

北京航空航天大学
二〇〇二年硕士生试题

题单号: 812

普通物理学 (共3页)

考生注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)。

一. (本题 10 分)

一个物块沿水平槽轨运动, 速率为 v_0 , 当物块通过半径为 R 的 $1/4$ 圆弧转弯时, 由于受到槽侧壁的摩擦阻力, 速率减慢。设该物块与侧壁间的摩擦系数随弧长 s 按照 $a+bs$ (a, b 为常数) 的规律增大, 试求物块转弯后的速率。

二. (本题 10 分)

一个电子的总能量为它的静止能量的 5 倍, 求它的速率、动量、动能 (电子的静止质量为 $9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$)。

三. (本题 10 分)

一铜棒的横截面为积 $20 \times 80 \text{mm}^2$, 长为 2m , 两端的电势差为 50mV 。已知铜的电导率为 $\gamma = 5.7 \times 10^7 \text{S.m}^{-1}$, 铜内自由电子的电荷密度为 $1.36 \times 10^{10} \text{C.m}^{-3}$ 。试求:

1. 铜棒的电阻
2. 棒中的电流和电流密度
3. 棒内电场强度的大小

四. (本题 10 分)

一个卡诺循环的变形循环由下列过程组成：一个等温膨胀、一个等温压缩、一个绝热压缩、再一个等温压缩、再一个绝热压缩回原态，这个循环的效率与卡诺循环的效率有何不同？

五. (本题 10 分)

试说明麦克斯韦速率分布函数的物理意义及下列各式的含义。

1. $f(v)dv$

2. $Nf(v)dv$

3. $\int_{v_1}^{\infty} f(v)dv$

4. $nf(v)dv$

5. $\int_0^{\infty} \frac{1}{v} f(v)dv$

六. (本题 10 分)

载有电流 $I=4A$ 的无限长直导线，中部弯成半径 $r=0.11m$ 的半圆环形（如图 1 所示），求环中心 O 的磁感应强度 B 。

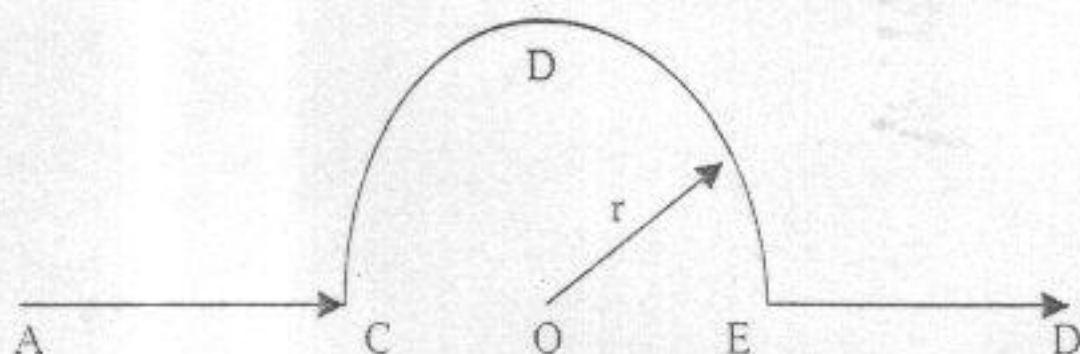


图 1

七. (本题 10 分)

一物块在水平面上作简谐运动, 振幅为 10cm , 当物块离开平衡位置 6cm 时, 速度为 24cm/s 。试求:

1. 振动的周期。
2. 当速度为 $\pm 12\text{cm/s}$ 时物块的位移。
3. 如果在振动的物块上再放一小物体, 当运动到路程的末端时, 小物体刚要开始滑动。求它们之间的摩擦系数。

八. (本题 10 分)

设有一波长为 λ 单色光, 经狭缝 S_1 、 S_2 投射到观察屏 P 上, 今将一厚度为 b 、折射率为 n 的薄玻璃片放在狭缝 S_2 与观察屏之间的一条光路 c (如图 2)。试求光线 2 与光线 1 的光程差。

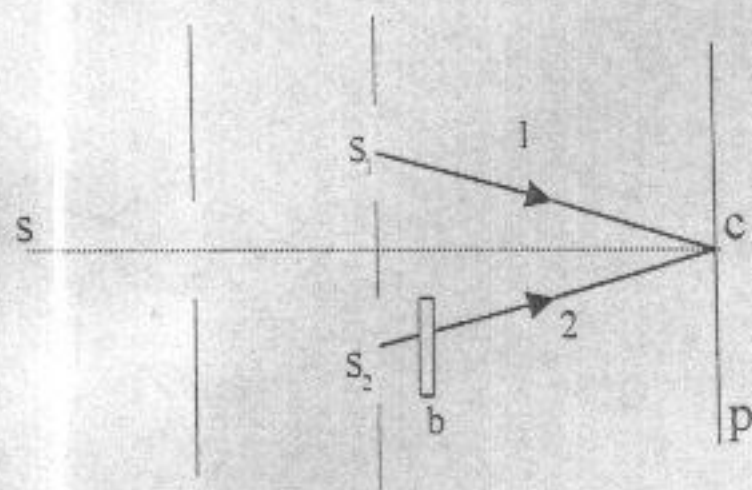


图 2

九. (本题 20 分)

试举例分析物理实验在构建物理学理论中的作用。