

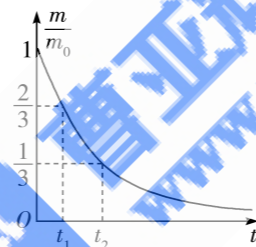
# 高三 4 月 16—17 日物理

## 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. 射线广泛应用于诊断与治疗,钴 60 产生用于治疗 $\gamma$ 射线的衰变方程为 ${}_{27}^{60}\text{Co} \rightarrow {}_{28}^{60}\text{Ni} + X$ 。钴 60 衰变过程中任意时刻质量  $m$  与初始时刻质量  $m_0$  的比值随时间  $t$  的变化规律如图所示,图中  $t_1$ 、 $t_2$  已知。下列判断正确的是



- A. 钴 60 的中子数为 33
- B. X 为正电子 ${}^0_1\text{e}$
- C. 此反应要吸收能量
- D. 钴 60 的半衰期为 $\frac{t_2 + t_1}{2}$

2. 2026 年 2 月 12 日,我国太原卫星发射中心成功将巴基斯坦 PRSC - EO2 卫星发射升空,并顺利进入预定轨道,发射任务取得圆满成功。巴基斯坦 PRSC - EO2 卫星进入轨道后可视为做圆周运动,距离地球表面的高度为 520 公里,关于巴基斯坦 PRSC - EO2 卫星(以下简称“卫星”),下列判断正确的是

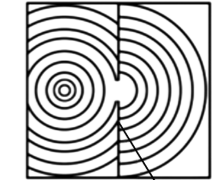


- A. 卫星的发射速度可能为 6 km/s
- B. 卫星的发射速度可能为 12 km/s
- C. 卫星发射后向上运动的过程中所受重力增大
- D. 卫星进入轨道后绕地球做圆周运动的线速度大于地球同步卫星的线速度

3. 如图 1 所示,小球在平静水面上上下振动(可视为简谐运动),形成水波。在水波的传播方向上垂直放置一带狭缝的长木板,如图 2 所示,观察到水波通过木板上的狭缝后在水面上继续传播。下列判断正确的是



小球在水面振动  
图 1



带狭缝的长木板  
图 2

- A. 小球振动方向与水波传播方向平行
- B. 图 2 是波的干涉现象
- C. 图 2 中水波经过狭缝前后的波长相同
- D. 若减小图 2 中的狭缝宽度,狭缝右侧水波的波长减小

4. 一物体在水平面上从静止开始做匀加速直线运动。已知第 3 s 内物体的位移为 12.5 m,则物体的加速度大小为

- A.  $5 \text{ m/s}^2$
- B.  $4 \text{ m/s}^2$
- C.  $3 \text{ m/s}^2$
- D.  $2 \text{ m/s}^2$

5. 如图所示, $P$ 、 $Q$  为一点电荷周围的两个点, $P$  和  $Q$  两点的电场强度分别为  $E_1$  和  $E_2$ , $E_1$  与  $PQ$  连线的夹角为  $\alpha$ , $E_2$  与  $PQ$  连线的夹角为  $\beta$ , $\alpha$  和  $\beta$  均为锐角,且  $\alpha < \beta$ 。 $P$  和  $Q$  两点的电势分别为  $\varphi_1$  和  $\varphi_2$ ,下列判断正确的是



- A. 点电荷可能带正电
- B.  $E_1 < E_2$ ,  $\varphi_1 < \varphi_2$
- C.  $E_1 > E_2$ ,  $\varphi_1 > \varphi_2$
- D. 把电子从  $P$  点移动到  $Q$  点,电子的电势能增加

6. 如图 1 所示,灯泡两端接有理想交流电压表,电源的输出电压  $u$  随时间  $t$  变化的图像如图 2 中的实线所示,实线是峰值电压为  $u_0$  的正弦式交流电的一部分,则灯泡两端电压表示数为

