

## 2024 年新高考联考协作体高三 2 月收心考试 高三物理试卷

命题单位：新高考试题研究中心

考试时间：2024 年 2 月 19 日上午 10: 30-11: 45

试卷满分：100 分

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 如图 (a) 所示为氢原子能级图，图(b)I、II 分别是氢原子从高能级跃迁到低能级产生的两种频率的单色光的干涉条纹。结合图中所给数据，下列说法正确的是 ( )

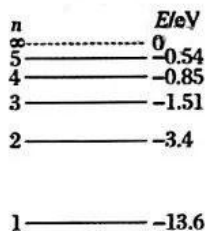


图 (a)

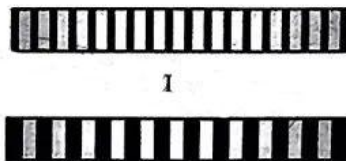
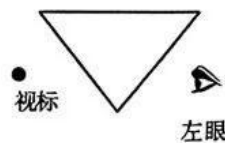


图 (b)

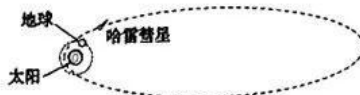
- A. I 光的频率比 II 光的频率小
  - B. 如果 I 光和 II 光分别同时通过双缝中的一个缝，其干涉条纹宽度在图 (b) 两条纹宽度之间
  - C. I 光的光子动量比 II 光的光子动量小
  - D. 用 II 光照射某金属时，能产生光电子，则用 I 光照射一定能产生光电子
2. 在给近视患者验光时，验光师通常会采用棱镜分离法进行双眼平衡检查，即在患者右眼前放置底边向下的三棱镜，左眼前放置底边向上的三棱镜，两眼同时看同一视标时，由于三棱镜的折射作用，两眼看到的视标会分成两部分，验光师通过比较患者看到的两部分视标的清晰度，分析两眼视力的平衡状态。其左眼验光的简化情境图如图所示，有关于患者看到的两部分视标，下列说法正确的是 ( )



- A. 两眼看到的视标分成上、下两部分，右眼前看到的是上部视标，左眼前看到的是下部视标
- B. 两眼看到的视标分成上、下两部分，右眼前看到的是下部视标，左眼前看到的是上部视标
- C. 两眼看到的视标分成左、右两部分，右眼前看到的是右部视标，左眼前看到的是左部视标
- D. 两眼看到的视标分成左、右两部分，右眼前看到的是左部视标，左眼前看到的是右部视标

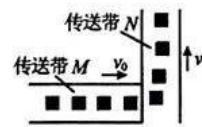
3. 地球的公转轨道接近圆，哈雷彗星的运动轨道是一个非常扁的椭圆(如图所示)。天文学家哈雷成功预言了哈雷彗星的回归。哈雷彗星最近出现的时间是1986年，预计下次飞近地球将在2061年左右。若哈雷彗星在近日点与太阳中心的距离为 $r_1$ ，线速度大小为 $v_1$ ，角速度大小为 $\omega_1$ ，加速度大小为 $a_1$ ；在远日点与太阳中心的距离为 $r_2$ ，线速度大小为 $v_2$ ，角速度大小为 $\omega_2$ ，加速度大小为 $a_2$ ；地球绕太阳做圆周运动的半径为 $R$ 。下列说法正确的是( )

- A.  $\omega_1 < \omega_2$                       B.  $v_1 < v_2$   
C.  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$                       D.  $\frac{r_1+r_2}{2R} \approx 18$



4. 在自动化生产线上，常用传送带运送工件。如图所示，某生产车间有两个相互垂直且等高的水平传送带M和N，传送带M、N做匀速直线运动的速度大小分别为0.3m/s、0.4m/s，方向均已在图中标出。一小煤块离开传送带M前已经与传送带M的速度相同，并平稳地传送到传送带N上。传送带N的宽度足够大。下列说法正确的是( )

- A. 小煤块传送到传送带N前的瞬间，相对传送带N的速度大小为0.3m/s  
B. 小煤块传送到传送带N前的瞬间，相对于传送带N的速度为0.7m/s  
C. 小煤块滑上传送带N后，相对于传送带N做匀变速直线运动  
D. 小煤块滑上传送带N后，相对于传送带N做匀变速曲线运动



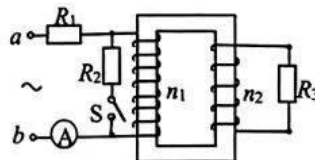
5. 物体在粘滞流体中运动时要受到阻力，称为粘滞阻力，球形物体受到的粘滞阻力表达式为 $f = 6\pi\eta r v$ ，式中 $\eta$ 为液体的粘滞系数， $r$ 为小球的半径， $v$ 为小球运动的速率。如图所示，小球在某种油中由液面处静止下落，一段时间后速度达到最大值。下列说法正确的是( )

- A. 小球刚开始下落时加速度等于重力加速度 $g$   
B. 小球的密度一定，质量越大，则最大速度越小  
C. 小球的密度一定，半径越大，则最大速度越大  
D. 若采用国际单位制中的基本单位来表示 $\eta$ 的单位，则其单位为 $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$



