

2024 届四川省泸州市高三二诊理科综合能力试题-高中物理

学校：_____ 姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

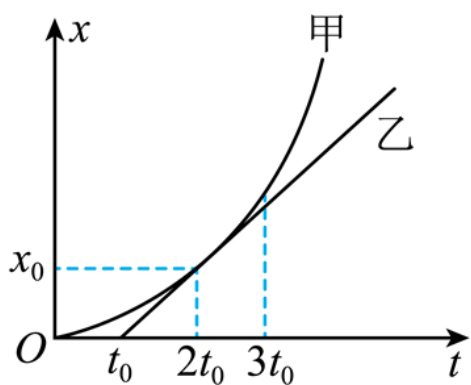
一、单选题

1. 2023 年 11 月 2 日，日本东京电力公司启动第三批约 7800 吨核污染水排海，引起多国强烈反对。其中有一种难以被清除的氚具有放射性，会发生 β 衰变，其半衰期为 12.43

年，衰变方程为 ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^0_{-1}\text{e}$ 。下列说法正确的是（ ）

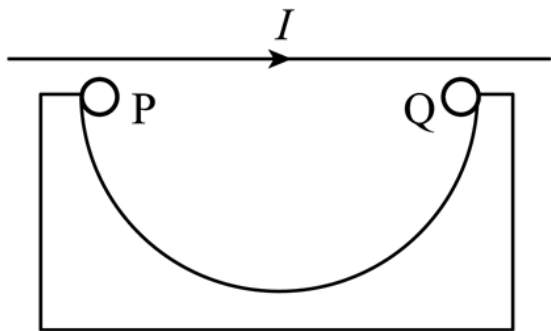
- A. ${}^3_1\text{H}$ 发生的 β 衰变产生了高速电子流，说明原子核中存在着电子
- B. ${}^3_1\text{H}$ 能进行天然 β 衰变，是因为它的结合能高于 ${}^3_2\text{He}$ 的结合能
- C. 可采用高温、高压的环境，加速氚的衰变，从而净化污水
- D. 1kg 的 ${}^3_1\text{H}$ 原子核，经过 24.86 年，约有 0.75kg 发生了衰变

2. 甲乙两车并排在同一平直公路上的两条平行车道上同向行驶，甲车由静止开始做匀加速运动，乙车做匀速运动，其各自的位移 x 随时间 t 变化关系如图所示，两条图线刚好在 $2t_0$ 时刻相切，则（ ）



- A. 在 t_0 时刻，甲车的速度大小为 $\frac{x_0}{t_0}$
- B. 在 $2t_0$ 时刻，乙车的速度大小为 $\frac{x_0}{2t_0}$
- C. 在 $t_0 \sim 3t_0$ 内，两车只能有一次机会并排行驶
- D. 在 $0 \sim 2t_0$ 内，乙车平均速度是甲车平均速度的两倍

3. 如图所示，半径为 R 的光滑绝缘半圆轨道固定在水平地面上，一水平向右的通电直导线固定于轨道正上方，两半径相同、质量均为 m 的金属环 P 、 Q 分别置于半圆轨道两侧与圆心等高处，其中金属环 Q 有一小缺口。同时由静止释放两金属环，若不计碰撞时损失的机械能，金属环半径远小于半圆轨道半径，则下列说法中正确的是（ ）



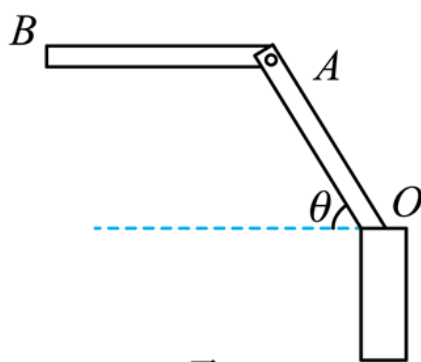
- A. 金属环 P 在下滑过程中有顺时针方向的感应电流
- B. 两环恰好在半圆轨道最低点发生第一次碰撞
- C. 两环第一次碰撞后，金属环 P 恰好能回到出发处
- D. 最终两环产生的焦耳热总量为 mgR

二、多选题

4. 如图甲所示为车库入口的挡车装置，OA 杆绕 O 点沿顺时针方向以角速度 ω 匀速转动，AB 杆始终保持水平状态，其模型可简化为如图乙所示。已知 OA 和 AB 两杆长度均为 L，在某次抬杆过程中，OA 杆从水平位置转到竖直位置，关于此过程，下列判断正确的是（ ）



甲

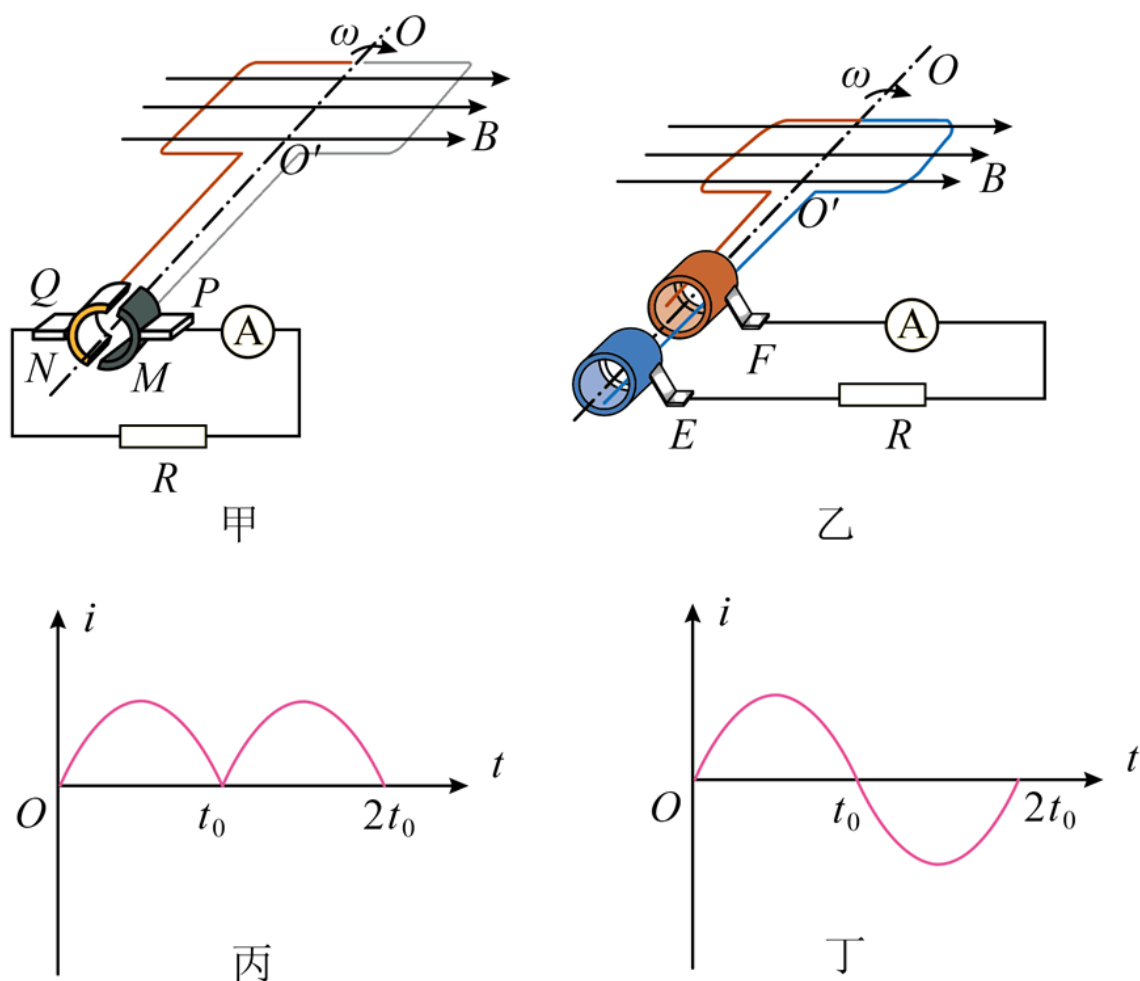


乙

- A. A、B 两端点的速度总相同
- B. 端点 B 的速度大小为 $2L\omega$
- C. 端点 B 的运动轨迹不是圆弧
- D. 抬杆过程中，两杆扫过的总面积为 $\frac{\pi L^2}{2}$

