

浙江工业大学

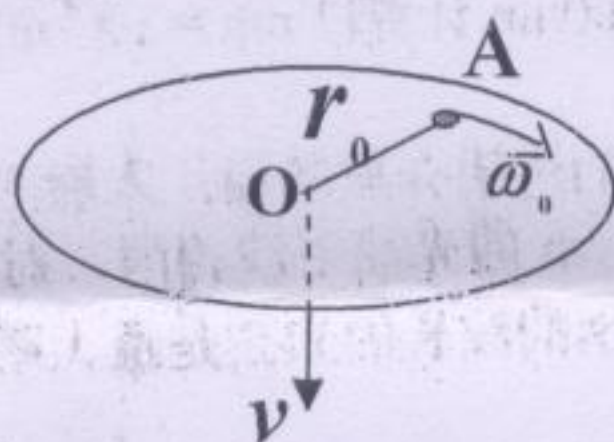
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: (831) 普通物理 共 2 页

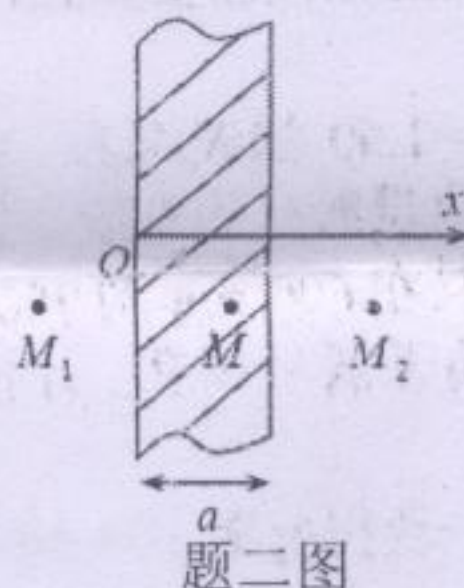
★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

1 (15 分)

光滑圆盘上有一质量为 m 的物体 A, 拴在一根穿过圆盘中心光滑小孔的细绳上, 如图所示。开始时, 该物体距圆盘中心 O 的距离为 r_0 , 并以角速度 ω_0 绕盘心 O 作圆周运动。现向下拉绳, 当质点 A 的径向距离由 r_0 减少到 $\frac{1}{2}r_0$ 时, 向下拉的速度为 v , 求下拉过程中拉力所作的功。



题一图



题二图

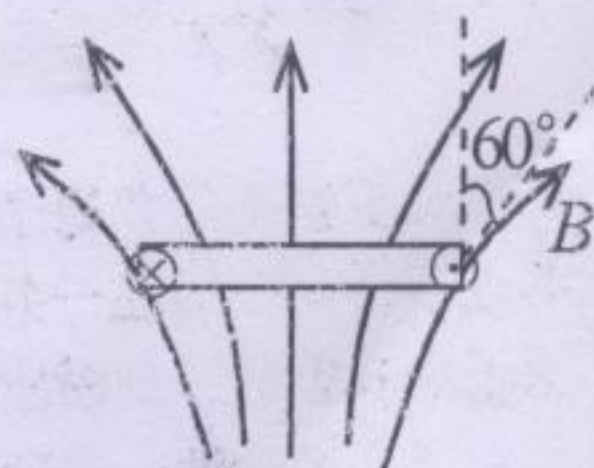
2 (15 分)

一厚度为 a 的无限大带电平板, 如图所示, 电荷体密度为 $\rho = kx$ ($0 \leq x \leq a$), k 为正常数。求:

- (1) 板外两侧任一点 M_1 、 M_2 的电场强度大小;
- (2) 板内任一点 M 的场强大小;
- (3) 求场强最小的点在何处。

3 (15 分)

一半径为 4.0 cm 的圆环放在磁场中, 磁场的方向对环而言是对称发散的, 如图所示。圆环所在处的磁感强度的大小为 0.10 T , 磁场的方向与环面法向成 60° 角。求当圆环中通有电流 $I = 15.8 \text{ A}$ 时, 圆环所受磁力的大小和方向。



题三图

4 (15 分)

一均匀带电长直圆柱体, 电荷体密度为 ρ , 半径为 R , 绕其轴线匀速转动, 角速度为 ω 试求:

- (1) 圆柱体内距轴线 r 处的磁感强度;
- (2) 两端面中心处的磁感强度。

5 (15 分)

一平面简谐波沿 Ox 轴的负方向传播, 波长为 λ , P 处质点的振动规律如图所示。



题五图

- (1) 求 P 处质点的振动方程;
- (2) 求此波的波动表达式;
- (3) 若图中 $d = \frac{1}{2}\lambda$, 求坐标原点 O 处质点的振动方程。

6 (15 分)

据说间谍卫星上的照相机能清楚识别地面上汽车的牌照号码。

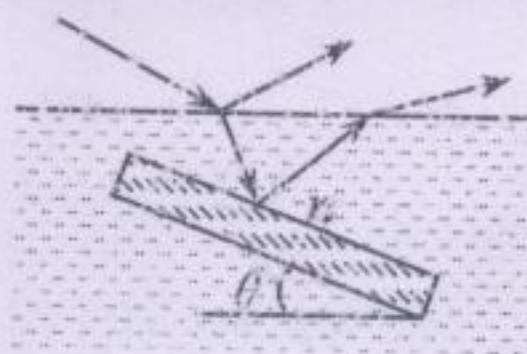
- (1) 如果需要识别的牌照上的字划间的距离为 5cm, 在 160km 高空的卫星上的照相机的角分辨率应为多大?
- (2) 此照相机的孔径需要多大? 光的波长按 500nm 计算 ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)。

7 (15 分)

在折射率 $n=1.50$ 的玻璃上, 镀上 $n'=1.35$ 的透明介质薄膜。入射光波垂直于介质膜表面照射, 观察反射光的干涉, 发现对 $\lambda_1=600 \text{ nm}$ 的光波干涉相消, 对 $\lambda_2=700 \text{ nm}$ 的光波干涉相长。且在 600 nm 到 700 nm 之间没有别的波长的光波是最大限度相消或相长的情形。求所镀介质膜的厚度。 ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

8 (15 分)

如图所示, 一块折射率 $n=1.50$ 的平面玻璃浸在水中 (设水的折射率为 $n'=1.33$), 已知一束光入射到水面时反射光是完全偏振光。若要使玻璃表面的反射光也是完全偏振光, 则玻璃表面与水平面的夹角 θ 应为多大?



题八图

9 (15 分)

波长为 500nm 的单色光, 垂直入射到光栅, 如果要求第一级谱线的衍射角为 30° , 光栅每毫米应刻几条线? 如果单色光不纯, 波长在 0.5% 范围内变化, 则相应的衍射角变化范围 $\Delta\theta$ 如何? 又如果光栅上下移动而保持光源不动, 衍射角 θ 又何变化?

10 (15 分)

有两个处于基态的氢原子 A、B, A 静止, B 以速度 v_0 与之发生碰撞。已知, 碰撞后二者的速度 v_A 和 v_B 在一条直线上, 碰撞过程中部分动能有可能被某一氢原子吸收, 从而该原子由基态跃迁到激发态, 然后, 此原子向低能级态跃迁, 并放出光子。试论证: 速度 v_0 至少需要多大 (以 m/s 表示)?

已知电子电量 $e=1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$, 质子质量为 $m_p=1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$, 电子质量为 $m_e=0.911 \times 10^{-31} \text{ kg}$, 氢原子的基态能量为 $E_1=-13.58 \text{ eV}$ 。