

# 武汉大学 2016---2017 学年度第二学期

## 《大学物理 C》试卷(A)

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 分数\_\_\_\_\_

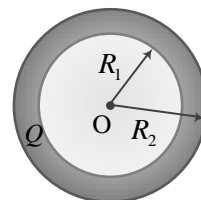
命题人：艾志伟 审题人：黄慧明

### 一、填空题(每题 4 分，共 40 分)

1. 一质点沿半径为  $R=1.0\text{m}$  的圆周运动，在  $t=0$  秒时，其角速度为  $0\text{ rad/s}$ ，若其角加速度为  $\alpha=2+2t\text{ (rad/s}^2\text{)}$ ，则在  $t=2$  秒时线速度  $v=\underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}$ ，切向加速度  $a_t=\underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}^2$ 。

2. (医学药专业学生做) 设有流量  $Q=0.1\text{ m}^3/\text{s}$  的水流过横截面积不均匀的圆管， $A$  处压强为  $3.5\times 10^5\text{ Pa}$ ，截面积为  $100\text{ cm}^2$ ， $B$  处截面积为  $50\text{ cm}^2$ ， $A$  处比  $B$  处低  $2\text{ m}$ ，则  $A$  处的流速为\_\_\_\_\_， $B$  处的压强为\_\_\_\_\_。(  $g=10\text{ m/s}^2$  )

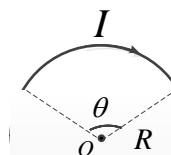
2. (理工专业学生做) 如图所示，一内半径为  $R_1$ 、外半径为  $R_2$  的导体球壳带有电量  $Q$ ，则球心  $O$  点处的电场强度大小为\_\_\_\_\_，电势为\_\_\_\_\_。



第3题图

3. 一列平面简谐波的波动表达式为  $y=0.8\cos\left[200\pi\left(t-\frac{x}{200}\right)+\frac{\pi}{4}\right]$  (SI)，该波的波长为\_\_\_\_\_，频率为\_\_\_\_\_。

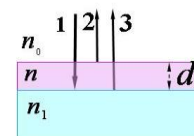
4. 一根载流导线被弯曲成如图所示圆弧形，导线中的电流强度为  $I$ ，则圆弧圆心处的磁感应强度的大小为\_\_\_\_\_，方向为\_\_\_\_\_。



第4题图

5. 双缝干涉装置中，两缝之间的距离为  $0.02\text{ cm}$ ，缝到屏距离为  $80\text{ cm}$ ，入射光波长为  $600\text{ nm}$ ，则屏上零级明条纹两侧第 2 级明条纹之间的距离是\_\_\_\_\_。

6. 如图所示，厚度为  $d$  的薄膜覆盖在玻璃透镜上， $n_0 < n < n_1$ ，波长为  $\lambda$  的单色光垂直入射在薄膜上，其在薄膜上、下表面的反射光的光程差是\_\_\_\_\_；要想反射最强，膜的最小厚度应为\_\_\_\_\_。



第 6 题图

7. 一束自然光通过两个偏振片后，透射光的光强为原来的 4 分之一，这两个偏振片的偏振化方向之间夹角为\_\_\_\_\_。

8. 一艘飞船平行于地面匀速飞行，该飞船上的宇航员测得此飞船的长度为  $100\text{ m}$ ，地面上的观察者测得此飞船的长度为  $60\text{ m}$ ，则飞船相对于地面的速度为\_\_\_\_\_。

9. 光子波长为  $\lambda$ ，则其动量的大小为\_\_\_\_\_，能量为\_\_\_\_\_。

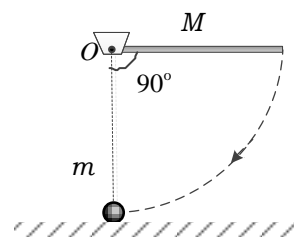
10. 康普顿实验表明，康普顿散射的波长偏移量与散射物质无关，只与\_\_\_\_\_有关。用波长  $\lambda_0=2.11\times 10^{-10}\text{ m}$  的 X 射线做康普顿实验，在与入射方向成  $60^\circ$  的方向上观察散射波，则散射波中康普顿散射的波长为\_\_\_\_\_。

