

469

中国地质大学研究生院

2004 年研究生入学考试试题

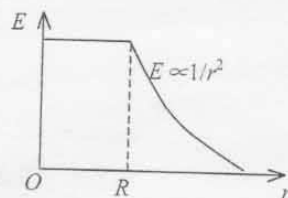
考试科目: 普通物理学

适用专业: 地球物理工程

(特别提醒: 所有答案都必须写在答题纸上, 写在本试题纸上及草稿纸上无效。考完后试题随答题纸一起交回。)

一、填空选择 (30 分)

1. 图示为一具有球对称性分布的静电场的 $E \sim r$ 关系曲线。请指出该静电场是由下列哪种带电体产生的。 []

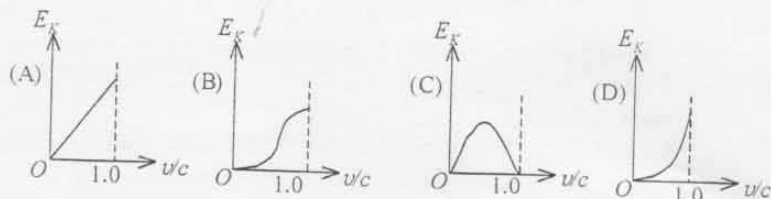


- (A) 半径为 R 的均匀带电球面.
 (B) 半径为 R 的均匀带电球体.
 (C) 半径为 R 、电荷体密度 $\rho = Ar$ (A 为常数) 的非均匀带电球体.
 (D) 半径为 R 、电荷体密度 $\rho = A/r$ (A 为常数) 的非均匀带电球体.

2. 在双缝干涉实验中, 用单色自然光, 在屏上形成干涉条纹。若在两缝后放一个偏振片, 则 []

- (A) 干涉条纹的间距不变, 但明纹的亮度加强。
 (B) 干涉条纹的间距不变, 但明纹的亮度减弱。
 (C) 干涉条纹的间距变窄, 且明纹的亮度减弱。
 (D) 无干涉条纹。

3. 令电子的速率为 v , 则电子的动能 E_K 对于比值 v/c 的图线可用下列图中哪一个图表示? (c 表示真空中光速) []



准考证号码:

报考学科、专业:

姓名:

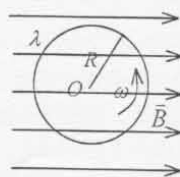
题
答
要
不
内
线
封
密

4. 质量 m 的小球, 以水平速度 v_0 与光滑桌面上质量为 M 的静止斜劈作完全弹性碰撞后竖直弹起, 则碰后斜劈的运动速度值

$v =$ _____; 小球上升的高度

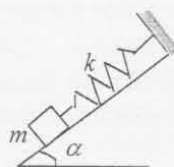
$h =$ _____.

5. 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 _____.

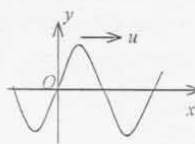


二、计算题 (80 分)

6. 如图所示, 在与水平面成 α 角的光滑斜面上放一质量为 m 的物体, 此物体系于一劲度系数为 k 的轻弹簧的一端, 弹簧的另一端固定. 设物体最初静止. 今使物体获得一沿斜面向下的速度, 设起始动能为 E_{K0} , 试求物体在弹簧的伸长达到 x 时的动能.



7. 一平面简谐波沿 x 轴正向传播, 其振幅和角频率分别为 A 和 ω , 波速为 u , 设 $t=0$ 时的波形曲线如图所示.



(1) 写出此波的表达式.

(2) 求距 O 点分别为 $\lambda/8$ 和 $3\lambda/8$ 两处质点的振动方程.

(3) 求距 O 点分别为 $\lambda/8$ 和 $3\lambda/8$ 两处质点在 $t=0$ 时的振动速度.

8. α 粒子在磁感应强度为 $B = 0.025 \text{ T}$ 的均匀磁场中沿半径为 $R = 0.83 \text{ cm}$ 的圆形轨道运动.

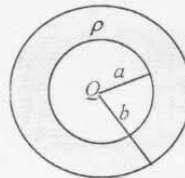
(1) 试计算其德布罗意波长.

(2) 若使质量 $m = 0.1 \text{ g}$ 的小球以与 α 粒子相同的速率运动, 则其波长为多少?

(α 粒子的质量 $m_\alpha = 6.64 \times 10^{-27} \text{ kg}$, 普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, 基本电荷 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$)

特别提醒：所有答案都必须写在答题纸上，写在本试题纸上及草稿纸上无效。
考完后试题随答题纸一起交回。

9. 有一带电球壳，内、外半径分别为 a 和 b ，电荷体密度 $\rho = A/r$ ，在球心处有一点电荷 Q ，证明当 $A = Q/(2\pi a^2)$ 时，球壳区域内的场强 \vec{E} 的大小与 r 无关。



10. 如图所示的双缝干涉装置中，假定两列光波在屏上 P 点处的光场随时间 t 而变化的表示式各为

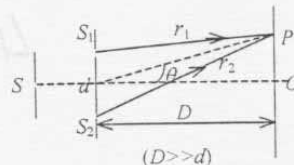
$$E_1 = E_0 \sin \omega t$$

$$E_2 = E_0 \sin(\omega t + \phi)$$

ϕ 表示这两列光波之间的相位差。试证 P 点处的合振幅为

$$E_p = E_m \cos\left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin \theta\right)$$

式中 λ 是光波波长， E_m 是 E_p 的最大值。



三、问答题 (40 分)

11. 理想气体分子模型的主要内容是什么？

12. 在一个带有正电荷的大导体球附近一点 P 处，放置一个电荷为 $+q$ 的点电荷，测得点电荷受力为 F 。若考虑到电荷 q 不是足够小时，由 $E = F/q$ 得出的值比原来 P 点的场强值大还是小？若大导体球上带负电荷，情况又如何？