

## 高三 3 月物理

### 注意事项:

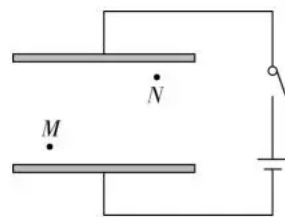
1. 答题前,务必将自己的个人信息填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 关于近代物理知识,下列说法中正确的是

- A. 动量相等的质子和电子,它们的德布罗意波长也相等
- B. 铀核裂变的一种核反应方程可能为  ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$
- C. 一个处于  $n=4$  能级的氢原子向基态跃迁最多可能产生 4 种频率的光子
- D. 原子核的结合能越大,原子核越稳定

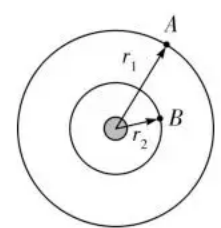
2. 如图所示,一平行板电容器充电后与电源断开连接。将一点电荷从电容器内的  $M$  点移动到  $N$  点,电场力做功为  $W$ 。现将上极板向上平移,使两极板间的距离变为原来的两倍,再将点电荷从  $M$  点移动到  $N$  点,则电场力做的功为



- A.  $0.5W$
- B.  $W$
- C.  $2W$
- D.  $4W$

3. 如图所示,地球赤道上方有两颗卫星  $A$ 、 $B$ ,轨道半径分别为  $r_1$ 、 $r_2$ ,其中  $r_1 = nr_2$  ( $n > 1$ ),若卫星  $A$  的周期为  $T_1$ ,则卫星  $B$  的周期为

- A.  $\sqrt{n^3} T_1$
- B.  $\sqrt{\frac{1}{n^3}} T_1$
- C.  $\sqrt[3]{n^2} T_1$
- D.  $\sqrt[3]{\frac{1}{n^2}} T_1$

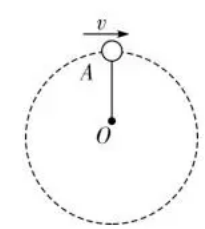


4. 两个力  $F_1$  和  $F_2$  大小相等,合力与  $F_1$  成  $60^\circ$  角。若保持力  $F_1$  不变,力  $F_2$  大小变为原来的一半,但方向不变,则合力与  $F_1$  的夹角变为

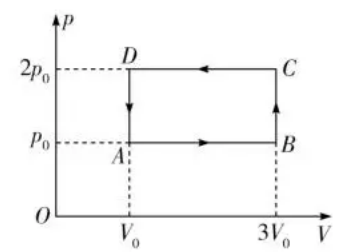
- A.  $30^\circ$
- B.  $45^\circ$
- C.  $60^\circ$
- D.  $120^\circ$

5. 如图所示,轻杆  $OA$  顶端固定质量为  $m$  的小球,轻杆带动小球绕  $O$  点在竖直平面内做半径为  $R$  的匀速圆周运动,重力加速度为  $g$ 。小球从圆周最低点运动到最高点的过程中,下列说法正确的是

- A. 小球的机械能守恒
- B. 轻杆对小球的作用力不做功
- C. 轻杆对小球做功为  $2mgR$
- D. 合力对小球做功为  $2mgR$

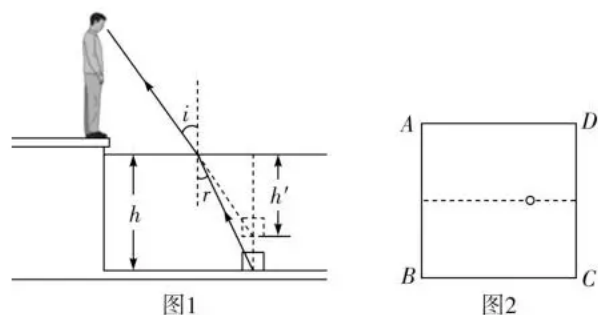


6. 如图所示,一定质量的理想气体经历了  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  的循环过程后回到状态  $A$ ,以下说法正确的是



