。

解:

