



A 卷

# 2012—2013 学年第一学期 《大学物理（2-2）》期末试卷

专业班级\_\_\_\_\_

姓 名\_\_\_\_\_

学 号\_\_\_\_\_

开课系室\_\_\_\_\_物理与光电工程系

考试日期 2013 年 1 月 13 日 14:30-16:30

题 号	一	二						三					总分
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	
得 分													
阅 卷 人													

注意事项:

1. 请在试卷正面答题，反面及附页可作草稿纸；
2. 答题时请注意书写清楚，保持卷面整洁；
3. 本试卷共三道大题，满分 100 分；试卷本请勿撕开，否则作废；
4. 本试卷正文共 9 页。

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共计 30 分）

本大题满分 30 分

本  
大  
题  
得  
分

1、（本题 3 分）

根据高斯定理的数学表达式  $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \sum q / \varepsilon_0$  可知下述各种说法中，正确的是

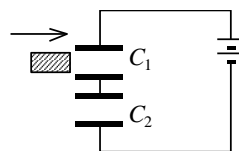
- (A) 闭合面内的电荷代数和为零时，闭合面上各点场强一定为零。  
 (B) 闭合面内的电荷代数和不为零时，闭合面上各点场强一定处处不为零。  
 (C) 闭合面内的电荷代数和为零时，闭合面上各点场强不一定处处为零。  
 (D) 闭合面上各点场强均为零时，闭合面内一定处处无电荷。

[            ]

2、（本题 3 分）

两个完全相同的电容器  $C_1$  和  $C_2$ ，串联后与电源连接。现将一各向同性均匀电介质板插入  $C_1$  中，如图所示，则

- (A) 电容器组总电容减小。  
 (B)  $C_1$  上的电荷大于  $C_2$  上的电荷。  
 (C)  $C_1$  上的电压高于  $C_2$  上的电压。  
 (D) 电容器组贮存的总能量增大。

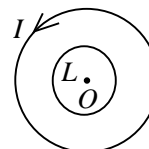


[            ]

3、（本题 3 分）

如图，在一圆形电流  $I$  所在的平面内，选取一个同心圆形闭合回路  $L$ ，则由安培环路定理可知

- (A)  $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$ ，且环路上任意一点  $B = 0$ 。  
 (B)  $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$ ，且环路上任意一点  $B \neq 0$ 。  
 (C)  $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$ ，且环路上任意一点  $B \neq 0$ 。  
 (D)  $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$ ，且环路上任意一点  $B = \text{常量}$ 。

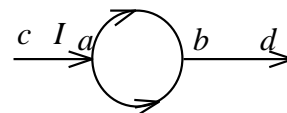


[            ]

4、（本题 3 分）

如图所示，电流从  $a$  点分两路通过对称的圆环形分路，汇合于  $b$  点。若  $ca$ 、 $bd$  都沿环的径向，则在环形分路的环心处的磁感强度

- (A) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸内。  
 (B) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸外。  
 (C) 方向在环形分路所在平面，且指向  $b$ 。  
 (D) 方向在环形分路所在平面内，且指向  $a$ 。  
 (E) 为零。

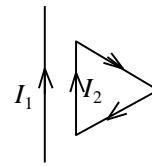


[            ]

5、(本题 3 分)

如图, 无限长载流直导线与正三角形载流线圈在同一平面内, 若长直导线固定不动, 则载流三角形线圈将

- (A) 向着长直导线平移. (B) 离开长直导线平移.  
(C) 转动. (D) 不动.



[                      ]

6、(本题 3 分)

自感为 0.25 H 的线圈中, 当电流在(1/16) s 内由 2 A 均匀减小到零时, 线圈中自感电动势的大小为

- (A)  $7.8 \times 10^{-3} \text{ V}$ . (B)  $3.1 \times 10^{-2} \text{ V}$ .  
(C) 8.0 V. (D) 12.0 V.