### 二、计算题(共 60 分)

11. (12 分) 质量为  $m=2\text{kg}$  的质点, 在  $F=10+6t$  (牛顿) 的力作用下沿  $x$  轴正方向运动,  $t=0$  时  $x_0=0$ ,  $v_0=0$ . 求:

- (1) 质点的速度  $v$  与时间  $t$  的关系;
- (2) 质点的运动方程;
- (3) 在  $0 \rightarrow 2$  秒内, 力的冲量。

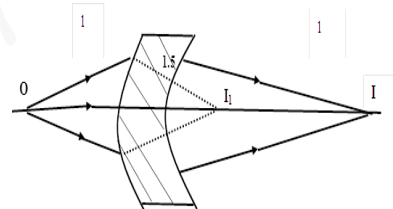
12. (12 分)(理工专业学生做) 如图所示, 一根质量为  $M$ , 长为  $L$  的均匀细棒可绕通过其端点  $O$  的光滑水平轴在竖直平面内转动。在  $O$  点正下方光滑地面上有一个静止的质量为  $M/6$  的弹性小球, 小球球心和  $O$  点之间距离等于细棒的长度  $L$ 。开始时, 棒静止在水平位置, 现将其释放。当其转动到竖直位置时与小球发生完全弹性碰撞。试求:



第12题图

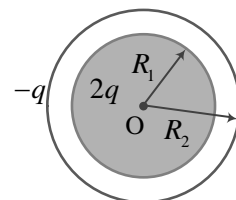
- (1) 碰撞后小球的运动速度  $v$ ;
- (2) 碰撞后瞬间细棒转动的角速度。

12. (12 分) (医学药专业学生做) 如图所示, 折射率为 1.5、厚度为 5 cm 的玻璃体, 前端面为凸球面、后端面为凹球面, 两曲率半径均为 2 cm. 求位于主光轴上空气中玻璃体前距玻璃体前端面顶点 10 cm 处的点光源通过该光学系统后成的像的位置。



第12题图

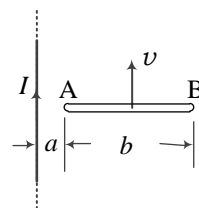
13. (12 分) 如图, 半径为  $R_1$  总电量为  $2q$  的均匀带电球体, 其外套有一个半径为  $R_2$  电量为  $-q$  的均匀带电的同心薄球壳, 求:



第13题图

- (1)  $r < R_1$ 、 $R_1 < r < R_2$ 、 $r > R_2$  三个区域内电场强度的分布;
- (2)  $r > R_2$  区域内任一点的电势。

14. (12 分) 如图所示, 一根与长直导线垂直共面的金属杆  $AB$ , 以匀速  $v=2.0 \text{ m/s}$  平行于一长直导线移动, 长直导线通有电流  $I=40 \text{ A}$ , 图中  $a=0.10 \text{ m}$ ,  $b=1.0 \text{ m}$ 。试求: 金属杆  $AB$  中的感应电动势, 并判断杆的哪一端电势较高?



第14题图

15. (12 分) 为了测定一块光栅的光栅常数, 用  $632.8\text{nm}$  的单色平行光垂直照射该光栅, 已知第一级明条纹出现在  $25^\circ$  的方向上, 试求:

- (1) 此光栅每毫米内有多少条透光狭缝。
- (2) 对这束单色光, 最高可看到第几级光栅衍射的明条纹?

普朗克常量:  $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ; 基本电荷:  $e=1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

电子静止质量:  $m_e=9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ; 真空中的光速:  $c=3.0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

