

赣州市 2024 年高三年级摸底考试

物理试卷

2024 年 3 月

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，有选错或不选的得 0 分。

1. 下列单位等价的一组是 ()

- A. $N \cdot s$ 与 $kg \cdot m/s^2$ B. J 与 $N \cdot m$ C. C 与 $A \cdot V$ D. A 与 $T \cdot m^2/s$

【答案】B

【解析】A. 根据 $Ft = \Delta mv$ 可知 $N \cdot s$ 与 $kg \cdot m/s$ 单位等价，A 错误；

B. 根据 $W = Fl$ 可知 J 与 $N \cdot m$ 单位等价，B 正确；

C. 根据 $P = UI$ 可知 W 与 $A \cdot V$ 单位等价，C 错误；

D. 根据 $F = BIL$ 求得

$$I = \frac{F}{BL}$$

对应单位是

$$A = \frac{kg \cdot m/s^2}{T \cdot m} = \frac{kg/s^2}{T}$$

D 错误。

故选 B。

2. 2023 年 10 月 5 日，日本又启动了第二轮污水排海行动，再次排入海中 7800 吨核污水。核废水中含有多种放射性元素，如铀、锶、铯、钡、碘等，其中铯损伤肾脏、造血器官以及胃肠道而引起病变，严重时引起肿瘤。铯 106 的半衰期约 370 天，衰变方程为

${}_{45}^{106}\text{Rh} \rightarrow {}_{46}^{106}\text{Pd} + X$ ，下列说法正确的是 ()

A. X 是 β 粒子

B. 降低温度会使铯 106 的半衰期变长

C. ${}_{45}^{106}\text{Rh}$ 的比结合能比 ${}_{46}^{106}\text{Pd}$ 的比结合能大

D. 经过一个半衰期，100 个 ${}_{45}^{106}\text{Rh}$ 一定剩下 50 个未衰变

高级中学名校试卷

【答案】A

【解析】A. 根据质量数守恒和电荷数守恒可得，X 的质量数为 0，电荷数为 -1，可知，X 是 β 粒子，故 A 正确；

B. 某种元素的半衰期长短由其本身因素决定，与它所处的物理，化学状态无关，即降低温度不会使铯 106 的半衰期变长，故 B 错误；

C. 衰变后新核更稳定，即新核比结合能更大，则 ${}_{45}^{106}\text{Rh}$ 的比结合能比 ${}_{46}^{106}\text{Pd}$ 的比结合能小，故 C 错误；

D. 半衰期是统计规律，对于少数原子核不适用，故 D 错误。故选 A。

3. 在一次高楼救援中，待援人员登上吊臂后，吊车操控员熟练操控吊篮在离开建筑的同时逐渐下降，已知吊篮在水平方向的 $x-t$ 图像和竖直方向的 $a-t$ 图像分别如图 1、图 2 所示，则下列说法正确的是（ ）

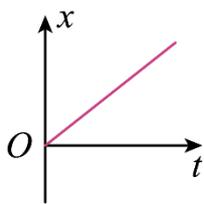


图1

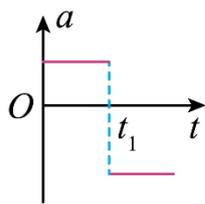


图2

- A. 吊篮在下降过程中做匀变速曲线运动
- B. 吊篮在水平方向上做匀加速直线运动
- C. 吊篮内的人员在 $0-t_1$ 内处于失重状态
- D. t_1 时刻后吊篮内的人员受到静摩擦力作用

【答案】C

【解析】AB. 吊篮在下降过程中，水平方向上做匀速直线运动，竖直方向先做匀加速运动后做匀减速运动，因加速度发生了变化，则合运动不是做匀变速曲线运动，选项 AB 错误；

