

2010 年太原科技大学硕士研究生入学考试

(847) 大学物理 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一. 选择题。(每小题 4 分, 共 40 分)

1. 质点系的内力可以改变[]

A. 系统的总质量; B. 系统的总动量; C. 系统的总动能; D. 系统的总角动量

2. 尺寸完全一样的铜环和铁环所包围的面积中, 通以相同变化率的磁通量, 环中 []

A. 感应电动势不等, 感应电流不等; B. 感应电动势相等, 感应电流相等; C. 感应电动势不等, 感应电流相等; D. 感应电动势相等, 感应电流不等。

3. 有人两次上梯子, 第一次用了 30s, 第二次用了 1min, 设两次都是匀速上什, 则正确的说法是: []

A. 两次上梯子所作的功相同, 而功率不同; B. 两次上梯子所作的功不同, 而功率相同; C. 两次所作的功和功率都相同; D. 两次所作的功和功率都不同。

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

A. 闭合面内的电荷代数和为零时, 闭合面上各点场强一定为零; B. 闭合面内的电荷代数和不为零时, 闭合面上各点场强一定处处不为零; C. 闭合面内的电荷代数和为零时, 闭合面上各点场强不一定处处不为零; D. 闭合面上各点场强均为零时, 闭合面内一定处处无电荷。

5. 在温度为 T 时, 单原子分子理想气体的内能为[]

A. 部分势能和部分动能; B. 全部平动动能; C. 全部势能; D. 全部转动动能

6. 质点系的内力可以改变[]

A. 系统的总质量; B. 系统的总动量; C. 系统的总动能; D. 系统的总角动量

7. 平行板电容器充电后与电源断开, 然后将其中充满相对介电常数为 ϵ_r 的均匀介质, 则电容 C , 电压 u , 电场能 W 和充介质前相比变化情况是[]

- A. C 减少, u 增加, W 增加; B. C 增加, u 减少, W 减少; C. C 增加, u 增加, W 减少; D. C 增加, u 减少, W 增加

8. 设气体分子服从麦克斯韦速率分布率, \bar{v} 代表平均速率, v_p 代表最可几速率, 则, 速率分布在 $v_p \sim \bar{v}$ 范围内的分子数占总分子数的比率随气体温度升高而[]

- A. 保持不变; B. 增大; C. 减少; D 不能确定。

9. 一平面简谐波在弹性介质中传播, 在介质质元从平衡位置运动到最大位移处的过程中[]

- A. 它的动能转换成势能; B. 它的势能转化成动能; C. 它从相邻的一段质元获得能量, 其能量逐渐增大; D. 它把自己的能量传给相邻的一段质元, 其能量逐渐减小。

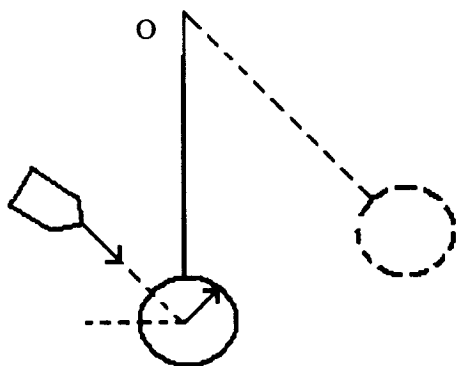
10. 有两个容器, 一个盛放氢气, 一个盛放氧气, 若这两种气体分子的方均根速率相等, 则可以得出的结论是: []

- A. 氧气的温度比氢气高; B. 氢气的温度比氧气高; C. 两种气体温度相同; D. 两种气体压强相等

二. 填空题 (每小题 5 分, 共 40 分)

1. 在半径为 R 的圆周上运动的质点, 其速率与时间关系为 $v=ct^2$ (式中 c 为常数), 则从 $t=0$ 到 t 时刻质点走过的路程为 $S(t)=$ _____ ;
 t 时刻质点的切向加速度 $a_t=$ _____ ;
 t 时刻质点的法向加速度 $a_n=$ _____ 。