6. 如图所示的电路中，理想变压器原、副线圈匝数比为2:1，三个电阻 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 阻值相等。原线圈的 $ab$ 端接在电压为18V的正弦式交流电源上。以下说法错误的是( )

- A. 当开关S断开时， $R_3$ 两端的电压为7.2V  
B. 当开关S断开时， $R_1$ 、 $R_3$ 消耗的功率之比为1:4  
C. 当开关S闭合时， $R_1$ 、 $R_3$ 电压之比为5:4  
D. 开关S从断开到闭合， $ab$ 端输入功率增大

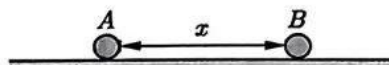


7. 在均匀介质中，两波源分别位于 $x = -10\text{m}$ 和 $x = 10\text{m}$ 处，产生的简谐横波沿 $x$ 轴相向传播，波速均为2m/s。 $t=0$ 时刻两波源同时开始振动，且振动方程均为 $y = 4\sin(\pi t)\text{cm}$ ，下列说法正确的是( )

- A. 两波源的起振方向都沿 $y$ 轴负方向  
B.  $t=5\text{s}$ 时，两列波的第一个波峰在 $x = -1\text{m}$ 处相遇  
C. 0~10s内， $x = -1\text{m}$ 处的质点运动的路程为8cm  
D. 形成稳定干涉图样后， $x$ 轴上两波源间(不含波源)有10个振动加强点

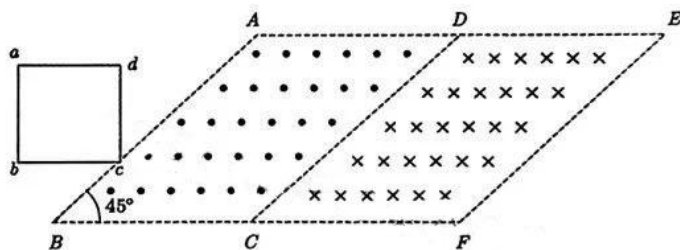


8. 如图所示,光滑绝缘水平面上放置两个带电小球  $A$ 、 $B$ ,带电量分别为  $Q_A$ 、 $Q_B$ ,两球间距为  $x$ ,将带电量为  $Q_C$  的小球  $C$  放在  $B$  球右侧  $L$  处时,三个球恰好都处于静止状态;若  $B$  球电荷量增大为  $9Q_B$ ,且保持  $A$  球的电荷量和  $A$ 、 $B$  两球间距不变时,将带电量为  $Q_D$  的小球  $D$  放在  $A$  球左侧  $2L$  处,三个球也恰好都处于静止状态,各小球都可视为点电荷。下列选项正确的是 ( )

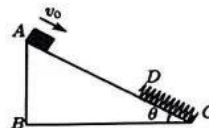


- A.  $x=L$                       B.  $Q_A=4Q_B$   
C.  $Q_C=Q_A$                   D.  $Q_C=-9Q_D$

9. 如图所示,水平面上有边界为平行四边形的匀强磁场  $ABCD$ 、 $CDEF$ ,其磁感应强度大小均为  $1T$ , $ABCD$  中磁场方向竖直向上, $CDEF$  中磁场竖直向下, $\angle ABC=45^\circ$ , $AD=DE=2m$ , $AB$ 、 $CD$ 、 $EF$  足够长。质地均匀、边长为  $1m$ 、电阻为  $1\Omega$ 、质量为  $1kg$  的正方形单匝金属线框  $abcd$  平放在粗糙水平面上, $bc$  与  $BC$  平行,线框与水平面之间的动摩擦因数为  $0.1$ ,线框在水平外力  $F$  的作用下以  $1m/s$  的速度沿  $bc$  方向匀速向右穿过磁场区域,重力加速度为  $10m/s^2$ 。从  $C$  点进入磁场开始计时,线框穿过磁场区域的过程中,下列说法正确的是 ( )



- A. 在  $0\sim 1s$  内,线框中的感应电流方向为  $abcda$   
B. 从初始时刻到线框的对角线与  $CD$  重合过程中,穿过线框磁通量的变化量为零  
C.  $3s$ 、 $5s$  时刻,线框中感应电流方向相反,大小之比为  $2:1$   
D. 线框的对角线与  $CD$  重合时,水平外力  $F$  的大小为  $\sqrt{41}N$
10. 如图所示,斜面体  $ABC$  固定在水平地面上,斜面  $AD$  段粗糙、 $DC$  段光滑,一轻弹簧沿斜面放置,下端固定在  $C$  点,弹簧原长与  $CD$  段长度相等。质量为  $0.1kg$  的小物块从斜面顶端  $A$  以  $3m/s$  的初速度沿斜面下滑,弹簧第一次被压缩至最短时,其长度恰好为原长的一半,物块沿斜面下滑后又沿斜面向上返回,第一次恰能返回到最高点  $A$ 。已知弹簧的原长为  $0.2m$ ,物块与斜面  $AD$  段间的动摩擦因数为  $\frac{\sqrt{3}}{6}$ ,斜面倾角为  $30^\circ$ ,重力加速度为  $10m/s^2$ ,弹簧始终处于弹性限度范围内。下列说法正确的是 ( )

