

机密★启封前

# 湖北汽车工业学院

## 2023 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：普通物理学

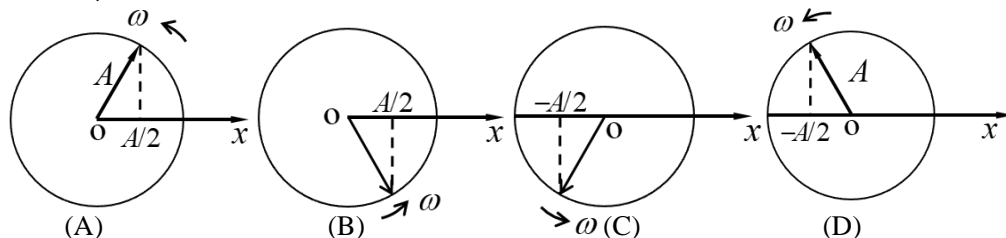
(☒A 卷☐B 卷)科目代码：811

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：本试题共 3 大题，共 2 页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

### 一、选择题(共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分)

- 质点的运动方程为  $x = 5 + 4t - t^2$  (SI)，则  $t=1s$  时质点的速度为【 】  
(A)8m/s (B)2m/s (C)4m/s (D)0
- 粒子 A 的质量是粒子 B 的质量的 2 倍。开始时 A 的速度为  $(\vec{i} + 2\vec{j})$ ，B 的速度为  $(3\vec{i})$ 。由于两者的相互作用，A 的速度变为  $(-\vec{i} + \vec{j})$ ，此时 B 的速度等于【 】  
(A)  $7\vec{i} + 2\vec{j}$  (B)  $4\vec{i} - 5\vec{j}$  (C)  $\vec{i} + 3\vec{j}$  (D)  $2\vec{i} - 7\vec{j}$
- 从 10m 深的井中匀速提水，起始桶中装有 10kg 的水，由于水桶漏水，每升高 1m 要漏去 0.2kg 的水。求把水桶从水面提到井口，拉力所作的功为【 】(重力加速度  $g$  取  $10m/s^2$ )  
(A)1000J (B)900J (C)800J (D)500J
- 一个质点作简谐振动，振幅为  $A$ ，在起始时刻质点的位移为  $A/2$ ，且沿  $x$  轴的正方向运动，则代表此简谐振动的旋转矢量图为下图中的哪一图？【 】



- 真空中两个等量异号的点电荷，设无穷远处电势为 0，则在它们连线的中点处【 】  
(A)电场强度为零，电势为零 (B)电场强度为零，电势不为零  
(C)电场强度不为零，电势为零 (D)电场强度不为零，电势不为零
- 关于产生感应电流的条件，以下说法中正确的是【 】  
(A)闭合导体回路在磁场中运动，闭合导体回路中就一定会有感应电流  
(B)闭合导体回路在磁场中作切割磁感线运动，闭合导体回路中就一定会有感应电流  
(C)穿过闭合导体回路的磁通为零的瞬间，闭合导体回路中一定不会产生感应电流  
(D)无论用什么方法，只要穿过闭合导体回路的磁感线条数发生了变化，闭合导体回路中就一定会有感应电流

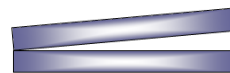
### 二、填空题(共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分)

- 一人站在旋转平台的中央，两臂侧平举，整个系统以  $2\pi$  (rad/s) 的角速度旋转，转动惯量为  $6kg \cdot m^2$ ，若双臂收回则系统的转动惯量为  $3kg \cdot m^2$ ，则系统的末转动动能与初转动动能之比  $E_k : E_{k0} =$ \_\_\_\_\_。
- 电子的静止质量为  $m_0$ ，当它的速度为\_\_\_\_\_时，质量增加到  $2m_0$ 。(光速为  $c$ )

3. 频率为 100Hz, 传播速度为 300 m/s 的平面简谐波, 波线上两点振动的相位差为  $\frac{\pi}{3}$ ,

则该两点之间的距离为\_\_\_\_\_。

4. 在玻璃劈尖干涉实验中, 若将劈尖的张角变大, 则上玻璃板上呈现的干涉条纹数目将\_\_\_\_\_。(填“变多”、“变少”或“不变”)



5. 单色光在空气中的波长为  $\lambda$ , 当该单色光从空气中射入水中时, 波长为\_\_\_\_\_。(空气的折射率为 1, 水的折射率为  $n$ )

6. 自然光的光强为  $I_0$ , 通过一个偏振片后, 光强为\_\_\_\_\_。(忽略偏振片对光的吸收)

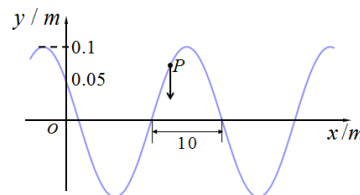
### 三、计算题(共 114 分)

1. (16 分)一质点在  $Oxy$  平面内运动, 运动方程是  $x=2t, y=4t^2-8$ (SI)。求:

(1)质点在任意时刻的位矢, 质点的轨迹方程; (2)0~3s 间质点的位移; (3) $t=3$  时质点的速度和加速度。

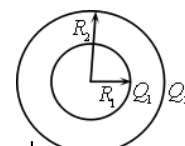
2. (16 分)已知作用在质量为 10kg 物体上的力为  $\vec{F} = (10 + 2t)\vec{i}$  (N), 开始时, 物体初速为  $-6\vec{i} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。求: (1)在开始的 4s 内, 力  $\vec{F}$  的冲量; (2)在 4s 末物体的速度; (3)要使力的冲量为  $200 \text{ N} \cdot \text{s}$ , 力作用的时间为多长?

3. (16 分)如图所示为平面简谐波在  $t=0$  时的波形图, 设此简谐波的频率为 250Hz, 且图中  $P$  点的运动方向向下。求: (1)该波的波函数; (2)在  $x=5\text{m}$  处的质点的振动方程; (3) $t=2\text{s}$  时的波形所对应的函数。



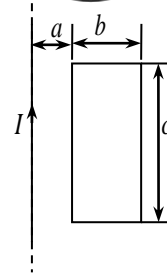
4. (16 分)如图所示, 真空中两同心球面的半径分别为  $R_1$ 、 $R_2$ , 所带电量分别为  $Q_1$  和  $Q_2$ 。试求:

(1)空间中的电场强度分布; (2)空间中的电势分布。



5. (16 分)一通有电流  $I$  的无限长长直导线与一单匝矩形线圈共面放置, 导线与线圈平行且两者绝缘, 如图所示。求:

(1)线圈中的磁通量; (2)线圈与导线之间的互感系数; (3)若长直导线中的电流  $I = I_0 \sin \omega t$ , 求矩形线圈中的感应电动势。



6. (16 分)杨氏双缝干涉实验中, 双缝的间距为 0.2mm, 距离屏幕为 1m。

(1)若第一级明纹到同侧第四级明纹距离为 7.5mm, 求入射光波长; (2)若入射光的波长为 600nm, 求相邻两明纹的间距。

7. (18 分)一波长为 600nm 的单色光垂直入射在光栅上, 光栅透光部分的宽度为 1.5μm, 第二级明条纹出现在  $\sin \theta_2 = 0.2$  处。求:

(1)光栅常数; (2)光栅的缺级条件; (3)该光栅在接收屏上能呈现的全部级数。