

# 四川大学期末考试试题 (闭卷)

## (2018—2019 学年第 1 学期) A 卷

课程号: 202028020    课程名称: 大学物理 (理工) III-2    成绩

适用专业年级: 2017 级    学生人数:    命题份数:    学号:    姓名:

### 考生承诺

我已认真阅读并知晓《四川大学考场规则》和《四川大学本科学生考试违纪作弊处分规定(修订)》，郑重承诺：

- 1、已按要求将考试禁止携带的文具用品或与考试有关的物品放置在指定地点；
- 2、不带手机进入考场；
- 3、考试期间遵守以上两项规定，若有违规行为，同意按照有关条款接受处理。

考生签名:

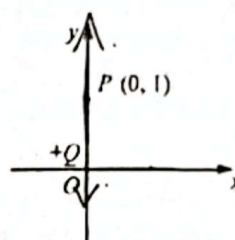
(试题答案一律写在答题纸上，否则视为无效！可用计算器)

常量:  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$

### 一、选择题 (共 32 分, 每题 4 分)

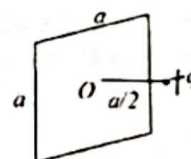
1. 在坐标原点放一正电荷  $Q$ , 它在  $P$  点( $x=0, y=+1$ )产生的电场强度为  $\vec{E}$ . 现在, 另外有一个负电荷  $-2Q$ , 试问应将它放在什么位置才能使  $P$  点的电场强度等于零?

- (A)  $y$  轴上  $y>1$ .    (B)  $y$  轴上  $0<y<1$ .    (C)  $y$  轴上  $y<0$ .  
(D)  $x$  轴上  $x>0$ .    (E)  $x$  轴上  $x<0$ .    [ C ]

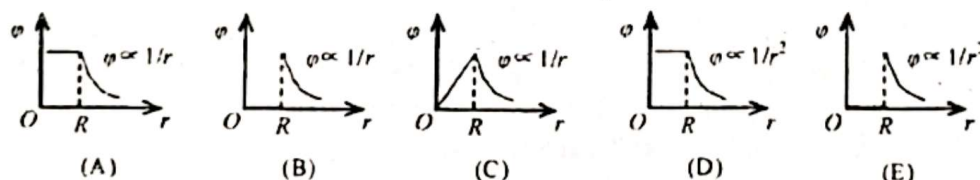


2. 有一边长为  $a$  的正方形平面, 在其中垂线上距中心  $O$  点  $a/2$  处, 有一电荷为  $q$  的正点电荷, 如图所示, 则通过该平面的电场强度通量为

- (A)  $\frac{q}{3\epsilon_0}$ .    (B)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}$     (C)  $\frac{q}{3\pi\epsilon_0}$     (D)  $\frac{q}{6\epsilon_0}$     [     ]

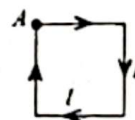


3. 半径为  $R$  的均匀带电球面, 总电荷为  $Q$ . 设无穷远处电势为零, 则该带电体所产生的电场的电势  $\varphi$ , 随离球心的距离  $r$  变化的分布曲线为 [     ]



4. 边长为  $l$  的正方形线圈中通有电流  $I$ , 此线圈在  $A$  点(见图)产生的磁感强度  $B$  为

- (A)  $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4\pi l}$ .    (B)  $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{2\pi l}$ .  
(C)  $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi l}$ .    (D) 以上均不对.    [     ]



第 1 页, 共 3 页  
试卷编号: 202-9

5. 一电荷为  $q$  的粒子在均匀磁场中运动, 下列哪种说法是正确的?

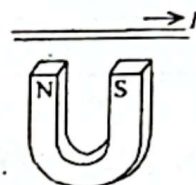
- (A) 只要速度大小相同, 粒子所受的洛伦兹力就相同.
- (B) 在速度不变的前提下, 若电荷  $q$  变为  $-q$ , 则粒子受力反向, 数值不变.
- (C) 粒子进入磁场后, 其动能和动量都不变.
- (D) 洛伦兹力与速度方向垂直, 所以带电粒子运动的轨迹必定是圆.

[ ]

6. 把通电的直导线放在蹄形磁铁磁极的上方, 如图所示. 导线可以自由活动, 且不计重力. 当导线内通以如图所示的电流时, 导线将

- (A) 不动.
- (B) 顺时针方向转动(从上往下看).
- (C) 逆时针方向转动(从上往下看), 然后下降.
- (D) 顺时针方向转动(从上往下看), 然后下降.
- (E) 逆时针方向转动(从上往下看), 然后上升.