三、单选题

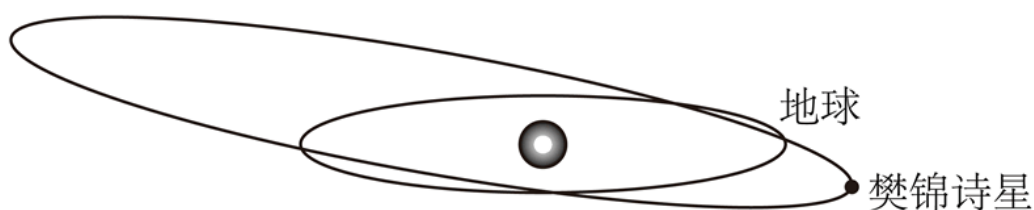
5. 为探究手摇式发电机的工作原理，两同学来到实验室设计了如图甲、乙所示的两个实验装置，由于两装置中仅使用的滑环有所不同，使得甲装置产生了直流电（如图丙），乙装置产生了交流电（如图丁）。若两装置中线圈以相同角速度在相同匀强磁场中同步进行匀速转动。则下列说法中正确的是（ ）



- A. 两装置在图示位置所产生的瞬时电流均为零
- B. 两装置中所产生的电流变化周期不相同
- C. 在 $0 \sim 2t_0$ 内, 两装置中电阻 R 产生的焦耳热不同
- D. 在 $0 \sim 2t_0$ 内, 两装置中通过电阻 R 的电量相同

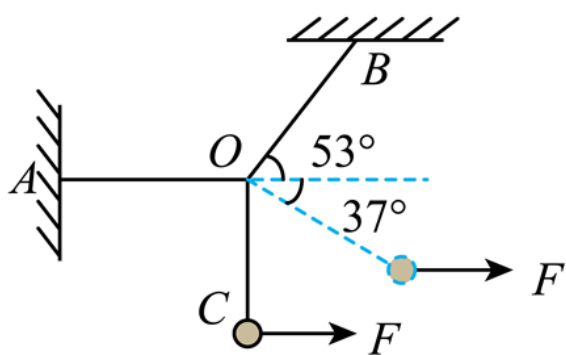
四、多选题

6. 2023年7月10日, 经国际天文学联合会小行星命名委员会批准, 中国科学院紫金山天文台发现的国际编号为381323号的小行星被命名为“樊锦诗星”。如图所示, 地球绕日运行近视为圆轨道, “樊锦诗星”绕日运行椭圆轨道, 其轨道半长轴为3.18天文单位(日地距离为1天文单位), 远日点到太阳中心距离为4.86天文单位。下列说法正确的是()



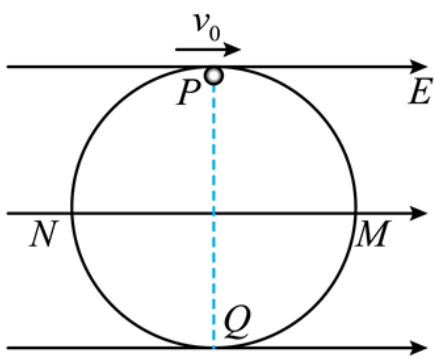
- A. “樊锦诗星”绕太阳转动一圈, 需要3.18年
- B. “樊锦诗星”在近日点离太阳中心的距离为1.5天文单位
- C. “樊锦诗星”在远日点的加速度与地球的加速度大小之比为 $\frac{1}{4.86}$
- D. “樊锦诗星”、地球分别跟太阳中心的连线, 在相等时间内扫过的面积相等
7. 如图, 竖直平面内有三根轻质细绳, 绳 AO 水平, 绳 BO 与水平方向成 53° 夹角, O 为结点, 绳 BO 的下端栓接一质量为 m 的小球。现保持结点 O 不变动, 对小球施加一水