- A. 对于  $A \rightarrow B$  过程,外界对气体做功  $2p_0 V_0$
- B. 对于  $D \rightarrow A$  过程,外界对气体做功  $p_0 V_0$
- C. 整个循环过程中,外界对气体做功  $2p_0 V_0$
- D. 整个循环过程中,气体吸收热量  $2p_0 V_0$

7. 如图1所示,从水面上看水下的物体,看起来比实际要浅, $h'$ 这段距离叫做视深度,当观察者的俯角(视线与水平面的夹角)接近 $90^\circ$ 时,折射率  $n = \frac{\sin i}{\sin r} \approx \frac{\tan i}{\tan r} = \frac{h}{h'}$ 。如图2所示,在一个边长为21 cm的正方形玻璃砖内有一个小气泡,在左侧垂直AB边往右直视气泡,小气泡的视深度为10 cm;在右侧垂直CD边往左直视气泡,小气泡的视深度为4 cm。则小气泡与AB边的实际距离近似为



- A. 6 cm      B. 9 cm      C. 12 cm      D. 15 cm

8. 如图所示,某防弹衣由A、B两种不同材料的防护层构成,其中A层的厚度是B层的2倍。将防弹衣固定,若让子弹先垂直打到A层上,子弹穿透A层后停在B层的正中间;若同一速度的子弹先垂直打到B层上,子弹穿透B层后停在A层的正中间。子弹在A、B层中分别视为以加速度大小 $a_1$ 、 $a_2$ 做匀减速直线运动,则以下关系正确的是

- A.  $a_1 = 2a_2$   
 B.  $a_1 = 3a_2$   
 C.  $a_2 = 5a_1$   
 D.  $a_2 = 2a_1$

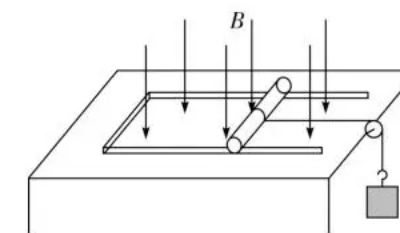


二、多项选择题:本题共2小题,每小题5分,共10分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

9. 如图所示,宽度为 $l$ 、足够长的光滑U形金属框固定在水平绝缘桌面上,空间存在垂直桌面向下、磁感应强度大小为 $B$ 的匀强磁场。一质量为 $m$ 、有效电阻为 $R$ 的金属棒垂直放在金属框上,跨过光滑定滑轮的轻绳把金属棒和质量为 $M$ 的钩码连在一起。初始时轻绳伸直,现将金属棒由静止释放,金属棒在金属框上先加速后匀速运动。金属框的电阻不计,忽略

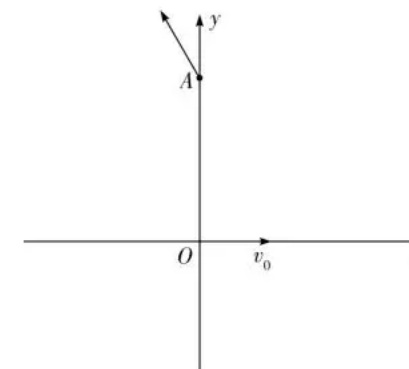
空气阻力,重力加速度为 $g$ ,钩码离地足够高,以下说法正确的是

- A. 钩码在加速阶段匀加速下落  
 B. 钩码的最大速度为  $\frac{MgR}{B^2 l^2}$   
 C. 钩码的最大加速度为  $\frac{mg}{M+m}$   
 D. 通过回路的电荷量与钩码下落的距离成正比



