

# 昆明市第一中学 2026 届高三 1 月复习诊断 物 理

命题人：李思颖 徐转琼

审题人：杨习志 曹红兵 张晓坤

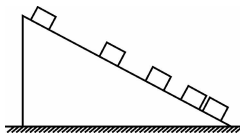
本试卷共 2 个 大题，共 6 页。满分 100 分，考试用时 75 分钟。

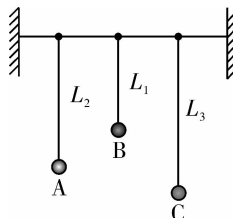
### 注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在答题卡上，并认真核准条形码上的姓名、准考证号、考场号、座位号及科目，在规定的位 置贴好条形码。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上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，用黑色碳素笔将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

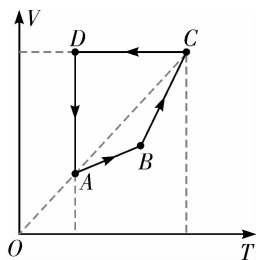
**一、选择题：**本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 对于离开太阳系的航天器，太阳无法为它们提供能源，主要利用核电池作为能源。科学家设想一种核电池利用  $^{238}_{94}\text{Pu}$  衰变成  $^{234}_{92}\text{U}$  和粒子 Y 时放出的能量工作，已知  $^{238}_{94}\text{Pu}$ 、 $^{234}_{92}\text{U}$ 、Y 的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ ，真空中光速为  $c$ ，下列说法正确的是
  - A. 粒子 Y 形成的射线可用于金属探伤
  - B.  $^{234}_{92}\text{U}$  核的比结合能比  $^{238}_{94}\text{Pu}$  核的小
  - C. 铀  $^{238}_{94}\text{Pu}$  形成化合物四氟化铀后，放射性会消失
  - D. 一个  $^{238}_{94}\text{Pu}$  核衰变释放的能量为  $(m_1 - m_2 - m_3)c^2$
  
2. 将斜面放置在水平地面上，一电动小车以某一初速度沿斜面向下运动的频闪照片如图所示，斜面始终保持静止，下列说法正确的是
  - A. 斜面对地面的摩擦力方向水平向右
  - B. 斜面对地面没有摩擦力
  - C. 地面对斜面的支持力等于斜面与小车的重力之和
  - D. 地面对斜面的支持力小于斜面与小车的重力之和


  
3. A、B、C 三个相同小球通过三根长度不同的线挂在同一根水平轻绳上，关于三个小球的机械振动，以下说法正确的是
  - A. C 球的固有频率最大
  - B. 增大小球的质量，其固有频率变大
  - C. 若把 B 球拉开较小角度释放，达到稳定后，A 球振动幅度比 C 球大
  - D. 若把 C 球拉开较小角度释放，达到稳定后，三个小球的振幅和周期都相等

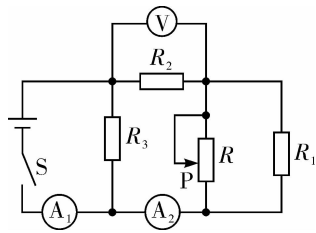


4. 一定质量的理想气体从初始状态  $A$ , 经历  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ , 最后回到状态  $A$ , 其  $V-T$  图像如图所示,  $CD$  与横轴平行,  $DA$  与纵轴平行。下列说法正确的是

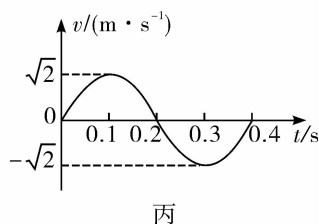
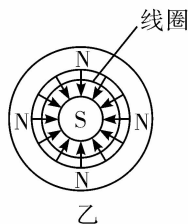
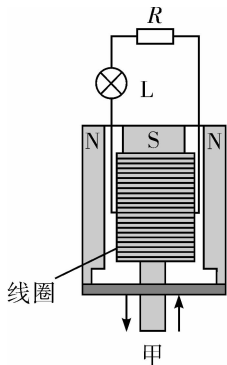


- A. 从状态  $A$  到状态  $B$ , 气体的压强减小  
 B. 从状态  $B$  到状态  $C$ , 气体吸收的热量大于增加的内能  
 C. 从状态  $C$  到状态  $D$ , 气体放出的热量大于减少的内能  
 D. 从状态  $D$  到状态  $A$ , 外界对气体做的功小于气体向外界放出的热量
5. 如图所示的电路中, 电表均为理想电表,  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  为定值电阻,  $R$  为滑动变阻器, 电源内阻为  $r$ , 闭合开关, 当滑动变阻器的滑片向下移动时, 电压表的示数变化量的绝对值为  $\Delta U$ , 电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的示数变化量的绝对值分别为  $\Delta I_1$ 、 $\Delta I_2$ , 下列判断正确的是

- A. 电压表的示数变小  
 B. 电流表  $A_1$  的示数变大,  $A_2$  的示数变小  
 C.  $\frac{\Delta U}{\Delta I_2}$  变大  
 D.  $\Delta I_1 < \Delta I_2$



