

肇庆市 2023—2024 学年第二学期高二年级期末教学质量检测

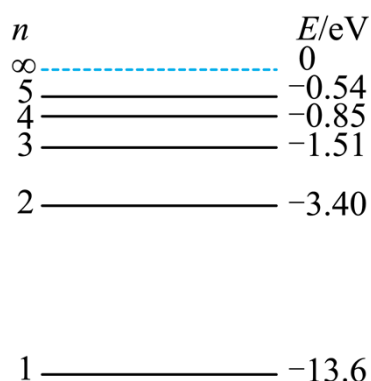
物理

注意事项：

1. 本试卷共 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上。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，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、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示为氢原子的能级示意图，根据玻尔理论，下列说法正确的是（ ）



- A. 基态的氢原子吸收 13eV 的能量可以跃迁到 $n = 4$ 的激发态
- B. 氢原子从 $n = 2$ 能级跃迁到 $n = 4$ 能级的过程中能量减小
- C. 大量氢原子处于 $n = 4$ 的激发态时，从 $n = 4$ 能级跃迁到 $n = 3$ 能级辐射的光子频率最高
- D. 处于 $n = 4$ 能级的大量氢原子向低能级跃迁时，最多可辐射出 6 种不同频率的光

【答案】D

【解析】A. 处于基态的氢原子必须要刚好吸收

$$\Delta E = E_4 - E_1 = 12.75\text{eV}$$

的能量才能从基态跃迁到 $n = 4$ 的基发态。故 A 错误；

B. 氢原子从低能级向高能级跃迁要吸收能量，能量增加。故 B 错误；

C. 由跃迁条件

高级中学名校试卷

$$h\nu = E_m - E_n (m > n)$$

在从 $n = 4$ 能级跃迁到 $n = 3$ 能级辐射的光子频率最低。故 C 错误；

D. 从 $n = 4$ 能级向低能级跃迁，一共发出

$$C_4^2 = 6 \text{ 种}$$

不同频率的光。D 正确。

故选 D。

2. 单摆是秋千、摆钟等实际摆的理想化模型，下列有关单摆的说法中正确的是 ()

- A. 单摆在任何情况下的运动都是简谐运动
- B. 单摆做简谐运动的振动周期由摆球的质量和摆角共同决定
- C. 当单摆的摆球运动到最低点时，回复力为零，但是所受合力不为零
- D. 单摆移到太空实验舱中可以用来研究简谐运动的规律

【答案】C

【解析】A. 由单摆的条件可知单摆在摆角很小的情况下才做简谐运动，故 A 错误；

B. 由单摆做简谐运动的周期公式

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

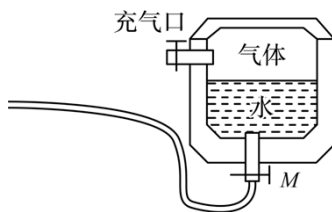
即振动周期与摆球的质量和摆角无关，故 B 错误；

C. 当单摆的摆球运动到最低点时，回复力为零，但是单摆的向心力不为零，所受合力不为零，故 C 正确；

D. 单摆移到太空实验舱中，由于完全失重，其回复力为零，单摆不能做简谐运动，更不能研究简简谐运动的规律，故 D 错误。

故选 C。

3. 常见的气压式水枪玩具内部原理如图所示。从储水罐充气口充入气体，达到一定压强后，关闭充气口。现将阀门 M 打开，水立即从枪口喷出。若在水快速喷出的过程中，罐内气体来不及与外界达到热平衡，则喷水时气体 ()



