

# 上海交通大学试卷 (物理 144A 卷)

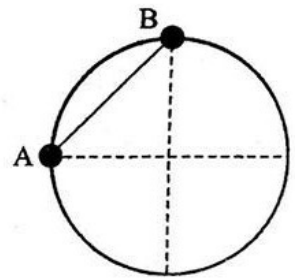
(2015 至 2016 学年第 2 学期试卷 2016 年 6 月 22 日)

班级号 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_  
 课程名称 \_\_\_\_\_ 大学物理 \_\_\_\_\_ 成绩 \_\_\_\_\_

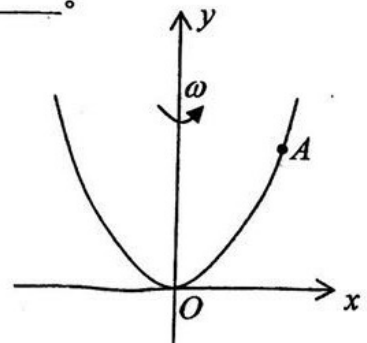
注意: (1) 试卷共三张; (2) 填空题空白处写上关键式子, 可参考给分, 计算题要列出必要的方程和解题的关键步骤; (3) 不要将订书钉拆掉。

## 一、填空题 (53 分)

1. (3 分) 如图所示, 小球 A 的质量为  $m$ , B 的质量为  $m/2$ , 两小球穿在一半径为  $R$  竖直放置的光滑圆环上, 并由长为  $\sqrt{2}R$  不可伸长的轻绳相连, B 在环的最高处静止释放, 则释放瞬时绳上张力大小为 \_\_\_\_\_。



2. (3 分) 如图所示, 在竖直的  $xOy$  平面上, 有一根光滑的抛物线形刚性金属丝, 其上套一小环 A, 抛物线方程为  $y = kx^2$ , 其中  $k$  为正值常量。要求小环在金属丝上任何地方相对金属丝都静止, 则金属丝绕  $y$  轴转动的角速度大小应为 \_\_\_\_\_。



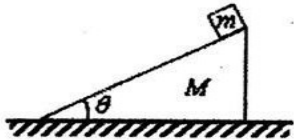
我承诺，我将严格遵守考试纪律。

承诺人：\_\_\_\_\_

题号	—	二 1	二 2	二 3	二 4
得分					
批阅人(流水阅卷教师签名处)					

3. (4分) 如图所示，质量为  $M$ ，倾角为  $\theta$  的粗糙斜面位于粗糙水平地面上。质量  $m$  的木块置于斜面顶端，从静止开始相对于斜面以加速度  $a$  匀加速下滑，在此过程中斜面保持静止。

则地面对斜面的摩擦力大小为\_\_\_\_\_；地面对斜面支持力大小为\_\_\_\_\_。



4. (3分) 质点做半径为  $r$  的圆周运动，初速度大小为  $v_0$ ，速度逐渐减小。在运动过程中其切向加速度大小与法向加速度大小始终相等，则经过时间  $T$  后该质点的线速度大小为\_\_\_\_\_。

为\_\_\_\_\_。

5. (3分) 若  $f(v)$  为气体分子速率分布函数， $N$  为分子总数， $m$  为单个分子质量，则分子速率处在速率区间  $[v_1, v_2]$  内的分子平动动能之和为\_\_\_\_\_。

6. (4分)  $\nu$  摩尔的某种理想气体，状态按  $V = a/p^2$  的规律变化(式中  $a$  为正值常量)，当气体体积从  $V_1$  膨胀到  $V_2$  时，气体所做的功为\_\_\_\_\_，气体温度的变化

$T_1 - T_2$  为\_\_\_\_\_。

7. (4分) 一定量的某种理想气体在等压过程中对外做功为 400J。若此种气体分子为单原子分子, 则该过程中气体吸热\_\_\_\_\_J; 若为刚性双原子分子, 则需要吸热\_\_\_\_\_J。

8. (4分) 一可逆卡诺热机, 高温热源温度是 400 K, 每一个循环从此热源吸进 100 J 热量并向一低温热源放出 90 J 热量, 则低温热源温度为\_\_\_\_\_; 该热机效率为\_\_\_\_\_。

9. (3分) 关于可逆过程和不可逆过程有如下 4 句话, 其中正确的是\_\_\_\_\_。

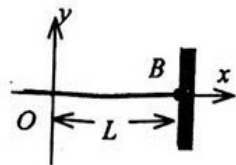
- (1) 可逆过程一定是准静态过程;
- (2) 准静态过程一定是可逆过程;
- (3) 不可逆过程是不能沿反方向进行的过程;
- (4) 有摩擦的过程一定是不可逆的。

10. (4分) 一弦上的驻波表达式为  $y = 0.1 \cos(\pi x) \cos(90\pi t)$  ( $x$  单位为 m,  $t$  单位为 s), 形成该驻波的两个沿相反方向传播的行波的波长为\_\_\_\_\_, 频率为\_\_\_\_\_。

11. (3分) 设沿弦线传播的一入射波的表达式为

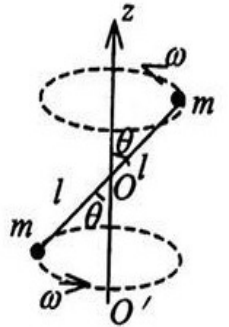
$$y_1 = A \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) + \phi\right],$$

波在  $x=L$  处 ( $B$  点) 发生反射, 反射点为固定端 (如图)。设波在传播和反射过程中振幅不变, 则反射波的表达式为  $y_2 =$ \_\_\_\_\_。



12. (4分) 一物体作简谐振动, 其振动方程为  $x = 0.04 \cos\left(\frac{5}{3}\pi t - \frac{1}{2}\pi\right)$  ( $x$  单位为 m,  $t$  单位为 s), 则此简谐振动的周期  $T =$ \_\_\_\_\_; 当  $t = 0.6$  s 时, 物体的速度  $v =$ \_\_\_\_\_。

13. (4分) 两个质量均为  $m$  的质点，用一根长为  $2l$  的硬质轻杆相联，构成一个质点组，如图所示。两质点绕固定轴  $Oz$  以不变的角速度  $\omega$  转动，轴  $Oz$  通过杆的中点  $O$ ，与杆的夹角为  $\theta$ 。该质点组相对于  $Oz$  轴的角动量大小为\_\_\_\_\_；相对于  $O$  点角动量大小为\_\_\_\_\_。



14. (3分) 如图所示，粗细均匀横截面积为  $S$  且内壁光滑的管子，弯成夹角为  $45^\circ$  的弯头，密度为  $\rho$  的流体以恒定流速  $v$  流过弯头，则流体对弯头冲力大小为\_\_\_\_\_。



15. (4分) 如图所示，一长为  $l$  的轻质杆可绕通过  $O$  点且与纸面垂直的水平轴转动。其底端固接一小球  $m_1$ ，另一小球  $m_2$  以水平速度  $v_0$  碰杆中部并与杆粘合在一起，则碰撞后瞬间杆的角速度大小为\_\_\_\_\_。

