

# 2017-2018 学年第二学期《大学物理 I》(课内) 期末试卷 A 卷

(物联网工程学院 2017 级)

授课班号 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_

题号	—	二			总分	审核
		1	2	3		
题分	54	16	16	14		
得分						

相关常数: 1 大气压 =  $1.013 \times 10^5 \text{ pa}$ ,  $0^\circ\text{C} = 273.15\text{K}$ ,  $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ ,  $k = 1.38 \times 10^{-23}\text{J/K}$ ,

$$N_0 = 6.02 \times 10^{23}.$$

## 一、填空题(每空 2 分, 共 54 分)

阅卷	得分

1、一个质量为  $2\text{kg}$  的物体在外力作用下, 其的运动方程为

$\vec{r} = t^2\vec{i} + (t^2 + t - 2)\vec{j}$  (m), 则该物体在  $t=1\text{s}$  时速度  $\vec{v} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , 加

速度  $\vec{a} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , 切向加速度的大小  $a_t = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  及法向加速度

大小  $a_n = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ; 该物体在最初 1 秒中受到外力的冲量  $\vec{I} = \underline{\hspace{2cm}} \text{N}\cdot\text{s}$ ,

外力对其做功  $A = \underline{\hspace{2cm}} \text{J}$ .

2、如右图所示, 一个轻质细绳一端连结一个质量为  $m$  的小物体, 另一端

穿过光滑的水平桌面中心的小孔。初始时物体以角速度  $\omega$  在距孔为  $R$  的圆

周上转动, 今将绳从小孔缓慢往下拉了  $r$  的距离后, 则物体的角速度

为  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 拉力所做的功为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

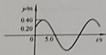


3、在  $XOY$  平面内的三个质点, 质量分别为  $m_1 = 2\text{kg}$ ,  $m_2 = 1\text{kg}$ , 和  $m_3 = 2\text{kg}$ , 位置坐标(以米为单位)分别为  $m_1(0, -1)$ ,  $m_2(-2, 1)$  和  $m_3(1, 2)$ , 则这三个质点构成的质点组对  $X$  轴的转动惯量  $J_x = \underline{\hspace{2cm}}$ , 对  $Z$  轴的转动惯量  $J_z = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

4、两个同方向同频率的简谐振动，其振动表达式分别为  $x_1 = 2 \times 10^{-2} \cos(5t + \frac{\pi}{2}) (SI)$ ， $x_2 = 4 \times 10^{-2} \sin(5t - \pi) (SI)$  它们的合振动的振幅为\_\_\_\_\_，初相位为\_\_\_\_\_。

5、一倔强系数  $k$  的轻弹簧连一质量为  $m$  的物体组成的弹簧振子；今将弹簧压缩  $x_0$  长度后放手，任其自由振动。以放手时刻作为计时起点，弹簧处于自由状态时物体位置为坐标轴原点，弹簧伸长方向为坐标轴正方向。则物体做简谐振动的振幅为\_\_\_\_\_，周期为\_\_\_\_\_，初相位为\_\_\_\_\_，从起始位置运动到弹簧伸长  $\frac{1}{2}x_0$  处所需的最短时间为\_\_\_\_\_。

6、图示为平面简谐波在  $x=0m$  处质点的振动图像，设此简谐波在介质中的传播速度为  $10m/s$ ；

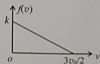


(1) 若该波沿  $x$  轴正向传播，则该简谐波的波函数为\_\_\_\_\_。

(2) 若该波沿  $x$  轴正向传播，则该简谐波的波函数为\_\_\_\_\_。

7、一密度为  $\rho$ ，摩尔质量为  $M$  的理想气体的分子数密度为\_\_\_\_\_；若该气体分子的最概然速率为  $v_p$ ，则此气体的压强为\_\_\_\_\_；该气体分子的平均平动能为\_\_\_\_\_。

8、假设某种气体的分子速率分布函数  $f(v)$  与速率  $v$  的关系如图所示，分子总数为  $N$ ，则  $k =$ \_\_\_\_\_；而  $\int_0^{\infty} f(v) dv$  的意义是\_\_\_\_\_； $\bar{v} =$ \_\_\_\_\_。



9、一气缸内储有  $5mol$  的双原子理想气体，在压缩过程中外界做功  $150J$ ，气体温度升高了  $1K$ ，则气体内能的增量  $\Delta E =$ \_\_\_\_\_，气体吸收热量  $Q =$ \_\_\_\_\_，此过程摩尔热容  $C =$ \_\_\_\_\_。

## 二、计算题(46分)

1、(16分) 如图所示, 电梯中绕过一定滑轮的轻质细绳两端系着质量为  $m_1$  和  $m_2$  的两个物体, 已知定滑轮是一个半径为  $R$ , 质量为  $M$  的匀质圆盘, 轴承间的摩擦忽略可以不计, 细绳与滑轮无相对滑动。求: (1) 若电梯静止, 两个物体对地面的加速度; (10分)

(2) 若电梯以  $a_0$  的加速度上升, 则两个物体对地面的加速度又各为多少。(6分)

阅卷	得分

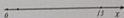


2、(16分) 如图所示,  $x=0m$  处有一运动方程为  $y=0.1\cos 2\pi t$

阅卷	得分

的平面波波源, 产生的波沿  $x$  轴以  $10\text{ m/s}$  的速度正向传播; 在  $x=15m$

处为波密介质的反射面。求: (1) 波源所发射的波的波函数 (6分); (2) 反射波的波函数 (6分); (3) 在波源与反射面间形成驻波的波节和波腹的位置 (4分)。



3、(14分)  $5\text{ mol}$  氦气经历如图所示的循环过程, 其中  $ca$  是绝热过程。

阅卷	得分

(1) 写出  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三个状态点的压强、温度 (5分); (2) 计算各分过程吸收的热量 (5分); (3) 求此循环的效率 (4分)。

