

机密 启封前

# 湖北汽车工业学院

## 2021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：812

考试时间：3小时 满分150分

注意：本试题共3大题，共3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。注：题目中(SI)表示采用国际单位制，下同）**

1. 某质点的运动方程为  $\vec{r} = A(\cos \omega t)\vec{i} + A(\sin \omega t)\vec{j}$ ，其中  $A, \omega$  均为常量，且  $A > 0, \omega > 0$  则质点的运动为：（ ）
- A. 圆周运动                      B. 匀减速直线运动  
C. 匀加速直线运动              D. 一般的平面曲线运动
2. 做自由落体运动的物体，如果下落过程中某时刻重力突然消失，物体的运动情况将是：（ ）
- A. 悬浮在空中不动              B. 保持一定速度向下匀速直线运动  
C. 速度逐渐减小                  D. 无法判断
3. 一自感线圈中，电流强度在  $0.002\text{s}$  内均匀地由  $10\text{A}$  增加到  $12\text{A}$ ，此过程中线圈内自感电动势为  $400\text{V}$ ，则线圈的自感系数  $L$  是：（ ）
- A.  $2\text{H}$           B.  $0.2\text{H}$           C.  $4\text{H}$           D.  $0.4\text{H}$
4. 将电荷  $Q$  分成  $q$  和  $Q-q$ ，并将两部分分开一定距离，则它们之间的库仑力为最大时的条件是  $q$  等于：（ ）
- A.  $\frac{Q}{2}$           B.  $\frac{Q}{4}$           C.  $\frac{Q}{6}$           D.  $\frac{Q}{8}$
5. 真空中一半径为  $R$  的均匀带电球面，带有电荷  $Q$ 。若规定无穷远处的电势值为零，则球面上的电势为：（ ）
- A.  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$           B.  $0$           C.  $\frac{-Q}{4\pi\epsilon_0 R}$           D.  $\infty$

准考证号：  
姓名：  
专业：  
密封线内不要写题

6.真空中有一半圆形载流细导线,半径为  $R$ , 电流为  $I$ , 则圆心处的磁感应强度大小为:  
( )

- A.  $\frac{\mu_0 I}{4\pi R}$       B.  $\frac{\mu_0 I}{8\pi R}$       C.  $\frac{\mu_0 I}{4R}$       D.  $\frac{\mu_0 I}{8R}$

## 二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

1.某质点的速度为  $\vec{v} = 2\vec{i} - 8t\vec{j}$ , 已知  $t=0$  时它在坐标原点, 则该质点的运动方程为\_\_\_\_\_ (SI)。

2.一质量为  $m$  的物体, 原来以速率  $v$  向北运动, 它突然受到外力打击, 变为向西运动。速率不变, 则外力的冲量大小为\_\_\_\_\_ (SI)。

3.将载有电流  $I$  的无限长载流导线弯曲成如图 2-3 所示的情况, 则  $O$  处的磁感应强度大小为\_\_\_\_\_ (SI)。

4.如图 2-4 所示, 半径为  $R$ , 电流强度为  $I$  的载流导线在匀强磁场  $\vec{B}$  中所受的安培力大小为\_\_\_\_\_ (SI)。

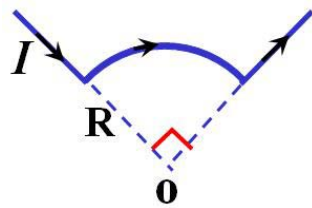


图 2-3

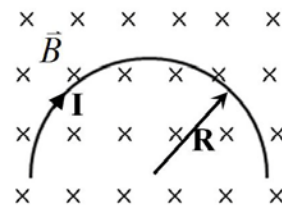


图 2-4

5.某质点做简谐振动的方程为  $x = 2\cos\frac{\pi}{6}t$  (SI), 则  $t=1s$  时质点的速度为\_\_\_\_\_ (SI)。

6.电子的静止质量为  $m_0$ , 当电子以 0.6 倍的光速运动时, 电子的质量为\_\_\_\_\_。

## 四、计算题 (共 7 题, 共 114 分)

1.(15 分)某质点的运动方程为  $\vec{r} = 2t\vec{i} + 8t^2\vec{j}$  (SI), 求: (1)质点的轨迹方程; (2)质点在  $t=1s$  时的速度和加速度。

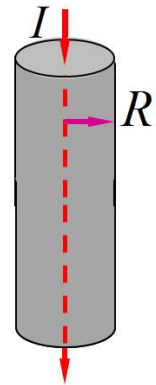
2.(15 分)质量为  $2kg$  的质点受到的合力为  $\vec{F} = 2t^2\vec{i}$  (SI), 质点的初速度为  $0$ , 求 (1)0~3 秒内合力的冲量; (2)质点在  $t=3s$  时的速度; (3)0~3 秒内合力的功。

3. (18 分)双缝干涉实验中, 所用的光源为波长为  $500nm$  的单色光, 两个缝的间距为  $1mm$ , 接收屏到双缝所在的平面的间距  $D=1m$ , 求: (1)相邻明条纹的间距; (2)中央明条纹到第十级明纹的间距; (3)把整个实验装置搬到水中(水的折射率  $n=1.33$ ), 相邻明

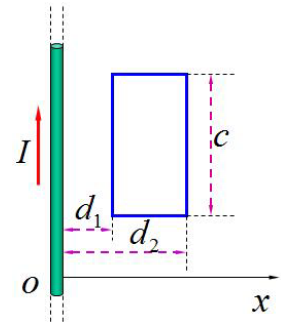
条纹的间距变为多少？

4. (18分)在单缝夫琅禾费衍射实验中,接收屏放在焦距为 $f$ 的透镜的焦平面上,波长为 $\lambda$ 的单色光垂直入射到缝宽为 $a=3\lambda$ 的单缝上,求:(1)对应于衍射角为 $30^\circ$ 的方向,单缝处波振面可以分成几个半波带?(2)第一级暗纹对应的衍射角为多少?(3)第一级暗纹和同侧第四级暗纹中心的间距为多少?

5. (15分)无限长载流圆柱体,圆柱体的截面半径为 $R$ ,载有电流 $I$ , (1)画出圆柱体内外的磁感线的示意图;(2)求出圆柱体内外的磁感应强度;(3)画出某点磁感应强度 $B$ 与该点和轴线的距离 $r$ 之间的函数关系图。



6. (15分)如图所示,载流长直导线的电流为 $I$ ,载流直导线右边放置一矩形导线框,导线框与直导线在一个平面内,求:(1)通过矩形导线框的磁通量;(2)如果载流长直导线的电流为 $I=I_0 \sin \omega t$ ,则矩形线框内的感应电动势为多少?



7. (18分) $t=0$ s时,一机平面简谐波的波形图如图所示,该机械波沿着 $x$ 轴正方向传播,波速 $u=0.5\text{m/s}$ ,求:(1)该机械波的方程;(2) $t=1\text{s}$ 时的波形图所对应的函数;(3)波上 $x=1$ 的质点的振动方程;(4)波上相距离 $2\text{m}$ 的两个质点的相位差为多少?