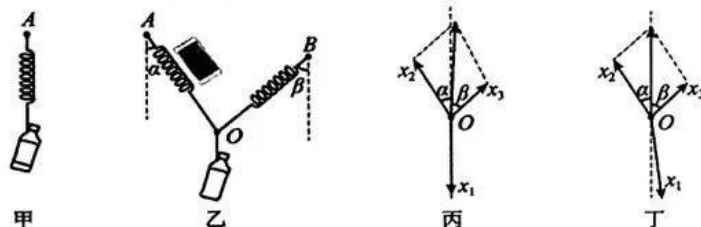


- A.  $A$ 、 $D$  间的距离为  $0.9m$   
B. 物块第一次运动到  $D$  点到第一次返回  $D$  点的过程中,弹簧对物块弹力的冲量大小为  $\frac{3\sqrt{6}}{10} N \cdot s$   
C. 弹簧第一次被压缩到最短时的弹性势能为  $0.725J$   
D. 物块沿斜面上升的最大高度逐渐减小,最终静止在  $D$  点

湖北省新高考联考协作体\*物理试卷(共 6 页)第 3 页

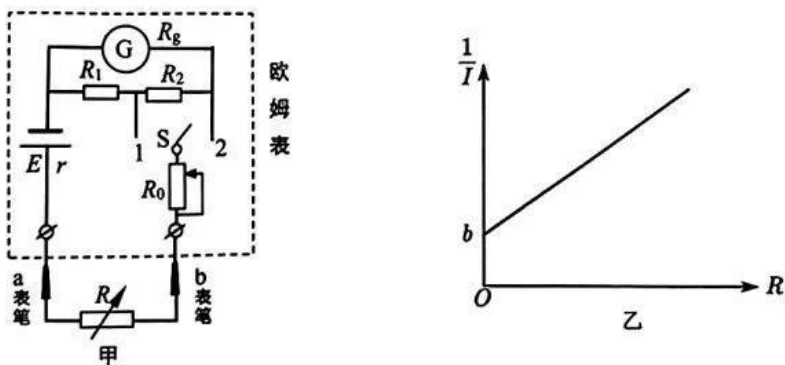
二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (7分) 某同学发现手机软件有测角度的功能，于是结合软件的这个功能，用两根完全相同的轻弹簧和一瓶矿泉水等器材设计了一次验证“力的平行四边形定则”的实验。实验时，先将一弹簧一端固定在墙上的钉子A上，另一端挂一瓶矿泉水，如图甲所示；然后将两弹簧一端分别固定在墙上的钉子A、B上，另一端连接于O点，在O点下方挂一瓶同样的矿泉水，静止时用智能手机的测角功能分别测出AO、BO与竖直方向的偏角 $\alpha$ 、 $\beta$ ，如图乙所示。改变钉子B的位置，按照上述方法多测几次。



- (1) 在实验操作过程中，必须进行的操作是\_\_\_\_\_ (选填选项前的字母)。  
 A. 图乙中弹簧长度相同  
 B. 测量弹簧的原长  
 C. 测量图甲、乙中弹簧的长度  
 D. 实验中结点O的位置始终保持不变
- (2) 该同学根据实验测量的结果，分别作出了图丙和图丁，其中正确的是图\_\_\_\_ (选填“丙”或“丁”)。
- (3) 该同学测得甲图中弹簧长度，乙图中 $\alpha$ 和 $\beta$ ，他\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”) 根据上述结论求出一瓶矿泉水(含瓶)的质量。

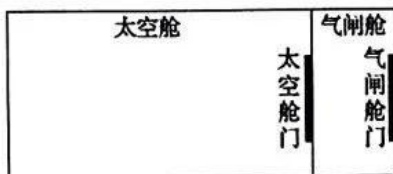
12. (10分) 某实验小组用下列器材设计了如图甲所示的欧姆表电路，通过调控开关S，可使欧姆表有“ $\times 10$ ”、“ $\times 100$ ”两种不同的倍率。已知毫安表的量程 $I_g = 5\text{mA}$ ，内阻 $R_g = 240\Omega$ 。干电池组E：电动势待测、内阻未知；



- (1) 图甲中，a表笔的颜色是\_\_\_\_\_色 (选填“黑”或“红”)；
- (2) 已知单刀双掷开关接不同的接线柱时，线路中的最大电流分别为 $10\text{mA}$ 、 $100\text{mA}$ ，则 $R_1 =$  \_\_\_\_\_ $\Omega$ ， $R_2 =$  \_\_\_\_\_ $\Omega$ ；
- (3) 单刀双掷开关S接2时，欧姆表的倍率是\_\_\_\_\_ (选填“ $\times 10$ ”或“ $\times 100$ ”)

