

# 2005 年深圳大学硕士研究生入学考试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

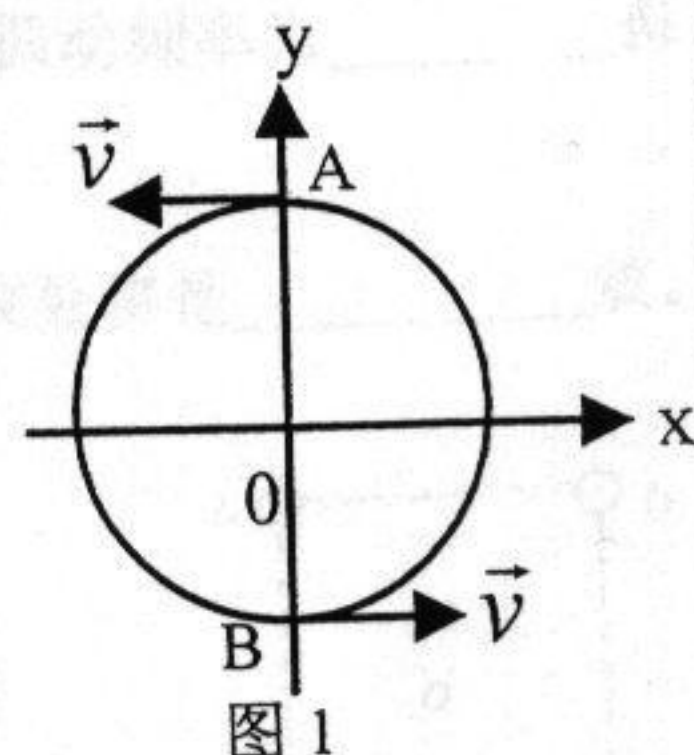
专业: 材料物理与化学

考试科目: 普通物理

一、 选择题: 将正确答案的编号填入括号内 (每小题 4 分, 共 40 分)

1. 一汽车在 XOY 平面上作速率为  $v$  的匀速圆周运动, 如图 1 所示,  $\vec{i}$  和  $\vec{j}$  分别表示 X 轴和 Y 轴正方向的单位矢量, 汽车从 A 点到 B 点时, 其动量增加量是( )。

A. 0; B.  $2mv\vec{i}$ ; C.  $-2mv\vec{i}$ ; D.  $2mv\vec{j}$



2. 在如图 2 示系统中 (滑轮质量不计, 轴光滑), 外力  $\vec{F}$  通过不可伸长的绳子和一倔强系数  $K = 200\text{N/m}$  的轻弹簧缓慢地拉地面上的物体。物体的质量  $M = 2\text{kg}$ , 初始时弹簧为自然长度, 在把绳子拉下 20 cm 的过程中, 所做的功为 ( )

