

2004 年中国人民公安大学 314 物理考研试题
考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>



一、简答题（每题 5 分，共 50 分）

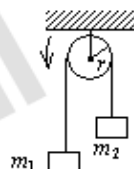
- 描述质点加速度的物理量， $\frac{d\vec{v}}{dt}$, $\frac{dv}{dt}$, $\frac{dv_x}{dt}$ 有何不同？
- 刚体转动惯量的物理意义是什么？它与什么因素有关？
- 从分子动理论的观点来看，温度的实质是什么？
- 试述静电场的环路定理，并说明其意义。
- 设图中两导线中的电流 I_1 , I_2 均为 8 A，对在它们的磁场中的三条闭合曲线 a 、 b 、 c 分别写出安培环路定律等式右边电流的代数和，并说明。
 (1) 各条闭合曲线上，各点的磁感强度 B 的量值是否相等？
 (2) 在闭合曲线 c 上各点的 B 值是否为零？为什么？



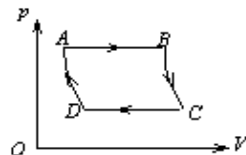
- 用简单例子说明：楞次定律是能量守恒的必然结果。换句话说，如果电磁感应的规律正好与楞次定律相反，则能量守恒定律便不成立。
- 为什么在日常生活中容易察觉声波的衍射现象而不容易观察到光波的衍射现象？
- 有人说，某光束可能是(a)自然光，(b)线偏振光，(c)部分偏振光，你如何通过实验作出判断？
- 经典的力学相对性原理与狭义相对论的相对性原理有何不同？
- 解释玻尔原子理论中的下列概念：
定态；基态；激发态；量子化条件。

二、计算题（每题 15 分，共 90 分）

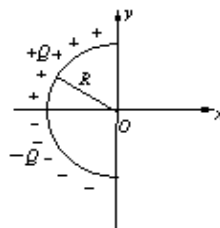
- 如图所示，设两重物的质量分别为 m_1 和 m_2 ，且 $m_1 > m_2$ ，定滑轮的半径为 r ，对转轴的转动惯量为 J ，轻绳与滑轮间无滑动，滑轮轴上摩擦不计。设开始时系统静止，试求 t 时刻滑轮的角速度。



- 一定量的理想气体经历如图所示的循环过程， $A \rightarrow B$ 和 $C \rightarrow D$ 是等压过程， $B \rightarrow C$ 和 $D \rightarrow A$ 是绝热过程。已知： $T_C = 300$ K, $T_B = 400$ K。试求：此循环的效率。(提示：循环效率的定义式 $\eta = 1 - Q_2/Q_1$ ， Q_1 为循环中气体吸收的热量， Q_2 为循环中气体放出的热量)

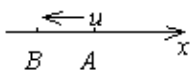


- 一个细玻璃棒被弯成半径为 R 的半圆形，沿其上半部分均匀分布有电荷 $+Q$ ，沿其下半部分均匀分布有电荷 $-Q$ ，如图所示。试求圆心 O 处的电场强度。



- 如图，一平面波在介质中以波速 $u = 20$ m/s 沿 x 轴负方向传播，已知 A 点的振动方程为 $y = 3 \times 10^{-2} \cos 4\pi t$ (SI)。

- 以 A 点为坐标原点写出波的表达式；
- 以距 A 点 5 m 处的 B 点为坐标原点，写出波的表达式。



- 用波长 $\lambda = 500$ nm 的单色光作牛顿环实验，测得第 k 个暗环半径 $r_k = 4$ mm，第 $k+10$ 个暗环半径 $r_{k+10} = 6$ mm，求平凸透镜的凸面的曲率半径 R 。

- 设质量为 m 的非相对论粒子只能在 $0 < x < a$ 的区域内自由运动。在 $0 < x < a$ 的区域内粒子的势能 $V(x) = 0$ ；在 $x \leq 0$ 和 $x \geq a$ 区域 $V(x) = \infty$ 。试应用驻波的概念推导出粒子的能量公式。

三、证明题（10 分）

- 两根平行长直导线，横截面的半径都是 a ，中心线相距 d ，属于同一回路。设两导线内部的磁通都略去不计，证明这样一对导线单位长的自感系数为 $L = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{d-a}{a}$