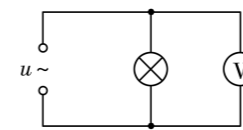


图 1

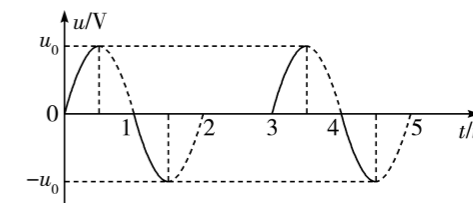


图 2

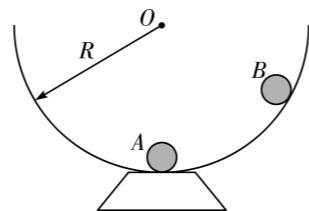
- A.  $\frac{1}{2}u_0$
- B.  $\frac{\sqrt{6}}{6}u_0$
- C.  $\frac{\sqrt{3}}{3}u_0$
- D.  $\frac{\sqrt{6}}{3}u_0$

7. 一质量为  $m$  的小球,以速度  $v_0$  水平抛出,小球落地时速度与水平方向的夹角为  $\theta$ ,不计空气阻力,重力加速度为  $g$ 。对于该过程,以下说法正确的是

- A. 运动时间为  $\frac{v_0 \sin \theta}{g}$       B. 水平位移大小为  $\frac{v_0^2}{g \tan \theta}$   
 C. 小球重力做功为  $\frac{mv_0^2 \tan^2 \theta}{2}$       D. 小球重力做功的平均功率为  $\frac{mv_0 \tan \theta}{2g}$

8. 如图所示,固定在竖直面内半径为  $R$  的光滑绝缘半圆形轨道内部有  $A$ 、 $B$  两带电小球,质量均为  $m$ , $A$  球锁定在轨道最低点, $B$  球可沿轨道滑动。初始时, $A$ 、 $B$  两球间距为  $R$ ,由于缓慢漏电, $B$  球逐渐下滑靠近  $A$  球,两球可视为质点,重力加速度为  $g$ ,以下说法正确的是

- A. 初始时, $A$ 、 $B$  两球间的库仑力大小为  $\sqrt{3}mg$   
 B. 初始时, $B$  球对轨道的压力大小为  $2mg$   
 C. 漏电过程中, $B$  球受轨道的支持力逐渐变大  
 D. 漏电过程中, $A$ 、 $B$  两球间的库仑力逐渐变小

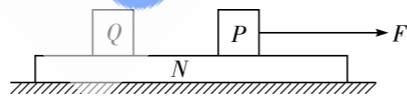


二、多项选择题:本题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 分。在每小题给出的四个选项中,有多项

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,木板  $N$  静止在水平地面上,在  $N$  上放置两个小滑块  $P$  和  $Q$ 。 $Q$  与  $N$  间的动摩擦因数为  $\mu$ , $N$  与地面间的动摩擦因数为  $2\mu$ , $P$  与  $N$  间的动摩擦因数为  $9\mu$ 。已知  $P$ 、 $Q$  和  $N$  的质量均为  $m$ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为  $g$ 。现对  $P$  施加一个水平向右的恒定拉力  $F$ ,下列判断正确的是

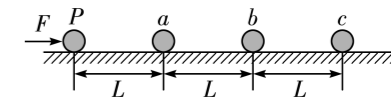
- A. 当  $F = 5\mu mg$  时, $Q$ 、 $N$  间没有摩擦力  
 B. 当  $F = 7\mu mg$  时, $Q$  和  $N$  间恰好发生相对滑动  
 C. 当  $F = 9\mu mg$  时, $P$  和  $N$  间恰好发生相对滑动  
 D. 当  $F$  足够大时, $N$  的加速度大小为  $2\mu g$



