

电子科技大学

2005 年高校教师在职攻读硕士学位入学试题

考试科目：201 大学物理

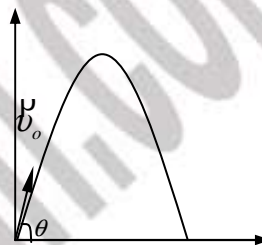
试题一、(每题 3 分，共 54 分)

1. 一质点作曲线运动, \vec{r} 表示位置矢量, S 表示路程, v 表示速度的大小, a 表示加速度的大小, a_t 表示切向加速度的大小, 下列表达式中, 正确的是

(A) $v = \frac{ds}{dt}$ 。 (B) $a = \frac{dv}{dt}$ 。 (C) $v = \frac{dr}{dt}$ 。 (D) $a_t = \left| \frac{d\vec{v}}{dt} \right|$ 。 []

2. 一物体作斜抛体运动, 初速度 \vec{v}_0 与水平方向的夹角为 θ , 如图所示。则物体在轨道最高点的曲率半径 ρ 为

(A) $\frac{(v_0 \sin \theta)^2}{g}$ 。 (B) $\frac{(v_0 \cos \theta)^2}{g}$ 。 (C) $\frac{v_0^2}{g}$ 。 (D) $\frac{g}{(v_0 \cos \theta)^2}$ 。 []



3. 一力学系统由两个质点组成, 它们之间只有万有引力相互作用。若两质点所受外力的矢量和为零, 则此系统的

- (A) 动量、机械能以及对一轴的角动量都守恒。
(B) 动量守恒、机械能守恒, 但对一轴的角动量不一定守恒。
(C) 动量守恒, 但机械能和对一轴的角动量守恒与否不能断定。
(D) 动量和对一轴的角动量守恒, 但机械能守恒与否不能断定。 []

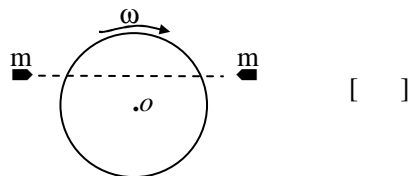
4. 质量为 m 的质点在外力作用下运动, 其运动方程为 $\vec{r} = A \cos \omega t \vec{i} + B \sin \omega t \vec{j}$ (式中 A 、 B 、 ω 都是正的常数); 则外力在时间 $t=0$ 到 $t_2 = \frac{\pi}{2\omega}$ 内所作的功为

(A) $\frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 + B^2)$ 。 (B) $\frac{1}{2} m \omega^2 (A + B)^2$ 。
(C) $\frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - B^2)$ 。 (D) $\frac{1}{2} m \omega^2 (B^2 - A^2)$ 。 []

5. 一圆盘正绕通过盘心且与盘面垂直的光滑固定轴 O 以角速度 ω 按图示方向转动。两个质量相同、速度大小相同、方向相反并在一条直线上运动的两个子弹对称地同时射入圆盘

并且留在盘中，则子弹射入盘后的瞬间，圆盘的角速度 ω 将

- (A) 增大。 (B) 不变。
(C) 减小。 (D) 不能确定。



6. 一质点沿着 x 轴作简谐振动，振动方程为

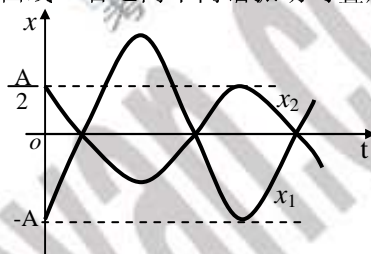
$$x=0.04\cos(2\pi t+\frac{\pi}{3})(\text{SI}).$$

则从 $t=0$ 时刻起，到质点位置在 $x=-0.02\text{m}$ 处，且向 x 轴正方向运动时刻的最短时间为

- (A) $\frac{1}{8}\text{s}$. (B) $\frac{1}{4}\text{s}$. (C) $\frac{1}{2}\text{s}$. (D) $\frac{1}{3}\text{s}$. []

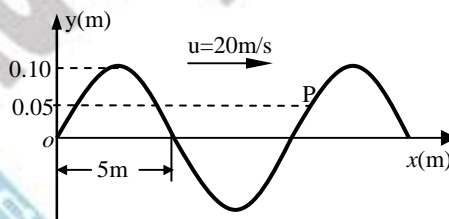
7. 图中所画的是两个简谐振动的振动曲线。若这两个简谐振动可叠加，则合成的余弦函数的初相为

- (A) $\frac{\pi}{2}$. (B) π .
(C) $\frac{3\pi}{2}$. (D) 0 .