C. 吊篮内的人员在 $0-t_1$ 内加速度竖直向下，处于失重状态，选项 C 正确；

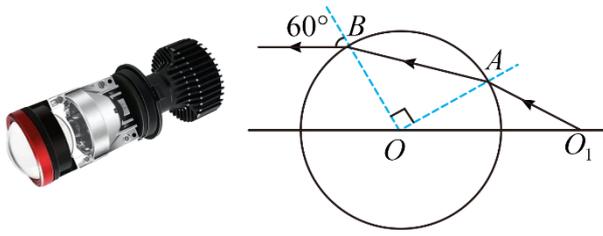
D. t_1 时刻后吊篮内的人员因水平方向做匀速运动，可知不受静摩擦力作用，选项 D 错误。

故选 C。

4. LED 灯具有节能、环保、寿命长、高亮度、耐高温等特点从而得到广泛使用，下图为汽车车头 LED 大灯，为提高亮度灯组的前端是一半径为 R 、质量分布均匀的玻璃球，如图所示 O 为球心，一单色光束从 O_1 处射向 A 点，经折射后从 B 点平行与 OO_1 射出，折射角为

高级中学名校试卷

60° , $OA \perp OB$, 则 ()



- A. 光束在 A 点的入射角 $\alpha=30^\circ$
- B. 光束在玻璃球中频率比在真空中要小
- C. 此光束在玻璃中传播的时间为 $\frac{\sqrt{6}R}{3c}$
- D. 玻璃球的折射率为 $\frac{\sqrt{6}}{2}$

【答案】D

【解析】AD. 根据几何关系可知, 光线从 B 点射出时的入射角为 45° , 根据折射定律可知, 玻璃球的折射率为

$$n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

由于光线从 A 点折射角为 45° , 则光束在 A 点的入射角为

$$\alpha = 60^\circ$$

故 A 错误, D 正确;

B. 光束在玻璃球中频率与在真空中频率相等, 故 B 错误;

C. 此光束在玻璃中传播的速度为

$$v = \frac{c}{n}$$

根据几何关系可知, 光束在玻璃中传播的距离为

$$s = \sqrt{2}R$$

则此光束在玻璃中传播的时间为

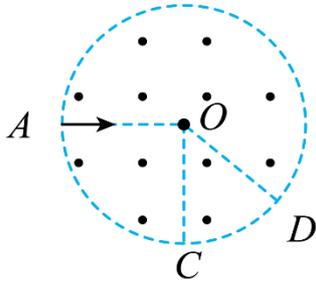
$$t = \frac{s}{v} = \frac{\sqrt{2}nR}{c} = \frac{\sqrt{3}R}{c}$$

故 C 错误。

故选 D。

高级中学名校试卷

5. 如图所示，以 O 为圆心、半径为 R 的圆形区域内存在垂直圆面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。圆上有 A 、 C 、 D 三点，从 A 点沿半径 AO 方向射入一个带电粒子（不计重力），入射速度为 v_1 时，粒子恰好从 C 点离开磁场。已知粒子的比荷为 k ，且 $\angle AOC=90^\circ$ ， $\angle AOD=120^\circ$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 粒子在磁场中的运动时间为 $t = \frac{\pi}{kB}$
- B. 圆形区域的半径为 $R = \frac{kv_1}{B}$
- C. 要使粒子从 D 点离开磁场，入射速度为 $v_2 = \sqrt{3}v_1$
- D. 若只改变入射速度方向，粒子不可能经过 O 点

【答案】C

【解析】A. 粒子从 A 点进入磁场， C 点离开磁场，则粒子的速度方向改变了 90° ，所以粒

子在磁场中的运动时间为 $t = \frac{90^\circ}{360^\circ} T = \frac{1}{4} \times \frac{2\pi m}{Bq} = \frac{\pi}{2Bk}$

故 A 错误；

B. 粒子从 A 点进入磁场， C 点离开磁场，根据几何知识可知，粒子的轨迹半径 $r = R$

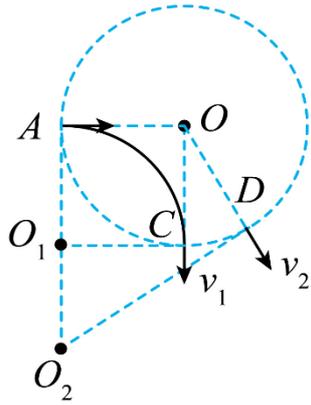
而粒子在磁场中的运动时间为 $t = \frac{\pi}{2Bk} = \frac{s}{v_1} = \frac{\frac{\pi}{2}r}{v_1}$

