

2013 年普通高等学校招生全国统一考试(山东卷)物理

一、选择题(共 7 小题, 每小题给出的四个选项中, 有的只有一个选项正确, 有的有多个选项正确, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

1. (5 分) 伽利略开创了实验研究和逻辑推理相结合探索物理规律的科学方法, 利用这种方法伽利略发现的规律有()

- A. 力不是维持物体运动的原因
- B. 物体之间普遍存在相互吸引力
- C. 忽略空气阻力, 重物与轻物下落得同样快
- D. 物体间的相互作用力总是大小相等, 方向相反

解析: A、伽利略根据理想斜面实验, 发现了力不是维持物体运动的原因, 故 A 正确。

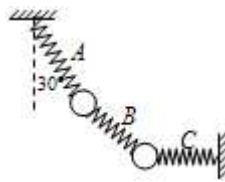
B、伽利略没有发现物体之间普遍存在相互吸引力的规律。故 B 错误。

C、伽利略开创了实验研究和逻辑推理相结合的方法, 发现了忽略空气阻力, 重物与轻物下落得同样快的规律。故 C 正确。

D、伽利略没有发现物体间的相互作用力总是大小相等, 方向相反的规律。故 D 错误。

答案: AC

2. (5 分) 如图所示, 用完全相同的轻弹簧 A、B、C 将两个相同的小球连接并悬挂, 小球处于静止状态, 弹簧 A 与竖直方向的夹角为 30° , 弹簧 C 水平, 则弹簧 A、C 的伸长量之比为()



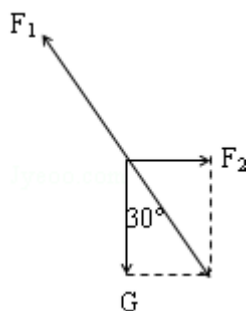
- A. $\sqrt{3}: 4$
- B. $4: \sqrt{3}$
- C. $1: 2$
- D. $2: 1$

解析: 将两球和弹簧 B 看成一个整体, 整体受到总重力 G、弹簧 A 和 C 的拉力, 如图, 设弹簧 A、C 的拉力分别为 F_1 和 F_2 。由平衡条件得知, F_2 和 G 的合力与 F_1 大小相等、方向相反

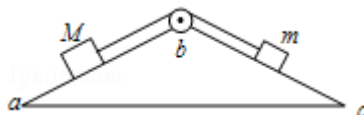
则得: $F_2 = F_1 \sin 30^\circ = 0.5F_1$ 。

根据胡克定律得: $F = kx$, k 相同, 则 弹簧 A、C 的伸长量之比等于两弹簧拉力之比, 即有 $x_A: x_C = F_1: F_2 = 2: 1$

答案: D。



3. (5分) 如图所示, 楔形木块 abc 固定在水平面上, 粗糙斜面 ab 和光滑斜面 bc 与水平面的夹角相同, 顶角 b 处安装一定滑轮。质量分别为 M、m ($M > m$) 的滑块, 通过不可伸长的轻绳跨过定滑轮连接, 轻绳与斜面平行。两滑块由静止释放后, 沿斜面做匀加速运动。若不计滑轮的质量和摩擦, 在两滑块沿斜面运动的过程中 ()

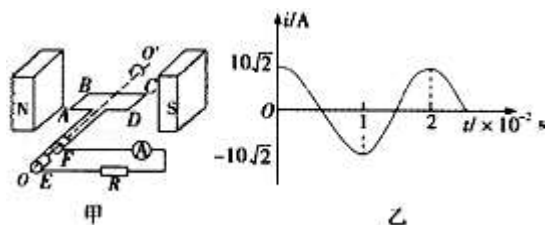


- A. 两滑块组成系统的机械能守恒
- B. 重力对 M 做的功等于 M 动能的增加
- C. 轻绳对 m 做的功等于 m 机械能的增加
- D. 两滑块组成系统的机械能损失等于 M 克服摩擦力做的功