平向右的作用力 F ，使绳 CO 缓慢摆动与水平方向成 37° 夹角的位置，重力加速度为 g ，关于此过程中各段绳子的受力情况，下列判断正确的是（ ）



- A. F 为恒力，大小等于 $\frac{4}{3}mg$
- B. 绳 AO 受到的拉力先增大后减小
- C. 绳 CO 受到最大拉力为 $\frac{5}{3}mg$
- D. 绳 BO 受到的拉力保持不变

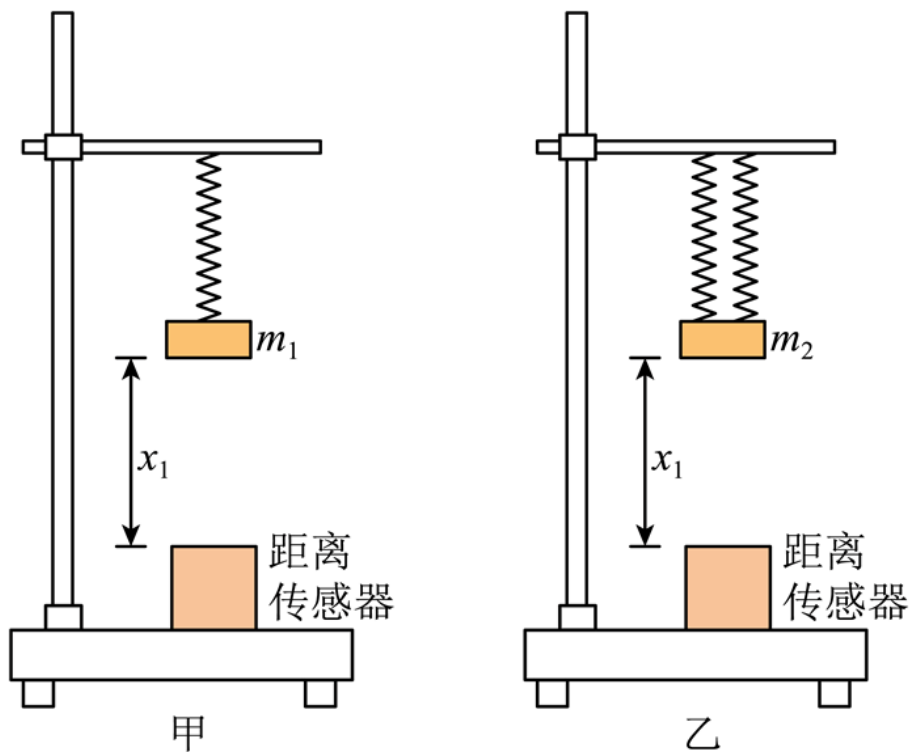
8. 如图所示，竖直平面内有固定的光滑绝缘圆形轨道，匀强电场的方向平行于轨道平面水平向右， P 、 Q 分别为轨道上的最高点和最低点， M 、 N 是轨道上与圆心 O 等高的点。质量为 m 、电荷量为 q 的带正电的小球在 P 处以速度 v_0 水平向右射出，恰好能在轨道内做完整的圆周运动，已知重力加速度为 g ，电场强度大小 $E = \frac{mg}{q}$ 。则下列说法中正确的是（ ）



- A. 在轨道上运动时，小球动能最大的位置在 M 、 Q 之间
- B. 在轨道上运动时，小球机械能最小的位置在 N 点
- C. 经过 M 、 N 两点时，小球所受轨道弹力大小的差值为 $6\sqrt{2}mg$
- D. 小球在 Q 处以速度 v_0 水平向右射出，也能在此轨道内做完整的圆周运动