联立可得，圆形区域的半径为

$$R = \frac{v_1}{Bk}$$

故 B 错误；

C. 粒子从 C 、 D 点离开磁场的运动轨迹如下图所示



根据几何知识可得 $r_1 = R$, $r_2 = \sqrt{3}R$

根据洛伦兹力提供向心力有 $Bqv = m\frac{v^2}{r}$

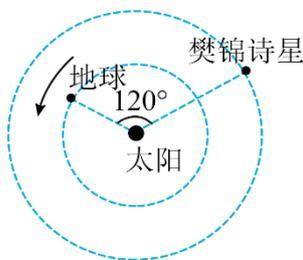
联立可得 $v_2 = \sqrt{3}v_1$

即要使粒子从 D 点离开磁场，入射速度为 $v_2 = \sqrt{3}v_1$ ，故 C 正确；

D. 由于 $r_1 = R > \frac{1}{2}R$ ，所以若只改变入射速度方向，粒子可能经过 O 点，故 D 错误。

故选 C。

6. 2023 年 7 月 10 日，一颗国际编号为 381323 号的小行星被命名为“樊锦诗星”，以表彰樊锦诗为中国石窟考古与保护作出了重大贡献。该小行星由中国科学院紫金山天文台发现的，国际天文学联合会（IAU）批准命名，其绕日运行一周需 5.7 年。现把“樊锦诗星”及地球绕太阳的运动视为逆时针匀速圆周运动，已知地球到太阳的距离为 R_0 ，若樊锦诗星与地球绕行轨道共面且绕行方向相同，图示时刻地球及樊锦诗星与太阳连线的夹角为 120° ，则下列正确的是（ ）



A. 樊锦诗星的绕行加速度大于地球的绕行加速度

B. 樊锦诗星到太阳的距离约为 $\sqrt[3]{32.5}R_0$

高级中学名校试卷

C. 从图示位置起, 地球与樊锦诗星下次相距最近时间约为 $\frac{5.7}{14.1}$ 年

D. 樊锦诗星的绕行速度大于地球的绕行速度

【答案】B

【解析】A. 由万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{r^2} = ma$, 可得

$$a = \frac{GM}{r^2}$$

由图可知樊锦诗星的轨道半径大于地球的轨道半径, 所以樊锦诗星的绕行加速度小于地球的绕行加速度, 故 A 错误;

B. 由开普勒第三定律 $\frac{r^3}{T^2} = \frac{R_0^3}{T_{地}^2}$, 解得樊锦诗星到太阳的距离约为

$$r = \sqrt[3]{\frac{5.7^2}{1^2} R_0} \approx \sqrt[3]{32.5} R_0$$

故 B 正确;

C. 设从图示位置起, 地球与樊锦诗星下次相距最近时间为 t , 则

$$\frac{2\pi}{T_{地}} t - \frac{2\pi}{T} t = \frac{360-120}{360} \times 2\pi$$

解得

$$t = \frac{11.4}{14.1} \text{年}$$

故 C 错误;

D. 由万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$, 可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

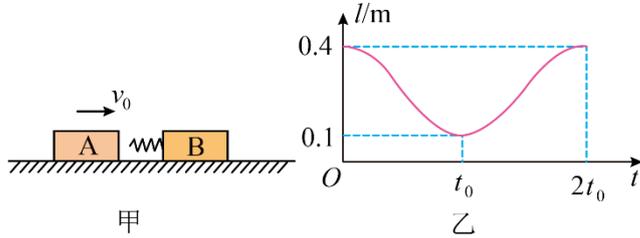
由图可知樊锦诗星的轨道半径大于地球的轨道半径, 所以樊锦诗星的绕行速度小于地球的绕行速度, 故 D 错误。