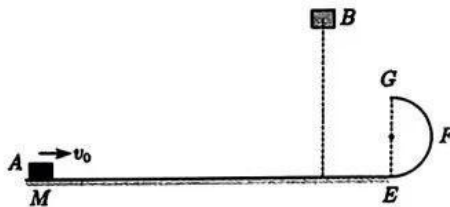
- (4) 单刀双掷开关 S 接 1 时, 先进行欧姆调零, 再在红、黑表笔间接入电阻箱, 改变电阻箱的阻值  $R$ , 测出电流表 ③ 的示数  $I$ , 画出如图乙所示的  $\frac{1}{I} - R$  图像, 图像的斜率为  $k$ , 纵截距为  $b$ , 则干电池组的电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}}$ , 该挡位欧姆表的内阻  $R_{\text{内}} = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $k$ 、 $b$  表示)。

13. (10分) 2023年12月21日, 神舟十七号的三位航天员密切协作, 完成了天和核心舱太阳翼修复试验等既定任务。如图所示, 航天员身着出舱航天服, 首先从太空舱进入到气闸舱, 关闭太空舱舱门, 然后将气闸舱中的气体缓慢抽出, 再打开气闸舱门, 从气闸舱出舱活动。已知气闸舱的容积为  $1.5 \text{ m}^3$ , 舱中气体的初始压强为  $0.8 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 温度为  $300 \text{ K}$ 。为了安全起见, 先将气闸舱的压强降至  $0.6 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 给航天员一个适应过程。此过程中, 求:



- (1) 若气闸舱的温度保持不变, 抽出的气体在  $0.8 \times 10^5 \text{ Pa}$  压强下的体积;
- (2) 若气闸舱温度变为  $280 \text{ K}$ , 气闸舱内存留气体的质量与原气闸舱内气体质量之比。(保留2位有效数字)

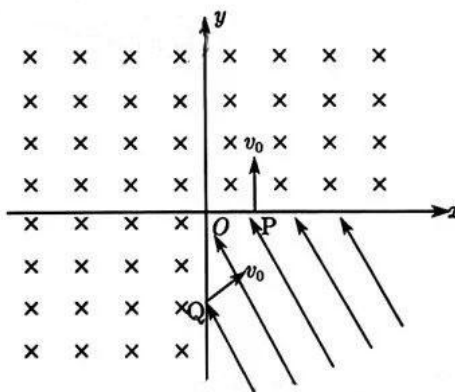
14. (15分) 如图所示, 长为  $l = 18.4 \text{ m}$  的粗糙水平轨道  $ME$  和光滑竖直半圆形轨道  $EFG$  平滑连接, 切点为  $E$ , 圆轨道的圆心  $C$  点在  $E$  点正上方。在  $M$  点给小物块  $A$  初速度  $v_0$ , 同时将小物块  $B$  在  $ME$  正上方  $h = 5 \text{ m}$  由静止释放, 小物块  $B$  恰好落到  $A$  上, 并粘在一起, 此时  $A$  到  $M$  点的距离  $x_1 = 17.5 \text{ m}$ ,  $A$ 、 $B$  碰撞时间极短, 重力冲量可忽略不计。之后  $AB$  粘合体冲上轨道  $EFG$ , 离开轨道后落到水平面  $ME$  上。已知  $A$  与水平轨道  $ME$  的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ , 两物块的质量  $m_A = m_B = 1 \text{ kg}$ , 半圆形轨道的半径  $R = 0.3 \text{ m}$ , 重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:
- (1) 小物块  $A$  的初速度  $v_0$ ;
  - (2) 两物块碰撞过程中, 地面对  $A$  的摩擦力的冲量  $I_f$ ;
  - (3)  $AB$  粘合体在水平轨道的落点到  $E$  点的距离  $x$ 。



湖北省新高考联考协作体\*物理试卷(共6页)第5页



15. (18分) 如图所示, 平面直角坐标系  $xOy$  的第一、二、三象限内存在垂直纸面向里、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场。一质量为  $m$ 、带电荷量为  $q$  的正粒子从  $x$  轴上的  $P$  点以速度  $v_0$  垂直  $x$  轴射入磁场, 粒子从  $-y$  轴上的  $Q$  点进入第四象限时, 立即在第四象限内施加与粒子速度方向垂直的匀强电场, 使粒子在第四象限内做类平抛运动且垂直  $x$  轴再次进入磁场。不计粒子受到的重力, 电场线对应直线斜率的绝对值为  $k$ 。
- (1) 求匀强电场的电场强度大小  $E$  与  $k$  的关系;
  - (2) 若  $k = \frac{3}{4}$ , 求粒子再次进入磁场时的横坐标  $x_0$ ;
  - (3) 当  $k$  取多少时, 粒子在匀强电场中运动的时间最长, 最长时间是多少?



