

山东大学

二〇一九年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 627 科目名称 物理学基础

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效, 计算题须有解题过程)

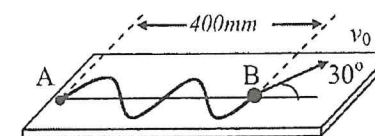
一、简答题 (共 5 题, 40 分)

1. (5 分) 试描述库仑定律并写出其数学表达式。
2. (5 分) 简述楞次定律的两种表述。
3. (10 分) 什么是光的偏振态, 光的偏振状态有哪些种类。
4. (10 分) 简述光的干涉与衍射的区别与联系。
5. (10 分) 简述全息照相的原理与特点。

二、计算题 (共 6 题, 110 分)

1. (15 分) 跳伞运动员的速度为 $v = \beta \frac{1 - e^{-qt}}{1 + e^{-qt}}$, v 铅直向下, β, q 为正常量, 求其加速度, 讨论时间足够长时 (即 $t \rightarrow \infty$) 速度、加速度的变化趋势。
2. (15 分) 质量为 m 的质点在 $o-xy$ 平面内运动, 质点的运动学方程为:
 $\vec{r} = a \cos \omega t \hat{i} + b \sin \omega t \hat{j}$, a, b, ω 为正常数, 证明作用于质点的合力总指向原点。

3. (20 分) 质量为 200g 的小球 B 以弹性绳在光滑水平面上与固定点 A 相连。弹性绳的劲度系数为 8 N/m, 其自由伸展长度为 600mm 最初小球的位置及速度 v_0 如图所示。当小球的速率变为 v 时, 它与 A 点的距离最大, 且等于 800mm, 求此时的速率 v 及初速率 v_0 。



4. (20 分) 一个半径为 R 、电容率为 ϵ 的均匀电介质球的中心放有点电荷 q , 求:

- (1) 电介质球内、外电位移的分布;
- (2) 电介质球内、外电场强度和电势的分布;
- (3) 球体表面极化电荷的密度。

5. (20 分) 半径为 r 、磁导率为 μ_1 的无限长磁介质圆柱体 (做内导体) 与半径为 $R (> r)$ 的无限长导体圆柱面 (做外导体) 同心放置, 在圆柱体和圆柱面之间充满磁导率为 μ_2 的均匀磁介质 (做绝缘体), 这样就构成了一根无限长的同轴电缆。现在内、外导体上分别通以电流 I 和 $-I$, 并且电流在内、外导体横截面上分布均匀, 试求: (1) 圆柱体内任意一点的磁场强度和磁感应强度; (2) 圆柱体和圆柱面之间任意一点的磁场强度和磁感应强度; (3) 圆柱面外任意一点的磁场强度和磁感应强度。

6. (20 分) 沿与其表面法线成 45° 的方向观察空气中的肥皂膜 ($n = 1.33$), 发现在此方位可见光范围 (取为 400-700 nm) 内只有 $\lambda = 600\text{nm}$ 一个极大, 试确定膜的厚度。