2. 如图所示, 一匀质木球固结在一细棒下端, 且可绕水平光滑固定轴 O 转动, 今有一子弹沿着与水平面成一角度的方向击中木球并嵌



2.2 题图

于其中,则在此击中过程中,木球、子弹、细棒系统对_____守恒,原因是_____,木球被击中后棒和球升高的过程中,对,木球、子弹、细棒、地球系统_____守恒。

3. 路灯距地面的高度是 H , 一身高为 h 的人在路灯下以匀速 v 沿直线行走。人影的顶端作_____运动, 其速度大小为: _____。

4. 一物体竖直悬挂在倔强系数为 K 的弹簧上作简谐振动, $A=0.24\text{m}$, $T=4.0\text{s}$, 开始时在平衡位置下方 0.12m 处向上运动。则, 物体的运动学方程为: _____, 物体在任意时刻的速度为: _____, 物体由初始位置运动到平衡位置下方 0.12m 处所需的最短时间为: _____, 物体在上述位置所受的弹力为: _____。

5. 已知 $f(v)$ 为麦克斯韦速率分布函数, v_p 为分子的最可几速率, 则 $\int_0^{v_p} f(v) dv$ 表示: _____。速率大于 v_p 的分子的平均速率表达式为: _____。

6. 单位长度电量为 λ 的均匀带点半无限长绝缘棒的过端点垂直面上, 任意一点的电场均与棒所成的角度为: _____。

7. 软磁材料的特点是: _____。它们适于制造_____。

8. 在没有自由电荷与传导电荷的变化磁场中: $\oint H \cdot dl =$ _____, $\oint E \cdot dl =$ _____。

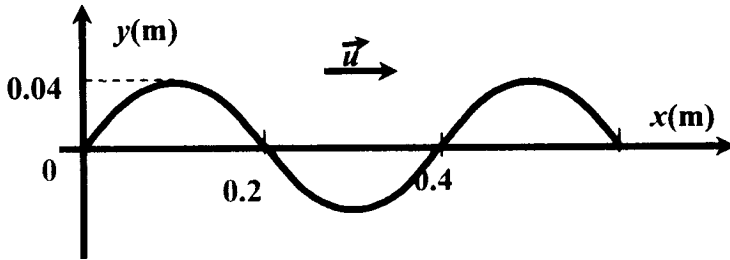
三. 简答题 (每小题 15 分, 共 30 分)

1. 简要叙述在无电荷的空间里电场线不能相交的原因。
2. 对一定质量的气体而言, 当 T 不变时, 气体的 P 随着 V 下降而增大 (玻玛定律), 当提及不变时, P 随着 T 升高而增大 (查理定律), 从宏观来看,

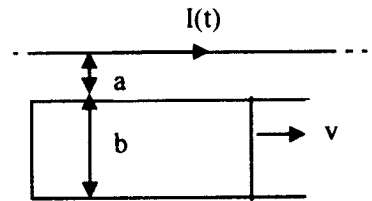
这两种变化同样使 P 增大，从微观分子运动来看，它们之间有何区别？

四、计算题（每小题 10 分，共 40 分）

1. 一平面简谐波 $t=0$ 时刻波形曲线如图.(1) 已知 $u=0.08\text{m/s}$ ，写出波函数；(2) 画出 $t=T/8$ 时的波形曲线。



2. 如图，真空中一长直导线通有电流 $I = I_0 e^{-\lambda t}$ （式中 I_0 、 λ 为常数， t 为时间），有一带滑动边的矩形导线框与长直导线平行共面，二者相距 a ，矩形线框的滑动边与长直导线垂直，它的长度为 b 并且以匀速 v （方向平行于长直导线）滑动。若忽略线框中的自感电动势，并设开始时滑动边与对边重合，试求任意时刻 t 在矩形线框内的感应电动势 \mathcal{E}_i 。



3. 电风扇在开启电源后，经过 t_1 时间达到了额定转速，此时相应的角速度为 ω_0 。当关闭电源后，经过 t_2 时间风扇停转。已知风扇转子的转动惯量为 J ，并假定摩擦阻力矩和电机的电磁力矩均为常量，试根据已知量推算电机的电磁力矩。

4. 一定量理想气体经过下列准静态循环过程：

- (1) 绝热压缩，由 V_1, T_1 到 V_2, T_2 ；
- (2) 等体吸热，由 V_2, T_2 到 V_2, T_3 ；
- (3) 绝热膨胀，由 V_2, T_3 到 V_1, T_4 ；
- (4) 等体放热，由 V_1, T_4 到 V_1, T_1 。

试求这个循环的效率。