10. 如图所示,在光滑水平面的一条直线上,静止着四个小球  $P$ 、 $a$ 、 $b$  和  $c$ ,质量分别为  $2 \text{ kg}$ 、 $1 \text{ kg}$ 、 $1 \text{ kg}$  和  $3 \text{ kg}$ ,相邻两小球间距离均为  $L = 3 \text{ m}$ 。现用一水平向右、大小为  $F = 30 \text{ N}$  的

恒力作用于小球  $P$ , $P$  运动距离  $L$  后与  $a$  发生碰撞且碰后结合成一体,在  $a$  与  $b$  碰前瞬间撤去恒力, $a$  与  $b$  碰撞过程中没有能量损失且碰后撤去  $P$ 、 $a$  结合体。碰撞过程的时间和运动位移都可忽略,下列判断正确的是

- A.  $P$  与  $a$  碰撞过程损失的机械能为  $30 \text{ J}$   
 B.  $a$  与  $b$  碰撞后瞬间, $P$ 、 $a$  结合体的速度大小为  $7.5 \text{ m/s}$   
 C.  $b$  与  $c$  碰撞后瞬间, $b$  的速度可能为  $0$   
 D.  $b$  与  $c$  碰撞后瞬间, $c$  的速度大小可能为  $2.5 \text{ m/s}$



三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (8 分)某中学物理兴趣小组的两位同学小明、小刚用激光笔测量玻璃砖的折射率。

小明同学的实验步骤如下:如图 1 所示,光屏  $MN$  与长方形玻璃砖平行放置,记录光屏和玻璃砖  $abcd$  的位置,用激光笔以一定角度照射玻璃砖,记录入射点  $O_1$  和屏上光点  $S_1$  的位置;移走玻璃砖,记录激光笔直接照射到屏上光点  $S_2$  的位置;作相应辅助线,其中  $S_1O_2$  平行  $S_2O_1$ , $PO_2$  垂直  $MN$ , $O_1$ 、 $O_2$ 、 $Q$  在一条直线上, $O_2$  在  $ab$  边上,测得  $O_2S_1$ 、 $O_2Q$ 、 $S_1P$ 、 $PQ$  的长度分别为  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  和  $L_4$ 。

小刚同学的步骤如下:第 1 步,在水平桌面上依次放置白纸和半圆形玻璃砖,让光屏  $ef$  与玻璃砖的直径  $ab$  平行,在白纸上标记玻璃砖的界面、圆心  $O$  点及光屏  $ef$  的位置,玻璃砖与光屏相切于  $P$  点;第 2 步,让激光笔发出的激光对准玻璃砖的  $O$  点入射,在光屏上得到一个亮点,在白纸上标记激光笔位置  $Q$  和亮点  $M$ ,如图 2 所示;多次改变入射角,测得入射角  $i$  和折射角  $r$ ,根据测得的入射角和折射角的正弦值,画出的  $\sin r - \sin i$  图像为一过原点的直线,测得直线的斜率为  $k$ 。请回答下列问题:

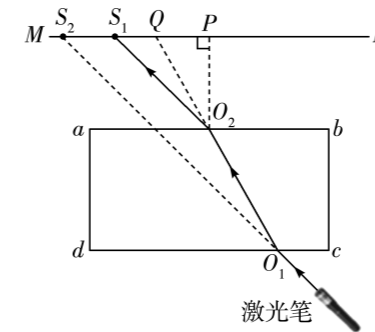


图1

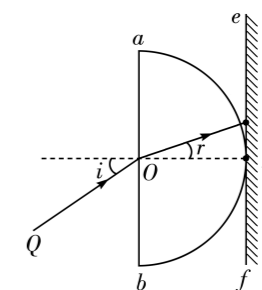


图2

(1) 图 1 中, 根据所测数据计算玻璃砖的折射率  $n =$  \_\_\_\_\_。若换用频率更大的激光进行实验, 其他条件保持不变, 将观察到  $S_1$  与  $S_2$  的间距 \_\_\_\_\_ (填“变大”或“变小”)。