五、实验题

9. 某同学用三根完全相同的弹簧设计了如下实验，以探究弹簧的劲度系数。

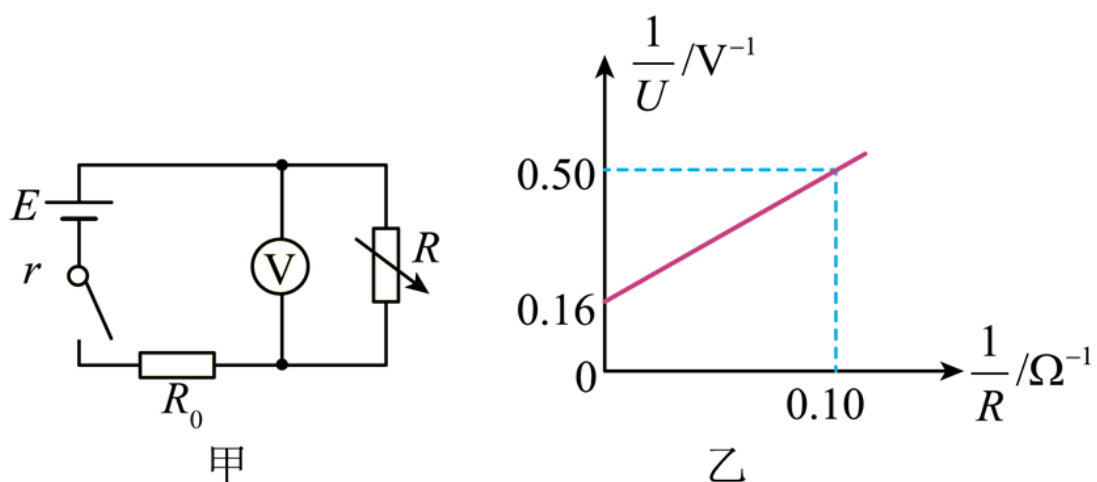


(1)将弹簧上端均固定在铁架台上相同高度的横杆上，甲装置用一根弹簧挂物块 m_1 ，乙装置用另外两根弹簧挂大小相同但质量不同的物块 m_2 ，在物块正下方的距离传感器可以测出物块到传感器的距离，此时刚好均为 x_1 ，如图所示，则 m_1 是 m_2 的_____倍。

(2)只交换两物块的位置，此时甲装置的距离传感器显示为 x_2 ，弹簧相对原长的形变量为 x_1 ；乙装置中的每根弹簧相对原长的形变量为 x_2 ，则 x_1 是 x_2 的_____倍。

(3)已知物块质量 $m_1 = 0.50\text{kg}$ ，当地重力加速度为 9.8m/s^2 ，该同学测得 $x_1 = 10\text{cm}$ 、 $x_2 = 8\text{cm}$ ，则每根弹簧的劲度系数 $k = \underline{\hspace{2cm}}\text{N/m}$ 。

10. 某同学利用图甲电路测量电源电动势 E （约 6V ）和内阻 r （约 $1\ \Omega$ ），其中 R 为电阻箱， R_0 为定值电阻（实验室有“ $5\ \Omega$ ”、“ $20\ \Omega$ ”、“ $30\ \Omega$ ”三种规格定值电阻供选择），电压表内阻约 $3000\ \Omega$ ，多次改变电阻箱的阻值 R ，记录下对应的电压表读数 U ，并作出如乙图所示图线。



(1)由乙图数据可知，该同学选用的定值电阻 R_0 的阻值是_____。（选填“ $5\ \Omega$ ”、“ $20\ \Omega$ ”或“ $30\ \Omega$ ”）

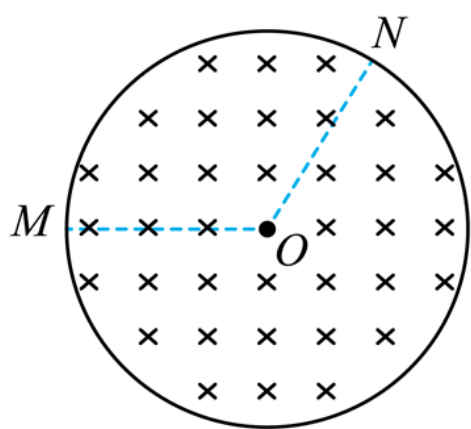
(2)根据乙图中的数据可测得该电源的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}\text{V}$ ，内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（结果保留三位有效数字）