解析: A、由于“粗糙斜面 ab”, 故两滑块组成系统的机械能不守恒, 故 A 错误
 B、由动能定理得, 重力、拉力、摩擦力对 M 做的总功等于 M 动能的增加, 故 B 错误
 C、除重力弹力以外的力做功, 将导致机械能变化, 故 C 正确
 D、除重力弹力以外的力做功, 将导致机械能变化, 摩擦力做负功, 故造成机械能损失, 故 D 正确

答案: CD

4. (5分) 图甲是小型交流发电机的示意图, 两磁极 N、S 间的磁场可视为水平方向的匀强磁场, A 为交流电流表。线圈绕垂直于磁场方向的水平轴 OO' 沿逆时针方向匀速转动。从图示位置开始计时, 产生的交变电流随时间变化的图象如图乙所示。以下判断正确的是 ()



- A. 电流表的示数为 10A
- B. 线圈转动的角速度为 50π rad/s
- C. 0.01s 时线圈平面与磁场方向平行
- D. 0.02s 时电阻 R 中电流的方向自右向左

解析: A、由题图乙可知交流电电流的最大值是 $I_m = 10\sqrt{2}A$, 周期 $T = 0.02s$, 由于电流表的

示数为有效值, 故示数 $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 10A$, 选项 A 正确;

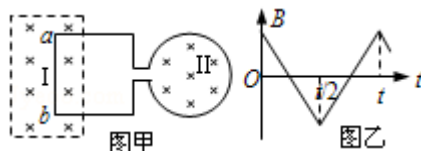
B、角速度 $= \frac{2\pi}{T} = 100\pi$ rad/s, 选项 B 错误;

C、0.01s 时线圈中的感应电流达到最大, 感应电动势最大, 则穿过线圈的磁通量变化最快, 磁通量为 0, 故线圈平面与磁场方向平行, 选项 C 正确;

D、由楞次定律可判断出 0.02s 时流过电阻的电流方向自左向右, 选项 D 错误。

答案: AC。

5. (5分) 将一段导线绕成图甲所示的闭合电路，并固定在水平面(纸面)内，回路的ab边置于垂直纸面向里的匀强磁场 I 中。回路的圆形区域内有垂直纸面的磁场 II，以向里为磁场 II 的正方向，其磁感应强度 B 随时间 t 变化的图象如图乙所示。用 F 表示 ab 边受到的安培力，以水平向右为 F 的正方向，能正确反映 F 随时间 t 变化的图象是()



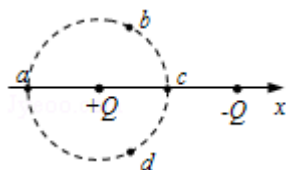
- A.
- B.
- C.
- D.

解析：分析一个周期内的情况：

在前半个周期内，磁感应强度均匀变化，磁感应强度 B 的变化度一定，由法拉第电磁感应定律得知，圆形线圈中产生恒定的感应电动势恒定不变，则感应电流恒定不变，ab 边在磁场中所受的安培力也恒定不变，由楞次定律可知，圆形线圈中产生的感应电流方向为顺时针方向，通过 ab 的电流方向从 b→a，由左手定则判断得知，ab 所受的安培力方向水平向左，为负值；同理可知，在后半个周期内，安培力大小恒定不变，方向水平向右。故 B 正确。

答案：B

6. (5分) 如图所示，在 x 轴上相距为 L 的两点固定两个等量异种点电荷 +Q、-Q，虚线是以 +Q 所在点为圆心、 $\frac{L}{2}$ 为半径的圆，a、b、c、d 是圆上的四个点，其中 a、c 两点在 x 轴上，b、d 两点关于 x 轴对称。下列判断正确的是()



