

620

河北大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	普通物理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一、选择题 (共 40 分, 每题 4 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1. 在边长为 a 的正方体中心处放置一电量为 Q 的点电荷, 则正方体顶角处的电场强度的大小为:

- C
- A. $\frac{Q}{12\pi\epsilon_0 a^2}$; B. $\frac{Q}{6\pi\epsilon_0 a^2}$;
C. $\frac{Q}{3\pi\epsilon_0 a^2}$; D. $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 a^2}$ 。

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

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

3. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 若增大缝宽, 其他条件不变, 则中央明条纹

- D
- A. 宽度变小;
B. 宽度变大;
C. 宽度不变, 且中心强度也不变;
D. 宽度不变, 但中心强度增大。

4. 一束白光垂直照射在一光栅上, 在形成的同一级光栅光谱中, 偏离中央明纹最远的是

- D
- A. 紫光; B. 绿光;
C. 黄光; D. 红光。

5. 半径为 R 的均匀带电球面, 若其电荷面密度为 σ , 则在球面外距离球面 R 处的电场强

620

河北大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	普通物理	

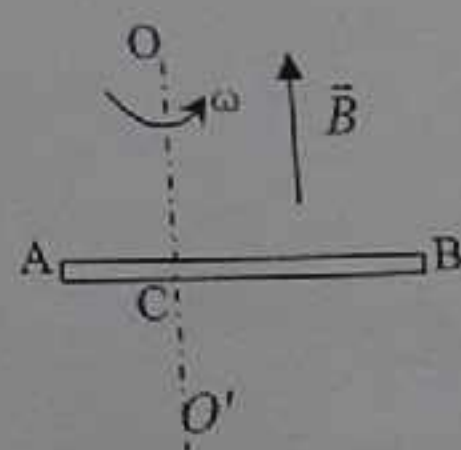
特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

度大小为:

$\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

- A. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$; B. $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$; C. $\frac{\sigma}{4\epsilon_0}$; D. $\frac{\sigma}{8\epsilon_0}$ 。

6. 如图所示, 导体棒 AB 在均匀磁场 \vec{B} 中绕通过 C 点的垂直于棒长且沿磁场方向的轴 OO' 转动 (角速度 ω 与 \vec{B} 同方向), AC 的长度为棒长的 $1/3$, 则



- A. A 点比 B 点电势高; B. A 点与 B 点电势相同;
C. A 点比 B 点电势低; D. 有稳恒电流从 A 点流向 B 点。

7. 在相同的时间内, 一束波长为 λ 的单色光在空气中和在玻璃中

- A. 传播的路程, 走过的光程均相等; B. 传播的路程相等, 走过的光程不相等;
C. 传播的路程不相等, 走过的光程相等; D. 传播的路程, 走过的光程均不相等。

8. 三个偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 堆叠在一起, P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直, P_2 与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 30° . 强度为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 P_1 , 并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 , 则通过三个偏振片后的光强为

- A. $I_0/4$; B. $3I_0/8$; C. $3I_0/32$; D. $I_0/16$ 。

9. 光电效应和康普顿效应都包含有电子与光子的相互作用过程, 下面哪一种说法是正确的

- A. 两种效应都属于电子与光子的弹性碰撞过程;

河北大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	普通物理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

B. 光电效应是由于电子吸收光子能量而产生, 而康普顿效应是由于光子与电子的弹性碰撞而产生;

C. 两种效应都服从动量守恒定律和能量守恒定律;

D. 以上说法都不对。

10. 顺磁物质的磁导率:

A. 比真空的磁导率略小;

B. 比真空的磁导率略大;

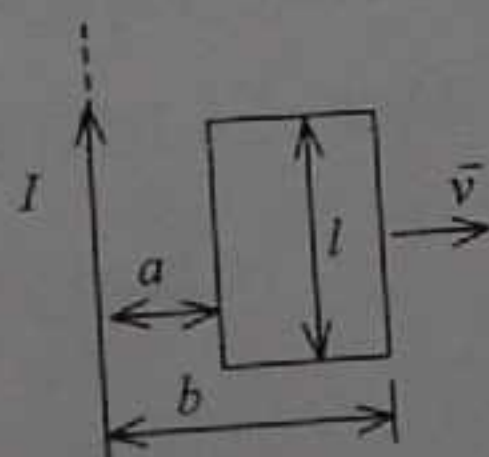
C. 远小于真空的磁导率;

D. 远大于真空的磁导率。

二. (20 分) 如图所示, 有一根长直导线, 载有直流电流 I , 近旁有一个两条对边与它平行并与它共面的矩形线圈, 以匀速度 \vec{v} 沿垂直于导线的方向离开导线. 设 $t=0$ 时, 线圈位于图示位置, 求

(1) 在任意时刻 t 通过矩形线圈的磁通量 Φ

(2) 在图示位置时矩形线圈中的电动势 ε



三. (20 分) 一半径为 R 的带电球体, 其电荷体密度分布为 $\rho = Ar$ ($r \leq R$), $\rho = 0$ ($r > R$), A 为一常量. 试求球体内外的电场强度分布.

本试题共 4 页, 此页是第 3 页。

620

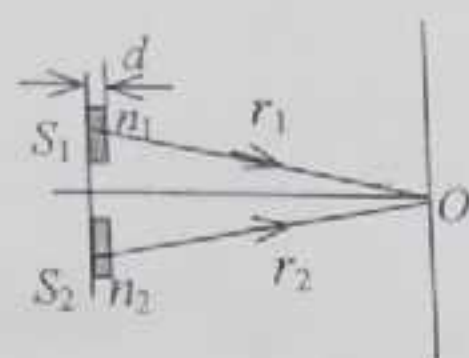
河北大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	普通物理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

四. (15 分) 在图示的双缝干涉实验中, 若用薄玻璃片(折射率 $n_1=1.4$)覆盖缝 S_1 , 用同样厚度的玻璃片(但折射率 $n_2=1.7$)覆盖缝 S_2 , 将使原来未放玻璃时屏上的中央明条纹处 O 变为第五级明纹. 设单色光波长 $\lambda=480\text{ nm}(1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m})$, 求玻璃片的厚度 d (可认为光线垂直穿过玻璃片).



五. (20 分) 有三个偏振片叠在一起, 已知第一个与第三个的偏振化方向相互垂直. 一束光强为 I_0 的自然光垂直入射在偏振片上, 求第二个偏振片与第一个偏振片的偏振化方向之间的夹角为多大时, 该入射光连续通过三个偏振片之后的光强为最大。

六. (20 分) 有两种原子, 在基态时其电子壳层是这样添充的: (1) $n=1$ 壳层、 $n=2$ 壳层和 $3s$ 次壳层都填满, $3p$ 次壳层填了一半. (2) $n=1$ 壳层、 $n=2$ 壳层、 $n=3$ 壳层及 $4s$ 、 $4p$ 、 $4d$ 次壳层都填满. 试问这是哪两种原子? 它们的原子序数各为多少?

七. (15 分) H_e 原子的两个电子处在 $2p3d$ 电子组态. 问可能组成哪几种原子态? 用原子态的符号表示之. 已知电子间是 LS 耦合。