故选 B。

7. 如图甲所示, 光滑水平地面上有 A、B 两物块, 质量分别为 2kg、6kg, B 的左端拴接着一劲度系数为 $\frac{200}{3}$ N/m 的水平轻质弹簧, 它们的中心在同一水平线上。A 以速度 v_0 向静止

高级中学名校试卷

的 B 方向运动，从 A 接触弹簧开始计时至 A 与弹簧脱离的过程中，弹簧长度 l 与时间 t 的关系如图乙所示，弹簧始终处在弹性限度范围内，已知弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (x 为弹簧的形变量)，则 ()



- A. 在 $0 \sim 2t_0$ 内 B 物块先加速后减速
- B. 整个过程中，A、B 物块构成的系统机械能守恒
- C. $v_0 = 2\text{m/s}$
- D. 物块 A 在 t_0 时刻时速度最小

【答案】C

【解析】A. 在 $0 \sim 2t_0$ 内，弹簧始终处于压缩状态，即 B 受到的弹力始终向右，所以 B 物块始终做加速运动，故 A 错误；

B. 整个过程中，A、B 物块和弹簧三者构成的系统机械能守恒，故 B 错误；

C. 由图可知，在 t_0 时刻，弹簧被压缩到最短，则此时 A、B 共速，此时弹簧的形变量为 $x = 0.4\text{m} - 0.1\text{m} = 0.3\text{m}$

则根据 A、B 物块系统动量守恒有

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v$$

根据 A、B 物块和弹簧三者构成的系统机械能守恒有

$$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 + E_p$$

联立解得

$$v_0 = 2\text{m/s}$$

故 C 正确；

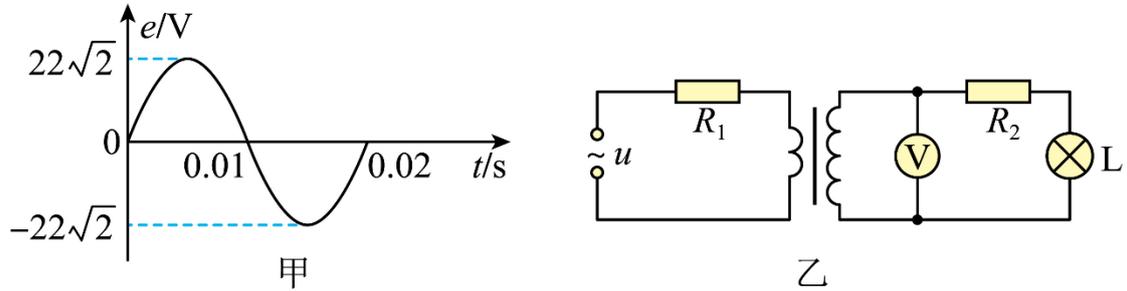
D. 在 $0 \sim 2t_0$ 内，弹簧始终处于压缩状态，即 A 受到弹力始终向左，所以 A 物块始终做减速运动，则物块 A 在 $2t_0$ 时刻时速度最小，故 D 错误。

故选 C。

8. 在匀强磁场中，一矩形金属线框绕垂直与磁场方向的轴匀速转动，产生的感应电动势如

高级中学名校试卷

图甲所示，现用产生的交流电给乙图所示电路供电，理想变压器原、副线圈匝数比为 1:2，闭合开关后，规格为“10V，5W”的灯泡 L 恰好正常发光， R_1 为定值， $R_2=20\Omega$ ，电压表为理想电表。下列判断正确的是（ ）



- A. 金属线框的转速为 100r/s
- B. $t=0.01\text{s}$ 时，穿过线框的磁通量最大
- C. $R_1=12\Omega$
- D. 电压表的示数为 10V

【答案】BC

【解析】A. 由甲图可知，线框转动的周期为 0.02s，所以 $n = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.02} = 50\text{r/s}$