A. 压强变大

B. 对外做负功

C. 对外放热

D. 内能减少

〔答案〕D

〔解析〕C. 水被快速喷出，认为罐内气体几乎没有与外界热交换，即有

$$Q = 0$$

故 C 错误；

B. 阀门 M 打开，水立即从枪口喷出，气体膨胀，则气体对外界做正功，即有

$$W < 0$$

故 B 错误；

D. 根据热力学第一定律有

$$\Delta U = W + Q$$

结合上述可知

$$\Delta U < 0$$

即气体内能减少，故 D 正确；

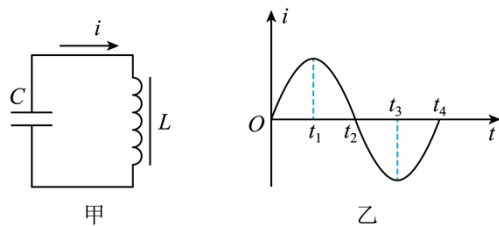
A. 结合上述，气体内能减小，则气体温度降低，根据理想气体状态方程有

$$\frac{pV}{T} = C$$

由于 V 增大， T 减小，可知压强减小，故 A 错误。

故选 D。

4. 图甲所示为一个 LC 振荡电路，其电流 i （以图甲中电流方向为正）随时间 t 的变化规律如图乙所示，下列说法不正确的是（ ）



A. 电流周期性变化时，电场能和磁场能周期性地相互转化

B. $t = 0$ 时刻，电容器上极板带负电

C. $0 \sim t_1$ 内，电场能转化为磁场能

D. $t_1 \sim t_2$ 内，电容器正在充电

〔答案〕B

〔解析〕AB. LC 回路中电场能和磁场能相互转化。在 $t = 0$ 时刻， LC

回路中电流为零，故磁场能为零，电场能最大，即电容器带电量最大，在 $0 \sim t_1$ 内电容器放电，电流由上极板流向下极板，故电容器上极板带正电。故 A 正确，与题意不符；B 错误，与题意相符；

C. $0 \sim t_1$ 内电流变大，磁场能增加，电场能转化为磁场能。故 C 正确，与题意不符；

D. $t_1 \sim t_2$ 内，电流变小，磁场能减小，磁场能转化为电场能，电容器充电。故 D 正确，与题意不符。

5. “破镜重圆”真的有可能发生吗？最近，物理学家在实验室观察到了某种金属材料发生的神奇现象：当该金属出现极细小裂纹时，裂纹会在分子力作用下快速自我修复，从而实现了真正的“破镜重圆”。已知分子间平衡距离为 r_0 。下列说法正确的是（ ）

- A. 裂纹修复过程中裂纹处的分子力做正功
- B. 裂纹修复过程中裂纹处的分子势能变大
- C. 裂纹自我修复现象与热力学第二定律相矛盾
- D. 当裂纹两边的分子间距大于 $10r_0$ 时，分子间仍有较明显的分子力

【答案】A

【解析】AB. 在裂纹处，分子间距 $r > r_0$ ，分子间作用力表现为引力，裂纹修复时引力做正功，分子势能减小。故 A 正确；B 错误；

C. 在分子间引力作用下，裂纹自然修复，体现了热力学过程的方向性，符合热力学第二定律。故 C 错误；

D. 当分子间距 $r > 10r_0$ 时，分子间几乎没有作用力。故 D 错误。

6. 声波在海水中传播的速度是在空气中的 4 到 5 倍，可以传播很远的距离。很多海洋动物可以根据接收到的环境声波信号发现食物、寻找配偶以及躲避天敌等。最近的一项研究发现，人类的活动，例如轮船的航行、沿海工程作业、飞机低空飞行等，会产生强烈的噪声，让海洋动物们很难捕捉到有用的环境声波，从而导致它们的生存受到威胁。下列说法正确的是（ ）

- A. 声波从空气中传入水中，其频率会变大
- B. 声波从空气中传入水中，波长会变长
- C. 各种声源的声波在水中叠加，很容易产生干涉现象

高级中学名校试卷

D. 当一艘轮船朝着某海洋生物加速前进时，该海洋生物接收到轮船轰鸣声的频率变低

高级中学名校试卷

【答案】B

【解析】A. 波的频率由波源决定，即同一机械波在不同的介质中传播其频率不变，可知，声波从空气中传入水中，其频率不变，故 A 错误；

B. 声波从空气中传入水中波速变大，根据

$$v = \lambda f$$

结合上述可知，传播速度 v 增大，其波长会变长，故 B 正确；

C. 机械波要发生干涉现象，两列波的频率必须相同，各种声源的声波在水中叠加，由于频率不同，则不能够发生干涉现象，故 C 错误；

D. 根据多普勒效应可知，当接收者与波源越来越近时，接收到的频率大于波源的频率，可知，当一艘轮船朝着某海洋生物加速前进时，该海洋生物接收到轮船轰鸣声的频率变高，故 D 错误。

故选 B。

7. 特高压交流输电是指 100kV 及以上的交流输电，具有输电容量大、距离远、损耗低等突出优势。远距离输送功率恒定的交流电时，若输送电压由原来的 50kV 提高到 200kV 的特高压，下列说法正确的是（ ）

