

生命科学学院、系 2019/2020 学年(2) 学期期末考试试卷

《大学物理III-1》试卷(A卷)

专业\_\_\_\_\_ 年级\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_

一、 单项选择题(每小题 3 分, 共 15 分)

1. 已知质点运动方程为  $\mathbf{r} = (8 + 12t - 5t^2)\mathbf{i} + (3 - 15t + 3t^3)\mathbf{j}$ ,  $t=1\text{s}$  时, 质点加速度为。

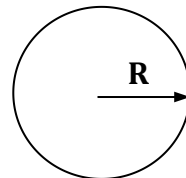
- A.  $-5\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$  B.  $-10\mathbf{i} + 9\mathbf{j}$   
C.  $-10\mathbf{i} + 18\mathbf{j}$  D.  $12\mathbf{i} - 15\mathbf{j}$

2. 质点在力  $\vec{F} = (3t^2 + 2t)\vec{i} \text{ (N)}$  的作用下运动, 作用力的持续时间为 2s, 则此力的冲量为。

- A.  $12(\text{N} \cdot \text{s})$  B.  $12\vec{i} \text{ (N} \cdot \text{s)}$   
C.  $32(\text{N} \cdot \text{s})$  D.  $32\vec{i} \text{ (N} \cdot \text{s)}$

3. 如题 3 图所示, 半径为  $R$  的圆环上均匀带电, 所带电量为  $Q$ , 则圆心  $O$  点处的电场强度大小  $E$  及电势  $U$  分别是。

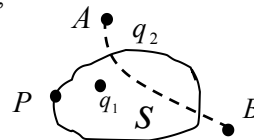
- A.  $E = 0, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$  B.  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}, U = 0$   
C.  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$  D.  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$



题 3 图

4. 如题 4 图所示,  $S$  是一闭合曲面, 其内有一点电荷  $q_1$ ,  $P$  点在  $S$  上, 当  $S$  外的点电荷  $q_2$  从  $A$  点移至  $B$  点时, 则:

- A.  $P$  点的电场强度及通过  $S$  的电场强度通量均改变.  
B.  $P$  点的电场强度及通过  $S$  的电场强度通量均不变.  
C.  $P$  点的电场强度不变, 而通过  $S$  的电场强度通量改变.  
D.  $P$  点的电场强度改变, 而通过  $S$  的电场强度通量不变.



题 4 图

5. 有一电流元  $I d\vec{l}$  位于直角坐标系的原点  $O$ , 电流的流向沿  $y$  轴正向, 空间场点  $P$ 、 $Q$  的坐标分别是  $(d, 0, 0)$ 、 $(0, d, 0)$ , 设  $P$ 、 $Q$  两点的磁感强度分别为  $\vec{B}_1$ 、 $\vec{B}_2$ , 则:

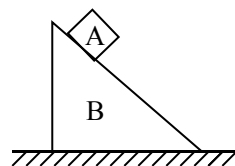
- A.  $\vec{B}_1 = \vec{B}_2 = 0$  B.  $\vec{B}_1 = 0, \vec{B}_2 = -\frac{\mu_0 I dl}{4\pi d^2} \vec{i}$   
C.  $\vec{B}_1 = -\frac{\mu_0 I dl}{4\pi d^2} \vec{k}, \vec{B}_2 = 0$  D.  $\vec{B}_1 = -\frac{\mu_0 I dl}{4\pi d^2} \vec{k}, \vec{B}_2 = -\frac{\mu_0 I dl}{4\pi d^2} \vec{i}$

二、 双项选择题(每小题 4 分, 共 20 分)

1.  $A$ 、 $B$  两船分别向正东和正北方向航行. 航行速率分别为  $12\text{km/h}$ ,  $16\text{km/h}$ . 若从  $A$  船来观察  $B$  船的航行速率为  $v_1$ , 从  $B$  船来观察  $A$  船的航行速率为  $v_2$ , 则:

- A.  $V_1 = 16\text{km/h}$ , 方向正东; B.  $V_2 = 12\text{km/h}$ , 方向正北;  
C.  $V_1 = 20\text{km/h}$ , 方向东偏南; D.  $V_1 = 20\text{km/h}$ , 方向北偏西;  
E.  $V_2 = 20\text{km/h}$ , 方向东偏南; F.  $V_2 = 28\text{km/h}$ , 方向北偏西.