6. 海浪发电装置甲的俯视图可简化为图乙所示。圆柱体磁芯  $S$  极和外壳  $N$  极间形成均匀辐射状的磁场, 磁芯与外壳的间隙中固定有环面水平的环形线圈, 当磁体随海浪上下浮动时, 线圈切割磁感线, 就会产生感应电动势对外供电。已知磁体运动的速度随时间的变化如图丙所示呈正弦波变化, 线圈的截面周长为  $50 \text{ cm}$ , 匝数为  $100$ , 阻值不计, 所处位置的磁感应强度大小为  $0.1 \text{ T}$ , 求该装置产生的感应电动势的有效值



- A.  $5 \text{ V}$                       B.  $5\sqrt{2} \text{ V}$                       C.  $0.05\sqrt{2} \text{ V}$                       D.  $0.05 \text{ V}$

7. 一孩童在内壁是圆柱形光滑水泥管的最低点以水平初速度  $v_0$  踢出小球，水泥管的内径为  $R = \frac{5}{7} \text{ m}$ ，小球沿管壁向上运动到离最低点高度为  $\frac{3}{2}R$  时，脱离管壁落入背兜，重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，忽略一切阻力和滚动，小球始终在同一竖直面内运动，则水平初速度  $v_0$  为

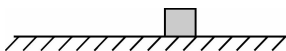


- A. 3 m/s                      B. 5 m/s                      C. 7 m/s                      D.  $\frac{7}{5} \text{ m/s}$

8. 2024 年，一项关于组织透明化的突破性技术引起了全球科学界的轰动。科学家们将一种淡黄色的溶液涂抹在小鼠的皮肤上，小鼠的皮肤逐渐变得透明。这种溶液的主要成分是柠檬黄，当柠檬黄溶解在皮肤组织的水分中后，能将水分的折射率调整到与周围脂肪、蛋白质的折射率几乎相等，使得光线能够畅通无阻地穿过皮肤组织。下列说法正确的是

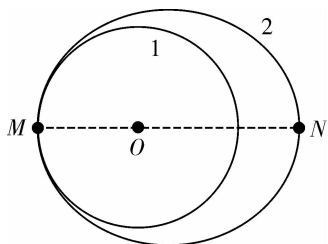
- A. 光线从透明皮肤中穿出时一定不会发生全反射  
 B. 涂抹柠檬黄前后，光线在水分中的传播速度不变  
 C. 涂抹柠檬黄后，光线在皮肤组织的不同成分间传播时波长不变  
 D. 柠檬黄调整水分折射率后，光在皮肤组织中传播，类似光在同种均匀介质中沿直线传播

9. 如图所示，水平面上有一质量为  $m$  的滑块沿水平方向向右运动，对滑块施加一恒力  $F$ ， $F$  方向斜向右上方且与水平方向的夹角为  $\theta$  时，滑块向右加速的加速度达到最大值  $\frac{g}{4}$ 。 $g$  为重力加速度大小，滑块与水平面的动摩擦因数  $\mu = \frac{3}{4}$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ 。下列关系式正确的是



- A.  $F = \frac{4mg}{5}$                       B.  $F = \frac{5mg}{3}$                       C.  $\theta = 37^\circ$                       D.  $\theta = 53^\circ$

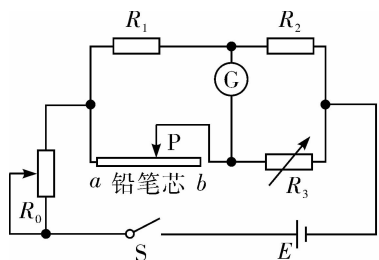
10. 如图，真空中，一电荷量为  $+Q$  的点电荷固定在  $O$  点，让另一电荷量为  $q (q < 0)$  的试探电荷先后绕  $O$  点沿圆形轨道 1 和椭圆轨道 2 运动， $MN$  为轨道 2 的长轴，且  $M$ 、 $N$  点到  $O$  点的距离之比为  $3 : 5$ ，轨道 1、2 共面且在  $M$  点相切，试探电荷的重力不计，考虑到库仑定律和万有引力定律的表达式具有高度的相似性，下列说法正确的是



- A. 试探电荷在轨道 2 上从  $N$  点运动到  $M$  点的过程中，电势能减小  
 B. 试探电荷在  $M$ 、 $N$  点受到的库仑力大小之比为  $5 : 3$   
 C. 试探电荷在轨道 1、2 的运动周期之比为  $3\sqrt{3} : 5\sqrt{5}$   
 D. 试探电荷在轨道 2 上的  $M$ 、 $N$  点速度大小之比为  $5 : 3$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中 13 ~ 15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