(重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ )。

A. 2J; B. 1J; C. 3J; D. 4J。

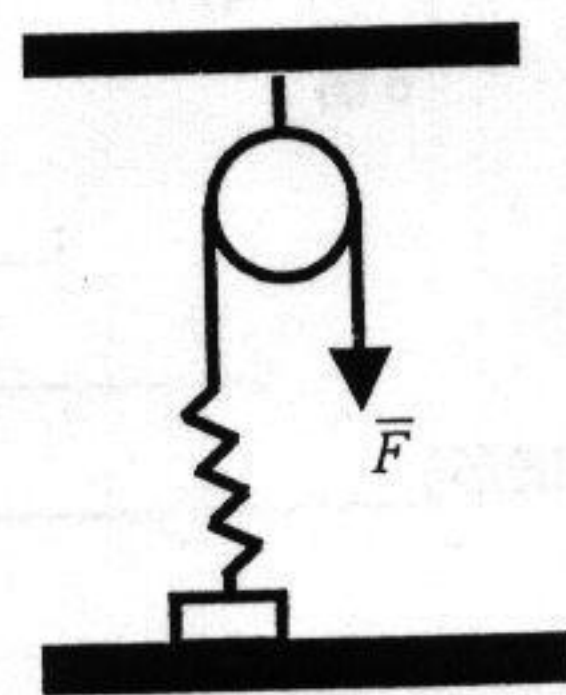


图 2

3. 两种摩尔质量不同的理想气体, 它们的压强、温度相同, 体积不同, 则它们的( )。

A. 单位体积内气体分子的总平均平动能相同; B. 单位体积内的气体的质量相同;  
C. 单位体积内的分子数不同; D. 单位体积内气体内能相同。

4. 在一封闭容器中, 理想气体的算术平均速率提高为原来的 2 倍, 则 ( )。

A. 温度和压强都提高为原来的 2 倍;  
B. 温度为原来的 2 倍, 压强为原来的 4 倍;  
C. 温度为原来的 4 倍, 压强为原来的 2 倍;  
D. 温度和压强都为原来的 4 倍。

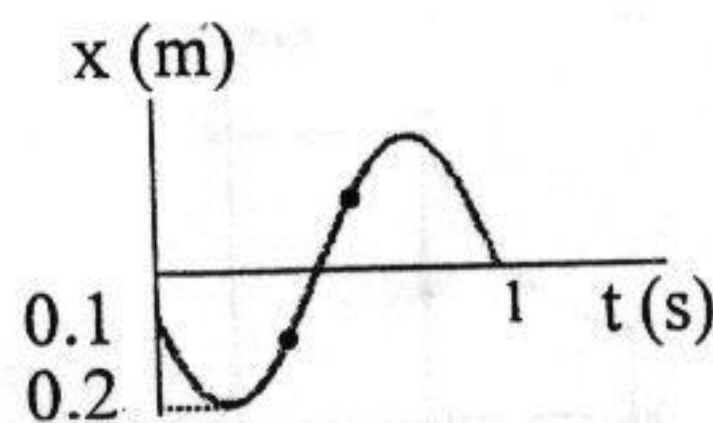


图 3

5. 图 3 为一简谐振动的位移  $(x) \sim$  时间  $(t)$  图, 则该简谐振动的运动方程为 ( )。



A.  $x(t) = 0.2 \cos(\frac{2\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3})$  (m); B.  $x(t) = 0.2 \cos(\frac{2\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3})$  (m);  
 C.  $x(t) = 0.2 \cos(\frac{4\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3})$  (m); D.  $x(t) = 0.2 \cos(\frac{4\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3})$  (m);

6. 一单色光从空气入射水中, 则 ( )  
 A. 光的波长不变, 但其频率升高; B. 光的波长变短且光速变小;  
 C. 光的频率及光速都不变; D. 光的波长及频率都不变。
7. 真空中, 一点电荷  $Q$  被拆分成两部分, 分别带电  $q$  及  $Q-q$ , 距离为  $d$ , 当它们的库仑力达到最大时,  $q$  应为 ( )。  
 A.  $Q/2$ ; B.  $Q/3$ ; C.  $Q/4$ ; D.  $Q/5$ 。
8. 一电子垂直射向一载流直导线, 则该电子在载流直导线产生的磁场作用下将 ( )。  
 A. 不偏转; B. 沿电流反方向偏转; C. 沿电流方向偏转; D. 垂直电流方向偏转。
9. 远方的一颗星体, 以  $0.80c$  的速度离开我们( $c$  为光速), 我们接受到它辐射出来的闪光按 5 昼夜的周期变化, 则固定在这星体上的参照系测得的闪光周期是 ( )。  
 A. 6 昼夜; B. 5 昼夜; C. 4 昼夜; D. 3 昼夜。
10. 已知某单色光照射到一金属表面产生了光电效应, 若此金属的逸出功为  $A_0$ , 则此单色光的波长  $\lambda$  必须满足 ( )。  
 A.  $\lambda \leq hc/A_0$ ; B.  $\lambda \geq hc/A_0$ ; C.  $\lambda \leq A_0/hc$ ; D.  $\lambda \geq A_0/hc$ ; (其中  $h$  为普朗克常数,  $c$  为光速)

## 二、填空题 (每题 3.5 分, 共 35 分)

1. 如图 4 所示, 质量为  $100g$  的小球拴在倔强系数为  $k = 1 N \cdot m^{-1}$  的轻弹簧的一端, 另一端固定, 这个弹簧的原长  $l_0 = 0.8 m$ , 起初弹簧在水平位置并未伸长, 然后释放小球, 让它落下, 当弹簧过铅直位置时被拉长到  $l = 1m$ , 此时, 小球的速度  $v =$  \_\_\_\_\_。
2. 若作用于一力学系统上外力的合力为零, 则外力的合力矩 \_\_\_\_\_ (填一定或不一定) 为零; 这种情况下力学系统的动量、角动量、机械能三个量中一定守恒的量是 \_\_\_\_\_。
3. 1 摩尔双原子分子理想气体沿其  $P \sim V$  图 (见图 5) 的直线

