

江西师范大学 2019 年硕士研究生入学考试试题 (A 卷)

科目代码: 723 科目名称: 普通物理学
适用专业: 070200 物理学

注: 考生答题时, 请写在考点下发的答题纸上, 写在本试题纸或其他答题纸上的一律无效。

(本试题共 2 页)

一. 简答题 (共 30 分, 每题 6 分, 八选五, 不得多选。)

1. 匀加速运动是否一定是直线运动? 为什么?
2. 简述静电场的高斯定理, 并写出其数学表达式。
3. 简述安培环路定理。
4. 刚体平动的特点是什么? 平动时刚体上的点是否可以做曲线运动?
5. 什么是半波损失?
6. 阐述反射定律。
7. 什么是热力学第一定律? 其数学表达式是什么?
8. 试阐述光速不变原理。

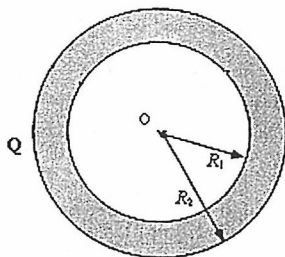
二. 填空题 (共 30 分, 每题 5 分。)

1. 质点沿 x 轴直线运动, 运动学方程为 $x = 12t - 2t^2$ (SI 单位), 则在 t 由 $0s$ 至 $4s$ 的时间内, 质点的位移大小为_____。
2. 一块均质圆盘的质量为 m , 半径为 R , 则圆盘对过其中心轴线的转动惯量为_____。
3. 一沿 x 轴正向传播的平面简谐波, 振幅为 $0.2mm$, 周期为 $0.01s$, 波长为 $1cm$, 初相为 0 , 则其波方程为_____。
4. 两个带电粒子, 以相同的速度垂直磁感线飞入匀强磁场, 它们的质量之比是 $1:4$, 电荷之比是 $1:2$, 运动轨迹半径之比是_____。
5. 理想气体的状态方程为_____。
6. 在单缝夫琅禾费衍射中, 若缝宽为 b , 衍射角为 θ , 且 $b \sin \theta = 4\lambda$, 由此可知单缝可以分为_____个半波带, 衍射屏上出现_____纹 (填明或者暗)。

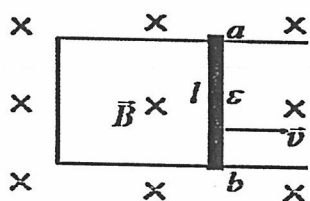
三. 计算题 (共 60 分, 每题 15 分, 五选四, 不得多选。)

1. 已知质点的运动学方程为 $x = 3t - 3t^2$, $y = t - \frac{4}{3}t^3$ (SI 单位), 求 $t = 1s$ 时质点的速率与加速度的大小。
2. 已知沿 x 轴正方向传播的平面简谐波方程为 $y = 0.1 \cos(100\pi t - 20\pi x)$ (SI 单位), 试求波的振幅、周期、波长和波速。

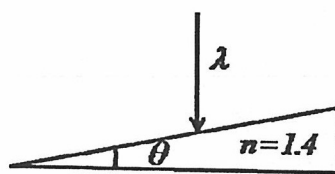
3. 真空中一均匀带电的球壳，球壳内外半径分别为 R_1 、 R_2 ，带电量为 Q ，求场强分布情况。



4. 如下图所示，在一方向垂直纸面向里的磁场区域，一根长为 $l = 50\text{cm}$ 的导线 ab ，沿着导轨向右以速度 $v = 4.0\text{m/s}$ 做匀速直线运动，导线初始位置在导轨的最左端。求：(1) 磁场为匀强磁场 $B = 0.50\text{T}$ 时的感应电动势大小和方向；(2) 磁场方向不变，大小随时间在变化 $B(t) = 0.50t$ ，求 $t = 4\text{s}$ 时的感应电动势大小和方向。



(题 4 图)



(题 5 图)

5. 利用等厚干涉可以测量微小的角度。折射率 $n = 1.4$ 的劈尖状板放在空气中，在某单色光的垂直照射下，得到两相邻明条纹间距 $l = 0.25\text{cm}$ ，已知单色光在空气中的波长为 $\lambda = 700\text{nm}$ ，求劈尖顶角 θ 的大小。

四. 自由发挥题 (共 30 分，每题 15 分，三选二，不得多选。)

1. 在物理学中，简谐振动和圆周运动存在一定的关系，试结合几何图形，从数学物理角度全面阐述你对简谐振动的理解。(要求：自由发挥，科学合理)
2. 结合你最了解或最感兴趣的前沿物理问题知识之一，进行详细论述。(要求：内容翔实，科学，可以有自己的看法或理解)
3. 请对你想从事的科研方向进行阐述，包括为什么选择这个方向，将会怎么做，预想达到什么样的目标等。(要求：自由设计，科学合理)