

青岛大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 831 科目名称: 普通物理 2 (共 3 页)

请考生写明题号, 将答案全部答在答题纸上, 答在试卷上无效

一、选择题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 1 mol 刚性双原子分子理想气体, 当温度为 T 时, 其内能为

- (A) $\frac{3}{2}RT$. (B) $\frac{3}{2}kT$. (C) $\frac{5}{2}RT$. (D) $\frac{5}{2}kT$.

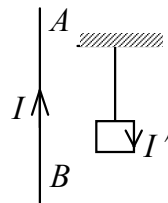
(式中 R 为普适气体常量, k 为玻尔兹曼常量)

2. 当一个带电导体达到静电平衡时:

- (A) 表面上电荷密度较大处电势较高.
(B) 表面曲率较大处电势较高.
(C) 导体内部的电势比导体表面的电势高.
(D) 导体内任一点与其表面上任一点的电势差等于零.

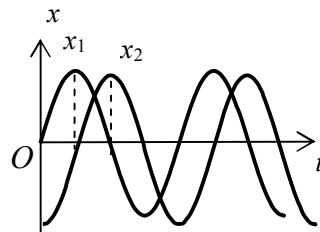
3. 把轻的正方形线圈用细线挂在载流直导线 AB 的附近, 两者在同一平面内, 直导线 AB 固定, 线圈可以活动. 当正方形线圈通以如图所示的电流时线圈将

- (A) 不动.
(B) 发生转动, 同时靠近导线 AB .
(C) 发生转动, 同时离开导线 AB .
(D) 靠近导线 AB .
(E) 离开导线 AB .



4. 两个同周期简谐振动曲线如图所示. x_1 的相位比 x_2 的相位

- (A) 落后 $\pi/2$. (B) 超前 $\pi/2$.
(C) 落后 π . (D) 超前 π .



5. 在双缝干涉实验中, 为使屏上的干涉条纹间距变大, 可以采取的办法是

- (A) 使屏靠近双缝. (B) 使两缝的间距变小.
(C) 把两个缝的宽度稍微调窄. (D) 改用波长较小的单色光源.

6. 有一直尺固定在 K' 系中, 它与 Ox' 轴的夹角 $\theta' = 45^\circ$, 如果 K' 系以匀速度沿 Ox 方向相对于 K 系运动, K 系中观察者测得该尺与 Ox 轴的夹角

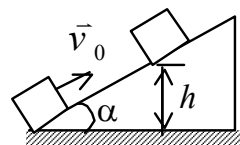
(A) 大于 45° . (B) 小于 45° . (C) 等于 45° .

(D) 当 K' 系沿 Ox 正方向运动时大于 45° , 而当 K' 系沿 Ox 负方向运动时小于 45° .

二、计算题

1. 本题 15 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:

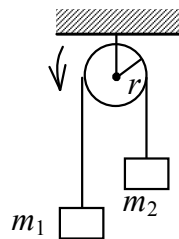


(1) 物体能够上升的最大高度 h ;

(2) 该物体达到最高点后, 沿斜面返回到原出发点时的速率 v .

2. 本题 15 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.



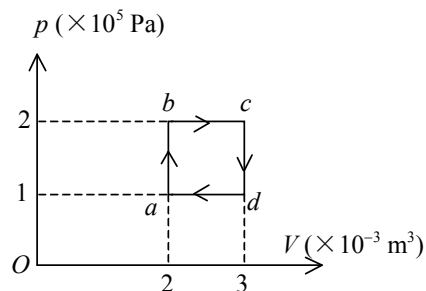
3. 本题 15 分

如图所示, $abcda$ 为 1 mol 单原子分子理想气体的循环过程, 求:

(1) 气体循环一次, 在吸热过程中从外界共吸收的热量;

(2) 气体循环一次对外做的净功;

(3) 证明 在 $abcd$ 四态, 气体的温度有 $T_a T_c = T_b T_d$.

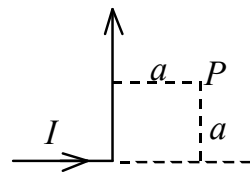


4. 本题 10 分

电荷 q 均匀分布在长为 $2l$ 的细杆上, 求在杆外延长线上与杆端距离为 a 的 P 点的电势(设无穷远处为电势零点).

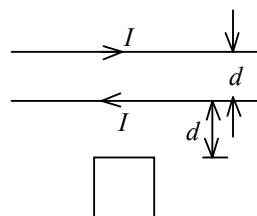
5. 本题 10 分

一无限长载有电流 I 的直导线在一处折成直角, P 点位于导线所在平面内, 距一条折线的延长线和另一条导线的距离都为 a , 如图. 求 P 点的磁感强度 \vec{B} .



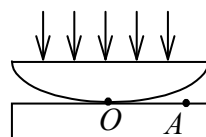
6. 本题 15 分

两根平行无限长直导线相距为 d , 载有大小相等方向相反的电流 I , 电流变化率 $dI/dt = \alpha > 0$. 一个边长为 d 的正方形线圈位于导线平面内与一根导线相距 d , 如图所示. 求线圈中的感应电动势 \mathcal{E} , 并说明线圈中的感应电流是顺时针还是逆时针方向.



7. 本题 10 分

图示一牛顿环装置, 设平凸透镜中心恰好和平玻璃接触, 透镜凸表面的曲率半径是 $R = 400 \text{ cm}$. 用某单色平行光垂直入射, 观察反射光形成的牛顿环, 测得第 5 个明环的半径是 0.30 cm .



(1) 求入射光的波长.

(2) 设图中 $OA = 1.00 \text{ cm}$, 求在半径为 OA 的范围内可观察到的明环数目.

8. 本题 10 分

一束具有两种波长 λ_1 和 λ_2 的平行光垂直照射到一衍射光栅上, 测得波长 λ_1 的第三级主极大衍射角和 λ_2 的第四级主极大衍射角均为 30° . 已知 $\lambda_1 = 560 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$), 试求:

(1) 光栅常数 $a + b$

(2) 波长 λ_2

9. 本题 10 分

将三个偏振片叠放在一起, 第二个与第三个的偏振化方向分别与第一个的偏振化方向成 45° 和 90° 角.

(1) 强度为 I_0 的自然光垂直入射到这一堆偏振片上, 试求经每一偏振片后的光强和偏振状态.

(2) 如果将第二个偏振片抽走, 情况又如何?

10. 本题 10 分

光电管的阴极用逸出功为 $A = 2.2 \text{ eV}$ 的金属制成, 今用一单色光照射此光电管, 阴极发射出光电子, 测得遏止电势差为 $|U_a| = 5.0 \text{ V}$, 试求:

(1) 光电管阴极金属的光电效应红限波长;

(2) 入射光波长.

(普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, 基本电荷 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)