

安徽师范大学

2016 年招收硕士研究生考题

科目名称: 普通物理学 科目代码: 903

考生请注意: 答案必须写在答题纸上, 写在本考题纸上的无效!

一、填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

1. 已知某质点在直角坐标系下的运动方程为 $\vec{r}(t) = t^2\hat{i} + 2t\hat{j}$ (国际单位), 则该质点的速度表达式 $\vec{v}(t) =$ _____。
2. 万有引力常量 $G =$ _____, 普朗克常数 $h =$ _____。
3. 一列波由一种介质进入另一种介质时, 其传播速度 _____、频率 _____、波长 _____。(填写“改变”或“不变”)
4. 影响刚体转动惯量的因素有刚体质量、_____、_____三个要素。
5. 真空中静电场的高斯定理表达式为 _____, 说明静电场为 _____ 场; 静电场的环路定理表达式为 _____, 说明静电场是 _____ 场。
6. 静止质量为 m_0 的电子加速到 $v=0.6c$ 时, 它的质量 $m =$ _____。
7. 爱因斯坦是近代物理发展史的重要奠基人, 他写出的关于光电效应方程是 _____, 质能方程是 _____。

二、单选题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 速度为 v 的子弹, 打穿一块木板后速度变为零, 设木板对子弹的阻力是恒定的。那么, 当子弹射入木板的深度等于其厚度的一半时, 子弹速度的大小是 ()
(A) $v/2$; (B) $v/\sqrt{2}$; (C) $v/3$; (D) $v/4$.
2. 有两个半径相同、质量相等的细圆环 A 和 B , A 环的质量分布均匀, B 环的质量分布不均匀。它们对通过环心并与环面垂直的轴的转动惯量分别为 I_A 和 I_B , 则 ()
(A) $I_A > I_B$; (B) $I_A < I_B$; (C) $I_A = I_B$; (D) 不能确定 I_A 和 I_B 哪个大。
3. 一质点沿 x 轴作简谐振动, 振动方程为 $x = 4 \times 10^{-2} \cos(2\pi t + \pi/3)$ (SI 单位)。从 $t=0$ 时刻起, 到质点位置在 $x = -2\text{cm}$ 处且向 x 轴正向运动所需的最短时间为 ()
(A) $\frac{1}{2}\text{s}$; (B) $\frac{1}{4}\text{s}$; (C) $\frac{1}{6}\text{s}$; (D) $\frac{1}{8}\text{s}$.

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

4. 质量为 m' 的平板车，以速率 v' 在光滑水平面上滑行，一质量为 m 的物体从高处 h 处竖直落到车子里，两者合在一起的速度大小为 ()

(A) v' ; (B) $\frac{mv'}{m+m'}$; (C) $\frac{m'v'+m\sqrt{2gh}}{m+m'}$; (D) $\frac{m'v'}{m+m'}$.

5. 下列说法正确的是 ()

- A. 变化的电场产生变化的磁场; B. 变化的磁场产生变化的电场;
C. 电场线总是不闭合的; D. 磁感应线总是闭合的。

6. 静电场中某点电势的数值等于 ()

- A. 单位正电荷置于该点时具有的电势能;
B. 单位试验电荷置于该点时具有的电势能;
C. 试验电荷 q 置于该点时具有的电势能;
D. 把单位正电荷从该点移到电势零点外力所作的功。

7. 对于一个孤立的导体球壳，若在偏离球中心处放一个点电荷，则在球壳内、外表面上将出现感应电荷，其分布将是：()

- (A) 内表面均匀，外表面也均匀; (B) 内表面不均匀，外表面均匀;
(C) 内表面均匀，外表面不均匀; (D) 内表面不均匀，外表面也不均匀。

8. 面积为 S 的空气平行板电容器，极板上分别带电量 $\pm Q$ ，若不考虑边缘效应，则两极板间的相互作用力为 ()

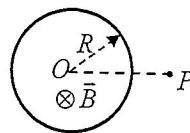
(A) $\frac{Q^2}{\epsilon_0 S}$; (B) $\frac{Q^2}{2\epsilon_0 S}$; (C) $\frac{Q^2}{2\epsilon_0 S^2}$; (D) $\frac{Q^2}{\epsilon_0 S^2}$.

9. 选无穷远处为电势零点，半径为 R 的导体球带电后，其电势为 U_0 ，则球外离球心距离为 $2R$ 处的电场强度的大小为 ()

(A) $U_0/8R$; (B) U_0/R ; (C) $U_0/4R$; (D) $U_0/2R$.

10. 面在半径为 R 的无限长螺线管内部有均匀磁场，螺线管的横截面如图所示，磁场的方向垂直纸面向里，设磁场按一定的速率在减小，则 P 点处涡旋电场的方向为 ()

- (A) 垂直纸面向内; (B) 顺时针;
(C) 逆时针; (D) 沿径向向外



三、(15分) 质点在 xy 平面上运动, 运动方程为 $x=3t+5$, $y=t^3+3t^2-4$ (式中, x, y 以 m 计, t 以 s 计), 计算:

- (1) $t=1s$ 和 $t=2s$ 时刻质点的位置矢量;
- (2) 质点在 $t=1s$ 到 $t=2s$ 这一秒内的位移;
- (3) $t=4s$ 时刻质点的速度和加速度。

四、(15分) 一质量为 $3kg$ 的物体沿 x 轴无摩擦地运动, 设 $t=0$ 时, 物体静止于原点, 在国际单位制下,

- (1) 若物体在力 $F=2+4t$ 的作用下运动了 2 秒, 它的速度多大?
- (2) 若物体在力 $F=2+4x$ 的作用下运动了 2 米, 它的速度多大?

五、(20分) 质量为 m 的质点在流体中沿水平方向做直线运动, 受与速度成正比的阻力 $F=-kv$ (k 为常数) 作用, $t=0$ 时质点的速度为 v_0 , 证明:

- (1) t 时刻的速度为 $v=v_0 e^{-\frac{k}{m}t}$;
- (2) 由 0 到 t 的时间内经过的距离为 $x=\frac{mv_0}{k} \left(1-e^{-\frac{k}{m}t}\right)$;
- (3) 停止运动前经过的距离为 $\frac{mv_0}{k}$ 。

六、(20分) 真空中有一电荷为 Q 、半径为 R 的均匀带电球面。试求:

- (1) 球面内、外任意点的电场表达式;
- (2) 球面内、外任意点的电势表达式;
- (3) 球面外任意两点间的电势差;
- (4) 球面内任意两点间的电势差。

七、(20分) 同轴电缆由导体圆柱和一同轴导体薄圆筒构成, 电流 I 从一导体流入, 从另一导体流出, 且导体上电流均匀分布在其横截面积上, 设圆柱半径为 a , 圆筒半径为 b , 如图所示。求:

- (1) 磁感应强度 B 的分布;
- (2) 在圆柱中心轴线和圆筒之间单位长度截面的磁通量。