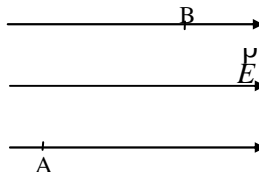
8. 一沿 x 轴正方向传播的平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形曲线如图所示，则 P 处质元的振动方程为

- (A) $y=0.10\cos(4\pi t+\frac{\pi}{3})\text{m}$.
(B) $y=0.10\cos(4\pi t-\frac{\pi}{3})\text{m}$.
(C) $y=0.10\cos(2\pi t+\frac{\pi}{3})\text{m}$.
(D) $y=0.10\cos(2\pi t+\frac{\pi}{6})\text{m}$.



9. 在匀强电场 \vec{E} 中，将一负电荷从 A 移到 B ，如图所示，则

- (A) 电场力作正功，负电荷的电势能减少。
(B) 电场力作正功，负电荷的电势能增加。
(C) 电场力作负功，负电荷的电势能减少。
(D) 电场力作负功，负电荷的电势能增加。



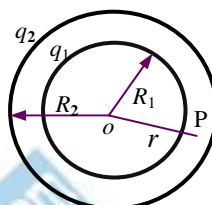
10. 半径分别为 R_1 、 R_2 的两均匀带电同心球面，带电量分别为 q_1 、 q_2 ，设无穷远处的电势为零，则在两球面之间、距离球心 r 处的 P 点的场强和电势分别为

(A) $E=0, U=\frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r}$ 。

(B) $E=\frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U=\frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1}+\frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2}$ 。

(C) $E=\frac{q_1+q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U=\frac{q_1+q_2}{4\pi\epsilon_0 r}$ 。

(D) $E=\frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U=\frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1}+\frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2}$



[]

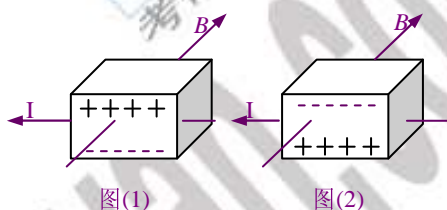
11. 有半导体通以电流 I , 放在均匀磁场 B 中, 其上下表面积累电荷如图所示。它们的半导体类型分别是

(A) 图(1)是 P 型, 图(2)是 N 型。

(B) 图(1)是 N 型, 图(2)是 P 型。

(C) 图(1)是 P 型, 图(2)是 P 型。

(D) 图(1)是 N 型, 图(2)是 N 型。



[]

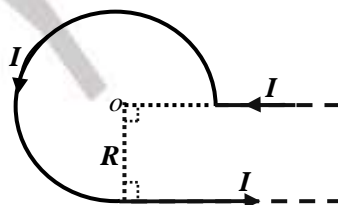
12. 一载有电流 I 的无限长导线在同一平面内弯曲成图示形状(o 是半径为 R 的四分之三个圆的圆心), 则圆心 o 处的磁感应强度为

(A) $B=\frac{3\mu_0 I}{8R}+\frac{\mu_0 I}{4\pi R}$, 方向垂直纸面向外。

(B) $B=\frac{3\mu_0 I}{8R}-\frac{\mu_0 I}{4\pi R}$, 方向垂直纸面向外。

(C) $B=\frac{3\mu_0 I}{4R}+\frac{\mu_0 I}{4\pi R}$, 方向垂直纸面向内。

(D) $B=0$ 。



[]

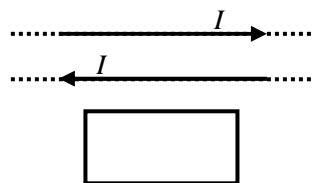
13. 两根无限长平行直导线载有大小相等方向相反的电流 I, I 以 $\frac{dI}{dt}$ 的变化率增长。一矩形线圈位于导线平面内, 如图, 则

(A) 线圈中无感应电流。

(B) 线圈中感应电流为顺时针方向。

(C) 线圈中感应电流为逆时针方向。

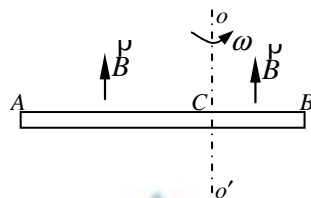
(D) 线圈中感应电流方向不确定。



[]