(3)该同学实验测得的电动势和内阻分别与真实值相比： $E_{测}$ $E_{真}$ ， $r_{测}$ $r_{真}$ 。（选填“小于”、“等于”或“大于”）

六、解答题

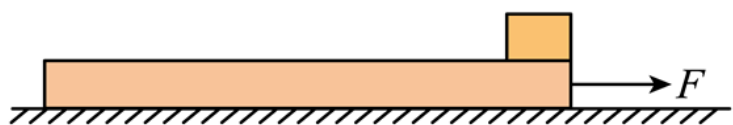
11. 如图所示，在半径 $R = 4\sqrt{3}\text{m}$ 的圆形区域内分布着磁感应强度 $B = 2 \times 10^{-3}\text{T}$ 的匀强磁场，圆周上 M 处有一个粒子发射源，能平行于纸面向四周发射速率大小 $v = 1 \times 10^5\text{m/s}$ 的同种粒子，已知在粒子离开磁场的所有位置中， N 距 M 最远且 $\angle MON = 120^\circ$ ，不计粒子的重力及粒子间的相互作用。求：

- (1) 粒子的比荷；
- (2) 从 N 处离开磁场的粒子，在磁场中运动的时间。



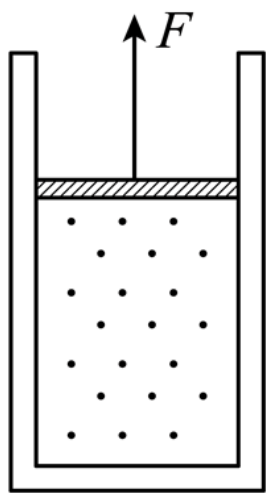
12. 如图，质量 $m = 2\text{kg}$ 的物块静置于质量 $M = 3\text{kg}$ 的长木板右端，长木板长 $L = 1.5\text{m}$ ，物块与长木板间动摩擦因数 $\mu_1 = 0.2$ ，长木板与地面间动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$ ，物块与长木板之间、长木板与地面之间最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。现有一水平向右的恒力 F 作用在长木板上。

- (1) 若恒力 $F_1 = 10\text{N}$ ，求物块和长木板的加速度大小；
- (2) 若恒力 $F_2 = 24\text{N}$ ，求物块在长木板上滑动的时间；
- (3) 若恒力 $F_3 = 30\text{N}$ ，作用一段时间后撤去，物块恰好不从长木板上掉下，求恒力作用的时间。



七、多选题

13. 如图所示，导热性能良好的汽缸，开口向上固定在水平面上，光滑活塞将一定质量的理想气体封闭在汽缸内。现用力 F 作用在活塞上，使其缓慢上升至汽缸顶端，在此过程中，环境温度保持不变，汽缸不漏气。在活塞上升的过程中，下列判断正确的是（ ）

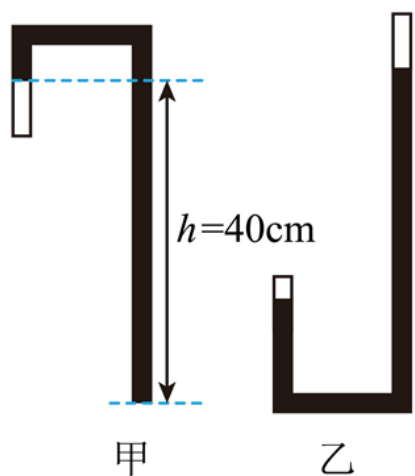


- A. 单位时间内撞击汽缸壁单位面积的分子数减少
- B. 分子平均动能不变，气体的压强减小
- C. 气体从外界吸收热量，内能增加
- D. 外界对气体做功，气体放出热量
- E. 气体对外界做功，内能不变