- A. b、d 两点处的电势相同
- B. 四点中 c 点处的电势最低
- C. b、d 两点处的电场强度相同

D. 将一试探电荷+q沿圆周由a点移至c点，+q的电势能减小

解析：A：该电场中的电势关于x轴对称，所以bd两点的电势相等，故A正确；

B：c点在两个电荷连线的中点上，也是在两个电荷连线的中垂线上，所以它的电势和无穷远处的电势相等。而正电荷周围的电场的电势都比它高，即c点的电势在四个点中是最低的。故B正确；

C：该电场中的电场强度关于x轴对称，所以bd两点场强大小相等，方向是对称的，不相同的。故C错误；

D：c点的电势低于a点的电势，试探电荷+q沿圆周由a点移至c点，电场力做正功，+q的电势能减小。故D正确。

答案：ABD。

7. (5分) 双星系统由两颗恒星组成，两恒星在相互引力的作用下，分别围绕其连线上的某一点做周期相同的匀速圆周运动。研究发现，双星系统演化过程中，两星的总质量、距离和周期均可能发生变化。若某双星系统中两星做圆周运动的周期为T，经过一段时间演化后，两星总质量变为原来的k倍，两星之间的距离变为原来的n倍，DC运动的周期为()

A. $\sqrt{\frac{n^3}{k^2}}T$

B. $\sqrt{\frac{n^3}{k}}T$

C. $\sqrt{\frac{n^2}{k}}T$

D. $\sqrt{\frac{n}{k}}T$

解析：设 m_1 的轨道半径为 R_1 ， m_2 的轨道半径为 R_2 。两星之间的距离为 l 。

由于它们之间的距离恒定，因此双星在空间的绕向一定相同，同时角速度和周期也都相同。由向心力公式可得：

$$\text{对 } m_1: \frac{Gm_1m_2}{l^2} = \frac{m_1 4\pi^2 R_1}{T^2} \quad \text{①}$$

$$\text{对 } m_2: \frac{Gm_1m_2}{l^2} = \frac{m_2 4\pi^2 R_2}{T^2} \quad \text{②}$$

又因为 $R_1 + R_2 = l$ ， $m_1 + m_2 = M$

$$\text{由①②式可得 } T^2 = \frac{4\pi^2 l^3}{G(m_1 + m_2)} = \frac{4\pi^2 l^3}{GM}$$

所以当两星总质量变为 kM ，两星之间的距离变为原来的 n 倍，

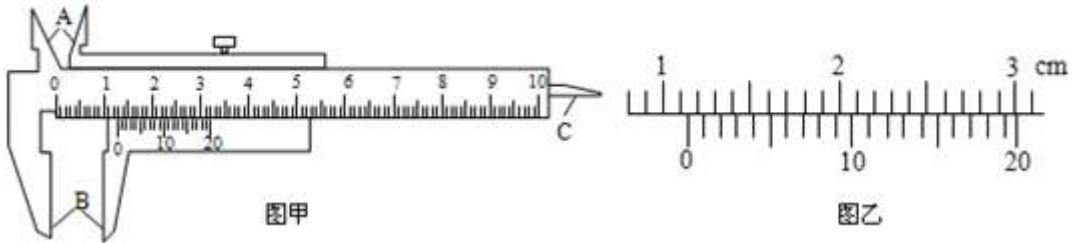
$$\text{圆周运动的周期平方为 } T'^2 = \frac{4\pi^2 (nl)^3}{G(m_1' + m_2')} = \frac{4\pi^2 n^3 l^3}{GkM} = \frac{n^3}{k} T^2$$

即 $T' = \sqrt{\frac{n^3}{k}}T$ ，故ACD错误，B正确；

答案：B。

二、解答题(共4小题，满分46分)

8. (2分) 图甲为一游标卡尺的结构示意图，当测量一钢笔帽的内径时，应该用游标卡尺的(填“A”、“B”或“C”)进行测量；示数如图乙所示，该钢笔帽的内径为_____mm。