A. 若输电线不变，输电线上的电流增大为原来的 4 倍

B. 若输电线不变，输电线上损失的电压降低为原来的 $\frac{1}{4}$

C. 若输电线不变，相同时间内，输电线上损失的电能降低为原来的 $\frac{1}{4}$

D. 使用材料、粗细相同的输电线时，若使输电线上损失的功率不变，传输距离可提升到原来的 4 倍

【答案】B

【解析】A. 输电功率

$$P = U_2 I_2$$

输电功率 P 恒定，由于输送电压由原来的 50kV 提高到 200kV，则当输电电压升高到

$4U_2$ ，输电电流变为原来的 $\frac{1}{4}$ ，故 A 错误；

B. 损失电压

$$\Delta U = I_2 R_{\text{线}}$$

I_2 变为原来的 $\frac{1}{4}$ ， ΔU 变为原来的 $\frac{1}{4}$ ，故 B 正确；

高级中学名校试卷

C. 相同时间内，输电线上损失电能

$$\Delta Q = I_2^2 R_{\text{线}} t$$

I_2 变为原来的 $\frac{1}{4}$ ，输电线上损失电能变为原来的 $\frac{1}{16}$ ，故 C 错误；

D. 若输电线损失功率 ΔP 不变， I_2 变为原来的 $\frac{1}{4}$ ，

根据

$$\Delta P = I_2^2 R_{\text{线}}$$

可知 $R_{\text{线}}$ 变为原来的 16 倍，

根据

$$R_{\text{线}} = \rho \frac{L}{S}$$

输电距离变为原来的 16 倍，故 D 错误。

故选 B。

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 一般人能感知的可见光波长范围约在 400~760nm 之间。下表中列出了一些金属发生光电效应的截止频率，已知光在空气中传播的速度近似为 $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，则表中金属在可见光照射下能发生光电效应的有（ ）

材料	铯 Cs	钠 Na	锌 Zn	银 Ag	铂 Pt
截止频率/ ($\times 10^{14} \text{ Hz}$)	4.55	5.56	8.07	11.53	15.29

A. 铯

B. 钠

C. 锌

D. 银

【答案】AB

【解析】可见光波长范围约在 400~760nm 之间，由 $c = \lambda \nu$ ，可得可见光的频率范围为 $(3.9 \sim 7.5) \times 10^{14} \text{ Hz}$ ，要使金属发生光电效应，入射光频率必须要大于金属的截止频率。

由表格中信息可知，在可见光照射下能发生光电效应的只有金属铯和钠。

故选 AB。

9. 2023 年 4 月 12 日 21 时，中国有“人造太阳”

高级中学名校试卷

之称的全超导托卡马克核聚变实验装置（EAST）创造了新的世界纪录，成功实现稳态高约束模式等离子体运行 403 秒。其运行原理就是在装置的真空室内加入少量氢的同位素氘或氚，通过某种方法产生等离子体，等离子体满足一定条件就会发生聚变反应，反应过程中会产生巨大的能量。关于氢的同位素氘和氚的核聚变，其核反应方程为 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X} + 17.6\text{MeV}$ ，已知光速 $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ， $1\text{MeV} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ J}$ ，下列说法正确的是（ ）

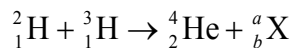


- A. 当氘核和氚核距离达到一定范围内时，氘核和氚核之间的库仑力使它们结合成一个新核
- B. X 粒子是中子
- C. ${}^3_1\text{H}$ 的比结合能大于 ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能
- D. 一个氘核和一个氚核发生核聚变，亏损的质量约为 $3.1 \times 10^{-29} \text{ kg}$