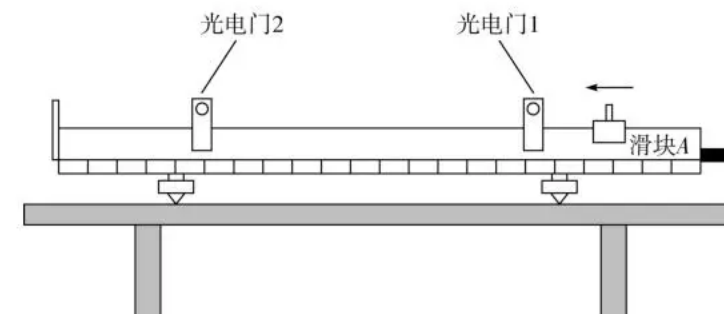
10. 如图所示,在 $xOy$ 坐标系中,一圆形区域(未画出)内存在垂直 $xOy$ 平面向里的匀强磁场,一比荷为 $\frac{q}{m}$ 的带正电粒子以初速度 $v_0$ 沿 $x$ 轴正方向从坐标原点 $O$ 射入磁场,经过 $y$ 轴上的 $A$ 点时速度与 $y$ 轴正方向成 $30^\circ$ 角, $A$ 、 $O$ 之间的距离为 $h$ ,粒子重力不计,以下说法正确的是

- A. 到达 $A$ 点前,粒子已经离开磁场  
 B. 匀强磁场的磁感应强度大小为  $\frac{mv_0}{qh}$   
 C. 圆形磁场区域的最小面积为  $\frac{\pi h^2}{24}$   
 D. 圆形磁场区域的最小面积为  $\frac{\pi h^2}{12}$



三、非选择题:本题共5小题,共58分。

11. (6分)利用如图所示的实验装置验证动量守恒定律,气垫导轨上有两个滑块A、B,分别在滑块A、B上固定宽度相等的遮光片,滑块A(含遮光片)的质量为 $m$ ,滑块B(含遮光片)的质量为 $2m$ ,数字计时器可记录滑块A、B上的遮光片通过光电门的遮光时间。

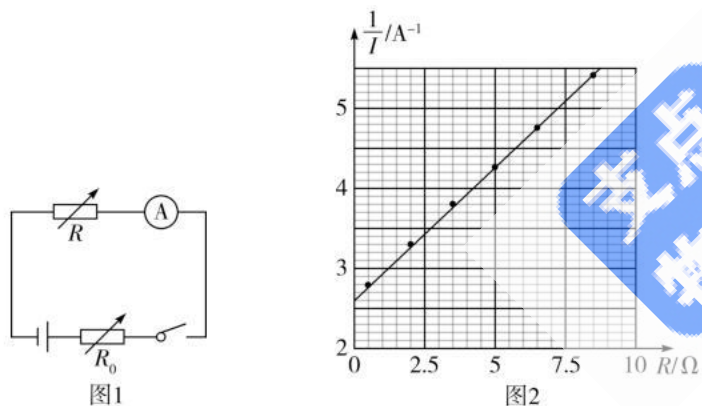


(1) 实验开始前要对气垫导轨进行调平。现仅将滑块 A 放在光电门 1 的右侧, 轻推后发现滑块 A 的遮光片通过光电门 1 的遮光时间小于其通过光电门 2 的遮光时间, 则应把气垫导轨左端的调节旋钮适当\_\_\_\_\_ (选填“调高”或“调低”) 一些, 直至滑块通过两光电门的时间相等。

(2) 实验时, 将滑块 B 静置在两光电门之间, 滑块 A 从光电门 1 的右侧以一定的速度向左运动, 与滑块 B 发生碰撞后返回。已知滑块 A 的遮光片前后两次经过光电门 1 的遮光时间分别为  $t_1$ 、 $t_1'$ , 滑块 B 的遮光片经过光电门 2 的遮光时间为  $t_2$ , 若  $\frac{1}{t_2} =$  \_\_\_\_\_ (用  $t_1$ 、 $t_1'$  表示), 则 A、B 碰撞过程中动量守恒。

(3) 在某次实验中, 若测得滑块 A 碰前的速度大小为 3 m/s, 碰后返回时的速度大小为 1 m/s, 碰撞过程动量守恒, 则可判断滑块 A、B 碰撞过程中\_\_\_\_\_ (选填“有”或“无”) 机械能损失。

12. (10 分) 如图 1 所示的实验电路可以用来测量电源的电动势和内电阻,  $R$  和  $R_0$  是两只最大阻值均为 999.9  $\Omega$  的电阻箱。电源电动势  $E$  约 3 V, 电源内阻  $r$  约 1  $\Omega$ , 电流表量程为 0.6 A, 内阻  $R_A$  为 1  $\Omega$ 。



