



厦门大学《大学物理C》课程 期末试卷 (A 卷)

(考试时间: 2018 年 6 月)

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。每小题给出的四个选项中只有一个选项正确。错选、多选或未选的得 0 分。

1. 以下说法错误的是: ()

- A. 电场弱的地方电势低, 电场强的地方电势高
- B. 沿着电场线的方向电势降低
- C. 电场强度的方向沿等势面法向
- D. 静电场是无旋场

2. 一带电量为 q 的导体置于一导体空腔内。若将两导体用导线连接起来, 则电场能量将:

- A. 增加
- B. 减小
- C. 保持不变
- D. 不能确定变化趋势

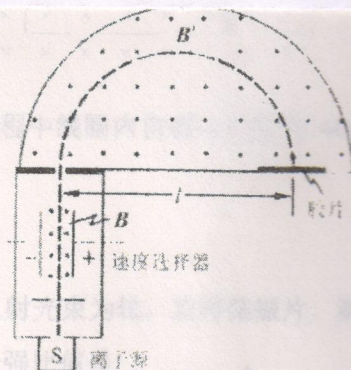
3. 真空中, 无限大均匀带电板其电荷面密度为 σ , 其周围空间的电场强度大小为 ();

静电平衡的孤立导体球, 其电荷面密度为 σ , 此导体球表面附近的电场强度大小为 ()。

- A. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}, \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
- B. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}, \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
- C. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}, \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
- D. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}, \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

4. 质谱仪的基本构造如右图所示。质量 m 待测的、带电 q 的离子束经过速度选择器 (其中有相互垂直的电场 E 和磁场 B) 后进入均匀磁场 B' 区域发生偏转而返回, 打到胶片上被记录下来。问, 偏转距离为 l 的离子的质量是 ()

- A. $\frac{2qBB'l}{E}$
- B. $\frac{qBB'l}{E}$
- C. $\frac{qBB'l}{2E}$
- D. $\frac{3qBB'l}{4E}$



5. 两块平行的大金属板上有均匀电流流通, 电流面密度大小都是 j , 但方向相反, 则板间和板外的磁场分布为 ()

A. 两板间 $B=0$, 两板外 $B=2\mu_0 j$;

B. 两板间 $B=0$, 两板外 $B=\mu_0 j$;

C. 两板间 $B=2\mu_0 j$, 两板外 $B=0$;

D. 两板间 $B=\mu_0 j$, 两板外 $B=0$;

6. 在同一平面内依次有 a, b, c 三根等距离平行放置的长直导线, 通有同方向的电流依次为 $1A$ 、 $2A$ 、 $3A$, 它们

单位长度所受力的的大小依次为 F_a, F_b, F_c , 则 $\frac{F_b}{F_c}$ 为 ()

A. $4/9$

B. $8/15$

C. $8/9$

D. 1

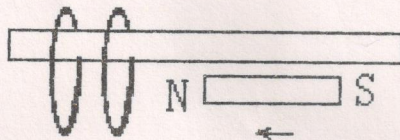
7. 两个闭合的金属环, 穿在一极光滑的绝缘杆上 (如图), 当条形磁铁 N 极自右向左靠近圆环时 (不考虑两线圈之间的互感), 两圆环的运动是 ()

A. 边向左移边分开;

B. 边向左移边合拢;

C. 边向右移边合拢;

D. 同时同向移动。



8. 以下说法错误的一项是 ()

A. 普通光源每次发光是随机的, 所发出各波列的频率、振动方向和振动初相位都不相同。

B. 气体原子发光是连续的, 其光谱是连续光谱。

C. 从同一波阵面上分离出两个相同初相位的波源为相干波源。

D. 激光光源是利用激发态粒子在受激辐射作用下发光的, 是一种相干光源。

9. 自然光在两种各向同性的介质分界面上会发生发射和折射, 当入射角为布儒斯特角时, 下列哪种表述是不正确的

A. 折射光为线偏振光

B. 反射光为完全偏振光

C. 反射光的偏振垂直于入射面

D. 反射光与折射光相互垂直

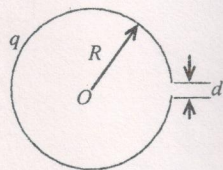
10. 关于自然光和偏振光, 下列观点正确的是 ()

- A. 只有自然光透过偏振片才能获得线偏振光
- B. 自然光只能是白色光, 而线偏振光不能是白色光
- C. 自然光及偏振光均能产生干涉和衍射现象
- D. 自然光通过一个偏振片后成为偏振光, 偏振光再通过一个偏振片又还原为自然光

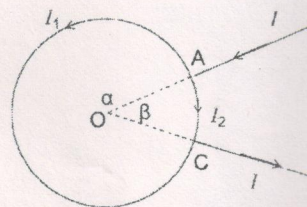
二、填空题: 本大题共 10 空, 每空 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。错填、不填均无分。

1. 在真空中相距 l 的两个正点电荷, A 带的电量是 B 的 4 倍; 在 AB 线上, 电场强度为零的点距离 B 点_____。

2. 一半径为 R 的带有一缺口的细圆环, 缺口长度为 d ($d \ll R$) 环上均匀带有正电, 电荷为 q , 如图所示。则圆心 O 处的场强大小 $E =$ _____; 圆心 O 点处的电势 $V =$ _____。