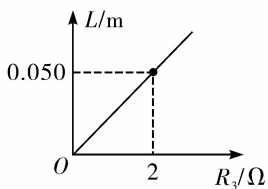
11. (6 分) 某同学对 2H 自动铅笔笔芯的导电性能产生了兴趣，设计了如下实验测量其电阻率，电路图如图甲所示。其中定值电阻  $R_1 = 4 \Omega$ ， $R_2 = 6 \Omega$ ，实验的主要步骤如下：



甲



乙



丙

(1) 连接好电路，将滑片 P 停在距离铅笔笔芯 a 端较近的位置，用游标卡尺量出铅笔笔芯接入电路中的长度  $L$ ，游标卡尺的示数如图乙所示，其读数为 \_\_\_\_\_ mm。

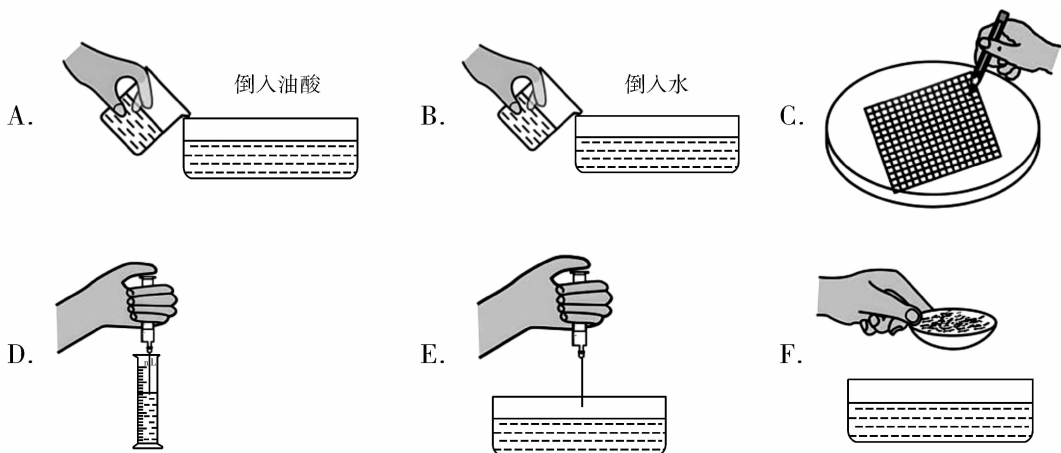
(2) 闭合开关 S，调节滑动变阻器  $R_0$  和电阻箱  $R_3$  的阻值使电流计 G 示数为零，读取电阻箱  $R_3$  的阻值。

(3) 改变滑片 P 的位置重复以上操作，获得多组  $L$  和  $R_3$  的数据。在滑片 P 位置不同于(1)的某次测量中，当电流计 G 示数为零时，电阻箱的阻值  $R_3 = 3 \Omega$ ，则该次测量中铅笔笔芯接入电路中的阻值  $R =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留 1 位有效数字)。

(4) 根据记录的数据作出  $L - R_3$  图像如图丙，查阅产品说明书得知该 2H 自动铅笔笔芯的横截面积为  $3.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ，则该自动铅笔笔芯的电阻率为 \_\_\_\_\_  $\Omega \cdot \text{m}$  (保留 2 位有效数字)。

12. (10 分) 某同学做“用油膜法估测分子的直径”的实验。

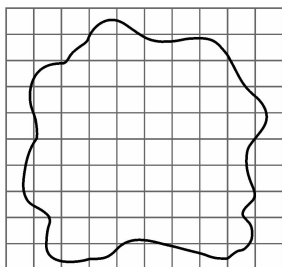
(1) 请选出需要的操作，并按正确操作的先后顺序排列起来：D \_\_\_\_\_ (用字母符号表示，第一步已经给出)。



(2) 实验中使用到油酸酒精溶液，其中酒精的作用是\_\_\_\_\_。

- A. 对油酸溶液起到稀释作用
- B. 有助于测量一滴油酸的体积
- C. 有助于油酸的颜色更透明便于识别
- D. 可使油酸和爽身粉之间形成清晰的边界轮廓

(3) 已知实验室中使用的油酸酒精溶液每  $10^4$  mL 溶液中含有 1 mL 油酸，又用滴管测得每 50 滴这种油酸酒精溶液的总体积为 1 mL，将一滴这种溶液滴在浅盘中的水面上，在玻璃板上描出油膜的边界线，再把玻璃板放在画有边长为 1 cm 的正方形小格的纸上，如图所示。油酸分子的直径  $d =$  \_\_\_\_\_ m。(结果保留 1 位有效数字)



(4) 在该实验中，若测出的分子直径结果明显偏大，则可能的原因有\_\_\_\_\_ (多选)。

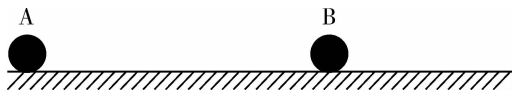
- A. 水面上爽身粉撒得较多，油酸膜没有充分展开
- B. 油酸酒精溶液配制的时间较长，酒精挥发较多
- C. 计算油酸膜面积时，错将不足半格的方格作为完整方格处理
- D. 求每滴油酸酒精溶液的体积时，1 mL 的溶液滴数少计了 5 滴

