



厦门大学《大学物理 C》课程
期末试卷 (B 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. 一平行板电容器, 中间有两层厚度分别为 d_1 和 d_2 的电介质, 它们的相对介电常数分别为 ϵ_{r1} 和 ϵ_{r2} , 极板面积为 S , 电容器的两介质中电位移矢量____; 电场强度矢量____()

- A. 相等 相等 B. 不相等 不相等
C. 相等 不相等 D. 不相等 相等

2. 真空中, 半径为 R 的导体球, 带电量为 q , 求球心处的电势 ()

- A. 0 B. $\frac{q}{4\pi\epsilon r^2}$
C. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ D. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$

3. 一点电荷, 放在球形高斯面的中心位置。下列哪一种情况, 通过高斯面的电通量发生变化 ()

- A. 将另一点电荷放在高斯面外
B. 将另一点电荷放进高斯面内
C. 将球心处的点电荷移开, 但仍在高斯面内
D. 将高斯面半径缩小

4. 两根长度相同的细导线分别密绕在半径为 R_1 和 R_2 的两个长直圆筒上形成两个螺线管, 两个螺线管的长度相同, 其中 $R_1 = 2R_2$, 螺线管上通过的电流依次为 I_1 和 I_2 , 其中 $2I_1 = I_2$, 则两个螺线管中的磁感应强度的大小的关系为 ()

- A. $B_1 = B_2$
B. $B_1 = 4B_2$
C. $4B_1 = B_2$
D. $B_1 = 8B_2$

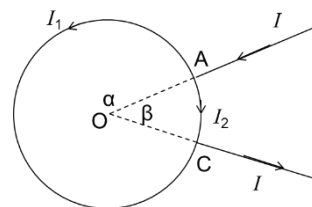
5. 两块平行的大金属板上有均匀电流流通，电流面密度大小都是 j ，但方向相反，则板间和板外的磁场分布为（ ）。
- A. 两板间 $B = B_1 + B_2 = 0$ ，两板外 $B = B_1 - B_2 = 2\mu_0 j$ 。
- B. 两板间 $B = B_1 + B_2 = 0$ ，两板外 $B = B_1 - B_2 = \mu_0 j$ 。
- C. 两板间 $B = B_1 + B_2 = 2\mu_0 j$ ，两板外 $B = B_1 - B_2 = 0$ 。
- D. 两板间 $B = B_1 + B_2 = \mu_0 j$ ，两板外 $B = B_1 - B_2 = 0$ 。
6. 从电子枪同时射出两个电子，初速度分别为 v 和 $2v$ ，经垂直磁场偏转后，则（ ）。
- A. 初速度为 v 的电子先回到出发点 B. 初速度为 $2v$ 的电子先回到出发点
- C. 同时回到出发点 D. 不能回到出发点
7. 对位移电流，有下述四种说法，请指出哪一种说法正确：（ ）
- A. 位移电流是指变化电场。
- 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。
8. 一光强为 I_0 的自然光垂直通过两个偏振片，且两偏振片偏振化方向成 60° ，则穿过两个偏振片后的光强为（ ）
- A. $I_0/2$ B. $I_0/8$
- C. $I_0/4$ D. $3I_0/8$
9. 在单缝夫琅禾费衍射实验中波长为 λ 的单色光垂直入射到单缝上。对应于衍射角为 30° 的方向上，若单缝处波面可以分成 3 个半波带，则缝宽 a 等于（ ）
- A. λ B. 1.5λ
- C. 2λ D. 3λ
10. 两块玻璃构成空气劈尖，单色光垂直入射到劈尖上形成干涉条纹。以下说法中哪个是错误的（ ）

- A, 干涉条纹平行于劈尖的棱边。
- B, 干涉条纹间距相等。
- C, 劈尖的楔角越大相邻条纹间距越大。
- D, 劈尖的楔角越大相邻条纹间距越小。

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. 两个球半径分别为 R 与 r ，带电分别为 Q 与 q ，则两球静电能之比为_____。