故 A 错误；

B. $t=0.01\text{s}$ 时，感应电动势为零，即磁通量的变化率为零，穿过线框的磁通量最大，故 B 正确；

D. 由于灯泡正常发光，所以

$$I_2 = \frac{P_L}{U_L} = \frac{5}{10} = 0.5\text{A}$$

$$U_2 = I_2 R_2 + U_L = 0.5 \times 20 + 10\text{V} = 20\text{V}$$

即电压表的示数为 20V，故 D 错误；

C. 根据理想变压器原副线圈电流、电压与匝数的关系有

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$U = U_1 + I_1 R_1$$

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

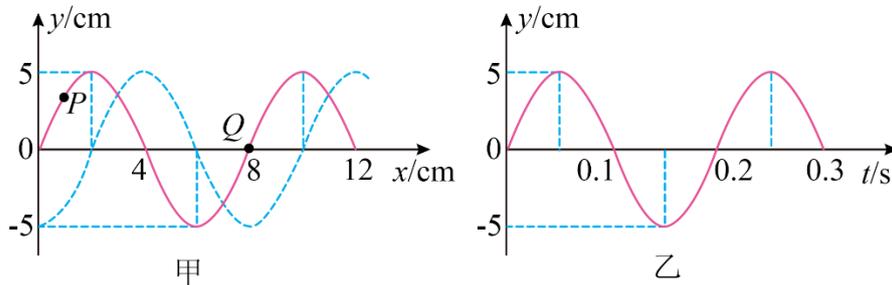
联立解得

$$R_1 = 12\Omega$$

故 C 正确。

故选 BC。

9. 如图甲所示，一列简谐横波沿 x 轴传播，实线和虚线分别为 $t_1=0\text{s}$ 时刻和 t_2 时刻的波形图， P 、 Q 分别是平衡位置为 $x_1=1.0\text{cm}$ 和 $x_2=8.0\text{cm}$ 的两质点。图乙为质点 Q 的振动图像，则()



- A. 波沿 x 轴负方向传播
- B. $t_1=0\text{s}$ 时刻后质点 Q 比 P 先达到波峰
- C. $t=0.075\text{s}$ 时，质点 Q 的加速度小于 P 的加速度
- D. t_2 时刻可能为 0.35s

【答案】AD

【解析】A. 由于质点 Q 在 0 时刻的振动方向向上，根据“上下坡”法可知，波沿 x 轴负方向传播，故 A 正确；

B. $t_1=0\text{s}$ 时刻，质点 Q 处于平衡位置且向上振动，经过四分之一周期达到波峰，而质点 P 向上振动，经过八分之一周期到达波峰，所以质点 P 比 Q 先达到波峰，故 B 错误；

C. $t=0.075\text{s}$ 时，即从 0 时刻开始经过八分之三周期，质点 P 回到平衡位置，且向下振动，其加速度为零，质点 Q 从正向最大位移处运动到平衡位置的过程中，其加速度大于 P 的加速度，故 C 错误；

D. 波沿 x 轴负方向传播，则有 $\frac{3}{4}T + nT = t_2 - t_1$

$$T = 0.2\text{s}$$

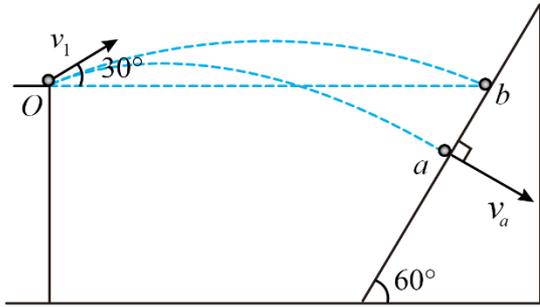
解得 $n = 1$

由此可知， t_2 时刻可能为 0.35s ，故 D 正确。

高级中学名校试卷

故选 AD。

10. 水平台边缘 O 处一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球，以与水平面成 30° 角的速度斜向上抛出，在竖直面上运动，整个空间有一匀强电场（图中未画出），小球所受电场力与重力等大。小球先后以速度大小 v_1 、 v_2 两次抛出，分别落在倾角为 60° 的斜面上的 a 、 b 两点，两次运动时间分别为 t_1 、 t_2 且小球机械能的增量相同，其中落到 a 点时小球速度与斜面垂直。已知 O 、 b 两点等高且水平距离为 L ，重力加速度为 g ，空气阻力不计，则（ ）

