



A 卷

2016—2017 学年第一学期
《大学物理（2-2）》（56 学时）期末试卷

专业班级_____

姓 名_____

学 号_____

开课系室_____基础物理系_____

考试日期 2017 年 1 月 6 日 14:30-16:30

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
本题满分	30	10	10	10	10	10	10	10	100
本题得分									
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. 本试卷共三大部分，第一部分为选择题包括第一大题，第二部分为简单计算与问答题包括第二、三、四大题，第三部分为计算题包括第五、六、七、八大题，满分 100 分；
4. 本试卷正文共 9 页，试卷本请勿撕开，否则作废。

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分，将答案填入题后方括号内）

1、（本题 3 分）

在静电场中，作闭合曲面 S ，若有 $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = 0$ （式中 \vec{D} 为电位移矢量），则 S 面内必定

(A) 既无自由电荷，也无束缚电荷。

(B) 没有自由电荷。

(C) 自由电荷和束缚电荷的代数和为零。

(D) 自由电荷的代数和为零。

[]

2、（本题 3 分）

在已知静电场分布的条件下，任意两点 P_1 和 P_2 之间的电势差决定于

(A) P_1 和 P_2 两点的位置。

(B) P_1 和 P_2 两点处的电场强度的大小和方向。

(C) 试验电荷所带电荷的正负。

(D) 试验电荷的电荷大小。

[]

3、（本题 3 分）

无限长直导线在 P 处弯成半径为 R 的圆，当通以电流 I 时，则在圆心 O 点的磁感应强度大小等于

(A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ 。

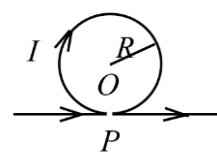
(B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$ 。

(C) 0。

(D) $\frac{\mu_0 I}{2R}(1 - \frac{1}{\pi})$ 。

(E) $\frac{\mu_0 I}{4R}(1 + \frac{1}{\pi})$ 。

[]



4、（本题 3 分）

如图，均匀磁场中有一矩形通电线圈，它的平面与磁场平行，磁场方向向左，在磁场作用下，线圈发生转动，其方向是

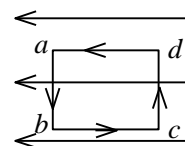
(A) ab 边转入纸内， cd 边转出纸外。

(B) ab 边转出纸外， cd 边转入纸内。

(C) ad 边转入纸内， bc 边转出纸外。

(D) ad 边转出纸外， bc 边转入纸内。

[]



5、（本题 3 分）

在匀强磁场中，有两个平面线圈，其面积 $A_1 = 2 A_2$ ，通有电流 $I_1 = 2 I_2$ ，它们所受的最大磁力矩之比 M_1 / M_2 等于

(A) 1。

(B) 2。

(C) 4。

(D) 1/4。

[]

6、(本题 3 分)

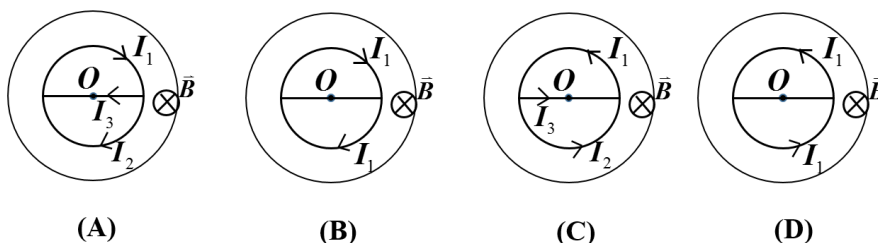
两个相距不太远的平面圆线圈，怎样可使其互感系数近似为零？设其中一线圈的轴线（过圆心且垂直于圆面）恰通过另一线圈的圆心。

(A) 两线圈的轴线互相平行放置. (B) 两线圈并联.

(C) 两线圈的轴线互相垂直放置. (D) 两线圈串联. []

7、(本题 3 分)

用导线围成如图所示的回路（以 O 点为圆心的圆，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，若磁场方向垂直图面向里，其大小随时间减小，则导线回路中感应电流的流向正确的为



(A)

(B)

(C)

(D)

[]

8、(本题 3 分)

用频率为 ν_1 的单色光照射某一种金属时，测得光电子的最大动能为 E_{K1} ；用频率为 ν_2 的单色光照射另一种金属时，测得光电子的最大动能为 E_{K2} 。如果 $E_{K1} > E_{K2}$ ，那么

(A) ν_1 一定大于 ν_2 . (B) ν_1 一定小于 ν_2 .