解析：游标卡尺来测量玻璃管内径应该用内爪。即A部分。游标卡尺测内径时，主尺读数为11mm，游标读数为 $0.05 \times 6 = 0.30\text{mm}$ ，最后读数为11.30mm。

答案：A 11.30

9. (11分) 霍尔效应是电磁基本现象之一，近期我国科学家在该领域的实验研究上取得了突破性进展。如图1所示，在一矩形半导体薄片的P、Q间通入电流I，同时外加与薄片垂直的磁场B，在M、N间出现电压 U_H ，这个现象称为霍尔效应， U_H 称为霍尔电压，且满足 $U_H = k \frac{IB}{d}$ ，式中d为薄片的厚度，k为霍尔系数。某同学通过实验来测定该半导体薄片的霍尔系数。

①若该半导体材料是空穴(可视为带正电粒子)导电，电流与磁场方向如图1所示，该同学用电压表测量 U_H 时，应将电压表的“+”接线柱与_____ (填“M”或“N”)端通过导线相连。

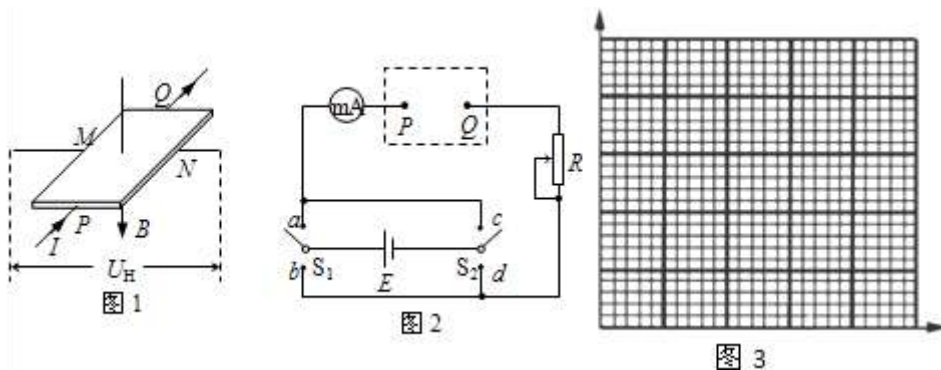
解析：根据左手定则得，正电荷向M端偏转，所以应将电压表的“+”接线柱与M端通过导线相连。

答案：M

②已知薄片厚度 $d = 0.40\text{mm}$ ，该同学保持磁感应强度 $B = 0.10\text{T}$ 不变，改变电流I的大小，测量相应的 U_H 值，记录数据如下表所示。

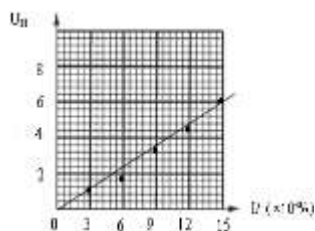
$I (\times 10^{-3}\text{A})$	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0
$U_H (\times 10^{-3}\text{V})$	1.1	1.9	3.4	4.5	6.2	6.8

根据表中数据在图3中画出 $U_H - I$ 图线，利用图线求出该材料的霍尔系数为_____ $\times 10^{-3}\text{V} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{T}^{-1}$ (保留2位有效数字)。



解析： $U_H - I$ 图线如图所示。根据 $U_H = k \frac{IB}{d}$ 知，图线的斜率为 $k \frac{B}{d} = k \frac{0.1}{0.4 \times 10^{-3}} = 0.375$ ，解得霍尔系数 $k = 1.5 \times 10^{-3} \text{V} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{T}^{-1}$ 。

答案：如图所示，1.5(1.4 或 1.6)



③该同学查阅资料发现，使半导体薄片中的电流反向再次测量，取两个方向测量的平均值，可以减小霍尔系数的测量误差，为此该同学设计了如图 2 所示的测量电路， S_1 、 S_2 均为单刀双掷开关，虚线框内为半导体薄片(未画出)。为使电流从 Q 端流入，P 端流出，应将 S_1 掷向(填“a”或“b”)， S_2 掷向_____ (填“c”或“d”)。

