

2008 年太原科技大学硕士研究生入学考试

大学物理 (837) 试题

(可以不抄题, 答案必须写在答题纸上)

一. 选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

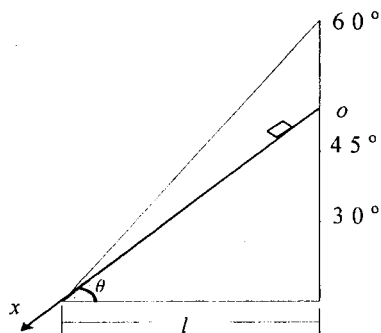
1. 某质点的运动方程为 $x=3t-5t^2+6$ 则该质点作: []

[A] 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴正向; [B] 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴负向; [C] 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴正向; [D] 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴负向。

2. 如图所示, 几个不同倾角的光滑斜面有共同的底边, 顶点也在同一个竖直面上, 当从各斜面顶端同时释放物体(视为质点)时, 物体最先达到底端的斜面是: []

[A] 30° 斜面; [B] 45° 斜面; [C] 60° 斜面;

[D] 同时到达。



1.2 题图

3. 下列说法正确的是: []

[A] 电介质可以带上自由电荷; [B] 电介质不能带上自由电荷;

[C] 导体可以带上束缚电荷; [D] 以上说法均不正确。

4. 关于高斯定理 $\oiint E \cdot dS = \frac{q}{\epsilon_0}$, 下列说法正确的是: []

[A] E 是高斯面上个点的场强, 它由闭合面内所有电荷共同激发; [B] 高斯定理只能用于特殊对称分布场源电荷的电场求解上; [C] 如果高斯面内无电荷,

则面上所有各点处的 E 都为零；[D] q 是高斯面所内所包围电荷的代数和， E 是由闭合面内外所有电荷共同激发的。

5. 试根据电场强度与电势梯度的关系，确定下列哪种说法正确：[]

[A] 电势越大，场强也越大；[B] 电势不变的区域，电场强度为零；[C] 在电势为零的地方，电场强度一定为零；[D] 场强为零处，电势一定为零。

6. 在波动传播的介质中，体积元 ΔV 恰好运动到平衡位置，则该体积元 ΔV 中波的能量：[]

[A] 动能最大，势能最小；[B] 动能最小，势能最小；

[C] 动能最大，势能最大；[D] 动能最小，势能最大。

7. 在一个密闭容器中储有 A、B、C 三种理想气体，处于平衡状态，A 气体分子数密度为 n_1 ，它产生的压强为 P_1 ，B 气体的分子数密度为 $2n_1$ ，C 气体为 $3n_1$ ，则混合气体的压强为：[]

[A] $3P_1$ ；[B] $4P_1$ ；[C] $5P_1$ ；[D] $6P_1$ 。

8. 若室内生起炉子后温度由 15° 升高到 27° ，室内气压不变，则此时室内的分子数较少了：[]

[A] 0.5%；[B] 4%；[C] 9%；[D] 21%。

9. 一个人从 10 米深的井中取水，把 10Kg 的水匀速地提上来。由于水桶漏水，每升高 1m，漏去 0.2Kg 水，把从井的水面提到井口，人所作的功为 (g 取 $10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$): []

[A] 1000J；[B] 800J；[C] 900J；[D] 890J。

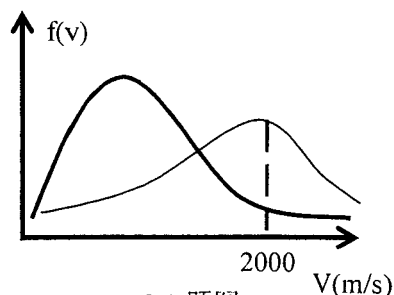
10. 半径为 r 的圆形导线，载有电流 I 时，圆心处的磁感应强度为 B ，如果有

一个如图所示的半径为 r ，载流为 I 的半圆形导线，则在圆心处的磁感应强度为：[]

[A] B ; [B] $2B$; [C] $B/2$; [D] $B/4$ 。

二. 填空题 (每空 5 分, 共 40 分)

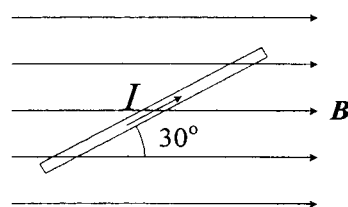
1. 如图所示, 两条 $f(v) \sim v$ 曲线分别表示氢气和氧气在同一温度下的麦克斯韦速率分布曲线, 由图上数据可知: 氢气的最概然速率为: _____, 氧气分子的最概然速率为: _____。