(C) ν_1 一定等于 ν_2 . (D) ν_1 可能大于也可能小于或等于 ν_2 . []

9、(本题 3 分)

已知粒子在一维矩形无限深势阱中运动，其波函数为：

$$\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{a}} \cdot \cos \frac{3\pi x}{2a}, \quad (-a \leq x \leq a)$$

那么粒子在 $x = a/6$ 处出现的概率密度为

(A) $1/\sqrt{2a}$. (B) $1/\sqrt{a}$. (C) $1/(2a)$. (D) $1/a$. []

10、(本题 3 分)

设某微观粒子的总能量是它的静止能量的 K 倍，则其运动速度的大小为（以 c 表示真空中的光速）

(A) $\frac{c}{K-1}$. (B) $\frac{c}{K} \sqrt{1-K^2}$.

(C) $\frac{c}{K} \sqrt{K^2-1}$. (D) $\frac{c}{K+1} \sqrt{K(K+2)}$. []

二、(共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分)

本大题满分 10 分

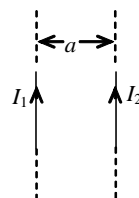
1、(本题 5 分)

一半径为 R 的均匀带电圆盘，电荷面密度为 σ 。设无穷远处为电势零点。计算圆盘中心 O 点电势。

本
大
题
得
分

2、(本题 5 分)

如图所示，两根无限长的通电直导线，相距为 a ，分别通有 I_1 、 I_2 的电流。求它们之间单位长度上相互作用力的大小。



三、(共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分)

本大题满分 10 分

1、(本题 5 分)

一长直螺线管单位长度上的线圈匝数为 $n=1000$ 匝/m. 环心材料的磁导率 $\mu=\mu_0$. 求在电流强度 I 为多大时，线圈中磁场的能量密度 $w=1 \text{ J/m}^3$? ($\mu_0=4\pi\times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$)

本
大
题
得
分

2、(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 $e=1.60\times 10^{-19} \text{ C}$, 可见光波长范围为 $400\sim 760 \text{ nm}$)

四、(共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分)

1、(本题 5 分)

试根据固体能带理论，说明金属导体为何具有良好的导电性能.

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	

2、(本题 5 分)

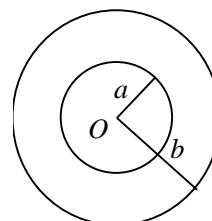
一艘宇宙飞船的船身固有长度为 $L_0=90\text{ m}$ ，相对于地面以 $v=0.8\text{ c}$ (c 为真空中光速)的匀速度在地面观测站的上空飞过.

- (1) 观测站测得飞船的船身通过观测站的时间间隔是多少?
- (2) 宇航员测得船身通过观测站的时间间隔是多少?

五、(本题 10 分)

图示为一球形电容器，在外球壳半径 b 以及内、外导体间的电势差 U 均维持恒定的条件下，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？并求出这个最小电场强度的大小。

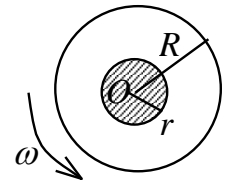
本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	



六、(本题 10 分)

如图，一半径为 R 的带电塑料圆盘，其中半径为 r 的阴影部分均匀带正电荷，面电荷密度为 $+\sigma$ ，其余部分均匀带负电荷，面电荷密度为 $-\sigma$ 。当圆盘以角速度 ω 旋转时，测得圆盘中心 O 点的磁感应强度为零，问 R 与 r 满足什么关系？

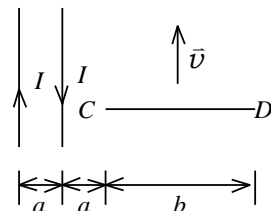
本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	



七、(本题 10 分)

两相互平行的无限长直导线载有大小相等方向相反的电流，长度为 b 的金属杆 CD 与两导线共面且垂直，相对位置如图。 CD 杆以速度 \vec{v} 平行直线电流运动，求 CD 杆中的感应电动势，并判断 C 、 D 两端哪端电势较高？

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	



八、(本题 10 分)

氢原子光谱的巴耳末线系中，有一光谱线的波长为 4340 \AA ，试求：

- (1) 与这一谱线相应的光子能量为多少电子伏特？
- (2) 该谱线是氢原子由能级 E_n 跃迁到能级 E_k 产生的， n 和 k 各为多少？
- (3) 最高能级为 E_5 的大量氢原子，最多可以发射几个线系，共几条谱线？

请在氢原子能级图中表示出来，并说明波长最短的是哪一条谱线。

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	