为了保证测量安全，该同学改进了测量电路，将一合适的定值电阻串联在电路中。在保持其它连接不变的情况下，该定值电阻应串联在相邻器件_____和_____ (填器件代号)之间。

解析：为使电流从 Q 端流入，P 端流出，应将 S_1 掷向 b， S_2 掷向 c，为了保护电路，定值电阻应串联在 S_1 、E(或 S_2 、E)之间。

答案：b c S_1 E(或 S_2 E)

10. (15 分) 如图所示，一质量 $m = 0.4 \text{kg}$ 的小物块，以 $v_0 = 2 \text{m/s}$ 的初速度，在与斜面成某一夹角的拉力 F 作用下，沿斜面向上做匀加速运动，经 $t = 2 \text{s}$ 的时间物块由 A 点运动到 B 点，A、B 之间的距离 $L = 10 \text{m}$ 。已知斜面倾角 $\theta = 30^\circ$ ，物块与斜面之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 。重力加速度 g 取 10m/s^2 。

(1) 求物块加速度的大小及到达 B 点时速度的大小。

解析：物体做匀加速直线运动，根据运动学公式，有：

$$L = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \text{①}$$

$$v = v_0 + a t \quad \text{②}$$

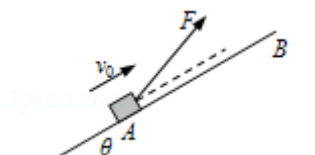
联立解得：

$$a = 3 \text{m/s}^2$$

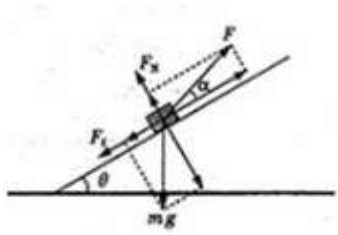
$$v = 8 \text{m/s}$$

答案：物块加速度的大小为 3m/s^2 ，到达 B 点的速度为 8m/s 。

(2) 拉力 F 与斜面的夹角多大时，拉力 F 最小？拉力 F 的最小值是多少？



解析：对物体受力分析，受重力、拉力、支持力和滑动摩擦力，如图



根据牛顿第二定律，有：

$$\text{平行斜面方向：} F \cos \alpha - mg \sin 30^\circ - F_t = ma$$

$$\text{垂直斜面方向：} F \sin \alpha + F_N - mg \cos 30^\circ = 0$$

$$\text{其中：} F_t = \mu F_N$$

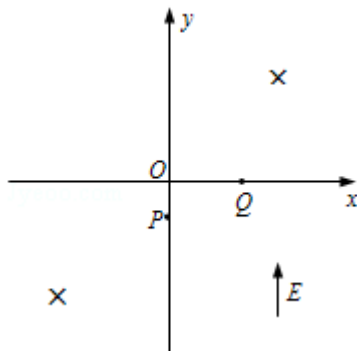
联立解得：

$$F = \frac{mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) + ma}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = \frac{mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) + ma}{\frac{2}{3}\sqrt{3} \sin(60^\circ + \alpha)}$$

故当 $\alpha = 30^\circ$ 时，拉力 F 有最小值，为 $F_{\min} = \frac{13\sqrt{3}}{5} N$ ；

答：拉力 F 与斜面的夹角 30° 时，拉力 F 最小，最小值是 $\frac{13\sqrt{3}}{5} N$ 。

11. (18分) 如图所示，在坐标系 xOy 的第一、第三象限内存在相同的匀强磁场，磁场方向垂直于 xOy 平面向里；第四象限内有沿 y 轴正方向的匀强电场，电场强度大小为 E 。一带电量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子，自 y 轴的 P 点沿 x 轴正方向射入第四象限，经 x 轴上的 Q 点进入第一象限，随即撤去电场，以后仅保留磁场。已知 $OP=d$ ， $OQ=2d$ ，不计粒子重力。



