

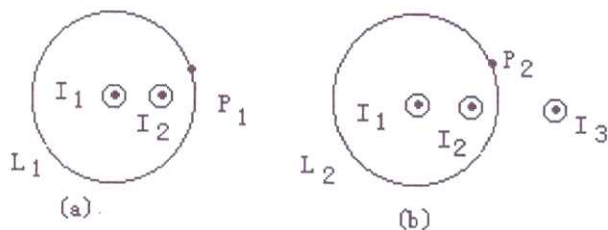
2009 年太原科技大学硕士研究生入学考试

(837) 大学物理 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

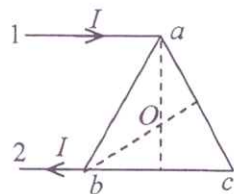
一. 选择题。(每小题 4 分, 共 40 分)

1. 在图(a)和(b)中各有一半径相同的圆形回路 L_1 和 L_2 , 圆周内有电流 I_1 和 I_2 , 其分布相同, 且均在真空中, 但在(b)图中 L_2 回路外有电流 I_3 , P_2 、 P_1 为两圆形回路上的对应点, 则: ()



- A. $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}, B_{P_1} = B_{P_2}$ B. $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}, B_{P_1} \neq B_{P_2}$
 C. $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}, B_{P_1} \neq B_{P_2}$ D. $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}, B_{P_1} = B_{P_2}$

2. 电流由长直导线 1 沿平行 bc 边方向经过 a 点流入由电阻均匀的导线构成的正三角形线框, 由 b 点流出, 经长直导线 2 沿 cb 延长线方向返回电源(如图). 已知直导线上的电流为 I , 三角框的每一边长为 l . 若载流导线 1、2 和三角框中的电流在三角框中心 O 点产生的磁感强度分别用 \vec{B}_1 、 \vec{B}_2 和 \vec{B}_3 表示, 则 O 点的磁感强度大小 ()



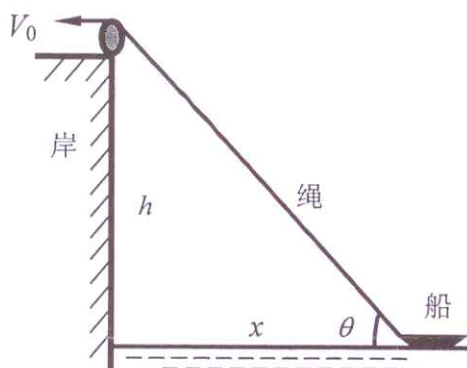
- A. $B=0$, 因为 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0, B_3=0$. B. $B \neq 0$, 因为虽然 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$, 但 $B_3 \neq 0$.
 C. $B=0$, 因为 $B_1 = B_2 = B_3 = 0$. D. $B \neq 0$, 因为虽然 $B_3=0$, 但 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 \neq 0$.

3. 某质点的运动方程为 $x=10t-5t^3+8$ 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。

4. 有人用绳绕过岸上一定高度处的定滑轮, 拉湖中的船使之靠岸 (如图)。该人以匀速率 V_0 收绳, 绳子不可伸长, 湖水静止, 则小船的运动是: ()

- A. 变加速直线运动; B. 匀减速运动;
C. 匀加速运动; D. 匀速直线运动。



1.4 题图

5. 两种理想气体, 若温度相同, 则: ()

- A. 它们的内能必然相等;
B. 两种气体分子的平均能量必然相等; C. 两种气体分子的平均动能必然相等;
D. 两种气体分子的平均平动动能必然相等。

6. 有两个分别盛满氢气和氧气的容器, 如果这两种气体的方均根速率相等, 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. 两种气体压强相同。

7. 平行板电容器充电后于电源断开, 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 ()

- A. C 减小, U 增大, W 增大; B. C 增大, U 减小, W 减小;
C. C 增大, U 增大, W 减小; D. C 增大, U 减小, W 增大。

8. 一简谐波在弹性介质中传播, 介质中某体元恰好处于平衡位置, 则该体元中波的能量: ()

- (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。

9. 一个做简谐振动的质点的运动方程为 $x=5\cos 16\pi t$ 。如果质点从 $t=0$ 开始运动, 它第一次通过平衡位置的时间是 ()

- A. $1/32$; B. $1/16$; C. $1/8$; D. $1/24$ 。

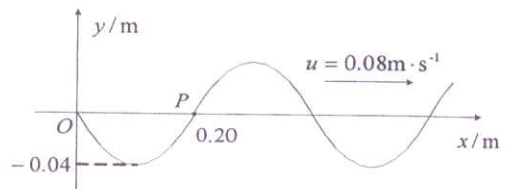
10. 关于质点系的动能定理和动量定理, 下面说法正确的是: ()