(5) 某同学利用所学知识和查阅的数据估算油酸分子直径。他把油酸分子看成紧密排列的球体，查阅得知油酸的密度  $\rho = 0.90 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，油酸的摩尔质量  $M = 0.28 \text{ kg/mol}$ ，取阿伏加德罗常数  $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ， $\pi = 3.14$ ，则油酸分子的直径约为\_\_\_\_\_ m(结果保留 1 位有效数字)。

13. (10 分) 在滇池治理中，利用浮标实时采集水温、溶解氧等关键参数，为湖泊生态健康评估、污染溯源及治理决策提供科学依据。湖面上漂着 A、B 两个浮标，它们相距 10 m，都可以视作质点。一列可视为简谐波的水波正在湖面上沿 A、B 连线传播，方向未知，每个浮标每分钟上下浮动 30 次。当 A 位于波峰时，B 正好经过平衡位置向上运动。求：

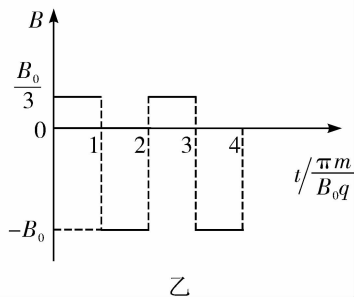
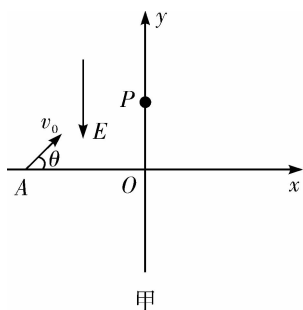
- (1) 这列水波可能的波长；
- (2) 如果两个浮标之间有且只有一个波峰，求这列水波的波速。

14. (13分) 如图所示, 光滑绝缘水平面上的小球 A、B 均带正电, 可视为点电荷, 电荷量分别为  $q_1 = 3 \times 10^{-5} \text{ C}$ ,  $q_2 = 1 \times 10^{-4} \text{ C}$ , 质量分别为  $m_1 = 0.4 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 0.1 \text{ kg}$ 。初始时, A、B 相距  $d = 3 \text{ m}$ , 小球 B 静止, 小球 A 以  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  的初速度向右运动。已知, 取无穷远处电势为零时, 相距  $r$  的两点电荷系统具有的电势能  $E_p = \frac{kq_1q_2}{r}$ , 静电力常量  $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ , A、B 两球始终在一条直线上运动且不会相碰。求:



- (1) 小球 A、B 共速时的速度大小;
- (2) 小球 A、B 的最近距离;
- (3) 若经过时间  $t_0$ , 小球 A、B 相距  $2.9 \text{ m}$ , 求此过程小球 B 的位移大小。(用  $t_0$  表示)

15. (15分) 如图甲所示, 平面直角坐标系  $xOy$  第一、四象限内存在垂直于坐标平面的匀强磁场 (未画出), 规定垂直于纸面向外为磁场的正方向, 磁场的磁感应强度随时间  $t$  的变化规律如图乙所示,  $B_0$  为已知量; 第二象限内存在沿  $y$  轴负方向、电场强度大小为  $E$  (未知) 的匀强电场。一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电粒子, 由点  $A(-L, 0)$  处以大小为  $v_0$  的初速度射入电场区域, 其方向平行于  $xOy$  平面且与  $x$  轴正方向成  $\theta = 45^\circ$  的夹角。  $t = 0$  时刻粒子经  $y$  轴上的  $P$  点沿  $x$  轴正方向射入磁场区域。不考虑磁场变化的影响, 忽略粒子的重力。求:



- (1) 匀强电场的电场强度  $E$ ;
- (2) 从  $t = 0$  至  $t = \frac{3\pi m}{B_0 q}$  时间内, 粒子动量变化量的大小;
- (3) 粒子在  $t = \frac{5\pi m}{B_0 q}$  时刻的位移  $x$ 。

## 1 月复习诊断物理试题 参考答案

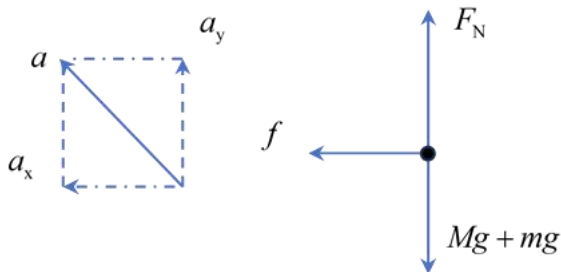
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项	D	A	C	B	D	A	B	CD	AC	AD

