

南开大学2017~2018学年第一学期《大学物理 II》期末考试试题A卷

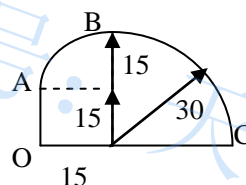
系别\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_成绩\_\_\_\_\_

一. 填空 (40) (写出计算公式及结果)

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:

$\mathbf{V} =$ \_\_\_\_\_。

2 质点  $M$  在水平面内运动轨道如图所示:  $OA$  段为直线,  $AB$ 、 $BC$  段分别为半径为 15 米和 30 米的两个  $1/4$  圆周设  $t=0$  时  $M$  在  $O$  点, 已知运动方程为  $S=30t+5t^2$ , 求  $t=2$  秒



时刻, 质点  $M$  的加速度  $\mathbf{a} =$ \_\_\_\_\_。

3 在坐标系  $O$  中有一个 5.0 千克的质点, 位矢为  $\mathbf{r}=(t^2-t)\mathbf{i}-t^3\mathbf{j}$  (米), 则 (1) 作用在这质点上的力  $\mathbf{F} =$ \_\_\_\_\_;

(2) 质点所受力矩 (对原点)  $\mathbf{M} =$ \_\_\_\_\_;

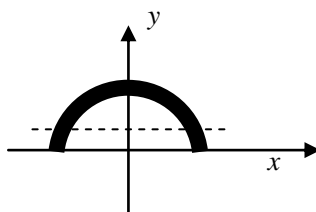
(3) 质点的角动量 (对原点)  $\mathbf{L} =$ \_\_\_\_\_。

更多考试真题  
请扫码获取



天南情报站

4 一质量为  $M$  半径为  $R$  的半圆形的匀质细杆，  
坐标如图示，则它的质心坐标为 ( \_\_\_\_\_ )，  
绕  $x$  轴的转动惯量为 \_\_\_\_\_，绕过质心且  
平行于  $x$  轴的转动惯量为 \_\_\_\_\_。



5. 以无穷远处为势能零点，则质量为  $m$  的质点在月球（质量为  $M$ , 半径为  $R$ ）表面的万有引力势能  $E_p =$  \_\_\_\_\_。

6. 写出理想流体稳恒流动时的伯努力方程 \_\_\_\_\_。

7  $\mu$  介子是一种不稳定的微观粒子，最早是在来自太空的宇宙射线中发现的。对  $\mu$  子静止的坐标系而言，其寿命（即存在的时间间隔）约为  $2.15 \times 10^{-6}$  秒。现以相对于地球  $0.995c$  的速率垂直向地面飞来，则其飞行距离最大为 \_\_\_\_\_。

8. 已知光子能量为  $E$ ，则其动量为 \_\_\_\_\_。

## 二. 计算题

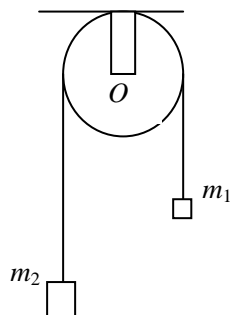
1. 摩托快艇以速率  $v_0$  行驶，它受到的摩擦阻力（粘滞力）与速度的平方成正比，

可表示为  $f = -\eta v^2$ ，设摩托快艇的质量为  $m$ ，求当摩托快艇发动机关闭后，

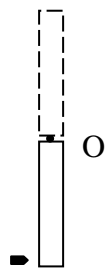
(1) 速率  $v$  随时间的变化规律；(2) 路径  $x$  随时间的变化规律。

系别\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_成绩\_\_\_\_\_

2. 一细绳绕过质量为  $m$ ，半径为  $R$  的定滑轮，并在绳的两端分别系有质量为  $m_1$  和  $m_2$  的物体 ( $m_2 > m_1$ )。若绳与滑轮间无相对滑动，轴处摩擦及绳的质量和形变忽略不计，滑轮可看作圆盘，求 (1) 滑轮两端绳中张力 (2)  $m_2$  的加速度

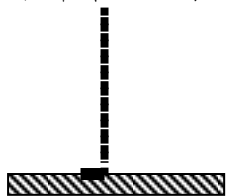


- 3 有一根均匀细杆能够以端点  $O$  为轴自由转动，杆质量为  $m$ ，长度为  $l$ 。如果有一发质量为  $m$  的子弹从水平方向飞来，正好击中呈静止下垂状态的细杆的尾部，如图所示，并嵌入其中，随杆一起转动。而杆恰好在转至竖直向上位置时，停止不动。若不计轴处摩擦，求入射时的子弹速率。



系别\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_成绩\_\_\_\_\_

4 一条单位长度质量为  $\rho$  的柔软链条竖直悬挂着，开始时，链条的下端刚好接触桌面并处于静止状态。 $t=0$  时，放开链条上端，让它自由地落到桌子上，求下落过程中桌面支撑力的大小  $F(t)$ 。



5. 长为  $2a$  的匀质细杆  $AB$ ，以铰链固结于  $A$  点，起初使杆在水平位置，当放开  $B$  端，杆绕  $A$  点无摩擦地转至竖直位置时，铰链自动脱落，试求当它的中心从  $C'$  位置下降  $h$  后到达  $C''$  时，(1) 杆共转了多少转？(2) 质心水平位移  $x$  为多少？