A. 内力不改变质点系的动能, 但改变质点系的动量; B. 内力和外力都改变质点系的动量; C. 内力不改变质点系的动量, 但改变质点系的动能; D. 内力和外力都不改变质点系的动量。

二. 填空题 (每题 5 分, 共 40 分)

1. 质量为 0.5Kg 的质点在 XOY 平面内运动, 其运动方程为 $x=5t$, $y=0.5t^2$, 则 2s 到 4s 时间段内外力对质点所作的功为: _____。

2. 如图所示为一个平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形, 则该时刻的波动方程为: _____。



3. 静电场中的电位移线从_____出发, 终止于_____。

4. 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: _____。

5. 在坐标原点 O 处有一波源 $y = A\cos 2\pi \nu t$, 则 x 处反射波的表达式为:

6. 气体分子的方均根速率为: _____。

7. 一容器内储有氧气, 压强 $P=1.0 \times 10^5 \text{Pa}$, $t=27^\circ\text{C}$, 则单位体积内的氧分子数为_____, 氧气分子的平均平动动能为_____, 氧气的摩尔内能为_____。

8. 根据相对磁导率数值的不同, 可以将磁介质分为三类: _____、_____、_____。

三. (本题 15 分) 由理想气体的内能公式 $E = \frac{i}{2} RT \frac{M}{m_{mol}}$, 可知内能 E 与气体的

摩尔数 $\frac{M}{m_{mol}}$ 、自由度 i 以及绝对温度 T 成正比, 试从微观上加以说明, 如果储

有某种理想气体的容器漏气，使气体的压强、分子数密度都减少为原来的一半，则气体的内能是否会变化？为什么？气体分子的平均动能是否会变化？为什么？

四. (本题 10 分) 一平面简谐波沿 X 轴正方向传播，振幅 $A=10\text{cm}$ ， $\omega=7\pi\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

当 $t=1\text{s}$ 时， $x=10\text{cm}$ 处的质点的振动状态为 $y_1=0$ ， $\left(\frac{dy}{dt}\right)_1 < 0$ ， $x=20\text{cm}$ 处的质

点的振动状态为 $y_2=0$ ， $\left(\frac{dy}{dt}\right)_2 > 0$ ，若 $\lambda > 10\text{cm}$ ，求波的表达式。

五. 改错题 (本题 15 分)。正电荷均匀分布在半径为 R 的球形体积之中，电荷体密度为 ρ ，求球内 a 点与球外 b 点的电势差时，得出以下结论：

$$U_{ab} = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho \int_a^{r_b} \frac{dr}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{R^3 \rho}{3\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_a} - \frac{1}{r_b} \right)$$

这个结果正确吗？如果有错，请指出错

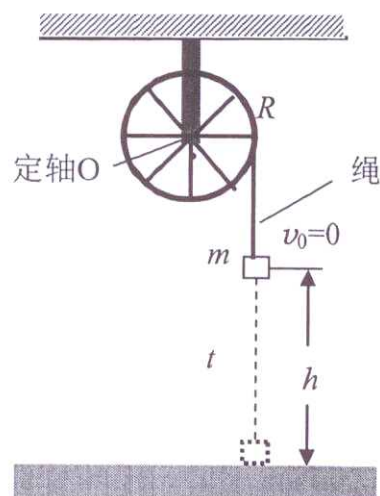
在哪里，并予以改正。

六. (本题 10 分) 已知如图， $R=0.2\text{m}$ ， $m=1\text{Kg}$ ，

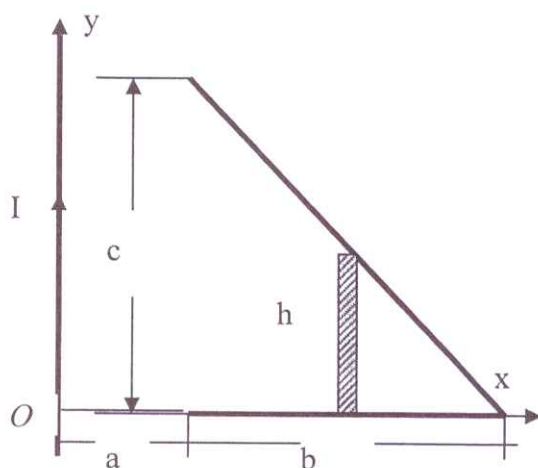
$v_0=0$ ， $h=1.5\text{m}$ ，绳与滑轮之间无相对滑动，绳

不可伸长，下落时间 $t=3\text{s}$ ，求滑轮对轴 O 的转

动惯量 J 。



七. (本题 10 分) 如图所示, 两根导线在同一个平面上, 其中一根弯成 V 形, 直导线中通有电流 $I = A \cos \omega t$, 求 V 形导线上的感生电动势。



八. (本题 10 分) 如图所示, $ab c d a$ 为 1 摩尔氦气在 P - V 图上的循环过程。求该循环的效率