### 1. 【答案】D

【详解】A. 钚 238 衰变后原子序数减少 2，质量数减少 4，核反应方程为： ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + {}_2^4\text{He}$ ，说明 Y 是  $\alpha$  粒子， $\alpha$  射线是氦核流，穿透能力弱，无法用于金属探伤（需  $\gamma$  射线或 X 射线），故 A 错误；B.  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  衰变成  ${}_{92}^{234}\text{U}$  和  $\alpha$  粒子时放出能量，故生成物更稳定，比结合能应高于母核，即  ${}_{92}^{234}\text{U}$  的比结合能比  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  高，故 B 错误；C.  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  形成化合物后，放射性不会改变，故 C 错误；D. 根据质能方程，释放能量为  $\Delta E = (m_1 - m_2 - m_3)c^2$ ，D 正确；故选 D。

### 2. 【答案】A

【详解】根据电动小车下滑的频闪照片可以看出小车在减速下滑，有沿斜面向上的加速度。以小车和斜面体为研究对象，设斜面体的质量为  $M$ ，小车的质量为  $m$ ，小车减速下滑的加速度为  $a$ ，将加速度分解成竖直方向  $a_y$  和水平方向  $a_x$ 。则根据系统牛顿运动定律：竖直方向  $F_N - (Mg + mg) = ma_y$ ，水平方向  $f = ma_x$ ，因为加速度有水平向左的分量，地面对斜面体的摩擦力水平向左，斜面体对地面的摩擦力水平向右。选项 A 正确，选项 B 错误。地面支持力  $F_N = (Mg + mg) + ma_y$ ，大于斜面体和小车的重力之和。选项 CD 都错误。故选 A。



### 3. 【答案】C

【详解】AB. 由物体固有周期公式  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，频率  $f = \frac{1}{T}$  得，其中 C 小球的摆长最长，故其固有周期最大，则固有频率最小，同理 B 球的固有频率最大，故 A 错误；固有周期与质量无关。选项 B 错误。C. 当 B 小球释放之后，AC 小球做受迫振动，则三个小球的振动周期都相等，但是振幅不同，A 的固有频率与 B 更接近，更接近共振的条件，故 A 的振幅更大，C 正确。D. 当 C 小球释放之后，AB 小球做受迫振动，则三个小球的振动周期都相等，但是振幅不同，A 的固有频率与 C 更接近，更接近共振的条件，A 的振幅更大，故 D 错误。

### 4. 【答案】B

【详解】A. 根据  $\frac{pV}{T} = C$ , 可得  $V = \frac{C}{p}T$  可知  $V-T$  图像中, 图像上的点到原点  $O$  的连线斜率越小, 则压强  $p$  越大, 从状态  $A$  到状态  $B$ ,  $OB$  连线比  $OA$  连线斜率小, 则可知此过程中压强变大, 故 A 错误; B. 同理从状态  $B$  到状态  $C$ , 此过程为压强变小, 温度增加, 内能增大, 体积增加, 则气体对外界做功, 由热力学第一定律  $\Delta U = W + Q$  可知, 气体吸收的热量大于增加的内能, 故 B 正确; C. 从状态  $C$  到状态  $D$ , 体积不变, 则外界对气体不做功, 温度减小, 则内能减小, 由热力学第一定律  $\Delta U = W + Q$  可知, 气体放出的热量等于减少的内能, 故 C 错误; D. 从状态  $D$  到状态  $A$ , 为等温变化, 则内能不变, 即  $\Delta U = 0$ 。体积减小, 则外界对气体做功, 由热力学第一定律  $\Delta U = W + Q$  可知, 外界对气体做的功等于气体向外界放出的热量, 故 D 错误。

5. 【答案】D

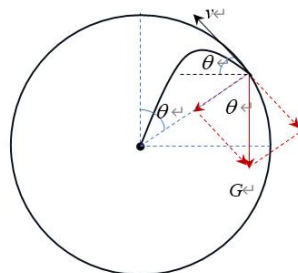
【详解】AB. 当滑动变阻器的滑片向下移时,  $R$  变小, 电路中总电阻  $R_{\text{总}} + r$  变小, 总电流  $I_{\text{总}} = \frac{E}{R_{\text{总}} + r}$  变大, 所以  $A_1$  电表的示数为总电流会增大; 电路中的路端电压  $U = E - I_{\text{总}}r$ , 减小, 所以流经  $R_3$  的电流值  $I_{R_3} = \frac{U}{R_3}$  随  $U$  减小而减小, 根据并联电路的特点, 电流表  $A_2$  的示数  $I_2 = I_{\text{总}} - I_{R_3}$ ,  $I_{\text{总}}$  增大,  $I_{R_3}$  减小, 所以  $I_2$  增大。所以电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的示数均变大, 选项 B 错误。电压表的示数  $U = I_2 R_2$ , 所以电压表的示数会随  $I_2$  增大而增大, 故 A 错误; C. 电压表测量值与电流表  $A_2$  测量值的关系为  $U = I_2 R_2$ , 所以  $U-I_2$  图像的斜率  $\frac{\Delta U}{\Delta I_2} = R_2$ ,  $\frac{\Delta U}{\Delta I_2}$  恒定不变, 故 C 错误。D. 根据并联关系, 有  $I_1 = I_{R_3} + I_2$ ,  $I_1$  增大,  $I_{R_3}$  减小,  $I_2$  增大, 所以  $\Delta I_2 - \Delta I_{R_3} = \Delta I_1$ , 所以  $\Delta I_1 < \Delta I_2$ , 故 D 正确。