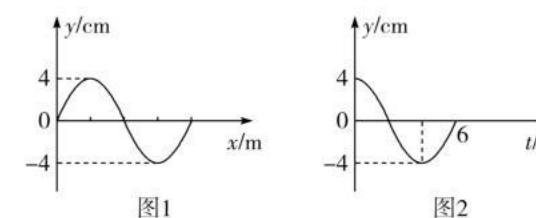
(1) 将电阻箱  $R_0$  的阻值调到 6  $\Omega$ , 多次调节电阻箱  $R$  的阻值, 电流表读数  $I$  也随着电阻箱  $R$  阻值的改变而改变, 记录下  $R$ 、 $I$  的多组数据, 然后以  $R$  为横轴、以  $\frac{1}{I}$  为纵轴建立平面直角坐标系, 依据实验中记录的多组  $R$ 、 $I$  数据在坐标系中描点, 把这些点拟合为一条直线的理论依据是  $\frac{1}{I} =$  \_\_\_\_\_ (用  $R_0$ 、 $R$ 、 $E$ 、 $r$ 、 $R_A$  表示)。

(2) 图 2 为拟合的  $\frac{1}{I} - R$  图线, 由图可得此图线斜率  $k =$  \_\_\_\_\_  $A^{-1} \cdot \Omega^{-1}$ , 可以得出电动势  $E$  和内电阻  $r$  的测量值为  $E =$  \_\_\_\_\_ V,  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(均保留 2 位有效数字)

(3) 该实验的测量结果\_\_\_\_\_ (选填“有”或“无”) 系统误差。

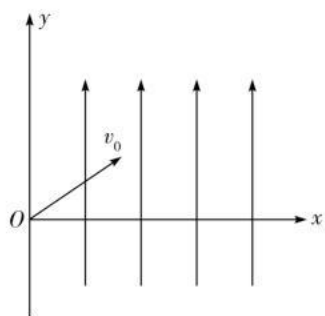
13. (10 分) 一列波长  $\lambda > 3$  m 的简谐横波沿  $x$  轴正向传播,  $t = 0$  时刻的波形如图 1 所示, 平衡位置坐标为  $x = 3$  m 的质点 P (未画出) 从  $t = 0$  时刻开始计时的振动图像如图 2 所示。求:

- (1) 这列波的波长  $\lambda$ ;
- (2) 这列波的传播速度大小  $v$ 。



14. (14分) 如图所示,在  $xOy$  直角坐标系第一、四象限存在沿  $y$  轴正方向的匀强电场。某时刻一电荷量为  $-q$ 、质量为  $m$  的带电粒子从原点  $O$  沿纸面以初速度  $v_0$  射入第一象限中,当带电粒子的水平位移分别为  $x_1 = L$  和  $x_2 = 2L$  时,它的竖直位移均为  $y = \frac{L}{3}$ ,不计带电粒子的重力,求:

- (1) 带电粒子初速度与  $x$  轴正方向夹角的正切值;
- (2) 匀强电场的电场强度大小。



15. (18分) 如图所示,在水平面上,劲度系数为  $k = 0.8 \text{ N/m}$  的轻弹簧一端固定,另一端连接一个质量为  $M = 1 \text{ kg}$  的物块  $B$ ,最初物块  $B$  静止在弹簧原长位置。一质量为  $m = 0.2 \text{ kg}$  的物块  $A$  以  $v_0 = 3.1 \text{ m/s}$  的初速度从左向右运动,在水平面上滑行  $L = 3.05 \text{ m}$  后与物块  $B$  发生弹性碰撞,碰撞时间极短。物块  $A$ 、 $B$  与水平面间的动摩擦因数均为  $\mu = 0.01$ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,弹簧始终在弹性限度内,弹簧弹性势能  $E_p$  与形变量  $x$  之间的关系为  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ,求:

- (1) 碰后瞬间物块  $B$  的速度大小;
- (2) 碰后物块  $B$  向右运动的最大距离;
- (3) 从碰后物块  $B$  第一次向左运动算起,物块  $B$  最终停止运动前经过平衡位置(加速度为 0)多少次。

