

中山 大 学

二 00 九 年 攻 读 硕 士 学 位 研 究 生 入 学 考 试 试 题

科目代码: 856

科目名称: 普通物理

考试时间: 1 月 11 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. 爱因斯坦引入光量子假说，成功地解释了光电效应。写出爱因斯坦的光电方程，说明方程中各项的意义及存在红限。
2. 为什么在 P-V 图上两条绝热线不能相交？
3. 下列各式计算结果应取的有效数字位数为多少？

(1) $\sqrt{67215}$

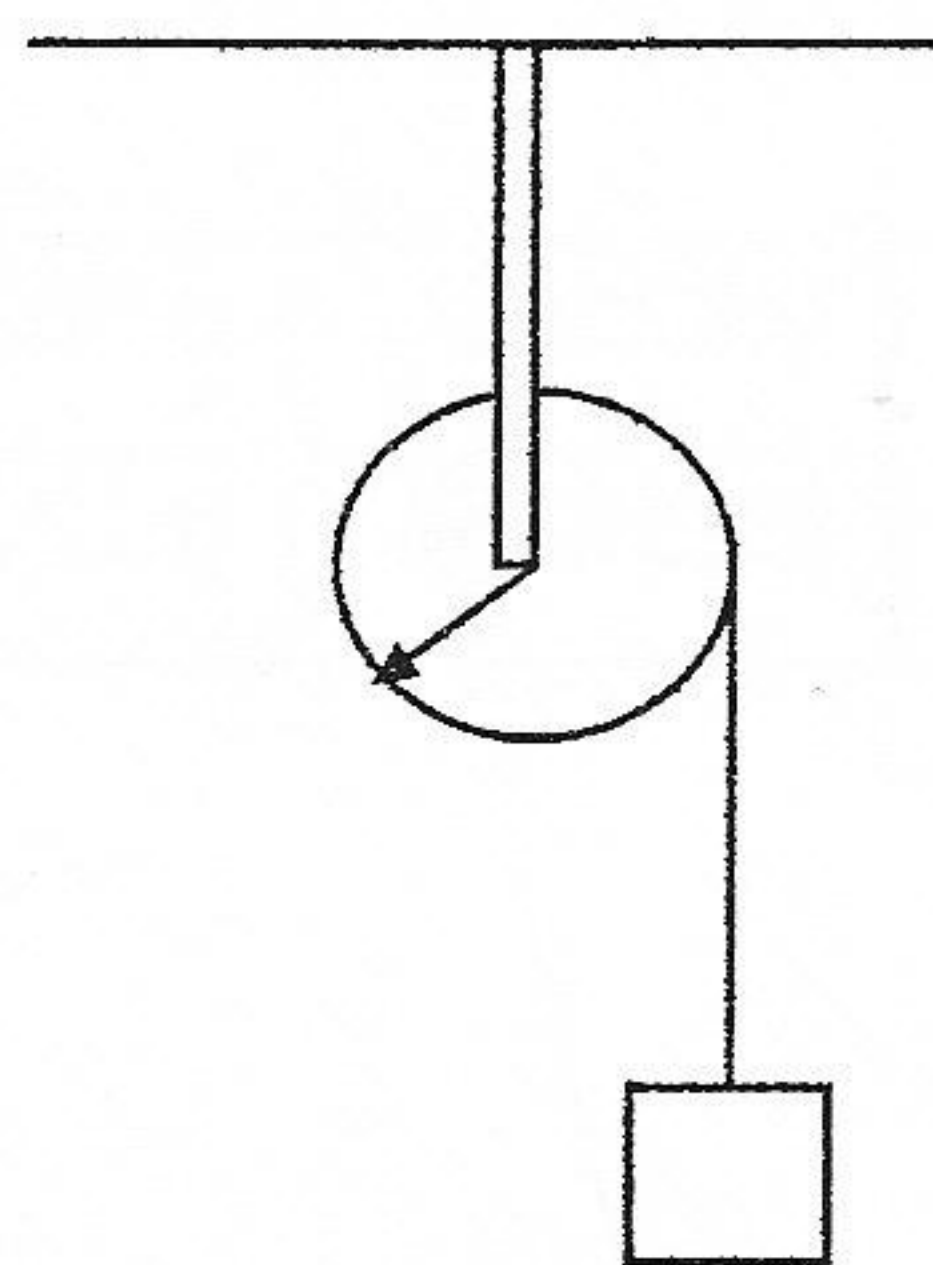
(2) $18.2 + 0.0020 + 5.314$

(3) $\pi \times 0.538^2$

(4)
$$\frac{(28.70 - 28.45) \times \sqrt{2}}{2.46}$$

二. 计算题 (每题 20 分)

1. 如图所示，一半径为 R 、质量为 m 的均匀圆盘，可绕水平固定光滑轴转动。现以一轻细绳绕在轮边缘，绳的下端挂一质量为 m 的物体，圆盘从静止开始转动，求转动角度和时间的关系。(圆盘转动惯量 $J = mR^2/2$)



考试完毕，试题和草稿纸随答题纸一起交回。

第 1 页 共 2 页

2. 设氮分子的有效直径为 10^{-10} 米, 估计在标准状态下氮分子每秒种的碰撞次数。
3. 一衍射光栅, 每厘米 200 条透光狭缝, 每条透光狭缝宽为 $a = 2 \times 10^{-3} \text{ cm}$, 在光栅后放一焦距 $f = 1 \text{ m}$ 的凸透镜, 现以 $\lambda = 600 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 的单色平行光垂直射光栅, 求:
- (1) 透光缝的单缝衍射中央明条纹宽度为多少?
 - (2) 在该宽度内, 有几个光栅衍射主极大?
 - (3) 若在单缝衍射中央明纹中恰好能看到 7 条衍射明纹, 此时光栅每厘米有多少条透光狭缝?
4. 平行板电容器, 极板面积为 A , 相距 x , 由一恒定电源对其充电至电位差 V , 若两极板被拉开一微小距离 dx , 计算当 (1) 电源接通时、(2) 电源断开时, 这两种情况下存储电能的变化; (3) 计算上述两种情况下, 把板拉开所需的力。
5. (1) 能量为 E 、电荷为 $Z_1 e$ 的带电粒子与电荷为 $Z_2 e$ 的静止靶核发生散射, 其瞄准距离 b 与散射角 θ 、入射粒子的能量 E 等的关系可由库仑散射公式描述。已知 $\cot \theta$ 与 E 、 b 成正比, 根据量纲分析, 推测库仑散射公式。
- (2) 实验证明, 当 ^{210}Po 的 α 粒子 (5.3 MeV) 对铜靶 ($Z=29$) 作 $\theta=180^\circ$ 散射时, 其相互作用仍为库仑相互作用, 请估算铜原子核的大小。

三. 实验题 (20 分)

1. 设有一绕定轴转动的刚体, 加在该刚体上相对于定轴的总力偶矩为 M , 刚体转动的角加速度为 α 。实验测得一组 M 和 α 的值列于下表。试采用公式 $M = I_0 \alpha + c$, 用最小二乘法拟合实验数据, 并计算出 I_0 和 c 。

(1) 推导最小二乘法直线拟合的公式;

(2) 计算出 I_0 和 c 。

要求写出主要的计算步骤及结果, 计算过程中请注意有效数字的取舍, 但不要求计算误差及不确定度。

$\alpha / \text{rad}\cdot\text{s}^{-2}$	0.64246	0.69596	0.77932	0.87582	0.96213	1.04164
$M / \text{N}\cdot\text{cm}$	0.095160	0.114180	0.133220	0.152250	0.171280	0.190320