2024 年新高考联考协作体高三 2 月收心考试

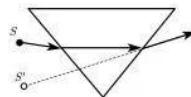
高三物理答案与解析

1. 【答案】D

【解析】干涉条纹宽度越大，其光的频率越小，A 项错误；图 (b) 中两单色光的频率不同，不可能产生干涉条纹，B 项错误；光子动量  $p = \frac{h}{\lambda}$ ，I 光的波长小于 II 光的波长，I 光的光子动量大于 II 光的光子动量，C 项错误；I 光的频率大于 II 光的频率，D 项正确。

2. 【答案】A

【解析】如图，左眼三棱镜对光线的折射光路图，三棱镜使光线向底边偏折，人眼看到像点  $S'$  在物点  $S$  的下方，所以，两眼看到的视标分成上、下两部分，右眼前看到的是上部视标，左眼前看到的是下部视标，A 项正确。

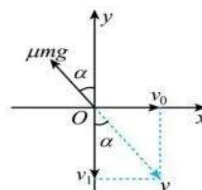


3. 【答案】D

【解析】比较角速度，单位时间扫过的面积相等，距离远的对应的角度越小，角速度越小。由于  $r_1 < r_2$ ，所以  $\omega_1 > \omega_2$ ，故 A 项错误；由开普勒第二定律可知，哈雷彗星在近日点的速度大于远日点的速度，即  $v_1 > v_2$ ，故 B 项错误；设太阳质量为  $M$ ，由万有引力定律和牛顿第二定律可知  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ ，则哈雷彗星在近日点和远日点的加速度大小之比为  $\frac{a_1}{a_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$ ，故 C 项错误；由题意哈雷彗星的运行周期为 75 年。根据开普勒第三定律有  $\frac{T_{地}^3}{r_{地}^3} = \frac{T_{彗}^3}{r_{彗}^3}$ ，可求得哈雷彗星轨道的半长轴为  $\frac{r_1+r_2}{2}$ ，约为地球公转半径的 18 倍，故 D 项正确。

4. 【答案】C

【解析】小煤块传送到传送带  $N$  前的瞬间，相对传送带  $N$  的速度大小  $v = \sqrt{v_1^2 + v_0^2} = \sqrt{0.3^2 + 0.4^2} \text{m/s} = 0.5 \text{m/s}$ ，方向平行于传送带  $N$ ，斜向右下，故 A、B 项错误；小煤块在传送带  $N$  上滑动的过程中，其所受滑动摩擦力大小  $f = \mu mg$ ，方向如图所示，相对于传送带  $N$ ，小煤块做匀减速直线运动，故 D 项错误，C 项正确。



5. 【答案】C

【解析】设小球的密度为  $\rho_1$ ，油的密度为  $\rho_2$ ，对小球受力分析有  $mg - f - f_{浮} = ma$ ，即  $mg - 6\pi\eta rv - \rho_2 gV = ma$ ，解得  $a = g - \frac{6\pi\eta rv}{m} - \frac{\rho_2 gV}{m} = g - \frac{6\pi\eta rv}{m} - \frac{\rho_2 g}{\rho_1}$ ，由上式可知，刚开始  $a = g - \frac{\rho_2 g}{\rho_1}$ ，随着速度  $v$  的增大，加速度  $a$  减小，直到加速度减小到 0，速度达到最大值，则 A 项错误；当加速度等于 0 时，速度最大，有  $0 = g - \frac{6\pi\eta rv_m}{m} - \frac{\rho_2 g}{\rho_1}$ ， $m = \rho_1 \cdot \frac{4}{3}\pi r^3$ ，解得  $v_m = \frac{2r^2 g(\rho_1 - \rho_2)}{9\eta}$ ，则 C 项正确，B 项错误；根据  $f = 6\pi\eta rv$ ，解得  $\eta = \frac{f}{6\pi rv}$ ，单位为  $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}}{\text{m}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}} = \text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ，D 项错误。

6. 【答案】C

【解析】根据变压器的等效  $R_{\text{等效}} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 R_{\text{副}}$ 。当 S 断开时， $R_{\text{等效}} = 4R$ ，故的  $R_3$  两端的电压为：  
 $U_3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{R_{\text{等效}}}{R + R_{\text{等效}}} E = 7.2 \text{V}$ ，A 项正确； $R_1$  两端的电压  $U_1 = \frac{R}{R + R_{\text{等效}}} E = 3.6 \text{V}$ ，据功率  $P = \frac{U^2}{R}$ ，得

湖北省新高考联考协作体\*物理答案(共 5 页)第 1 页



$P_1:P_3=U_1^2:U_3^2=1:4$ , 故 B 项正确; 当 S 闭合时,  $R_{\text{等效}}$  与  $R_2$  并联后的电阻为  $\frac{4}{5}R$ ,  $U_1=10V$ ,

$U'_3=\frac{1}{2} \cdot \frac{R'_{\text{等效}}}{R+R'_{\text{等效}}}E=4V$ , 故电压之比为 5:2, 故 C 项错误; 开关 S 从断开到闭合, 相当于并联的用电器增多, ab 输入端输入功率增大, D 项正确。