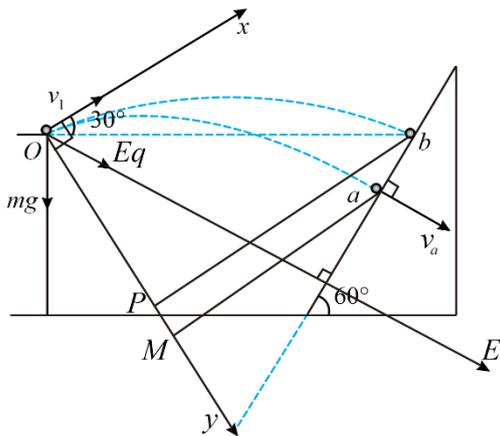


- A. a 、 b 两点电势为 $\varphi_a < \varphi_b$
- B. 小球落到 a 时的速度大小为 $2v_1$
- C. 两次运动的时间关系为 $t_1 < t_2$
- D. 落到斜面上 a 、 b 两点时增加的机械能为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mgL$

【答案】BD

【解析】AC. 两次小球机械能的增量相同，说明电场力对小球做功相同，可知斜面为等势面，即 $\varphi_a = \varphi_b$

电场强度的方向垂直斜面向下，对小球受力分析，如图所示



可知小球所受合力沿 y 方向，根据图示几何关系可知小球的初速度与 y 方向垂直，则小球沿

高级中学名校试卷

x 方向做匀速运动，y 方向做匀加速直线运动，分别做 bP 、 aM 垂直与 y 轴，则

$$OP = \frac{1}{2}at_2^2$$

$$OM = \frac{1}{2}at_1^2$$

$$OP < OM$$

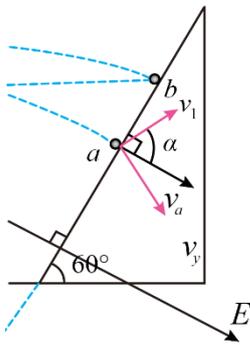
解得

$$t_1 > t_2$$

故 AC 错误；

B. 由于小球落到 a 时的速度垂直于斜面，将速度 v_a 分解为 x 方向的速度 v_1 与 y 方向的速度

v_y ，如图所示，根据几何关系可知



$$\alpha = 60^\circ$$

$$v_1 = v_a \cos \alpha$$

解得 $v_a = 2v_1$

故 B 正确；

D. O 、 b 两点等高且水平距离为 L ，则 O 点到斜面的距离为 $x = L \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}L$

电场力做功为 $W = Eqx = mgx$

小球增加的机械能 $\Delta E = W = \frac{\sqrt{3}}{2}mgL$

故 D 正确。

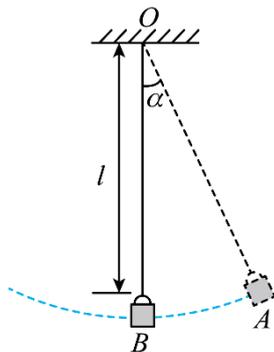
故选 BD。

高级中学名校试卷

处连接时，测量相对准确，测量值

$$R_x = \frac{U_1}{I_1} = \frac{0.95}{0.38} \Omega = 2.5 \Omega$$

12. 寒假期间，小华在家帮忙做家务时，发现了一锁头，他利用锁头代替摆球做了一个如图所示的单摆，来测量当地的重力加速度 g 。具体操作如下：



(1) 静止时，锁头位于最低 B 处，用刻度尺测量细线的有效长度 l ，将锁头移至 A 处，使细线拉开一个小角度。

(2) 静止释放锁头，待锁头摆动稳定后，用智能手机测量周期 T ，为了减小测量误差，当锁头运动到_____处（填“ A ”或“ B ”）开始计时，并此时记为 0 次，当锁头第 N 次通过该处时，停止计时，显示时间为 t ，则周期 $T=_____$ 。

