

中山大学

二 00 八年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 841

科目名称: 普通物理

考试时间: 1 月 20 日 下 午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

一. 简答题 (每题 10 分)

1. 速率分布函数 $f(v)$ 的物理意义是什么? 说明下列各式的物理意义, 其中 N 为容器内总分子数:

(1) $f(v)dv$; (2) $Nf(v)dv$; (3) $\int_{v_1}^{v_2} f(v)dv$; (4) $\int_0^\infty vf(v)dv$.

2. 狭义相对论的两条基本原理是什么?

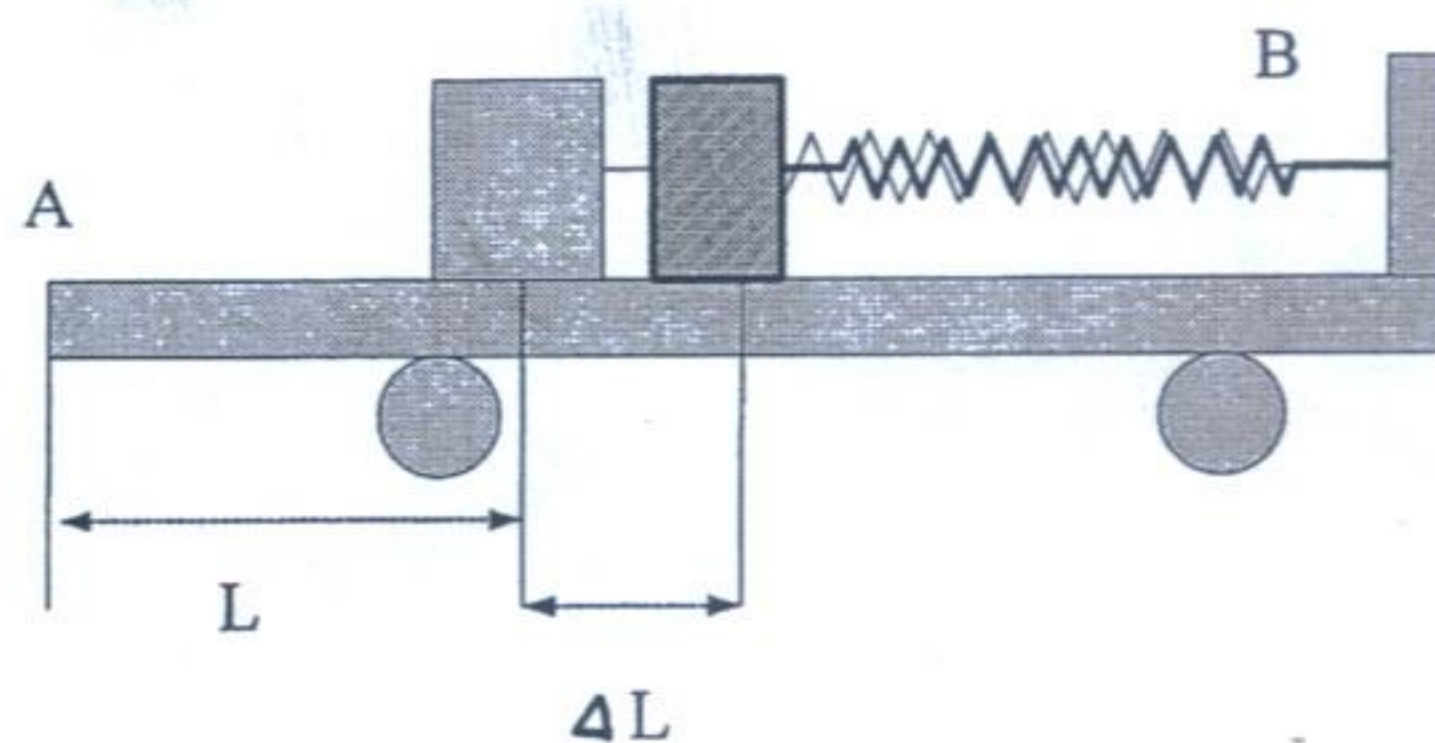
3. 什么是光电效应? 给出爱因斯坦描述光电效应的公式, 并解释之。

二. 计算题 (每题 20 分)

1. 水平小车的 B 端固定一弹簧, 当弹簧处于自然长度时, 靠在弹簧上的滑块距小车 A 端为 L , 已知小车 $M=10\text{kg}$, 滑块质量 $m=1\text{kg}$, 弹簧的倔强系数 $k=110\text{N/m}$, $L=1.1\text{m}$. 现将弹簧压缩 $\Delta L=0.05\text{m}$ 并维持小车静止, 然后同时释放滑块与小车, 忽略一切摩擦。求:

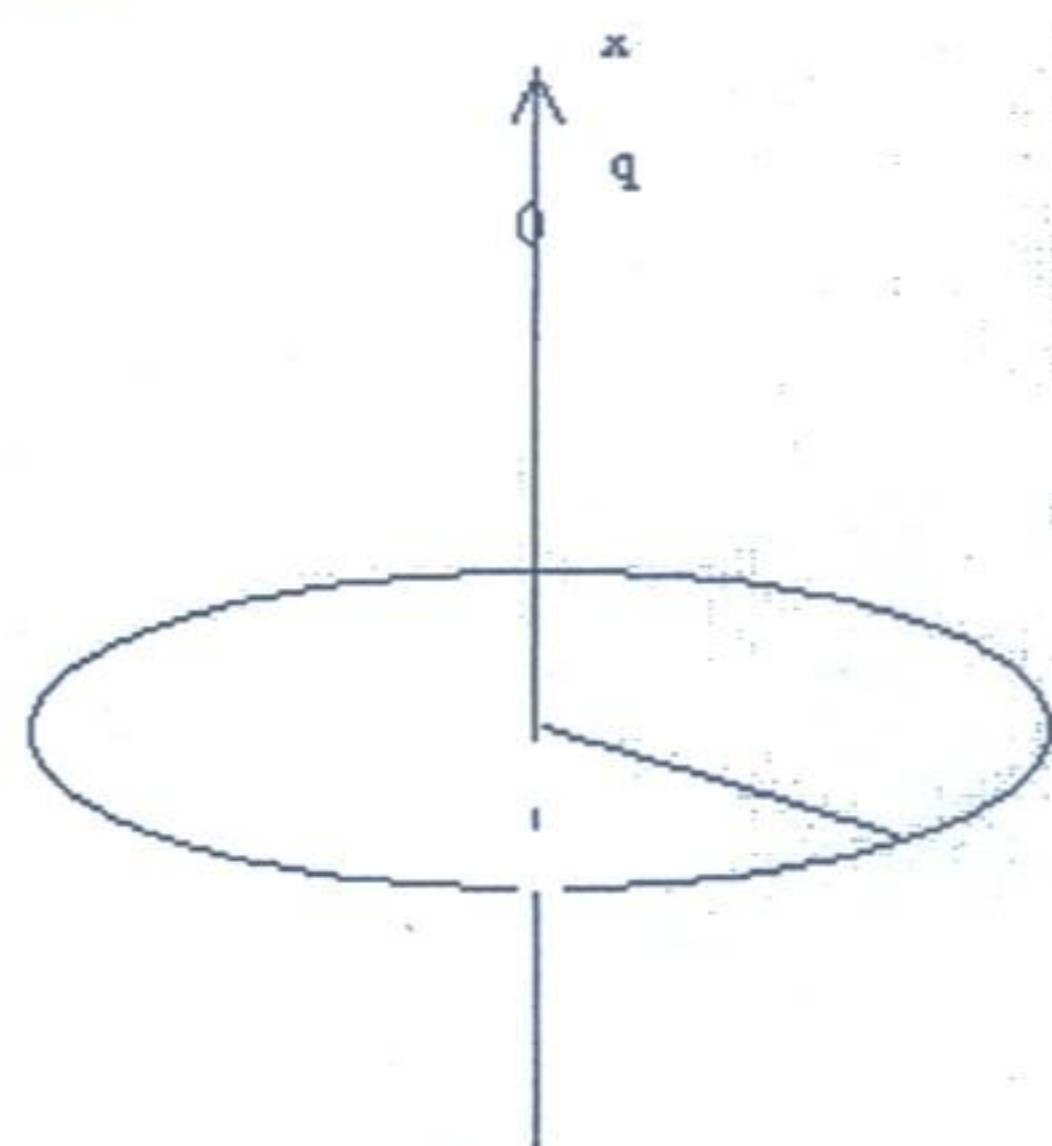
(1) 滑块与弹簧刚刚分离时, 小车及滑块相对地的速度各为多少?

(2) 滑块与弹簧分离后, 又经多少时间滑块从小车上掉下来?



2. 已知: 在一绝热容器中, 有 1mol 温度为 T_0 的理想气体, 其 C_v 已知, 求其体积由 V_1 自由膨胀到 V_2 后, 再无限缓慢地压缩回 V_1 这整个过程的熵变及终温。

3. 用细导线做成半径为 R 的圆环, 离地很远, 水平地固定在空间, 环上均匀带有正电荷 Q . 在轴线上离圆环高度为 d ($d \ll R$) 的地方, 自由地放一油滴, 其质量为 m , 带电荷 $-q$. 如果忽略重力和阻力, 试求油滴的运动方程。



4. 折射率为 1.60 的两块标准平面玻璃板之间形成一个劈形膜（劈尖角 θ 很小），用波长 $\lambda = 600nm(1nm = 10^{-9}m)$ 的单色光垂直入射，产生等厚干涉条纹，假如在劈形膜内充满 $n = 1.40$ 的液体时的相邻明纹间距比劈形膜内是空气时的间距缩小 $\Delta l = 0.5mm$ ，那么劈尖角 θ 应是多少？
5. 一个电子被禁闭在线度为 $d=10fm$ （原子核的尺度）的区域里，估算它的最小动能。
可能用到的值： $m_e c^2 = 0.511MeV$ ， $\hbar c = 197 fm \cdot MeV$

三. 实验题（每题 10 分）

1. 下面各式计算结果应取的有效数字位数是多少？

(1) $\sqrt{67215}$ 、(2) $18.2 + 0.0020 + 5.314$ 、(3) $\ln 15 \times 4.268 \times (3.25)^2$

(4) $\pi \times 0.538^2$ 、(5) $\frac{(28.70 - 28.45) \times \sqrt{2}}{2.46}$

2. 通过测量长方体铜块的长 L 、宽 W 、高 H 及质量 M ，求此铜块的密度 ρ 及其标准误差 $\delta_{\bar{\rho}}$ ，
并将最后结果表示成 $\rho = \bar{\rho} \pm \delta_{\bar{\rho}}$ 的形式。要求写出每一步的计算表达式和结果。

测量数据如下表所示，其中 L 、 W 、 H 等量用游标卡尺测量，精度为 $0.02mm$ ；

测量次数 n	1	2	3	4	5
L / mm	40.10	40.06	40.12	40.06	40.04
W / mm	20.02	20.00	19.96	19.98	20.04
H / mm	15.02	14.95	14.98	15.04	15.06

M 用物理天平测量，结果 $M = 106.73g$ 、精度为 $0.1g$ 。