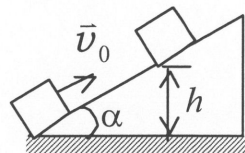


宁波大学 2011 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 普通物理 (A 卷) 考码: 818 专业名称: 通信与信息系统

1、(10 分) 一物体与斜面间的摩擦系数 $\mu = 0.20$, 斜面固定, 倾角 $\alpha = 45^\circ$. 现给予物体以初速率 $v_0 = 10 \text{ m/s}$, 使它沿斜面向上滑, 如图所示. 求:

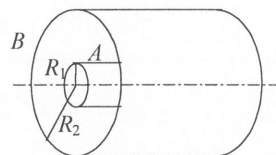


- (1) 物体能够上升的最大高度 h ;
- (2) 该物体达到最高点后, 沿斜面返回到出发点时的速率 v .

2、(10 分) 1 kg 某种理想气体, 分子平动动能总和是 $1.86 \times 10^6 \text{ J}$, 已知每个分子的质量是 $3.34 \times 10^{-27} \text{ kg}$, 试求气体的温度.

(玻尔兹曼常量 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$)

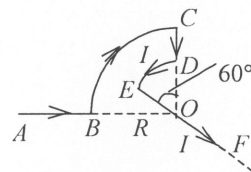
3、(10 分) 一真空二极管, 其主要构件是一个半径 $R_1 = 5 \times 10^{-4} \text{ m}$ 的圆柱形阴极 A 和一个套在阴极外的半径 $R_2 = 4.5 \times 10^{-3} \text{ m}$ 的同轴圆筒形阳极 B , 如图所示. 阳极电势比阴极高 300 V , 忽略边缘效应. 求电子刚从阴极射出时所受的电场力.



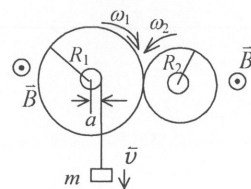
(基本电荷 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

4、(10 分) 有二根导线, 分别长 2 米和 3 米, 将它们弯成闭合的圆, 且分别通以电流 I_1 和 I_2 , 已知两个圆电流在圆心处的磁感强度大小相等. 求圆电流的比值 I_1 / I_2 .

5、(10 分) 在真空中将一根细长导线弯成如图所示的形状(在同一平面由实线表示), $\overline{AB} = \overline{EF} = R$, 大圆弧 BC 的半径为 R , 小圆弧 DE 的半径为 $\frac{1}{2}R$, 求圆心 O 处的磁感强度 \vec{B} 的大小和方向.



6、(20 分) 半径分别为 $R_1 = 50 \text{ mm}$ 和 $R_2 = 10 \text{ mm}$ 的两个金属细齿轮互相吻合地装配在一起(如图), 转轴(垂直轮面与齿轮固结)的半径都是 $a = 1.0 \text{ mm}$, 整个装置放在磁感强度为 $B = 0.50 \text{ T}$ 的均匀磁场中, 磁场的方向平行于转轴. 两轴装在金属支架上互相连通, 两齿轮分开时, 量得从一轮边缘经过转轴与支架到另一轮边缘的电路上电阻为 $R_0 = 1.0 \times 10^2 \Omega$, 不计啮合处接触电阻. 现将一质量为 $m = 100 \text{ g}$ 的物体用轻线绕在大齿轮的轴上, 忽略摩擦损耗, 设齿轮分别以 ω_1 和 ω_2 的角速度转动时, 悬挂物体在重力作用下匀速下落, 求其下落的速度.



宁波大学 2011 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 普通物理 (A 卷) 考码: 818 专业名称: 通信与信息系统

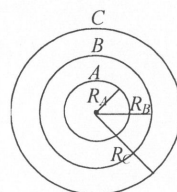
7、(10 分) 已知波长为 λ 的平面简谐波沿 x 轴负方向传播. $x = \lambda/4$ 处质点的振动方程为

$$y = A \cos \frac{2\pi}{\lambda} \cdot ut \quad (\text{SI})$$

- (1) 写出该平面简谐波的表达式.
- (2) 画出 $t = T$ 时刻的波形图.

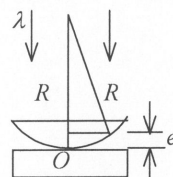
8、(10 分) 波长为 500 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 的单色光垂直入射到每厘米 5000 条刻线的光栅上, 实际上可能观察到的最高级次的主极大是第几级?

9、(10 分) 在一个电荷为 q 的点电荷的电场中, 作三个电势不同的等势面 A 、 B 、 C (如图所示). 若 $U_A > U_B > U_C$, 且 $U_A - U_B = U_B - U_C$, 试证明, 电场越强的地方等势面间距越小.



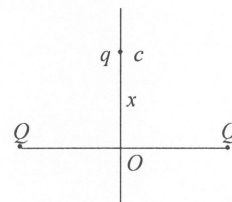
10、(10 分) 将两个半径不同, 电流大小相同的环电流置于不同强度的均匀磁场中. 环电流可绕垂直于磁场的直径转动. 试证: 若通过两个环路面的最大磁通量 (不包括环电流自身电流产生的磁通量) 大小相同的话, 两个环电流受到的最大转动力矩也相同.

11、(10 分) 曲率半径为 R 的平凸透镜和平玻璃板之间形成劈形空气薄层, 如图所示. 用波长为 λ 的单色平行光垂直入射, 观察反射光形成的牛顿环. 设凸透镜和平玻璃板在中心点 O 恰好接触, 试导出确定第 k 个暗环的半径 r 的公式. (从中心向外数 k 的数目, 中心暗斑不算)



12、(10 分) 理想气体分子运动的统计假设是什么?

13、(10 分) 如图所示, 电荷均是 Q 的两个点电荷相距为 l , 连线中点为 O , 有一点电荷 q , 在连线中垂线上距 O 为 x 的 c 点, 若电荷 q 从静止开始运动, 它将如何运动? (定性指出 q 的位置与速度变化情况.) 已知 Q 与 q 异号, 忽略重力, 阻力不计.



14、(10 分) 一个沿 x 轴正向传播的平面简谐波 (用余弦函数表示) 在 $t = 0$ 时的波形曲线如图所示.

- (1) 在 $x = 0$, 和 $x = 2$, $x = 3$ 各点的振动初相各是多少?
- (2) 画出 $t = T/4$ 时的波形曲线.