八、解答题

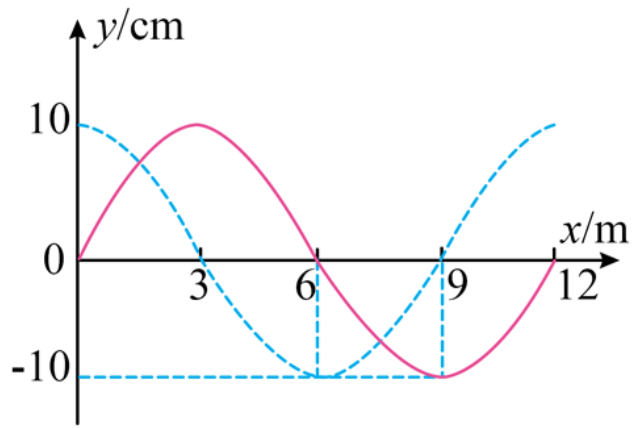
14. 如图甲所示，竖直放置、导热性能良好粗细均匀的“”型管，左管封闭，右管开口，管中水银在左管中封闭了一段理想气体，右管水银恰好不流出，左右两管水银液面高度差 $h = 40\text{cm}$ 。现将“”型管缓慢倒置稳定后，左端空气柱长度减小了 $h = 4\text{cm}$ （如图乙所示）。已知在“”型管倒置过程中，封闭气体质量、管内水银质量及环境温度保持不变，大气压强 $p_0 = 76\text{cmHg}$ （ cmHg 为压强单位）。求“”型管倒置后，

- (1) 左管中封闭气体的压强；
- (2) 左管中封闭气体的长度。



九、多选题

15. 如图所示，一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，图中实线波形为 $t_1 = 0$ 时刻的波形图，在 $t_2 = 0.9\text{s}$ 时第一次出现虚线所示的波形图。下列说法中正确的是（ ）

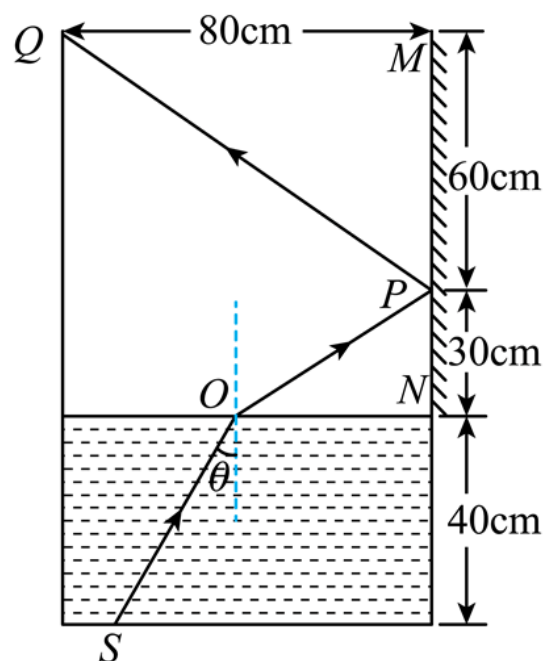


- A. 这列波在介质中的传播速度为 10m/s
- B. $x=0$ 的质点，在 $t_1 \sim t_2$ 时间内的路程为 9m
- C. $t_2=0.9$ s 时， $x=4$ m 的质点正沿 y 轴正方向振动
- D. $t_2=0.9$ s 时， $x=6$ m 的质点振动的速度为零
- E. $t_2=0.9$ s 时， $x=2$ m 和 $x=3$ m 的两质点加速度相同

十、解答题

16. 如图所示，光源 S 位于装有某液体的容器底部，容器右侧的内壁固定一平面镜 MN ，平面镜上端与容器顶端平齐、下端与液面平齐。光源 S 沿 SO 方向发射一束红光，经 O 点折射后照到平面镜上的 P 点，反射光线刚好过容器左侧上端点 Q 。已知入射角 37° ，容器宽度 MQ 为 80cm，反射点 P 分别到平面镜上端点 M 、下端点 N 的距离为 60cm、30cm，液体深度为 40cm，光在真空中的传播速度 $c = 3.0 \times 10^8$ m/s， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 红光在该液体中的折射率 n ；
- (2) 这束红光在液体中的传播时间。



参考答案:

1. D

【详解】A. β 衰变现象是原子核内部的中子转化为质子的同时失去一个电子,不能说明原子核中存在着电子,故A错误;

B. ${}^3_1\text{H}$ 能发生 β 衰变生成 ${}^3_2\text{He}$, 所以 ${}^3_2\text{He}$ 更稳定, 比结合能更大, 结合能等于比结合能乘以核子数, 两种原子核的核子数相同, 所以 ${}^3_1\text{H}$ 的结合能低于 ${}^3_2\text{He}$ 的结合能, 故B错误;