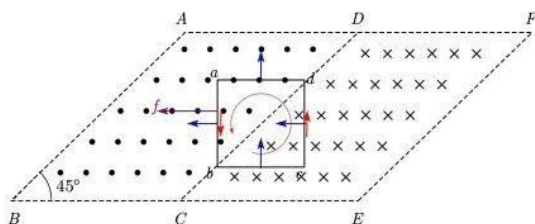
7. 【答案】C

【解析】由振动方程  $y=4\sin(\pi t)\text{cm}$  知, 波源的起振方向都沿 y 轴正方向, A 项错误; 左波源  $S_1$  的第一个波峰到达  $x=-1\text{m}$  的时刻是  $t_1=\frac{10}{2}\text{s}=5\text{s}$ , 右波源  $S_2$  的第一个波峰到达  $x=-1\text{m}$  的时刻是  $t_1=\frac{12}{2}\text{s}=6\text{s}$ , B 项错误; 0~4.5s 内,  $x=-1\text{m}$  处的质点不振动, 4.5s~5.5s 内, 左波源  $S_1$  的振动传播到  $x=-1\text{m}$  处,  $x=-1\text{m}$  质点运动的路程为  $x_1=2A=8\text{cm}$ , 5.5s~10s 内, 两波源的振动都传播到  $x=-1\text{m}$  处,  $x=-1\text{m}$  质点为振动减弱点, 其运动的路程为 0, 因此, 0~10s 内,  $x=-1\text{m}$  处的质点运动的路程为 8cm, C 项正确; 两波源振动同步, 振动加强点满足波程差  $|x_1-x_2|=n\lambda$ , 其中  $n=0, 1, 2, 3, 4$ , 又  $x_1+x_2=20\text{m}$ , 解得  $x_1=2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18$  (单位: m), 即两波源间 (不含波源) 有 9 个振动加强点, 坐标  $x=-8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8$  (单位: m) 共 9 个质点, D 项错误。

8. 【答案】AC

【解析】根据同一直线上三个点电荷能处于静止状态, 三个电荷的电性关系具有“两同夹异”的特点, 则 A、B 电性相反, A、C 电性相同, A、D 电性相反, 选项 B 错误; 若小球 C 能保持静止, 则小球 A、B 在 C 处形成的场强矢量和为零,  $\left|k\frac{Q_A}{(x+L)^2}\right|=\left|k\frac{Q_B}{L^2}\right|$ , 若小球 D 能保持静止, 则小球 A、B 在 D 处形成的场强矢量和为零,  $\left|k\frac{Q_A}{(2L)^2}\right|=\left|k\frac{9Q_B}{(x+2L)^2}\right|$ , 结合两式得:  $x=L$ ,  $Q_A=-4Q_B$ , 同理  $\left|k\frac{Q_A}{x^2}\right|=\left|k\frac{Q_C}{L^2}\right|$ ,  $\left|k\frac{Q_A}{x^2}\right|=\left|k\frac{Q_D}{(x+2L)^2}\right|$ , 得:  $Q_C=Q_A$ ,  $Q_D=-9Q_A$ , 选项 D 错误, 选项 A、C 正确。

9. 【答案】BCD



【解析】根据楞次定律, 在 0~1s 内线框中的感应电流方向为  $adcba$ , 故 A 项错误; 初始时刻磁通量为零, 线框的对角线与 CD 重合时磁通量也为零, 故磁通量的变化量为零, B 项正确; 3s 时,  $ab$ 、 $cd$  边切割磁感线产生的感应电流方向相同为  $abcda$ , 5s 时, 只有  $ab$  边切割磁感线产生的感应电流方向相同为  $adcba$ , 故电流方向相反, 且大小之比为 2:1, C 项正确; 当线框的对角线与 CD 重合时, 感应电动势  $\varepsilon=2Blv=2\text{V}$ , 感应电流  $I=\frac{\varepsilon}{R}=2\text{A}$ , 每边的安培力  $F_B=BII=2\text{N}$ , 导线框做匀速直线运动, 所以  $F=\sqrt{(2F_B)^2+(2F_B+\mu mg)^2}$ , 代入数值得  $F=\sqrt{(2F_B)^2+(2F_B+\mu mg)^2}=\sqrt{4^2+5^2}\text{N}=\sqrt{41}\text{N}$ , 故 D 项正确。来源: 高三答案公众号

10. 【答案】AC

湖北省新高考联考协作体\*物理答案(共 5 页)第 2 页





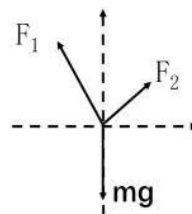
【解析】弹簧从 A 点出发至第一次回到 A 点，根据能量守恒定律，得  $\frac{1}{2}mv_0^2 = 2\mu mg \cos \theta x_{AD}$ ，解得  $x_{AD} = 0.9\text{m}$ ，A 项正确；物块从 A 到第一次运动到 D 点，由动能定理可得  $mg \sin \theta x_{AD} - \mu mg \cos \theta x_{AD} = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ，解得  $v_1 = \frac{3\sqrt{6}}{2}\text{m/s}$ ，方向沿斜面向下；物块第一次返回 D 点时速度大小还是  $\frac{3\sqrt{6}}{2}\text{m/s}$ ，方向沿斜面向上，可得物块动量改变量  $\Delta p = 2mv_1 = \frac{3\sqrt{6}}{10}\text{N}\cdot\text{s}$ ，方向沿斜面向上，则合外力的冲量为  $\frac{3\sqrt{6}}{10}\text{N}\cdot\text{s}$ ，B 项错误；由物块从 D 到第一次弹簧压缩最短过程，由能量守恒定律，得  $mg \sin \theta (\frac{l_0}{2} + x_{AD}) - \mu mg \cos \theta x_{AD} - E_p = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2$ ，得  $E_p = 0.725\text{J}$ ，C 项正确；由于  $mg \sin \theta > \mu mg \cos \theta$ ，物块最终在 CD 间往复运动，最高上升到 D 点，D 项错误。