(1) 求粒子过 Q 点时速度的大小和方向。

解析：粒子在第四象限的电场中做类平抛运动，水平方向： $2d = v_0 t$

竖直方向做匀加速直线运动，最大速度 v_y ： $d = \frac{1}{2} v_y t$

$$v_y = at = \frac{qE}{m} t$$

联立以上三公式，得： $v_0 = v_y = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$

粒子的合速度： $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 2\sqrt{\frac{qEd}{m}}$

设合速度与水平方向的夹角为 θ ，则： $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = 1$ ，故 $\theta = 45^\circ$

答案：粒子过 Q 点时速度的大小 $v = 2\sqrt{\frac{qEd}{m}}$ ，与水平方向的夹角 $\theta = 45^\circ$

(2) 若磁感应强度的大小为一定值 B_0 ，粒子将以垂直 y 轴的方向进入第二象限，求 B_0 。

解析：粒子以垂直 y 轴的方向进入第二象限，则粒子偏转的角度是 135° ，圆心到 O 点的距离是 $2d$ ，射出点到 O 点的距离是 $4d$ 。偏转半径 $r = 2\sqrt{2}d$

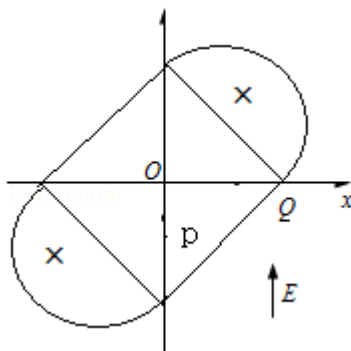
粒子在磁场中做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，即： $qvB_0 = \frac{mv^2}{r}$

代入数据，整理得： $B_0 = \sqrt{\frac{mE}{2qd}}$

答案：粒子以垂直 y 轴的方向进入第二象限时 $B_0 = \sqrt{\frac{mE}{2qd}}$ 。

(3) 若磁感应强度的大小为另一确定值，经过一段时间后粒子将再次经过 Q 点，且速度与第一次过 Q 点时相同，求该粒子相邻两次经过 Q 点所用的时间。

解析：若经过一段时间后粒子能够再次经过 Q 点，且速度与第一次过 Q 点时相同则粒子运动的轨如图：



它在磁场中运动的半径： $r' = \frac{1}{2}r = \sqrt{2}d$

粒子在一、三象限中运动的总时间： $t_1 = \frac{2\pi r'}{v} = \pi\sqrt{\frac{2md}{qE}}$

粒子中二、四象限中运动轨迹的长度： $s = 2\sqrt{2}d$

粒子中二、四象限中运动的时间： $t_2 = \frac{2s}{v} = 2\sqrt{\frac{2md}{qE}}$

粒子相邻两次经过 Q 点所用的时间： $t = t_1 + t_2 = (2 + \pi)\sqrt{\frac{2md}{qE}}$

答：粒子相邻两次经过 Q 点所用的时间 $t = (2 + \pi)\sqrt{\frac{2md}{qE}}$

三、【物理-物理 3-3】

12. (2分) 下列关于热现象的描述正确的是()

A. 根据热力学定律，热机的效率可以达到 100%

- B. 做功和热传递都是通过能量转化的方式改变系统内能的
- C. 温度是描述热运动的物理量，一个系统与另一个系统达到热平衡时两系统温度相同
- D. 物体由大量分子组成，其单个分子的运动是无规则的，大量分子的运动也是无规律的
- 解：A、根据热力学定律，热机的效率不可能达到 100%；故 A 错误
- B、做功是通过能量转化的方式改变系统内能，热传递是通过热量转移的方式改变系统内能，实质不同；故 B 错误
- C、达到热平衡的两系统温度相同，故 C 正确
- D、物体由大量分子组成，其单个分子的运动是无规则的，大量分子的运动具有统计规律，故 D 错误