C. 放射性元素衰变的快慢是由核内部自身的因素决定的, 跟原子所处的化学状态和外部条件没有关系。一种放射性元素, 不管它是以单质的形式存在, 还是与其他元素形成化合物, 或者对它施加压力、提高温度, 都不能改变它的半衰期, 故C错误。

D. 根据半衰期的剩余质量计算公式

$$m_{\text{余}} = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = 1\text{kg} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{24.86}{12.43}} = 0.25\text{kg}$$

因此1kg的 ${}^3_1\text{H}$ 原子核, 经过24.86年, 约有0.75kg发生了衰变, 故D正确。

故选D。

2. C

【详解】AB. $x-t$ 图像中图线的斜率表示速度, 则在 $2t_0$ 时刻甲、乙两车速度大小相等, 为

$$v = \frac{\frac{x}{2t_0} - 0}{t_0} = \frac{\frac{x}{t_0}}{t_0}$$

甲车做匀加速直线运动, 则在 t_0 时刻是 $0-2t_0$ 时间段内的中间时刻, 根据匀变速直线运动规律的推论可知 t_0 时刻, 甲车的速度大小为

$$v_1 = \frac{v + 0}{2} = \frac{v}{2} = \frac{x}{2t_0}$$

故AB错误;

C. $x-t$ 图像中交点代表相遇, 在 t_0-3t_0 内, 两车只能在 $2t_0$ 时刻有一次机会并排行驶。故C正确;

D. 根据平均速度公式

$$\bar{v} = \frac{x}{t}$$

甲乙两车位移大小相等, 时间段相等, 所以平均速度相等。故D错误。

故选C。

3. A

【详解】A. 根据题意可知两个金属环下滑过程中，由楞次定律得P中感应电流方向为顺时针方向。故A正确；

B. Q金属环因为没有闭合，所以不会产生感应电流，因此不受安培力作用，P金属环由楞次定律中的来拒去留规律可知受到的安培力竖直向上，所以P速度增加的比Q慢，两环第一次碰撞的位置在最低点的左侧圆弧上某个位置。故B错误；

C. 由题意可知碰撞瞬间时间极短，动量守恒，机械能也守恒，两金属环质量相等，所以会发生速度交换，根据能量守恒定律以及碰撞前Q的运动可知，若P不再受安培力作用，只受重力作用则可以回到出发点，但P碰后在轨道向上运动时，由楞次定律可知电流为逆时针方向，会受到向下的安培力作用，所以回不到出发处。故C错误；

D. 在P、Q两金属环相互作用的过程中，只要P环继续运动就会克服安培力作用产生热量，所以最终状态是两金属环均停在半圆轨道的最低点，由能量守恒定律可知P、Q系统

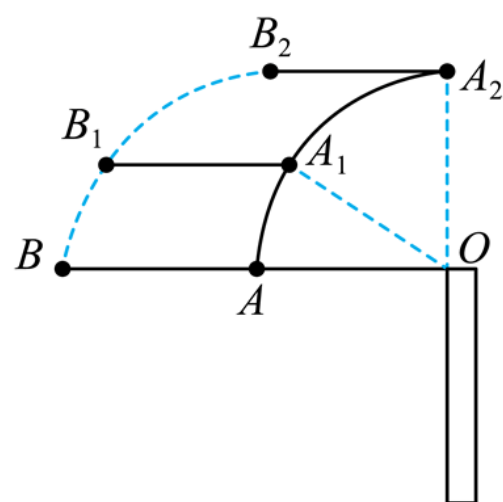
$$2mgR - Q$$

所以最终两环产生的焦耳热总量为 $2mgR$ 。故D错误。

故选A。

4. AD

【详解】在某次抬杆过程中，OA杆从水平位置转到竖直位置，如图所示



AB. 因为OA和AB两杆长度均为L，可知A、B两端点的速度均相同，大小为

$$v_A = v_B = L$$

故A正确，B错误；

C. 如图所示，端点B的运动轨迹与端点A的运动轨迹均是圆弧，故C错误；

D. 抬杆过程中，OA杆扫过的面积为

$$S_{OA} = \frac{1}{4} L^2$$

由图可知，AB杆扫过的面积为一个长方形

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/817110014063010005>