(2) 图 2 中, 小刚同学测得该玻璃的折射率  $n =$  \_\_\_\_\_ (用含  $k$  的式子表示)。为了减小实验误差, 激光在  $O$  点入射时的入射角应适当 \_\_\_\_\_ (填“大一些”或“小一些”)。

12. (10 分) 某实验小组的同学去实验室测量一电源的电动势和内阻, 准备的实验器材如下:

- A. 待测电源(电动势约 1.2 V, 内阻约 20 m $\Omega$ );
- B. 电流表(量程为 0 ~ 0.6 A, 内阻  $r_A = 70$  m $\Omega$ );
- C. 电压表 1(量程为 0 ~ 3 V, 内阻约 3 k $\Omega$ );
- D. 电压表 2(量程为 0 ~ 1 V, 内阻约 2 k $\Omega$ );
- E. 电压表 3(量程为 0 ~ 15 V, 内阻约 15 k $\Omega$ );
- F. 滑动变阻器  $R$ (0 ~ 10  $\Omega$ , 允许通过的最大电流为 1 A);
- G. 定值电阻  $R_0 = 2.2$   $\Omega$ ;
- H. 开关、导线若干。

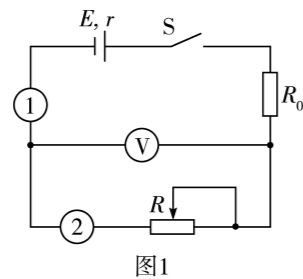


图1

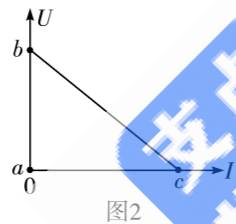


图2

(1) 实验小组的同学设计了如图 1 所示的实验电路, 为了更准确测量该电源的电动势  $E$  和内阻  $r$ , 电流表应该接在位置 \_\_\_\_\_ (填“1”或“2”), 另一位置用导线相连接。电压表应该选择 \_\_\_\_\_ (填“C”“D”或“E”)。

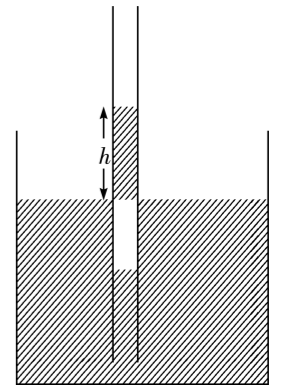
(2) 改变滑动变阻器阻值并测得多组数据, 绘制的  $U - I$  图像如图 2 所示, 图中  $a$ 、 $b$ 、 $c$  均已知, 则可得该电源的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_, 内阻  $r =$  \_\_\_\_\_。(均用题中和图 2 中的字母表示)

(3) 该实验电源内阻的测量值 \_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”) 真实值。

13. (10 分) 如图所示, 容器中装有足够多的水银, 上下均开口的细玻璃管竖直插入水银中, 向玻璃管中注入高度为  $h$  的水银, 一定质量的理想气体被封闭在管中, 被封气体的上端面与槽内水银面正好齐平, 被封气体的温度为  $T_0$ , 求:

(1) 图中被封气体的长度;

(2) 缓慢升高管内气体的温度, 当管内上方水银上升的高度为  $0.5h$  时, 被封气体的温度为多少。



14. (14分) 如图1所示为俯视图, 在空中水平面内有一个边长为  $L$  的正方形  $abcd$ ,  $e$ 、 $f$ 、 $g$  和  $h$  为各边的中点, 整个空间存在竖直方向的匀强电场(未画出), 四边形  $efgh$  内存在竖直向下的匀强磁场。一带负电的小球质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$ , 在  $a$  点将此带电小球以初速度  $v_0$  沿  $ac$  方向射入正方形内, 进入磁场后做圆周运动, 离开磁场后经过  $d$  点。已知重力加速度为  $g$ , 不计空气阻力。