(3) 改变细线的有效长度先后做两次实验，记录细线的有效长度及单摆对应的周期分别为 l_1 、 T_1 和 l_2 、 T_2 ，则重力加速度为 $g=_____$ 。（用 l_1 、 l_2 、 T_1 、 T_2 表示）

(4) 小华未测量锁头的重心位置，这对上述实验结果_____（填“有”或“无”）影响。

【答案】(2) B $\frac{2t}{N}$ (3) $\frac{4\pi^2(l_1 - l_2)}{T_1^2 - T_2^2}$ (4) 无

【解析】(2) [1] 由于锁头运动至最低点 B 处速度最大，此时计时较精确，误差小。

[2] 每个周期经过最低点两次，则 $\frac{t}{T} = \frac{N}{2}$

解得 $T = \frac{2t}{N}$

(3) [3] 设摆线末端与锁头重心间的距离为 r ，由周期公式可得 $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + r}{g}}$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2 + r}{g}}$$

高级中学名校试卷

解得

$$g = \frac{4\pi^2(l_1 - l_2)}{T_1^2 - T_2^2}$$

(4) 由(3)可知, 未测量锁头的重心位置, 这对实验结果重力加速度的测量无影响。

13. 装有汽水饮料的瓶内密封一定质量的二氧化碳理想气体, $t = 27^\circ\text{C}$ 时, 压强

$$p = 1.050 \times 10^5 \text{ Pa}。$$

(1) 若瓶内气体的质量变化忽略不计, $t' = 33^\circ\text{C}$ 时, 气压 p' 是多大?

(2) 保持 27°C 温度不变, 用力摇晃瓶子后, 使瓶内气体压强与(1)问相等, 忽略瓶内气体体积的变化, 此时气体的质量为原来的多少倍?

【答案】(1) $1.071 \times 10^5 \text{ Pa}$; (2) 1.02

【解析】(1) 瓶内气体的始末状态的热力学温度分别为

$$T = (273 + t) = 300\text{K}$$

$$T' = (273 + t') = 306\text{K}$$

若瓶内气体的质量变化忽略不计, 温度变化过程中体积不变, 由查理定律知

$$\frac{p}{T} = \frac{p'}{T'}$$

代入得

$$p' = \frac{p}{T} T' = \frac{1.050 \times 10^5 \times 306}{300} \text{ Pa} = 1.071 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(2) 保持温度不变, 可以等效为由压强为 $p = 1.050 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、体积为 V' 的等温压缩成压强为 $p' = 1.071 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、体积为 V 的气体, 由玻意耳定律得

$$pV' = p'V$$

$$\text{解得 } \frac{V'}{V} = 1.02$$

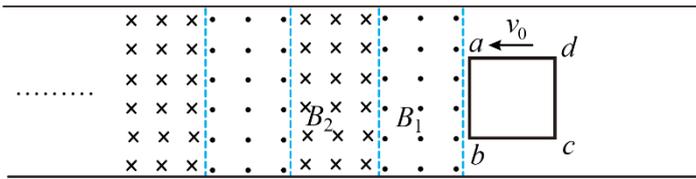
$$\text{即 } \frac{m'}{m} = \frac{V'}{V} = 1.02$$

故气体的质量为原来的 1.02 倍。

14.

高级中学名校试卷

磁力刹车是为保证过山车在最后进站前的安全而设计的一种刹车形式，刹车金属线框安装在过山车底部或两侧，在轨道间的磁场作用下而减速。简化模型如图所示，在水平面上的两根平行直导轨间，有等距离分布的方向相反的竖直匀强磁场 B_1 和 B_2 ，且 $B_1=B_2=B$ ，每个磁场分布区间的长都是 L ，相间排列。正方形刹车线框边长为 L ，电阻为 R ，以初始速度大小 v_0 进入磁场。已知过山车的质量为 m ，不计轨道摩擦和空气阻力，求：