答案：C

13. (6 分)我国“蛟龙”号深海探测船载人下潜超七千米，再创载人深潜新纪录。在某次深潜实验中，“蛟龙”号探测到 990m 深处的海水温度为 280K。某同学利用该数据来研究气体状态随海水深度的变化，如图所示，导热良好的气缸内封闭一定质量的气体，不计活塞的质量和摩擦，气缸所处海平面的温度 $T_0=300\text{K}$ ，压强 $p_0=1\text{atm}$ ，封闭气体的体积 $V_0=3\text{m}^3$ 。如果将该气缸下潜至 990m 深处，此过程中封闭气体可视为理想气体。

①求 990m 深处封闭气体的体积 (1atm 相当于 10m 深的海水产生的压强)。

解析：气缸在海平面时，对于封闭气体：

$$p_0=1\text{atm}, T_0=300\text{K}, V_0=3\text{m}^3.$$

气缸在 990m 深处时，海水产生的压强为 $\Delta p = \rho gh = 99\text{atm}$

封闭气体的压强为 $p = p_0 + \Delta p = 100\text{atm}$ ， $T = 280\text{K}$ 。

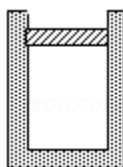
根据理想气体状态方程得：

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p V}{T}$$

代入解得， $V = 2.8 \times 10^{-2} \text{m}^3$ 。

答案：990m 深处封闭气体的体积为 $2.8 \times 10^{-2} \text{m}^3$ 。

②下潜过程中封闭气体_____ (填“吸热”或“放热”)，传递的热量_____ (填“大于”或“小于”)外界对气体所做的功。



解析：由上知封闭气体的体积减小，外界对气体做功， $W > 0$ ；封闭气体可视为理想气体，温度降低，其内能减小， $\Delta U < 0$ ，根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 得

$Q < 0$ ，即下潜过程中封闭气体放热。

而且由于 $\Delta U < 0$ ，传递的热量大于外界对气体所做的功。

答：放热 大于

四、【物理-物理 3-4】

14. 如图所示，在某一均匀介质中，A、B 是振动情况完全相同的两个波源，其简谐运动表达式为 $x=0.1\pi\sin(20\pi t)\text{m}$ ，介质中 P 点与 A、B 两波源间距离分别为 4m 和 5m，两波源形成的简谐横波分别沿 AP、BP 方向传播，波速都是 10m/s。

①求简谐横波的波长。

解析：由简谐运动表达式为 $x=0.1\pi\sin(20\pi t)\text{m}$ 知，角频率 $\omega=20\pi\text{rad/s}$ ，则周期为 $T=\frac{2\pi}{\omega}=0.1\text{s}$ ，由 $v=\frac{\lambda}{T}$ 得，波长 $\lambda=vT=1\text{m}$ 。

答案： $\lambda=1\text{m}$

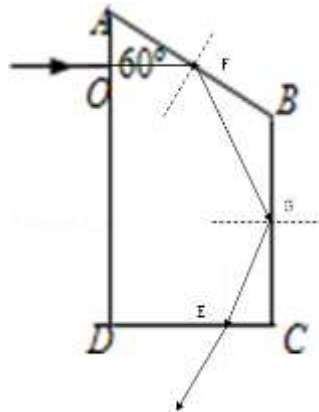
②P 点的振动_____（填“加强”或“减弱”）



解析： $\Delta S=5\text{m}-4\text{m}=1\text{m}=\lambda$ ，故 P 点的振动加强。

答案：加强

15. 如图所示，ABCD 是一直角梯形棱镜的横截面，位于截面所在平面内的一束光线由 O 点垂直 AD 边射入。已知棱镜的折射率 $n=\sqrt{2}$ ， $AB=BC=8\text{cm}$ ， $OA=2\text{cm}$ ， $\angle OAB=60^\circ$ 。