14. 如图, 导体棒 AB 在均匀磁场 \vec{B} 中绕通过 C 点的垂直于棒长且沿磁场方向的轴 oo' 转动 (角速度 $\vec{\omega}$ 与 \vec{B} 同向), BC 的长度为棒长的 $\frac{1}{3}$, 则

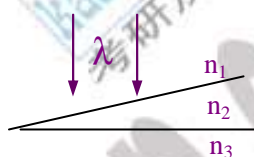
- (A) A 点比 B 点电势高。
(B) A 点与 B 点电势相等。
(C) A 点比 B 点电势低。
(D) 有稳恒电流从 A 点流向 B 点。



[]

15. 波长为 λ 的单色光垂直照射折射率为 n_2 的劈尖薄膜 (如图), 图中各部分折射率的关系是 $n_1 < n_2 < n_3$ 。观察反射光的干涉条纹, 从劈尖顶开始向右数第 5 条暗条纹中心所对应的膜厚 $e =$

- (A) $\frac{9\lambda}{4n_2}$ 。 (B) $> \frac{5\lambda}{2n_2}$ 。
(C) $\frac{11\lambda}{4n_2}$ 。 (D) $\frac{2\lambda}{n_2}$ 。



[]

16. 一束白光垂直照射在一个平面透射光栅上, 在形成的第一级光栅光谱中, 由中央向外的方向上, 颜色的排列顺序是

- (A) 由红到紫。 (B) 由紫到红, 再由红到紫。
(C) 由红到紫, 再紫到红。 (D) 由紫到红。

[]

17. 若 α 粒子在磁感应强度为 B 的磁场中沿半径为 R 的圆形轨道运动, 则 α 粒子的德布罗意波长是

- (A) $\frac{h}{2eRB}$ 。 (B) $\frac{h}{eRB}$ 。 (C) $\frac{1}{2ehRB}$ 。 (D) $\frac{1}{ehRB}$ 。

[]

18. 把一个静止质量为 m_0 的粒子, 由静止加速到 $0.6c$ (c 为真空中的光速) 需作的功等于

- (A) $0.18m_0c^2$ 。 (B) $0.25m_0c^2$ 。 (C) $0.36m_0c^2$ 。 (D) $1.25m_0c^2$ 。

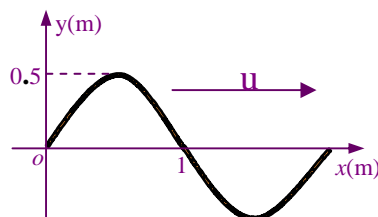
[]

试题二、(本题 11 分) 一电容器由两个同心金属薄球壳构成, 内、外球壳半径分别为 R_1 和 R_2 , 两球壳之间的区域是真空。设内、外球壳上分别带有电荷 $+Q$ 和 $-Q$, 求:

- (1) 该电容器的电容; (2) 电容器中储存的电场能。

试题三、(本题 10 分) 图为一沿 x 轴正方向传播的平面简谐波在 $t=2s$ 时刻的波形曲线, 波速 $u=0.5m/s$ 。求:

- (1) 原点 o 的振动方程;
(2) 波动方程。



2005 年高校教师在职攻读硕士学位入学试题 大学物理参考答案

总分：75 分

试题一、(每题 3 分，共 54 分)

ABCCC CBADB BABAA DAD

试题二、(本题 11 分)

解 (1) 由高斯定理求得两球壳间的场强为

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (R_1 < r < R_2) \quad 3 \text{ 分}$$

两球壳间的电势差 $V = \int_{R_1}^{R_2} E dr = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \quad 3 \text{ 分}$

电容: $C = \frac{Q}{V} = \frac{4\pi\epsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1} \quad 2 \text{ 分}$

(2) 电场能量: $W_e = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q^2 (R_2 - R_1)}{8\pi\epsilon_0 R_1 R_2} \quad 3 \text{ 分}$

试题三、(本题 10 分)

解 $\lambda=2\text{m}$, $u=0.5\text{m/s}$, $\nu=0.25\text{Hz}$, $T=4\text{s}$, $\omega=\pi/2$ 4 分

(1) $y_0=0.5\cos(\frac{\pi}{2}t-\frac{\pi}{2})\text{m} \quad 3 \text{ 分}$

(2) $y=0.5\cos[\frac{\pi}{2}(t-\frac{x}{0.5})-\frac{\pi}{2}]\text{m} \quad 3 \text{ 分}$