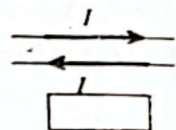
[ ]



7. 两根无限长平行直导线载有大小相等方向相反的电流  $I$ , 并各以  $dI/dt$  的变化率增长, 一矩形线圈位于导线平面内(如图), 则:

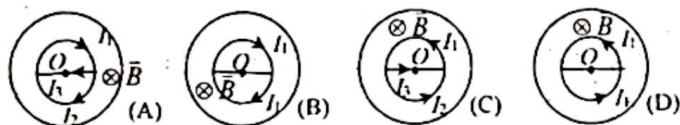
- (A) 线圈中无感应电流.
- (B) 线圈中感应电流为顺时针方向.
- (C) 线圈中感应电流为逆时针方向.
- (D) 线圈中感应电流方向不确定.

[ ]



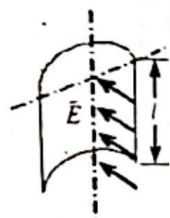
8. 用导线围成如图所示的回路(以  $O$  点为心的圆, 加一直径), 放在轴线通过  $O$  点垂直于图面的圆柱形均匀磁场中, 如磁场方向垂直图面向里, 其大小随时间减小, 则感应电流的流向为

[ ]



## 二、计算题 (共 28 分, 每题 4 分)

1. 在场强为  $\vec{E}$  的均匀电场中, 有一半径为  $R$ 、长为  $l$  的圆柱面, 其轴线与  $\vec{E}$  的方向垂直. 在通过轴线并垂直  $\vec{E}$  的方向将此柱面切去一半, 如图所示. 则穿过剩下的半圆柱面的电场强度通量等于

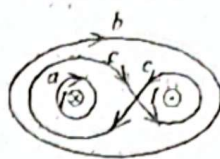


2. 在一个不带电的导体球壳内, 先放进一电荷为  $+q$  的点电荷, 点电荷不与球壳内壁接触. 然后使该球壳与地接触, 再将点电荷  $+q$  取走. 此时, 球壳的电荷为\_\_\_\_\_, 电场分布的范围是\_\_\_\_\_ (选填: “球内整个空间”, 或者 “球外整个空间”, 或者 “球内、球外整个空间”).

3. 一空气平行板电容器, 两极板间距为  $d$ , 极板上电荷分别为  $+q$  和  $-q$ , 板间电势差为  $U$ . 在忽略边缘效应的情况下, 板间场强大小为\_\_\_\_\_. 若在两板间平行地插入一厚度为  $t$  ( $t < d$ ) 的金属板, 则板间电势差变为\_\_\_\_\_, 此时电容值等于\_\_\_\_\_.

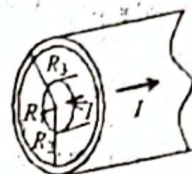
4. 两根长直导线通有电流  $I$ , 图示有三种环路; 在每种情况下,  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$  等于:

\_\_\_\_\_ (对环路  $a$ ).  
 \_\_\_\_\_ (对环路  $b$ ).  
 \_\_\_\_\_ (对环路  $c$ ).



5. 有一同轴电缆, 其尺寸如图所示, 它的内外两导体中的电流均为  $I$ , 且在横截面上均匀分布, 但二者电流的流向正相反, 则

- (1) 在  $r < R_1$  处磁感强度大小为 \_\_\_\_\_.  
 (2) 在  $r > R_2$  处磁感强度大小为 \_\_\_\_\_.

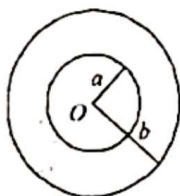


6. 一段直导线在垂直于均匀磁场的平面内运动, 已知导线绕其一端以角速度  $\omega$  转动时的电动势与导线以垂直于导线方向的速度  $\vec{v}$  作平动时的电动势相同, 那么, 导线的长度为 \_\_\_\_\_.

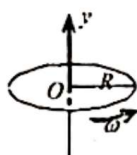
7. 在自感系数  $L = 0.05 \text{ mH}$  的线圈中, 流过  $I = 0.8 \text{ A}$  的电流. 在切断电路后经过  $t = 100 \mu\text{s}$  的时间, 电流强度近似变为零, 回路中产生的平均自感电动势  $\bar{\mathcal{E}}_L =$  \_\_\_\_\_.

### 三、计算题 (共 40 分)

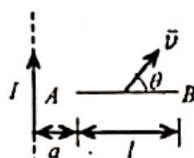
1. (15 分) 图三-1 所示为一球形电容器, 在外球壳的半径  $b$  及内外导体间的电势差  $U$  维持恒定的条件下, 内球半径  $a$  为多大时才能使内球表面附近的电场强度最小? 求这个最小电场强度的大小.



图三-1



图三-2



图三-3

3. (10 分) 如图三-3 所示, 一长直导线中通有电流  $I$ , 有一垂直于导线、长度为  $l$  的金属棒  $AB$  在包含导线的平面内, 以恒定的速度  $\vec{v}$  沿与棒成  $\theta$  角的方向移动. 开始时, 棒的  $A$  端到导线的距离为  $a$ , 求任意时刻金属棒中的动生电动势, 并指出棒哪端的电势高.

4. (10 分) 电磁炉为啥配铁锅? 请作简要分析.