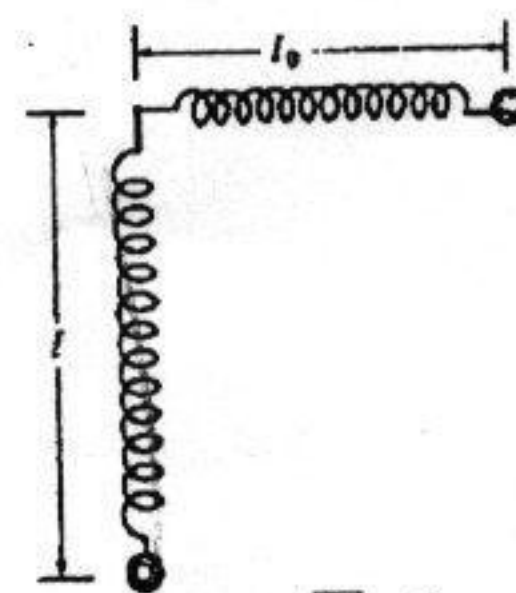


图 4

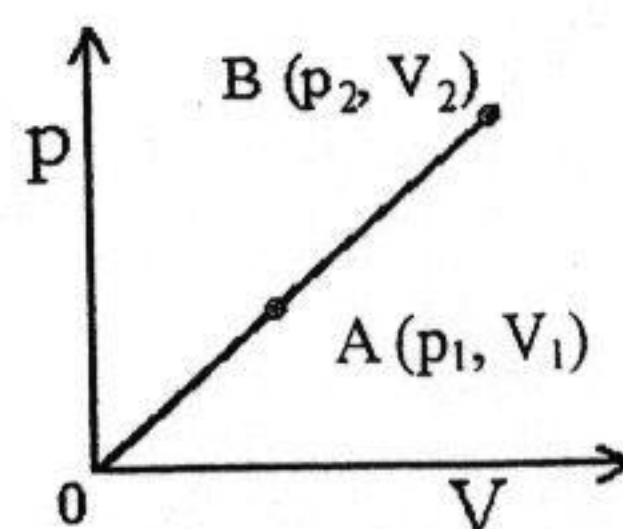


图 5



从初态  $A(P_1, V_1)$  变化到末态  $B(P_2, V_2)$  时, 其内能变化为  $\Delta E_{\text{int}} =$  \_\_\_\_\_; 对环境做功  $A =$  \_\_\_\_\_; 吸收的热量是  $Q =$  \_\_\_\_\_。

4. 一恒温容器中贮有某种理想气体, 因容器发生缓慢漏气, 则容器内气体的压强 \_\_\_\_\_; 气体的内能 \_\_\_\_\_ (减小、增大、不变或不能确定)。
5. 将质量为  $0.2\text{kg}$  的物体, 系于倔强系数  $k = 19\text{ N/m}$  的竖直悬挂的弹簧的下端, 假定在轻质弹簧不变形的位置将物体由静止释放, 然后物体作简谐振动, 则振动频率为 \_\_\_\_\_ 振幅为 \_\_\_\_\_。
6. 在单缝的夫琅和费衍射实验中, 若将缝宽缩小一增, 原来第三暗纹处将是 \_\_\_\_\_ 纹。
7. 在一均匀电场中,  $E = 2\text{ V}\cdot\text{m}^{-1}$ , 沿电力线的方向平行放一长为  $3\text{cm}$  的铜棒, 则此棒两端的电势差为  $V =$  \_\_\_\_\_。
8. 四条相互平行的载流长直导线电流强度均为  $I$ , 如图 6 放置, 设正方形的边长为  $a$ , 则正方形中心的磁感应强度为 \_\_\_\_\_。
9. 爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设:  
一是 \_\_\_\_\_;  
二是 \_\_\_\_\_。
10. 以  $10000\text{ m/s}$  的速度飞行、质量为  $40\text{ g}$  的子弹的德布罗意波长是 \_\_\_\_\_ (已知普朗克常数  $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ )。

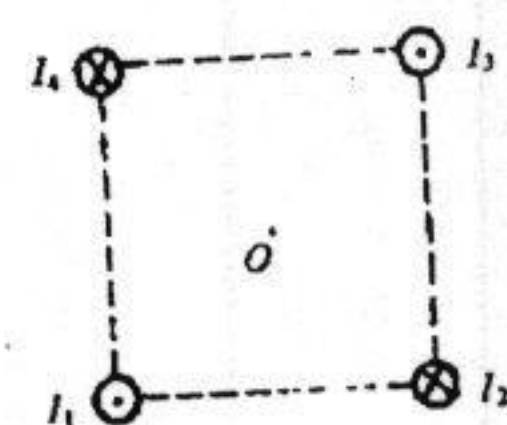


图 6

### 三、计算题 要求写出必要的文字说明及演算过程 (每题 15 分, 共 75 分)

1. 质量为  $m_1 = 1130\text{ kg}$  的小车 A 向北行驶, 质量为  $m_2 = 1520\text{ kg}$  的小车 B 向东行驶, 两车相撞后粘在一起, 沿向东偏北方向  $\theta = 30^\circ$  滑行  $d = 16\text{ m}$  后停下, 所示, 车轮与地面之间的摩擦系数  $\mu = 0.8$ , 求: (a) 碰撞后瞬间两车的共同速度; (b) 碰撞过程中的能量损失; (c) 按照当地的交通规则, 小车的最高时速不能超过  $80\text{ 公里}$ , 哪部车违犯了当地的交通规则?
2. 汽缸内贮有  $36\text{ g}$  水蒸汽 (视为理想气体), 经  $abcda$  循环过程如图 8 所示, 其中  $a-b$ 、 $c-d$  为等容过程,  $b-c$  为等温过程,  $d-a$  为等压过程, 有关数据在图中给出。求: (a) 循环过程的净功  $A$ ; (b) 循环效率  $\eta$  (已知水蒸汽为多原子分