[                      ]

7、(本题 3 分)

两个通有电流的平面圆线圈相距不远, 如果要使其互感系数近似为零, 则应调整线圈的取向使

- (A) 两线圈平面都平行于两圆心连线.  
(B) 两线圈平面都垂直于两圆心连线.  
(C) 一个线圈平面平行于两圆心连线, 另一个线圈平面垂直于两圆心连线.  
(D) 两线圈中电流方向相反.

[                      ]

8、(本题 3 分)

对位移电流, 有下述四种说法, 请指出哪一种说法正确.

- (A) 位移电流是由变化的电场产生的.  
(B) 位移电流是由线性变化磁场产生的.  
(C) 位移电流的热效应服从焦耳—楞次定律.  
(D) 位移电流的磁效应不服从安培环路定理.

[                      ]

9、(本题 3 分)

如果(1)锗用铈(五价元素)掺杂, (2)硅用铝(三价元素)掺杂, 则分别获得的半导体属于下述类型

- (A) (1), (2)均为 n 型半导体.  
(B) (1)为 n 型半导体, (2)为 p 型半导体.  
(C) (1)为 p 型半导体, (2)为 n 型半导体.  
(D) (1), (2)均为 p 型半导体.

[                      ]

10、(本题 3 分)

在激光器中利用光学谐振腔

- (A) 可提高激光束的方向性, 而不能提高激光束的单色性.  
(B) 可提高激光束的单色性, 而不能提高激光束的方向性.  
(C) 可同时提高激光束的方向性和单色性.  
(D) 既不能提高激光束的方向性也不能提高其单色性.

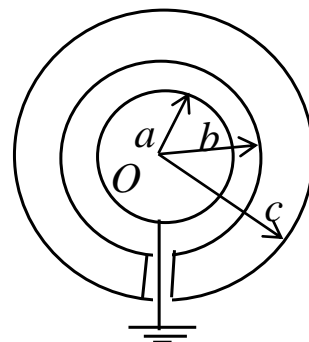
[                      ]

二、简单计算与问答题（共 6 小题，每小题 5 分，共计 30 分）

1、（本题 5 分）

图示为一半径为  $a$ 、不带电的导体球，球外有一内半径为  $b$ 、外半径为  $c$  的同心导体球壳，球壳带正电荷  $+Q$ 。今将内球与地连接，设无限远处为电势零点，大地电势为零，球壳离地很远，试求导体球上的感生电荷。

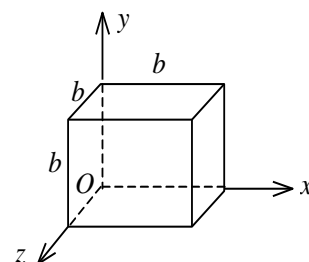
本小题满分 5 分	
本 小 题 得 分	



2、（本题 5 分）

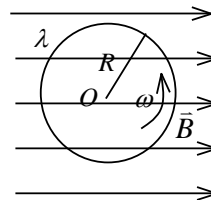
边长为  $b$  的立方盒子的六个面，分别平行于  $xOy$ 、 $yOz$  和  $xOz$  平面。盒子的一角在坐标原点处。在此区域有一静电场，场强为  $\vec{E} = 200\vec{i} + 300\vec{j}$ 。试求穿过各面的电通量。

本小题满分 5 分	
本 小 题 得 分	



3、(本题 5 分)

如图，均匀磁场  $\vec{B}$  中放一均匀带正电荷的圆环，其线电荷密度为  $\lambda$ ，圆环可绕通过环心  $O$  与环面垂直的转轴旋转。当圆环以角速度  $\omega$  转动时，试求圆环受到的磁力矩。



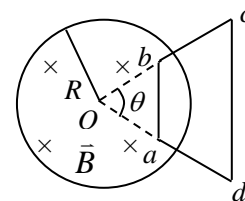
本小题满分 5 分

本  
小  
题  
得  
分

4、(本题 5 分)