2.1 题图

2. 一物体沿 x 轴作简谐振动, 振幅 $A = 0.12 \text{ m}$, 周期 $T = 2 \text{ s}$; 当 $t = 0$ 时, 物体的位移 $x_0 = 0.06 \text{ m}$, 且向 x 轴正方向运动, 则该简谐振动的表达式为: _____; 物体从 $x = -0.06 \text{ m}$ 向 x 轴负方向运动, 第一次回到平衡位置所需的时间为 _____。

3. 在一个磁感应强度 $B = 0.5 \text{ T}$ 的匀强磁场中有一根载流直导线, 导线上电流 $I = 4 \text{ A}$, 长 $L = 0.2 \text{ m}$, 它与 B 的夹角为 30° , 如图 2.3 所示, 则直导线所受的磁场力大小为: _____。

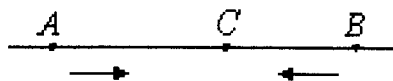


2.3 题图

4. 一质点从静止出发, 沿半径为 3 m 的圆周运动, 切向加速度大小保持不变, 为 3 m/s^2 , 在 t 时刻, 其总加速度恰好与半径成 45° 角, 此时 $t =$ _____。

5. 已知质点在平面直角坐标系中的运动方程为 $x = 2t$, $y = 2 - t^2$, 则质点的轨迹方程为: _____。

6. 如图 2.6 所示, A 、 B 为同一介质中相距 20 m 的两个同振幅的相干波源, 频率为 100 Hz , 波速为 200 m/s , 且 A 点为波峰时, B 点为波谷, 则 AB 连线间因干涉而静止的点有 _____ 个。



2.6 题图

三. 简答题 (每题 15 分, 共 30 分)

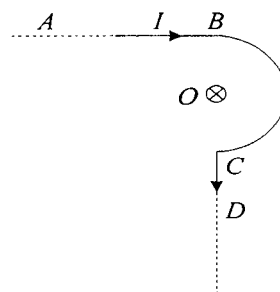
1. 当盛有理想气体的密闭容器相对惯性系运动时, 能否说明容器内分子的热运动速度相对于这个参照系也增大了, 从而气体的温度因此而升高了, 为什么?

假如该容器突然停止运动, 容器内气体的压强、温度是否变化? 为什么?

2. 一块磁铁沿着铅直放置的铜管和木管自由下落时, 忽略空气的阻力, 磁铁在两管中的运动情况有何不同? 试简要分析。

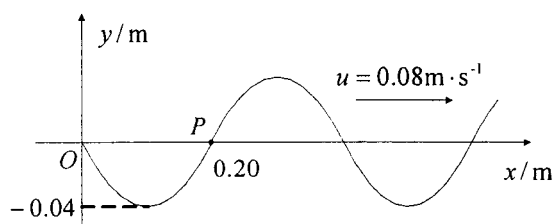
四. 计算题 (每题 10 分, 共 50 分)

1. (本题 10 分) 一根无限长的直导线中间弯成半径为 0.1m 的半圆形 (如图所示), 现通以 2A 的电流, 求半圆中心的磁感应强度。



2. (本题 10 分) 如图所示为一平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形。求:

(1) 该时刻的波动方程; (2) P 点处质点的振动方程。

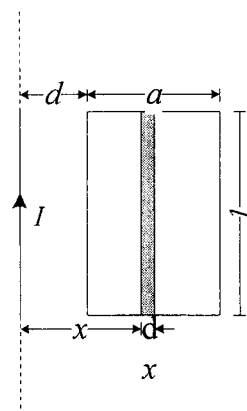


3. (本题 10 分) 容器中有氧气 3.2g , 温度为 300K , 若使它分别经过等温膨胀和等压膨胀过程, 使体积膨胀到原来体积的两倍, 求

(1) 氧气在等温过程中对外所做的功和吸收的热量。

(2) 氧气在等压过程中对外所做的功、吸收的热量和内能的变化量。

4. (本题 10 分) 设有一根无限长的直导线, 通有交流电 $I = I_m \sin \omega t$, 它的附近放置一与它共面的矩形线圈, 其匝数为 N , 如图所示, 矩形线圈的长为 l , 宽为 a , 线圈一边与导线相距为 d , 求线圈中的感应电动势。



5. 如图所示, 一质量为 m 的物体与绕在定滑轮上的绳子相联, 绳子质量可以忽略, 它与滑轮之间无滑动。假设定滑轮质量为 M , 半径为 R , 转动惯量为 $MR^2/2$, 滑轮轴光滑。求该物体由静止开始下落的过程中下落速度与时间的关系。