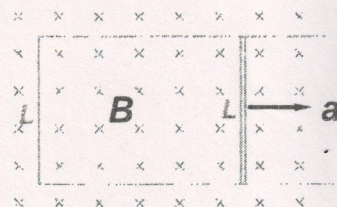


3. 两根导线沿半径方向引到匀质金属环上的 A 和 C 两点, 电流方向如图所示, 环中心 O 处的磁感应强度为_____。



4. 把一圆形线圈放入匀强磁场中, 线圈半径为 r , 通有电流 I , 周围磁感应强度为 B , 则线圈所受的最大力矩大小是_____。

5. 如图, 长度为 L 的细导线, 由静止状态从 0 时刻开始以加速度 a 向右做匀加速直线运动, 磁场强度为 B , 则 t 时刻导线两端电动势的大小为_____。



6. 一自感线圈中, 电流强度在 0.002 s 内均匀地由 10 A 增加到 12 A , 此过程中线圈内自感电动势为 400 V , 则线圈的自感系数为 $L =$ _____。

7. 一束由自然光和线偏振光组成的混合光, 让它垂直通过一偏振片, 若以入射光束为轴, 旋转偏振片, 测得透射光强度最大值是最小值的 7 倍, 则入射光束中自然光与线偏振光的光强比值是_____。

8. 两初相相同的相干光, 在均匀介质中传播, 已知光的频率为 ν , 介质的折射率为 n , 若在相遇时它们经过的几何路程差为 $r_2 - r_1$, 则它们的光程差为_____, 相位差为_____。

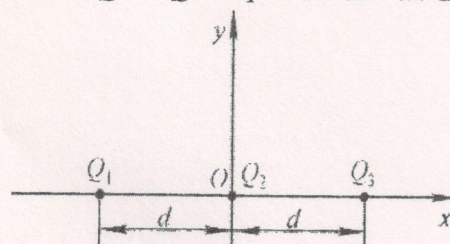
三、计算题：本大题共 5 小题，每小题 12 分，共 60 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

1. 如图所示，有三个点电荷 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 沿一条直线等间距分布，已知 $Q_1 = Q_3 = q$ ，其中任一点电荷所受合力均为零，求

(1) 点电荷 Q_2 的电量；

(2) 由点电荷 Q_1 、 Q_3 在 y 轴上产生的电场强度；

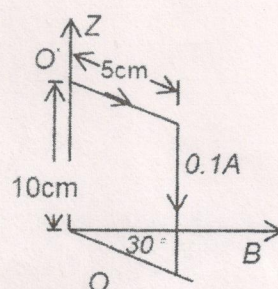
(3) 在固定 Q_1 、 Q_3 的情况下，将 Q_2 从点 O 移到无穷远处外力所作的功。



2. 一矩形载流线圈由 20 匝互相绝缘的细导线绕成，矩形边长为 10.0cm 和 5.0cm ，导线中的电流为 0.1A ，这线圈可以绕它的一边 OO' 转动，如图所示，当加上 $B=0.5\text{T}$ 的均匀外磁场，且 B 与线圈平面成 30° 角时，求

(1) 线圈受到的力矩；

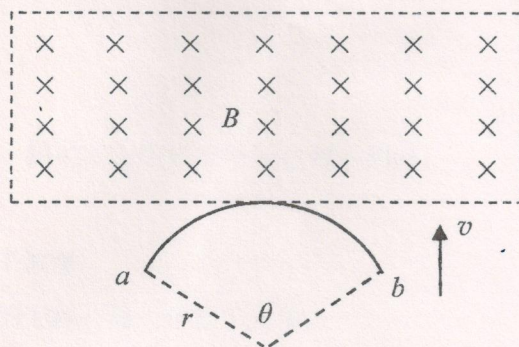
(2) 保持线圈的电流不变，当线圈转到平衡位置时，求磁场做的功。



3. 如图，在匀强磁场中，磁场强度大小为 B 。一半径为 r ，弧度 $\theta = 2\pi/3$ 的圆弧导线 ab 以速度 v 沿垂直于其弦的方向运动。设如图所示时为 $t=0$ ，磁场范围在远端无限延伸，求：

1) 圆弧导线上所产生的感应电动势随时间的变化情况；

2) 若将导线 ab 两端用直导线连接起来组成闭合回路，闭合回路电阻为 R ，试求线圈在进入磁场区域过程中产生的感应电荷量 q 。



4. 用一波长 $\lambda = 480 \text{ nm}$ 的单色光垂直入射在一多缝光栅上，测得第二级明条纹的衍射角为 30° ，第四级出现缺级，求：(1) 光栅上狭缝的宽度及光栅常数；(2) 屏幕上最多能看到多少条明条纹；(3) 若入射光以入射角 30° 斜入射时，最多能看到第几级明条纹？

5. 如下图所示，在空气中，折射率 $n_2 = 1.2$ 的油滴落在 $n_3 = 1.50$ 的平板玻璃上，形成一上表面近似于球面的油膜，测得油膜中心最高处的高度 $d_m = 1.1 \mu\text{m}$ ，用 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光垂直照射油膜，求：

- (1) 油膜周边是暗环还是明环；
- (2) 整个油膜可看到几个完整的明环；
- (3) 设油膜球面半径 $R = 5 \text{ m}$ ，则最靠近油膜中心的两个明环的间距为多大？