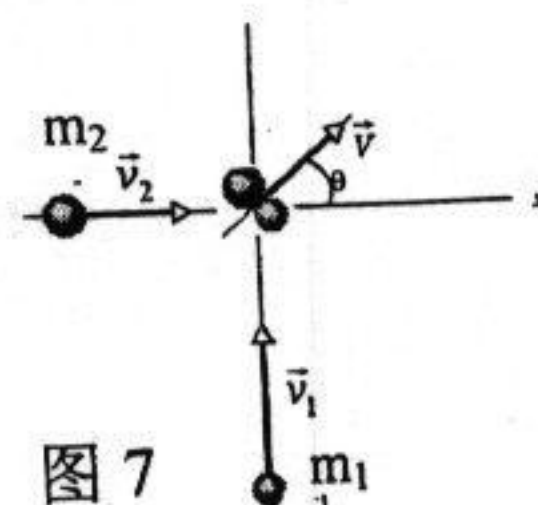


图 7

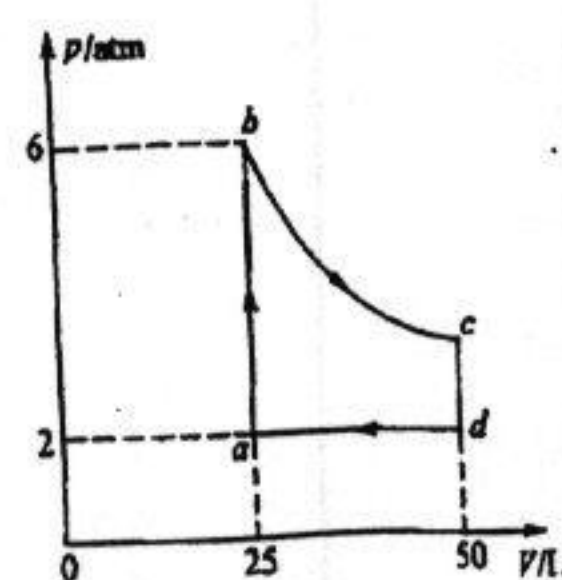


图 8



子、摩尔量为 18,  $1\text{atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $1\text{L} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $\ln 2 = 0.693$ ).

3. 一长直导线通以电流  $5\text{A}$ , 在与它相距  $d = 5\text{m}$  处放有一矩形线圈, 线圈以匀速  $v = 3\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  沿垂直于长导线的方向向右离开时(见图 9), 求线圈中感应电动势(设  $a = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ ,  $b = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$ ).

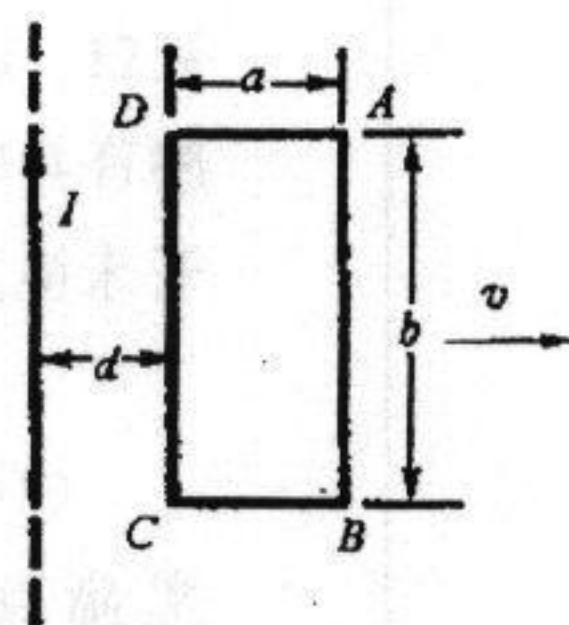


图 9

4. 垂直入射的白光, 从均匀的薄膜表面反射, 发生了对波长  $680 \text{ nm}$  的光有一个干涉极大, 对波长  $510 \text{ nm}$  的光有一个干涉极小. 对其他波长的光没有干涉极大或极小的现象. 求此薄膜的厚度(设薄膜折射率  $n = 1.33$ ).
5. 简述 2 到 3 个应用物理学原理的例子。