- (1) 求匀强磁场的磁感应强度大小与匀强电场的电场强度大小之比;
- (2) 若改变小球的初速度大小, 让小球从  $a$  点沿  $ac$  方向射入正方形内, 从  $g$  点离开磁场, 求此初速度  $v_1$  的大小;
- (3) 如图2所示, 若仅将磁场区域改为在正方形  $abcd$  内、四边形  $efgh$  外, 磁感应强度不变, 同时改变小球的初速度大小, 小球从  $a$  点沿  $ac$  方向射入正方形内, 从  $d$  点离开磁场, 求小球初速度  $v_2$  的大小。

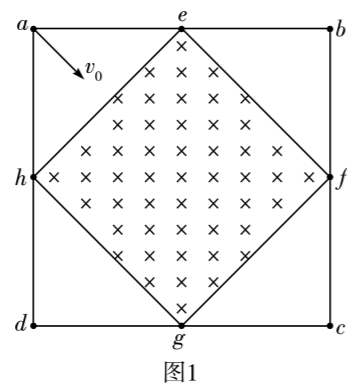


图1

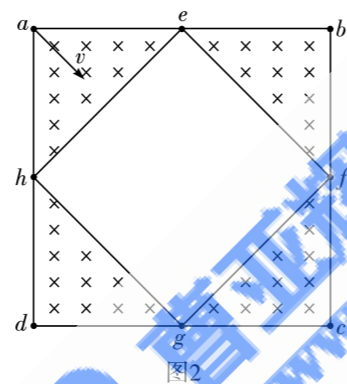


图2

15. (16分) 如图所示, 平行导轨由三部分构成,  $PQ$  左侧为间距  $L_0 = 0.3 \text{ m}$  的水平光滑导轨;  $PQ$  右侧, 光滑水平导轨和倾角为  $\theta = 30^\circ$  的倾斜粗糙导轨在  $M$ 、 $N$  两点由绝缘材料平滑连接, 导轨间距均为  $L_1 = 0.5 \text{ m}$ , 倾斜导轨上端连接有定值电阻  $R = 0.4 \Omega$ 。质量为  $m = 0.01 \text{ kg}$  的金属棒  $ab$  垂直放置在倾斜导轨上, 接入电路的电阻  $r = 0.2 \Omega$ , 与倾斜导轨间的动摩擦因数为  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , 金属棒  $cd$  的质量也为  $m = 0.01 \text{ kg}$ , 垂直放置在  $PQ$  左侧的水平导轨上。倾斜导轨处于垂直导轨平面向下的匀强磁场中, 水平导轨处于竖直向下的匀强磁场中, 磁场的磁感应强度大小均为  $B = 0.8 \text{ T}$ 。已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 不计空气阻力, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 导轨电阻和接触电阻均不计。

- (1) 若金属棒  $ab$  静止在距离倾斜导轨上端为  $d_1 = 2 \text{ m}$  处, 某时刻倾斜导轨所处磁场的磁感应强度随时间以  $k = 0.1 \text{ T/s}$  从  $B = 0.8 \text{ T}$  开始均匀增大, 求经过多长时间金属棒  $ab$  开始运动;
- (2) 在题干条件下, 若倾斜导轨足够长, 对金属棒  $ab$  施加一个沿导轨平面向下的恒定拉力  $F = 0.8 \text{ N}$ , 从开始运动至达到最大速度的过程通过  $R$  的电荷量为  $q = 2 \text{ C}$ , 求该过程  $R$  上产生的焦耳热;
- (3) 若金属棒  $ab$  通过  $MN$  后以速度  $v_1 = 6.8 \text{ m/s}$  进入水平导轨, 到  $PQ$  前已经匀速运动, 求金属棒  $ab$  在  $PQ$  右侧的水平导轨上运动过程克服安培力所做的功。