11. 【答案】(1)BC (3分) (2)丙 (2分) (3)不能 (2分)

【解析】(1) 由实验原理可知 AO、BO 长度不必相同，A 项错误；实验中，甲图用来测量合力，乙图用来测量两个分力，根据胡克定律，力的大小与弹簧的伸长量成正比，力的大小可用弹簧伸长量来表示，因此必须测量弹簧的伸长量，因此要测量弹簧的原长和甲、乙中弹簧的长度，故 BC 项正确；由实验原理可知在本实验中重物重力是定值，所以不必保证 O 点固定不变，D 项错误。故选 BC。

(2) 根据实验原理及操作可知， $x_1$  表示重力方向，应竖直向下，故丙正确；

(3) 设弹簧劲度系数为  $k$ ，矿泉水瓶质量为  $m$ ，根据图甲可知  $k(l - l_0) = mg$ ，再根据乙图，对 O 点受力分析，设 OA 中弹力  $F_1$ ，OB 中弹力  $F_2$ ，受力分析如下图所示，建立直角坐标系列方程求解，可发现  $m$  无法求出。



12. 【答案】(1) 黑 (1分)；

(2) 24 (2分) 216 (2分)；

(3)  $\times 100$  (1分)；

(4)  $\frac{20}{k}$  (2分)， $\frac{b}{k}$  (2分)；

【解析】(1) 多用电表的电流通过红表笔流进，黑表笔流出，故 a 为黑色，b 为红色；(2) 根据电流的改装

$I_1 = I_g + \frac{I_g(R_g + R_2)}{R_1} = 100\text{mA}$ ， $I_2 = I_g + \frac{I_g R_g}{R_1 + R_2} = 10\text{mA}$  得： $R_1 = 24\Omega$ ， $R_2 = 216\Omega$ ；(3) 欧姆表共用一个表

盘，倍率大，电流量程就小，故单刀双掷开关 S 接 2 时，欧姆表的量程是“ $\times 100$ ”的倍率；(4) 相当于“安阻法”测电源的电动势和内阻，其闭合电路欧姆定律为： $E = 20I(R + R_{内})$ ，变形为  $\frac{1}{I} = \frac{20}{E}R + \frac{20}{E}R_{内}$ ，结合图像的斜率和纵截距

可知电源的电动势  $E = \frac{20}{k}$ ，该挡位欧姆表的内阻  $R_{内} = \frac{b}{k}$ 。

13. 【答案】(1)  $0.375\text{m}^3$  (2) 0.80

【解析】(1) 以气闸舱内原有气体为研究对象，体积为  $V_1 = 1.5\text{m}^3$ ，压强为  $p_1 = 0.8 \times 10^5\text{Pa}$ ，降压后气体的压强为  $p_2 = 0.6 \times 10^5\text{Pa}$ ，体积为  $V_2$ ，由玻意耳定律可得  $p_1 V_1 = p_2 V_2$  (2分)

设抽出的气体在  $p_2 = 0.6 \times 10^5\text{Pa}$  时的体积为  $V_2 - V_1$ ，转换到压强为  $p_1 = 0.8 \times 10^5\text{Pa}$  压强下的体积的  $V_3$ ，由玻意耳定律可得  $p_2(V_2 - V_1) = p_1 V_3$  (2分)

解得  $V_3 = 0.375\text{m}^3$  (1分)

(2) 以气闸舱内存留的气体为研究对象, 压强为  $p_2=0.6 \times 10^5 \text{ Pa}$  后, 体积为  $V_1=1.5 \text{ m}^3$ , 温度为  $T_2 = 280\text{K}$ , 转换到压强为  $p_1=0.8 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 温度为  $T_1 = 300\text{K}$  时的体积为  $V_4$  来源: 高三答案公众号

$$\text{由理想气体状态方程可得} \frac{p_2 V_1}{T_2} = \frac{p_1 V_4}{T_1} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{气闸舱内存留气体的质量与原气闸舱内气体质量之比为} k = \frac{\rho V_4}{\rho V_1} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得} k = 0.80 \quad (1 \text{分})$$

14. 【答案】(1) 20m/s; (2) 5N·s, 方向水平向左; (3) 0.6m

$$\text{【解析】(1) 小物块} B \text{做自由落体运动则} h = \frac{1}{2} g t_1^2 \quad \text{得} t_1 = 1\text{s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{小物块} A \text{沿水平面做匀减速运动} \quad \mu m_A g = m_A a_1 \quad (1 \text{分})$$

$$x_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2$$

$$\text{得} v_0 = 20\text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 对两物体相撞的过程, 不计重力冲量。设  $A$  对  $B$  的冲量大小为  $I_N$ , 取向上为正, 由动量定理有