2. 如题 2 图所示, 物体  $A$  放在三角形物体  $B$  的光滑斜面上, 物体  $B$  与水平面间无摩擦力. 若视  $A$ 、 $B$  两物体及地球为系统, 则在  $A$  从光滑斜面下滑的过程中, 以下说法正确的是。

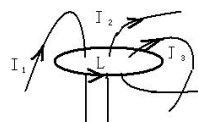


题 2 图

- A. 系统的动量和机械能都守恒;      B. 系统的动量守恒, 机械能不守恒;  
 C. 系统的机械能守恒, 动量不守恒;      D. 系统的动量和机械能都不守恒;  
 E. 水平方向系统的动量守恒;      F. 竖直方向系统的动量守恒.
3. 一导体处于某电场区域中并达到静电平衡状态, 以下说法正确的是:  
 A. 导体内电场强度处处为零;  
 B. 导体内电势处处为零;  
 C. 导体内各点的电场强度和电势都为零;  
 D. 导体内各点的电场强度和电势都不为零;  
 E. 导体内的电场强度处处相等但不一定为零;  
 F. 导体内的电势处处相等但不一定为零.
4. 下列几种情况中, 能够用安培环路定律来求空间磁感强度分布的是:  
 A. 有限长载流直导线产生的磁场;  
 B. 有限长载流螺线管产生的磁场;  
 C. 圆电流产生的磁场;  
 D. 有限长同轴载流圆柱面产生的磁场;  
 E. 载流螺绕环产生的磁场;  
 F. 无限大均匀载流平面产生的磁场.
5. 关于静电场和感生电场, 以下说法正确的是:  
 A. 静电场和感生电场都是保守场;  
 B. 静电场是保守场, 感生电场是非保守场;  
 C. 静电场是非保守场, 感生电场是保守场;  
 D. 静电场和感生电场都是非保守场;  
 E. 两种场的产生源不同, 但都对电荷有力的作用;  
 F. 两种场的产生源相同, 且都对电荷有力的作用.

### 三、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分)

1. 质点作直线运动, 加速度  $a = 6t + 5$ , 式中  $a$  的单位为  $m \cdot s^{-2}$ ,  $t$  的单位为  $s$ . 若  $t = 0$  时,  $V_0 = 3m \cdot s^{-1}$ , 则  $t = 2s$  时,  $V =$  \_\_\_\_\_.
2. 一质点在力  $\vec{F} = (6t^2 + 8t)\vec{i} (N)$  的作用下作直线运动, 运动方程为  $x = 2t + 5(m)$ , 则在开始的  $3s$  时间内此力所作的功  $W =$  \_\_\_\_\_.
3. 有限空间区域  $V$  内有点电荷  $q_1 = +3q_0$ ,  $q_2 = -q_0$ ,  $q_3 = -5q_0$ , 闭合曲面  $S_1$  内包含  $q_1$  和  $q_2$ , 闭合曲面  $S_2$  内包含有  $q_1$  和  $q_3$ , 则  $S_1$  上的电通量  $\Phi_1 =$  \_\_\_\_\_,  $S_2$  上的电通量  $\Phi_2 =$  \_\_\_\_\_.
4. 空间电流分布如图所示, 其中  $I_1 = 5I_0$ ,  $I_2 = 3I_0$ ,  $I_3 = 6I_0$ , 图中  $L$  是一闭合的回路, 则磁感应强度  $\vec{B}$  沿  $L$  回路的线积分  $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} =$  \_\_\_\_\_.
5. 产生动生电动势的非静电力是 \_\_\_\_\_, 其非静电的电场强度  $\vec{E}_k =$  \_\_\_\_\_.



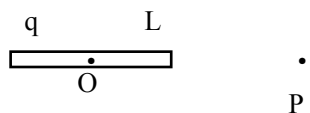
题 4 图

**四、(本题 12 分)** 一质量为  $1.0kg$  的质点在力  $F = 10 - 2V (N)$  的作用下, 从静止开始沿  $x$  轴作直线运动. 试求质点的速率  $V$  随时间  $t$  的变化关系式及质点的最大速率.

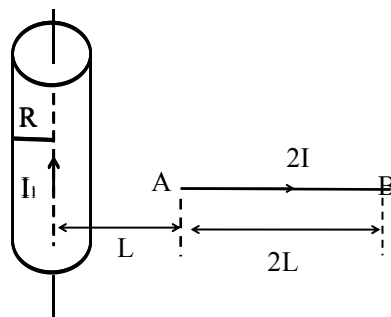
**五、(本题 12 分)** 质量为  $2.0kg$  的物体在冰面上滑动. 若物体的初速度是  $12.0m/s$ , 当它滑动  $22.0m$  时, 其速率降为  $10.0m/s$ . 试求: (1) 摩擦力作的功; (2) 冰面的滑动摩擦因数; (3) 在静止以前物体滑动了多远?

六、(本题 13 分) 如题六图所示, 电荷  $q$  均匀分布在长为  $L$  的细棒上,  $P$  点位于棒的延长线上,  $O$  点是棒的中心, 且  $OP=2.5L$ , 求: (1)  $P$  点处的电场强度; (2)  $P$  点处的电势.

七、(本题 13 分) 如题七图所示, 无限长圆柱体半径为  $R$ , 沿长度方向的电流  $I$  均匀分布在圆柱体横截面上; 载流导线  $AB$  长为  $2L$ , 所载电流为  $2I$ , 与无限长圆柱体相距  $L$ ; 试求: (1) 无限长载流圆柱体在空间产生的磁感强度分布; (2) 载流导线  $AB$  受到的安培力.



题 六 图



题 七 图