均匀磁场  $\vec{B}$  被限制在半径  $R = 10 \text{ cm}$  的无限长圆柱空间内，方向垂直纸面向里。取一固定的等腰梯形回路  $abcd$ ，梯形所在平面的法向与圆柱空间的轴平行，位置如图所示。设磁感强度以  $\text{dB}/\text{dt} = 1 \text{ T/s}$  匀速率增加，已知  $\theta = \frac{1}{3}\pi$ ，

$\overline{Oa} = \overline{Ob} = 6 \text{ cm}$ ，求等腰梯形回路中感生电动势的大小和方向。

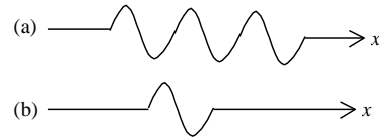


本小题满分 5 分

本  
小  
题  
得  
分

5、(本题 5 分)

- (1) 试述德国物理学家海森伯提出的不确定关系.
- (2) 粒子(a)、(b)的波函数分别如图所示, 试用不确定关系解释哪一粒子动量的不确定量较大.



本小题满分 5 分

本  
小  
题  
得  
分

6、(本题 5 分)

根据量子力学理论, 氢原子中电子的运动状态可由那几个量子数来描述?  
试说明它们各自确定什么物理量?

本小题满分 5 分

本  
小  
题  
得  
分

三. 计算题（共 5 小题，共计 40 分）

1、（本题 10 分）

一半径为  $R$  的均匀带电导体球面，其表面总电量为  $Q$ . 球面外部充满了相对电容率为  $\varepsilon_r$  的各向同性电介质.

试求：（1）球面内外  $\vec{D}$  和  $\vec{E}$  的大小分布.

（2）导体球面的电势.

（3）整个空间的电场能量  $W_e$ .

本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	

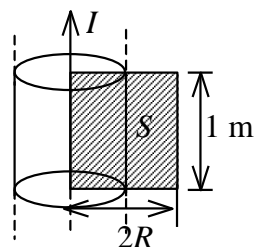
2、(本题 10 分)

一无限长圆柱形铜导体(磁导率 $\mu$ )，半径为 $R$ ，通有均匀分布的电流 $I$ 。

试求：(1) 圆柱内外 $\vec{B}$ 和 $\vec{H}$ 的大小分布。

(2) 今取一矩形平面 $S$ (长为 $1\text{ m}$ ，宽为 $2R$ )，位置如右图中画斜线部分所示，试求通过该矩形平面磁感应强度 $\vec{B}$ 的通量。

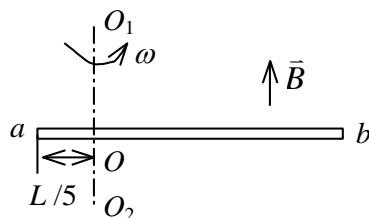
本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	





3、(本题 10 分)

如图所示，一根长为  $L$  的金属细杆  $ab$  处在磁感应强度为  $\vec{B}$  的均匀磁场当中，若金属杆绕竖直轴  $O_1O_2$  以角速度  $\omega$  在水平面内旋转．轴  $O_1O_2$  在离细杆  $a$  端  $L/5$  处．试求  $ab$  两端间的电势差  $U_a - U_b$ ．



本小题满分 10 分

本  
小  
题  
得  
分

4、(本题 5 分)

已知从铝金属逸出一个电子至少需要  $A = 4.2 \text{ eV}$  的能量, 若用可见光 ( $400 \text{ nm} \sim 760 \text{ nm}$ ) 投射到铝的表面, 能否产生光电效应? 为什么?

(普朗克常量  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ , 基本电荷  $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

本小题满分 5 分

本  
小  
题  
得  
分

5、(本题 5 分)

一粒子被限制在两个不可穿透的壁之间, 描写粒子状态的波函数为  $\psi = c x(L - x)$ , 其中  $c$  是待定常数, 试求在  $0 \sim L/3$  区间该粒子出现的概率.

本小题满分 5 分

本  
小  
题  
得  
分