6. 【答案】A

【详解】线圈切割磁感线的速度  $v = \sqrt{2} \sin \frac{2\pi}{0.4} t (\text{m/s}) = \sqrt{2} \sin 5\pi t (\text{m/s})$ , 线圈与磁场处处垂直, 所以切割磁场的长度用周长, 产生的感应电动势瞬时值表达式为  $e = nBLv = 100 \times 0.1 \times 0.5 \times \sqrt{2} \sin 5\pi t (\text{V}) = 5\sqrt{2} \sin 5\pi t (\text{V})$ , 产生的感应电动势为正弦式交流电, 感应电动势的有效值为  $5\text{V}$ , 故 A 选项正确。

7. 【答案】B

【详解】在球即将脱离水泥涵管的瞬间, 设此时速度方向与水平方向夹角为  $\theta$ , 如图所示, 则在脱离瞬间水泥管道对小球的支持力为零, 重力在指向圆心方向



的分力提供向心力， $mg \cos \theta = m \frac{v^2}{R}$ ，小球从踢出瞬间到脱离水泥管根据动能定理可知  $-mg \cdot \frac{3}{2}R = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ，代入题中数据  $R = \frac{5}{7}m$  解得  $v_0 = 5m/s$  故选 B。

8. 【答案】CD

A. 当透明组织的折射率大于空气的折射率时，光线从透明组织射出时从光密介质射入光疏介质，入射角大于临界角时会发生全反射。A 选项错误。B. 涂抹柠檬黄前后，水分的折射率发生了变化，光线在水分中的传播速度变了。选项 B 错误。C. 涂抹柠檬黄后，皮肤组织的不同成分的折射率一致，根据  $v = \frac{c}{n}$ ，光在皮肤组织的不同成分间的传播速度不变，波长不变。选项 C 正确。D. 柠檬黄使水分折射率与脂肪、蛋白质匹配，根据折射定律，此时光线的折射角趋近于入射角，传播方向几乎不变，等于在同种均匀介质中沿直线传播，这是皮肤变透明的核心原因。D 选项正确。

9. 【答案】AC

【详解】拉力  $F$  与水平向右的夹角为  $\theta$  斜向上时，滑块向右加速的加速度达到最大，竖直方向：

$$F \sin \theta + F_N = mg, \text{ 水平方向: } F \cos \theta - F_f = ma, \text{ 滑动摩擦力 } F_f = \mu(mg - F \sin \theta)$$

有  $F \cos \theta - \mu(mg - F \sin \theta) = ma$  根据数学知识可得  $\sqrt{1 + \mu^2} F \sin(\theta + \varphi) = \mu mg + ma$ ，其中

$$\tan \varphi = \frac{1}{\mu} = \frac{4}{3}, \varphi = 53^\circ. \text{ 当 } \sin(\theta + \varphi) = 1 \text{ 时, } \theta = 37^\circ, \text{ 加速度取得最大值。选项 C 正确。此时 } F = \frac{4}{5}mg$$

选项 A 正确。故选择 AC。

10. AD

【详解】A. 试探电荷在轨道 2 上从  $N$  点运动到  $M$  点的过程中，电场力做正功，动能增大，电势能减小，故 A 正确；B. 根据库仑定律  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  可知，试探电荷在  $M$ 、 $N$  点受到的库仑力大小之比为

$$F_M : F_N = r_N^2 : r_M^2 = 25 : 9, \text{ 故 B 错误；C. 设 } r_1 = OM = 3R, r_2 = \frac{MN}{2} = \frac{3R + 5R}{2} = 4R, \text{ 结合题意可知}$$

$$\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}, \text{ 联立解得 } T_1 : T_2 = 3\sqrt{3} : 8, \text{ 故 C 错误；D. 类比开普勒第二定律可知，试探电荷在轨道 2 上，与}$$

O 点连线在相等时间内扫过的面积相等，则有  $\frac{1}{2}v_M \cdot \Delta t \cdot 3R = \frac{1}{2}v_N \cdot \Delta t \cdot 5R$ ，解得试探电荷在轨道 2 上的  $M$ 、 $N$  点线速度大小之比为  $v_M : v_N = 5 : 3$ ，故 D 正确。故选 AD。

11. (6 分) (每空 2 分)

【答案】 30.7      2       $8.0 \times 10^{-5}$

【详解】[1]游标卡尺的示数  $3cm + 0.1mm \times 7 = 30.7mm$

[2]由电桥电路的原理可知,当了电流计示数为零时, 则  $\frac{R_1}{R} = \frac{R_2}{R_3}$ , 解得  $R=2\Omega$

[3]根据  $R = \rho \frac{L}{S}$ , 可得  $L = \frac{R_3 R_1 S}{\rho R_2}$ , 由图像可知  $\frac{4S}{6\rho} = \frac{0.050}{2}$ , 解得  $\rho = 8.0 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$ 。