①求光线第一次射出棱镜时，出射光线的方向。

解析：因为 $\sin C=\frac{1}{n}$ ，临界角 $C=45^\circ$

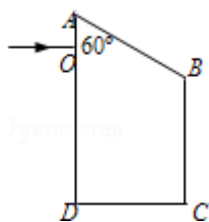
第一次射到 AB 面上的入射角为 60° ，大于临界角，所以发生全发射，反射到 BC 面上，入射角为 60° ，又发生全反射，射到 CD 面上的入射角为 30°

根据折射定律得， $n=\frac{\sin\theta}{\sin 30^\circ}$ ，解得 $\theta=45^\circ$ 。

即光从 CD 边射出，与 CD 边成 45° 斜向左下方。

答案：从 CD 边射出，与 CD 边成 45° 斜向左下方

②第一次的出射点距 C _____ cm。



解析：根据几何关系得， $AF=4\text{cm}$ ，则 $BF=4\text{cm}$ 。

$\angle BFG=\angle BGF$ ，则 $BG=4\text{cm}$ 。所以 $GC=4\text{cm}$ 。

$$\text{所以 } CE = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$$

答案：第一次的出射点距 $C \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$ 。

五、【物理-物理 3-5】

16. 恒星向外辐射的能量来自于其内部发生的各种热核反应，当温度达到 10^8K 时，可以发生“氢燃烧”。

①完成“氢燃烧”的核反应方程：_____ \rightarrow ${}^8_4\text{Be} + y$ 。

解析：根据电荷数守恒、质量数守恒，知未知粒子的电荷数为 2，质量数为 4，为 ${}^4_2\text{He}$ 。

答案： ${}^4_2\text{He}$ 或 α

② ${}^8_4\text{Be}$ 是一种不稳定的粒子，其半衰期为 $2.6 \times 10^{-16}\text{s}$ 。一定质量的 ${}^8_4\text{Be}$ ，经 $7.8 \times 10^{-16}\text{s}$ 后所剩 ${}^8_4\text{Be}$ 占开始时的_____。

解析：经 $7.8 \times 10^{-16}\text{s}$ ，知经历了 3 个半衰期，所剩 ${}^8_4\text{Be}$ 占开始时的 $(\frac{1}{2})^3 = \frac{1}{8}$ 。

答案： $\frac{1}{8}$ 或 12.5%

17. 如图所示，光滑水平轨道上放置长板 A(上表面粗糙)和滑块 C，滑块 B 置于 A 的左端，三者质量分别为 $m_A=2\text{kg}$ 、 $m_B=1\text{kg}$ 、 $m_C=2\text{kg}$ 。开始时 C 静止，A、B 一起以 $v_0=5\text{m/s}$ 的速度匀速向右运动，A 与 C 发生碰撞(时间极短)后 C 向右运动，经过一段时间 A、B 再次达到共同速度一起向右运动，且恰好不再与 C 碰撞。求 A 与 C 发生碰撞后瞬间 A 的速度大小。



解析：因碰撞时间极短，A 与 C 碰撞过程动量守恒，设碰撞后瞬间 A 的速度大小为 v_A ，C 的速度大小为 v_C ，

以向右为正方向，由动量守恒定律得

$$m_A v_0 = m_A v_A + m_C v_C, \quad (1)$$

A 与 B 在摩擦力作用下达到共同速度，设共同速度为 v_{AB} ，由动量守恒定律得

$$m_A v_A + m_B v_0 = (m_A + m_B) v_{AB} \quad (2)$$

A、B 达到共同速度后恰好不再与 C 碰撞，应满足： $v_{AB} = v_C$ (3)

联立①②③式解得： $v_A=2\text{m/s}$ 。

答案：A 与 C 发生碰撞后瞬间 A 的速度大小是 2m/s