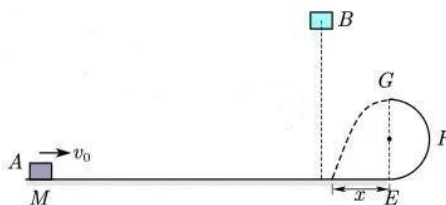
$$I_N = 0 - m_B(-g t_1) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{因为冲击力远大于总重力, 且摩擦力} f = \mu N \quad (1 \text{分})$$

$$\text{设摩擦力对} A \text{的冲量大小为} I_f, \text{所以} I_f = \mu I_N \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得} I_f = 5\text{N} \cdot \text{s}, \text{方向水平向左} \quad (2 \text{分})$$

(3) 对其运动分析如图所示



$$\text{设} A \text{与} B \text{碰撞瞬间前速度为} v_1, \text{则有} v_1 = v_0 - a_1 t_1, \text{得} v_1 = 15\text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

取向右为正方向, 设两物体相撞后共同速度为  $v_2$ ,

$$\text{则有} -I_f = (m_A + m_B)v_2 - m_A v_1, \text{得} v_2 = 5\text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

设  $A$ 、 $B$  碰撞后到运动到  $G$  点时的速度为  $v_3$ , 根据动能定理有

$$-\mu(m_A + m_B)g(l - x_1) - 2(m_A + m_B)gR = \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_3^2 - \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_2^2$$

$$\text{则有} v_3 = 2\text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由于} mg < m \frac{v_3^2}{R}, \text{粘合物体能运动到} G \text{点} \quad (1 \text{分})$$

粘合物体从  $G$  点抛出落到  $ME$  上, 设运动时间为  $t_2$ , 落点到  $E$  点的距离为  $x$

$$x = v_3 t_2 \quad (1 \text{分})$$

$$2R = \frac{1}{2} g t_2^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得} x = \frac{2\sqrt{3}}{5} \text{m} \quad (1 \text{分})$$



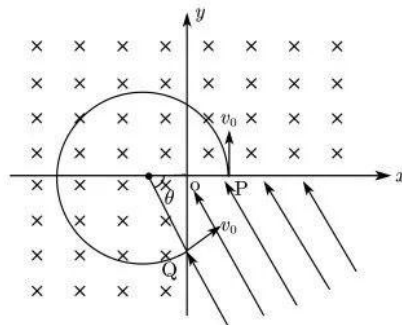
15. 【答案】(1)  $E = Bv_0 \left(1 + \frac{k^2}{2}\right)$ ; (2)  $x_0 = \frac{36m}{205qB}$ ; (3) 当  $k = \sqrt{2}$  时, 粒子在匀强电场中运动的时间最长, 最长时间  $t_m = \frac{\sqrt{2}m}{2qB}$

【解析】(1) 粒子在磁场中,  $qv_0B = m \frac{v_0^2}{R}$  (1分)

设电场线与  $x$  轴所成的锐角为  $\theta$ , 则  $\tan \theta = k$  (1分)

如图,  $x$  方向上:  $v_0 \sin \theta = \frac{qE}{m} \cos \theta \cdot t$  (2分)

$y$  方向上:  $R \sin \theta = v_0 \cos \theta \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \frac{qE}{m} \sin \theta \cdot t^2$  (2分)



联立可得  $E = Bv_0 \left(1 + \frac{k^2}{2}\right)$  (2分)

(2) 当  $k = \frac{3}{4}$  时,  $\theta = 37^\circ$  (1分)

据  $(v_0 \sin \theta)^2 = 2 \frac{qE}{m} \cos \theta \cdot x_0$  (2分)

得  $x_0 = \frac{36m}{205qB}$  (1分)

(3) 据 (1) 有  $t = \frac{mv_0 \sin \theta}{qE \cos \theta}$  (2分)

即  $t = \frac{mk}{qB \left(1 + \frac{k^2}{2}\right)}$  (1分)

当  $\frac{1}{k} = \frac{k}{2}$  时, 取  $t$  极大值 (1分)

即  $k = \sqrt{2}$  时,  $t_m = \frac{\sqrt{2}m}{2qB}$  (2分)

(注: 其他合理解答过程给等值分数)

湖北省新高考联考协作体\*物理答案(共 5 页)第 5 页



## 关于自主选拔在线

自主选拔在线聚焦名校拔尖人才培养, 提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、

三位一体、专项计划、少年班、研学实践、学科竞赛、综合素质评价、新高考选科、大学专



业、志愿填报、港澳升学、中外合作校、大学保研留学等政策资讯，致力于帮助更多考生圆梦理想高校！旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 95% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

关注自主选拔在线微信公众号，领取更多福利

对话框发送【**思维导图**】，领取《**高中九大学科思维导图（彩图版）**》

对话框发送【**福利**】，领取新人专属福利，不定时更新