12. (10分) (每空2分) 【答案】(1)BFEC (2)A (3) $3 \times 10^{-10}$  (4)AD (5) $1 \times 10^{-9}$

【详解】(1)“油膜法估测油酸分子的大小”实验步骤为: 配制酒精油酸溶液(记下配制比例)→测定一滴酒精油酸溶液的体积→准备浅水盘→形成油膜→描绘油膜边缘→测量油膜面积→计算分子直径, 由于题干要求从D开始故填BFEC。

(2)油酸溶于酒精, 故酒精溶液的作用是对油酸溶液起到稀释作用, 降低油酸表面张力, 便于扩散, 且控制油酸用量便于形成单分子层。故选A。

(3)通过数油膜在纸上的格数可知, 共约62个格, 则油膜占有的面积约为

$S = 62 \times 1^2 \text{cm}^2 = 62 \text{cm}^2 = 6.2 \times 10^{-3} \text{m}^2$ , 一滴酒精油酸溶液纯油酸的体积  $V = \frac{1}{50} \times \frac{1}{10^4} \text{mL} = 2 \times 10^{-12} \text{m}^3$

油酸分子的大小  $d = \frac{V}{S} = \frac{2 \times 10^{-12}}{6.2 \times 10^{-3}} \text{m} \approx 3 \times 10^{-10} \text{m}$

(4)A. 水面上爽身粉撒得较多, 油膜没有充分展开, 测得的油膜面积偏小, 由  $d = \frac{V}{S}$  可知, 测出的分子直径结果偏大, 故A正确; B. 油酸酒精溶液配制时间较长, 酒精挥发较多, 则溶液浓度增大, 计算代入的浓度小于真实值, 得到的分子直径将偏小, 故B错误; C. 计算油酸膜面积时, 错将不足半格的方格作为完整方格处理, 测的油膜面积偏大, 由  $d = \frac{V}{S}$  可知, 测出的分子直径结果偏小, 故C错误; D. 求每滴油酸酒精溶液的体积时, 1mL的溶液滴数少计了5滴, 测得纯油酸的体积偏大, 由  $d = \frac{V}{S}$  可知, 测出的分子直径结果偏大, 故D正确。故选AD。

(5)把油酸分子看作一个个球紧密排列, 则有  $\frac{M}{\rho N_A} = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2}\right)^3$ , 解得  $d = \sqrt[3]{\frac{6M}{\pi \rho N_A}} \approx 1 \times 10^{-9} \text{m}$

13. (10分) 【答案】

【详解】(1)令A、B两浮标间距为  $x_0$ , 由于当A浮标位于波峰时, B浮标正好经过平衡位置向上运动,

若波由A向B传播, 则有  $x_0 = (n + \frac{1}{4})\lambda$ , ( $n = 0, 1, 2, 3 \dots$ ) (1分)

解得  $\lambda = \frac{40}{(4n+1)} \text{m}$ , ( $n = 0, 1, 2, 3 \dots$ ) (1分)

若波由B向A传播, 则有  $x_0 = (n + \frac{3}{4})\lambda$ , ( $n = 0, 1, 2, 3 \dots$ ) (1分)

解得  $\lambda = \frac{40}{(4n+3)} \text{m}$ , ( $n=0,1,2,3\dots$ ) (1分)

(2) 每个浮标每分钟上下浮动 30 次, 则周期为  $T = \frac{60}{30} \text{s} = 2\text{s}$  (1分)

波速为  $v = \frac{\lambda}{T}$  (1分)

两浮标之间有且只有一个波峰, 若波由 A 向 B 传播, 则  $n=1, x_0 = \frac{5}{4}\lambda, \lambda = 8\text{m}$  (1分)

波速为  $v = \frac{\lambda}{T}$ , 解得  $v = 4\text{m/s}$  (1分)

若波由 B 向 A 传播, 则  $n=1, x_0 = \frac{7}{4}\lambda, \lambda = \frac{40}{7}\text{m}$  (1分)

波速为  $v = \frac{\lambda}{T}$ , 解得  $v = \frac{20}{7}\text{m/s}$  (1分)

14. (13分) 【答案】(1)  $v_{\text{共}} = 4\text{m/s}$  (2)  $x = 2.7\text{m}$  (3)  $x_B = 4t_0 - 0.08$

【详解】(1) A、B 组成的系统动量守恒, 由动量守恒定律有  $m_1v_0 = (m_1 + m_2)v_{\text{共}}$  (2分)

解得  $v_{\text{共}} = 4\text{m/s}$  (1分)

(2) 取无限远处的电势为零, 由题可知, 初始时系统电势能为  $k \frac{q_1q_2}{d}$

小球 A、B 共速时相距最近, 设距离为  $x$ , 根据能量守恒定律有

$$k \frac{q_1q_2}{d} + \frac{1}{2} \times m_1v_0^2 = k \frac{q_1q_2}{x} + \frac{1}{2} \times (m_1 + m_2)v_{\text{共}}^2 \quad (3分)$$