2. 设电容器 C_1 ， C_2 串联后再与 C_3 并联，则该连接的总电容是_____。



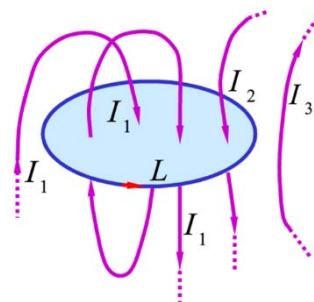
3. 半径为的 r_1 ， r_2 两个实心导体球各带的电量分别为 q_1 和 q_2 。现用一根导线将两者连起来，使得它们的间距 d 远远大于 r_1 和 r_2 。则导体球 1 所带的电量为_____。

4. 一示波器中阳极和阴极之间的电压是 U ，阴极发射的电子（质量为 m_e ，电量为 e ）到达阳极时的速度为 _____，设电子从阴极出发时初速为零。

5. 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是_____。

6. 两根导线沿半径方向引到金属环上的 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_____。

7. 如图所示，磁感应强度 \vec{B} 沿闭合曲线 L 的环流 _____。



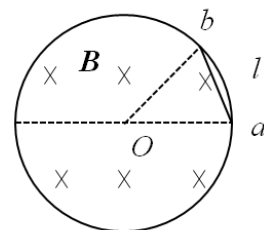
8. 用波长 $\lambda = 632.8 \text{ nm}$ 的激光照射在等缝宽 $a = 1/600 \text{ mm}$ 与等缝间距 $b = 1/600 \text{ mm}$ 的光栅上，可看到_____条谱线。
9. 一束由自然光和线偏振光组成的混合光，让它垂直通过一偏振片，若以入射光束为轴，旋转偏振片，测得透射光强度最大值是最小值的 7 倍，则入射光束中自然光与线偏振光的光强比值是_____。
10. 两初相相同的相干光，在均匀介质中传播，已知光的频率为 ν ，介质的折射率为 n ，若在相遇时它们经过的几何路程差为 $r_2 - r_1$ ，则它们相位差为_____。

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。

- 一电容为 C 的平行板电容器，被充电至电压 U 。在保持电源仍然连接的情况下，将两板间距离拉开至原先的 n 倍，求拉力所做的功；如果被充电至电压 U ，然后断开电源，再将两板间距离拉开至原先的 n 倍，此时，拉力所做的功又为多少？
- 半径为 r_1 和 r_2 的两个同心导体球壳互相绝缘， $r_1 < r_2$ 且导体球壳的厚度均不计。现把 $+q$ 的电荷量给予内球，求：
 - 外球的电荷量及电势；
 - 把外球接地后再重新绝缘，外球的电荷量及电势；
 - 然后把内球接地，内球的电荷量及外球的电势。

3. 一电子以速率 $v = 1 \times 10^4 \text{ m/s}$ 在磁场中运动，当电子沿 x 轴正方向通过空间 A 点时，受到一个沿 $+y$ 方向的作用力。力的大小为 $F = 8.01 \times 10^{-7} \text{ N}$ ；当电子沿 $+y$ 方向再次以同一速率通过 A 点时，所受的力沿 Z 轴的分量 $F_z = 1.39 \times 10^{-16} \text{ N}$ ，求 A 点磁感应强度的大小及方向。（12 分）

4. 在长圆柱体中均匀分布着变化的磁场 $\text{dB}/\text{dt} = k$ ($k > 0$ ，且为常数)，方向与圆柱体轴平行。现在其中放一直导线 ab ，若圆柱体半径为 R ， $ab = l$ ，求：



(1) 圆柱体中的感生电场；

(2) ab 两段导线内的感生电动势

5. 波长分别为 λ_1 和 λ_2 的单色光分别垂直入射到缝宽为 a 的单缝上，缝后用焦距 $f = 100 \text{ cm}$ 的平凸透镜将衍射光汇聚到观察屏上，观察到 λ_1 的 2 级暗纹与 λ_2 的 3 级明纹均在观察屏上 $x = 14 \text{ mm}$ 处，如果 λ_1 是波长为 700 nm 的红光，求：(1) λ_2 的波长；(2) 求缝宽 a ；(3) λ_2 的第 2 级明条纹的宽度。