

湖北汽车工业学院

2019 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：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；考完后试题随答题纸交回。

一、单选题（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、设质量为 1kg 的物体在力 $F = 6t + 2(\text{SI})$ 的作用下，由静止开始沿直线运动，则在 $0 \sim 2.0\text{s}$ 内，此力作用在物体上的冲量大小为：()。

- A. $9\text{N}\cdot\text{s}$ B. $15\text{N}\cdot\text{s}$ C. $16\text{N}\cdot\text{s}$ D. $36\text{N}\cdot\text{s}$

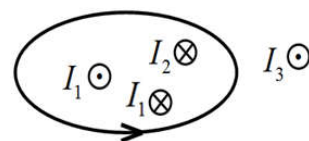
2、一物体做简谐振动 $x = A\cos(\omega t + \frac{\pi}{4})$ ，在 $t = \frac{T}{4}$ (T 为周期) 时刻，物体的加速度为：()。

- A. $-\frac{1}{2}\sqrt{2}A\omega^2$ B. $\frac{1}{2}\sqrt{2}A\omega^2$ C. $-\frac{1}{2}\sqrt{3}A\omega^2$ D. $\frac{1}{2}\sqrt{3}A\omega^2$

3、假设水滴可以看做孤立导体球。现将 27 滴具有相同半径并且带相同电荷的水滴聚集成一个球状的大水滴，则此大水滴的电势将为小水滴的：()。

- A. 27 倍 B. 54 倍 C. 81 倍 D. 9 倍

4、真空中有恒定电流 I_1 ， I_2 ，和 I_3 ，对于图中的环路 L (箭头所示)，借助恒定磁场的安培环路定理， $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l}$ 的结果为：()。



- A. $\mu_0(2I_1 + I_2)$ B. $\mu_0(-I_2 + I_3)$
C. $\mu_0(I_2 - I_3)$ D. $-\mu_0 I_2$

5、一单色光从空气中照射到水中，下列关于此单色光的说法正确的是：()。

- A. 频率变大，光速变大 B. 频率变小，光速变小
C. 频率不变，波长变短 D. 频率不变，波长变长

6、三个偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 堆叠在一起， P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直， P_2 与 P_1 的偏振化方向的夹角为 30° ，强度为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 P_1 ，并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 和 P_3 ，若不考虑偏振片对各自可透过分量的吸收和反射，则通过三个偏振片后的光强为：()。

- A. $I_0/4$ B. $3I_0/8$ C. $3I_0/32$ D. $I_0/16$

准考证号码：

题
写
要
不
内
线
封
密

报考专业：

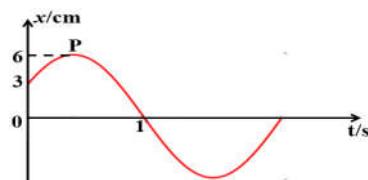
姓名：

二、填空题（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

1、已知质点的运动方程是 $\vec{r} = (a \cos \omega t)\vec{i} + (b \sin \omega t)\vec{j}$ (其中 a 、 b 、 ω 均为正的常量)，则该质点的运动轨迹是_____。

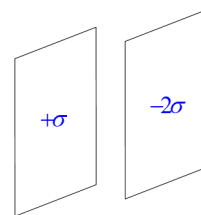
2、一篮球质量为 0.5kg ，从 1.8m 高度自由下落，到达地面后以相同的速率反弹，篮球与地面的接触时间仅为 0.02s ，则篮球对地面的平均冲力为_____。

3、一作简谐振动的质点的振动曲线如图所示，则该质点的振动方程为_____。



4、一束波长为 λ 的单色光垂直入射到置于空气中的薄膜上，该薄膜的折射率为 n ，要使反射光得到干涉加强，则薄膜的最小厚度为_____。

5、如图所示，两个无限大带电平面的面电荷密度分别为 $+\sigma$ 和 $-\sigma$ ，则在两平面之间的电场强度的大小为_____。



6、一自感线圈中，电流强度在 0.002s 内均匀地由 10A 增加到 12A ，此过程中线圈内的自感电动势为 400V ，则线圈的自感系数为 $L =$ _____。

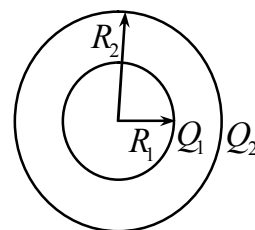
三、论述及分析题（20 分）

发生在某交叉路口的一次交通事故中（以一次真实案例为依据），一质量为 2000kg 的轿车以某速度向正南方向行驶，撞上一质量为 6000kg 向正西方向行驶的卡车。事故中，两车几乎连接在一起，并沿正西南方向滑离公路。不考虑路面的摩擦力，请问：

- (1) 有一目击者说，卡车在进入交叉路口时的速率为 100m/s ，他的判断对吗？
- (2) 两车在事故前的总动能的百分之几由于碰撞而转换为其它形式的能量？

四、计算题（共 6 小题，共 94 分）

1、（15 分）如图所示，真空中两同心带电球面，半径分别为 R_1 、 R_2 ，所带电量分别为 Q_1 和 Q_2 。试求：（1）电场强度在空间中的分布状况；（2）若球内有一点 P 到球心的距离为 r ($r < R_1$)，则 P 点电势是多少？（选无穷远处为电势零点）



2、（15 分）设飞机连同驾驶员总质量为 1000kg ，飞机以 55m/s 的速率在水平跑道上着陆后，驾驶员开始制动，若阻力大小与时间成正比 $f = \alpha t$ ，比例系数 $\alpha = 500\text{N/s}$ ，空气对飞机的升力不计，求：10s 后飞机的速率和飞机着陆后 10s 内滑行的距离。

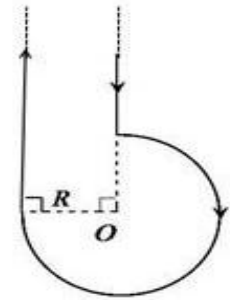
3、（15 分）一波长为 600nm 的单色光垂直入射在光栅上，第二级明条纹出现在 $\sin \theta_2 = 0.2$ 处，第四级缺级。求：（1）光栅常数；（2）光栅上透光部分的宽度 a ；（3）该光

栅能呈现的全部级数。

4、(15分) 如图是一种测定子弹速度的方法。子弹水平地射入一端固定在弹簧上的木块内，由弹簧压缩的距离可求出子弹的速度。已知子弹的质量是 0.02kg ，木块的质量是 8.98kg 。弹簧的劲度系数是 100N/m ，子弹射入木块后，弹簧被压缩 10cm 。设木块与平面间的动摩擦因数为 0.2 ，求子弹的速度 v_0 。



5、(15分) 一通有电流为 I 的无限长载流导线弯成如图所示的形状，求圆心 O 处磁感强度 B 的大小和方向。



6、(19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，尺寸如图所示。若长直导线中的电流 $I = I_0 \cos(\omega t + \pi/3)$ ，求：(1) 线圈中的磁通量；(2) 线圈与导线之间的互感系数；(3) 请描述矩形线圈中感应电动势产生的物理机制；(4) 求矩形线圈中感应电动势的大小。