解得  $x = 2.7\text{m}$  (2分)

(3) 任意时刻 A、B 组成的系统动量守恒, 则有  $m_1v_0 = m_1v_A + m_2v_B$  (1分)

则  $\sum m_1v_0\Delta t = \sum m_1v_A\Delta t + \sum m_2v_B\Delta t$  (1分)

即  $m_1v_0t = m_1x_A + m_2x_B$  (1分)

则  $x_A - x_B = d - 2.9 = 0.1\text{m}$  (1分)

联立解得  $x_B = 4t_0 - 0.08$  (1分)

15. (15分) 【答案】(1)  $E = \frac{mv_0^2}{2Lq}$  (2)  $\Delta p = m \frac{\sqrt{2}v_0}{2}$  (3)  $x = \frac{\sqrt{2}mv_0}{qB_0}$

【详解】(1) 粒子在 P 点的速度  $v_P = v_0 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}v_0}{2}$  (1分)

设粒子由  $A$  至  $P$  运动的时间为  $t_0$ , 则  $t_0 = \frac{L}{v_p}$  (1分)

在沿  $y$  轴正方向上, 根据动量定理, 有  $Eqt_0 = mv_0 \sin 45^\circ$  (1分)

联立解得  $E = \frac{mv_0^2}{2Lq}$  (1分)

(2)  $t=0$  时刻, 粒子在  $P$  点, 其速度为  $v_p = v_0 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}v_0}{2}$  (1分)

设粒子在磁感应强度大小分别为  $\frac{B_0}{3}$ 、 $B_0$ , 磁场中做圆周运动的周期分别为  $T_1$ 、 $T_2$

则  $T_1 = \frac{6\pi m}{B_0 q}$ 、 $T_2 = \frac{2\pi m}{B_0 q}$ , (1分)

其中横轴 1 份时间单位  $\frac{\pi m}{B_0 q} = \frac{T_1}{6} = \frac{T_2}{2}$

$t = \frac{3\pi m}{B_0 q}$  为 3 份时间单位,  $t = \frac{3\pi m}{B_0 q} = \frac{1}{6}T_1 + \frac{1}{2}T_2 + \frac{1}{6}T_1$  (1分)

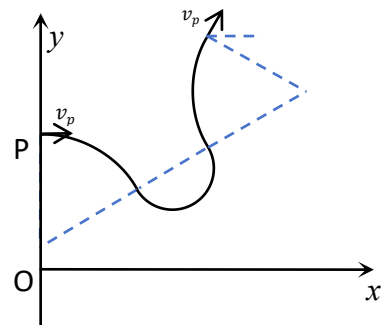
粒子运动轨迹如图所示 (1分)

可知当  $t = \frac{3\pi m}{B_0 q}$  时刻, 粒子速度恰好与  $x$  轴正方向

呈  $60^\circ$  夹角, 大小为  $v = v_p$  (1分)

此段时间内, 粒子动量变化量大小为

$$\Delta p = mv_p = m \frac{\sqrt{2}v_0}{2} \quad (1分)$$



(3) 设粒子在磁感应强度大小分别为  $\frac{B_0}{3}$ 、 $B_0$  磁场中运动的半径分别为

$r_1$ 、 $r_2$ , 根据洛伦兹

力提供向心力, 有  $qBv = m \frac{v^2}{r}$

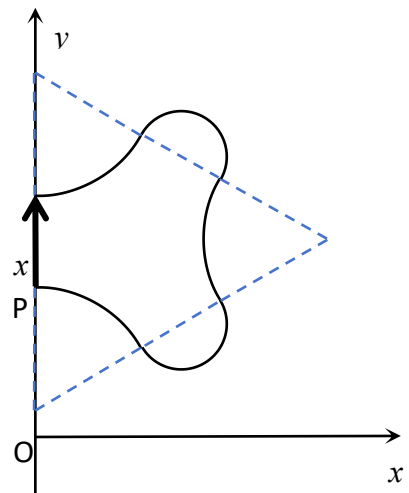
解得  $r_1 = \frac{3mv_p}{qB_0} = \frac{3\sqrt{2}mv_0}{2qB_0}$  (1分)

同理有  $r_2 = \frac{mv_p}{qB_0} = \frac{\sqrt{2}mv_0}{2qB_0}$  (1分)

$t = \frac{5\pi m}{B_0 q}$  为 5 份时间单位  $t = \frac{5\pi m}{B_0 q} = \frac{1}{6}T_1 + \frac{1}{2}T_2 + \frac{1}{6}T_1 + \frac{1}{2}T_2 + \frac{1}{6}T_1$  (1分)

粒子运动轨迹如图所示 (1分)

可知当  $t = \frac{5\pi m}{B_0 q}$  时, 粒子的位移为  $x = 2r_2$



可得  $x = \frac{\sqrt{2}mv_0}{qB_0}$  (1 分)