- (1) 线框 ab 边刚进入磁场时的电流大小 I ；
 (2) 线框 ab 边刚进入磁场 B_2 中时加速度大小 a 。

【答案】(1) $I = \frac{BLv_0}{R}$ ；(2) $a = \frac{2B^2L^2v_0}{mR} - \frac{2B^4L^5}{m^2R^2}$

【解析】(1) 线框 ab 边刚进入磁场时，根据法拉第电磁感应定律有

$$E = BLv_0$$

感应电流为

$$I = \frac{E}{R} = \frac{BLv_0}{R}$$

- (2) 线框 ab 边刚进入磁场 B_2 中时，线框中的电荷量为

$$q = \bar{I}t = \frac{\bar{E}}{R}t = \frac{BL^2}{R}$$

设此时线框的速度为 v ，根据动量定理有

$$-B\bar{I}L t = mv - mv_0$$

根据牛顿第二定律有

$$BI'L = ma$$

$$I' = \frac{2BLv}{R}$$

解得 $a = \frac{2B^2L^2v_0}{mR} - \frac{2B^4L^5}{m^2R^2}$

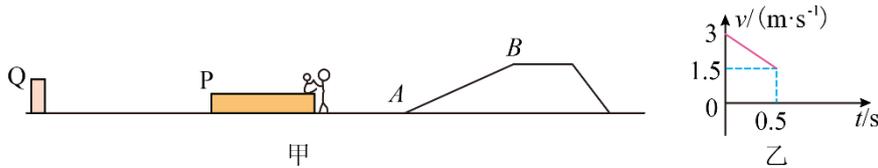
15. 2024 年的大雪，给孩子们的生活增添了许多乐趣。如图甲所示，有大、小两孩子在户外

高级中学名校试卷

玩滑雪游戏，在水平地面上固定有一竖直挡板 Q 、倾角为 30° 的斜面 AB ，斜面 AB

高级中学名校试卷

的底端与水平面平滑相接。质量为 $m=10\text{kg}$ 、长度 $L=2.5\text{m}$ 的平板 P 静止在水平面上，质量为 $M=30\text{kg}$ 的小孩（可视为质点）静坐于平板右端，小孩给小孩一水平向左的瞬间冲量，使小孩获得 $v=4\text{m/s}$ 的速度，同时小孩向右运动并沿斜面 AB 上滑恰好过 B 点，斜面 AB 长度为 $s=0.9\text{m}$ 。平板 P 向左运动并与挡板 Q 发生弹性碰撞。以第一次碰撞瞬间为计时起点，取水平向左为正方向，碰后 0.5s 内小孩运动的 $v-t$ 图像如图乙所示。仅考虑小孩与平板间的摩擦，其它摩擦忽略不计，重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：



- (1) 小孩对小孩作用的过程中小孩做的总功；
- (2) 平板 P 最初静止时，其左端离挡板 Q 的最小距离；
- (3) 通过计算说明小孩与平板最终是否分离，若会分离，分离时的速度分别为多少？

【答案】(1) 420J ；(2) 0.5m ；(3) 会分离，分离时的小孩的速度为 1m/s ，平板 P 的速度为 0

【解析】(1) 设小孩的质量为 M' ，小孩给小孩一水平向左的瞬间冲量瞬间，小孩获得的速度大小为 v' ，根据动量守恒可得

$$Mv = M'v'$$

根据题意可知小孩向右运动并沿斜面 AB 上滑恰好过 B 点，根据动能定理可得

$$-M'gs \sin 30^\circ = 0 - \frac{1}{2}M'v'^2$$

联立解得

$$v' = 3\text{m/s}, M' = 40\text{kg}$$

根据功能关系可知，小孩对小孩作用的过程中小孩做的总功为

$$W = \frac{1}{2}Mv^2 + \frac{1}{2}M'v'^2 = 420\text{J}$$

- (2) 设平板 P 与挡板 Q 碰撞前，平板 P 与小孩已经达到共速，根据动量守恒可得

$$Mv = (M + m)v_1$$

解得

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/195303240102011144>