



A 卷

2010—2011 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 _____ 基础物理系

考试日期 2011 年 1 月 4 日 (14:30 – 16:30)

题 号	一	二	三				总分
			21	22	23	24	
得 分							
阅卷人							

注意：选择题和填空题答案要填写在试卷相应的位置！计算题在各题空白处答题。

一、选择题（共 30 分）

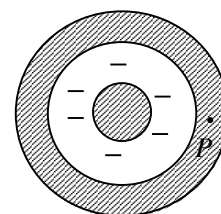
1、（本题 3 分）（1001） []

一均匀带电球面，电荷面密度为 σ ，球面内电场强度处处为零，球面上面元 dS 带有 σdS 的电荷，该电荷在球面内各点产生的电场强度

- (A) 处处为零. (B) 不一定都为零.
(C) 处处不为零. (D) 无法判定 .

2、（本题 3 分）（1355） []

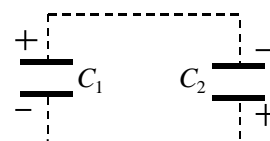
如图所示，一带负电荷的金属球，外面同心地罩一不带电的金属球壳，则在球壳中一点 P 处的场强大小与电势(设无穷远处为电势零点)分别为：



- (A) $E = 0, U > 0$. (B) $E = 0, U < 0$.
(C) $E = 0, U = 0$. (D) $E > 0, U < 0$.

3、（本题 3 分）（1204） []

两只电容器， $C_1 = 8 \mu\text{F}$ ， $C_2 = 2 \mu\text{F}$ ，分别把它们充电到 1000 V，然后将它们反接(如图所示)，此时两极板间的电势差为：



- (A) 0 V . (B) 200 V.
(C) 600 V. (D) 1000 V

4、（本题 3 分）（2050） []

若要使半径为 $4 \times 10^{-3} \text{ m}$ 的裸铜线表面的磁感强度为 $7.0 \times 10^{-5} \text{ T}$ ，则铜线中需要通过的电流为($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$)

(A) 0.14 A. (B) 1.4 A.

(C) 2.8 A. (D) 14 A.

5、(本题 3 分) (2608)

[]

磁介质有三种,用相对磁导率 μ_r 表征它们各自的特性时,

(A) 顺磁质 $\mu_r > 0$, 抗磁质 $\mu_r < 0$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$.

(B) 顺磁质 $\mu_r > 1$, 抗磁质 $\mu_r = 1$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$.

(C) 顺磁质 $\mu_r > 1$, 抗磁质 $\mu_r < 1$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$.

(D) 顺磁质 $\mu_r < 0$, 抗磁质 $\mu_r < 1$, 铁磁质 $\mu_r > 0$.

6、(本题 3 分) (2809)

[]

一个电阻为 R , 自感系数为 L 的线圈, 将它接在一个电动势为 $\mathcal{E}(t)$ 的交变电源上, 线圈

的自感电动势为 $\mathcal{E}_L = -L \frac{dI}{dt}$, 则流过线圈的电流为:

(A) $\mathcal{E}(t) / R$ (B) $[\mathcal{E}(t) - \mathcal{E}_L] / R$

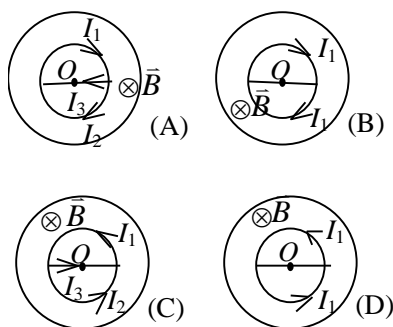
(C) $[\mathcal{E}(t) + \mathcal{E}_L] / R$ (D) \mathcal{E}_L / R

7、(本题 3 分) (2415)

[]

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, 大小随时间减小, 则感应电流的流向为



8、（本题 3 分）（4190）

[]

要使处于基态的氢原子受激发后能发射赖曼系(由激发态跃迁到基态发射的各谱线组成的谱线系)的最长波长的谱线，至少应向基态氢原子提供的能量是

- (A) 1.5 eV. (B) 3.4 eV.
(C) 10.2 eV. (D) 13.6 eV.

9、（本题 3 分）（5619）

[]

波长 $\lambda = 5000 \text{ \AA}$ 的光沿 x 轴正向传播，若光的波长的不确定量 $\Delta\lambda = 10^{-3} \text{ \AA}$ ，则利用不确定关系式 $\Delta p_x \Delta x \geq h$ 可得光子的 x 坐标的不确定量至少为

- (A) 25 cm. (B) 50 cm.
(C) 250 cm. (D) 500 cm.

10、（本题 3 分）（4225）

[]

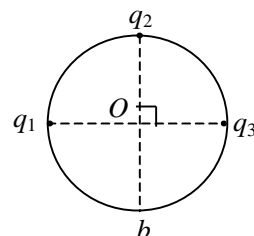
在激光器中利用光学谐振腔

- (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、填空题（共 30 分）

11、（本题 3 分）（1382）

电荷分别为 q_1, q_2, q_3 的三个点电荷分别位于同一圆周的三个点上，如图所示。设无穷远处为电势零点，圆半径为 R ，则 b 点处的电势 $U =$ _____。

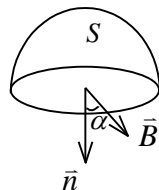


12、（本题 3 分）（1446）

A 、 B 两个导体球，它们的半径之比为 $2:1$ ， A 球带正电荷 Q ， B 球不带电，若使两球接触一下再分离，当 A 、 B 两球相距为 R 时，(R 远大于两球半径，以致可认为 A 、 B 是点电荷) 则两球间的静电力 $F =$ _____。

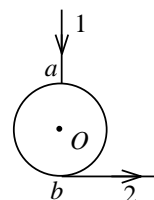
13、（本题 3 分）（5667）

均匀磁场的磁感强度 \vec{B} 与半径为 r 的圆形平面的法线 \vec{n} 的夹角为 α ，今以圆周为边界，作一个半球面 S ， S 与圆形平面组成封闭面如图。则通过 S 面的磁通量 $\Phi =$ _____。



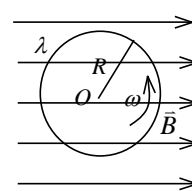
14、（本题 3 分）（5480）

在真空中，电流由长直导线 1 沿半径方向经 a 点流入一由电阻均匀的导线构成的圆环，再由 b 点沿切向从圆环流出，经长直导线 2 返回电源(如图)。已知直导线上的电流强度为 I ，圆环半径为 R 。 a 、 b 和圆心 O 在同一直线上，则 O 处的磁感强度 B 的大小为_____。



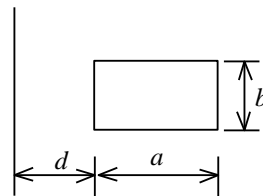
15、（本题 3 分）（2097）

如图，均匀磁场中放一均匀带正电荷的圆环，其线电荷密度为 λ ，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 ω 转动时，圆环受到的磁力矩为_____，其方向_____。



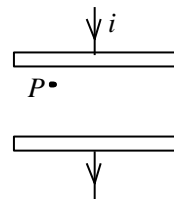
16、（本题 3 分）（2333）

一长直导线旁有一长为 b ，宽为 a 的矩形线圈，线圈与导线共面，长度为 b 的边与导线平行且与直导线相距为 d ，如图。线圈与导线的互感系数为_____。



17、（本题 3 分）（2346）

圆形平行板电容器，从 $q = 0$ 开始充电，则充电过程中，极板间某点 P 处电场强度的方向为_____；
磁场强度的方向为_____。



18、（本题 3 分）（4967）

锂($Z=3$)原子中含有 3 个电子，电子的量子态可用(n, l, m_l, m_s)四个量子数来描述，若已知基态锂原子中一个电子的量子态为($1, 0, 0, \frac{1}{2}$)，则其余两个电子的量子态分别为(_____)和(_____)。

19、（本题 3 分）（5374）

已知 $T = 0 \text{ K}$ 时锗的禁带宽度为 0.78 eV ，则锗能吸收的辐射的最长波长是_____ μm 。（普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ， $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$ ）

20、（本题 3 分）（8036）

激光器的基本结构包括三部分，即_____、_____和_____。

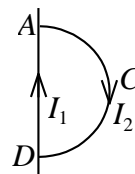
三、计算题（共 40 分）

21、（本题 10 分）（5130）

一半径为 R 的各向同性均匀电介质球体均匀带电，其自由电荷体密度为 ρ ，球体的介电常量为 ϵ_{r1} ，球体外充满介电常量为 ϵ_{r2} 的各向同性均匀电介质。求球内外任一点的场强大小和电势（设无穷远处为电势零点）。

22、（本题 10 分）（5130）

半径为 R 的半圆线圈 ACD 通有电流 I_2 ，置于电流为 I_1 的无限长直线电流的磁场中，直线电流 I_1 恰过半圆的直径，两导线相互绝缘．求半圆线圈受到长直线电流 I_1 的磁力。



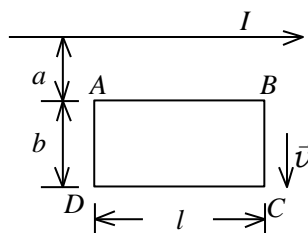
23、（本题 10 分）（2498）

载流长直导线与矩形回路 $ABCD$ 共面，导线平行于 AB ，如图所示。求下列情况下 $ABCD$ 中的感应电动势：

(1) 长直导线中电流 $I = I_0$ 不变， $ABCD$ 以垂直于导线的速度 \bar{v} 从图示初始位置远离导线匀速平移到某一位置时(t 时刻)。

(2) 长直导线中电流 $I = I_0 \sin \omega t$ ， $ABCD$ 不动。

(3) 长直导线中电流 $I = I_0 \sin \omega t$ ， $ABCD$ 以垂直于导线的速度 \bar{v} 远离导线匀速运动，初始位置也如图。



24、（本题共 10 分）

（1）（5366）假定在康普顿散射实验中，入射光的波长 $\lambda_0 = 0.0030 \text{ nm}$ ，反冲电子的速度 $v = 0.6c$ ，求散射光的波长 λ 。

（电子的静止质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ，普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ， $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ， c 表示真空中的光速）

（2）（4525）已知第一玻尔轨道半径 a ，试计算当氢原子中电子沿第 n 玻尔轨道运动时，其相应的德布罗意波长是多少？