【答案】BD

【解析】A. 当氘核和氚核的距离达到一定范围时，氘核和氚核之间的核力使它们结合成一个新核，A 错误；

B. 核反应方程



由核反应时电荷数守恒和质量数守恒可知

$$a = 1$$

$$b = 0$$

故 X 为中子，B 正确；

C. 在放能的核反应中，生成物更稳定，比结合能更大， ${}^3_1\text{H}$ 的比结合能小于 ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能，C 错误；

D. 根据

$$\Delta E = \Delta mc^2$$

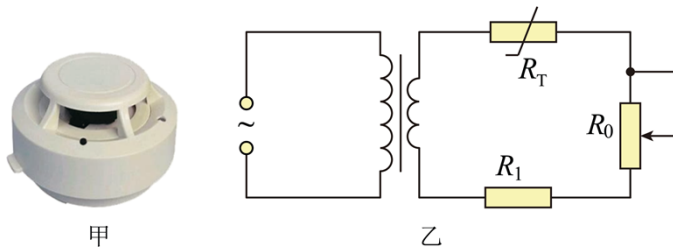
解得

$$\Delta m = 3.1 \times 10^{-29} \text{ kg}$$

D 正确。

故选 BD。

10. 某种感温式火灾报警器如图甲所示，其简化的工作电路如图乙所示。变压器原线圈接电压有效值恒定的交流电源。副线圈连接报警系统，其中 R_T 为热敏电阻，其阻值随温度的升高而减小， R_0 为滑动变阻器， R_1 为定值电阻。当警戒范围内发生火灾，环境温度升高达到预设值时，报警装置（图中未画出）通过检测通过 R_1 的电流触发报警。下列说法正确的是（ ）



- A. 警戒范围内出现火情时，副线圈两端电压不变
- B. 警戒范围内出现火情时，原线圈输入功率变小
- C. 通过定值电阻 R_1 的电流过大时，报警装置就会报警
- D. 若要调低预设的报警温度，可减小滑动变阻器 R_0 连入电路的阻值

【答案】AD

【解析】A. 由

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

可知，在 U_1 、 n_1 、 n_2 不变的情况下线圈两端电压 U_2 不变。故 A 正确；

B. 出现火情时，热敏电阻阻值减小，副线圈两端电压不变，可知副线圈电路的电流变大，消耗功率变大。由

$$P_1 = P_2$$

可知，原线圈输入功率变大。故 B 错误；

C. 发生火情时流过 R_1 的电流增大，报警器报警。故 C 正确；

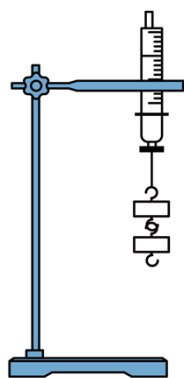
D. 调低预设报警温度，此时热敏电阻阻值比调整之前大，为了保证电流达到与调整前一样的报警电流，可将 R_0 连入电路的阻值调小。故 D 正确。

故选 AD。

三、实验题：本题共 2 小题，共 16 分。请将【答案】填在答题卡上相应的位置。

11. 某同学想探究等温情况下一定质量理想气体压强和体积的关系。他没有气压计，于是利用如图所示装置完成实验。实验步骤如下：

- ①取一个带刻度的注射器，拔出活塞，用天平称出活塞（带手柄）的质量为 m ，用游标卡尺测出活塞直径为 d ；
- ②在注射器活塞周围均匀涂抹一些润滑油，然后将其推到靠近中间刻度区域的合适位置，再把接针头的端口密封，并竖直倒置固定在铁架台上，读出此时活塞所在位置的刻度，记为 L_0 ；
- ③活塞手柄上系一条轻绳，在轻绳上挂一个较重的质量为 m_0 的钩码，记录此时活塞所在位置的刻度，记为 L_1 ；
- ④逐渐增加质量均为 m_0 的钩码个数，记录活塞所在位置的刻度，依次记为 L_2 、 L_3 ... L_n ；
- ⑤查阅当地当天的大气压强，记为 p_0 ，处理实验数据，得出实验结论。



钩码个数	0	1	2	3	...	n
空气柱长度 (cm)	L_0	L_1	L_2	L_3		L_n
气体压强 ($\times 10^5$ Pa)						

(1) 在逐渐增加钩码的过程中，为了确保准确读出活塞所在位置的刻度，应该_____（选填“立刻读出注射器上的示数”或“待活塞完全稳定后再该数”）。

(2) 当所挂钩码个数为 n 时，注射器内气体压强为_____（重力加速度为 g ）

，结果用题目中字母表示）。

(3) 该同学将逐次的测量结果填入上表，发现气体压强随体积的增大而减小，为了探究压强 p 与体积 V 是否成反比关系，应该绘制 p -_____ (选填“ L ”或“ $\frac{1}{L}$ ”) 图像。

【答 案】(1) 待活塞完全稳定后再读数 (2) $p_0 - \frac{4(m + nm_0)g}{\pi d^2}$ (3) $\frac{1}{L}$

【解 析】(1) 为了保证“一定温度”的实验条件，需要等注射器内空气与外界达到热平衡，即活塞完全稳定后再读数。

(2) 活塞稳定时，活塞受力平衡

$$pS + mg + nm_0g = p_0S, \quad S = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$$

解得

$$p = p_0 - \frac{4(m + nm_0)g}{\pi d^2}$$

(3) 根据玻意耳定律

$$pV = C$$

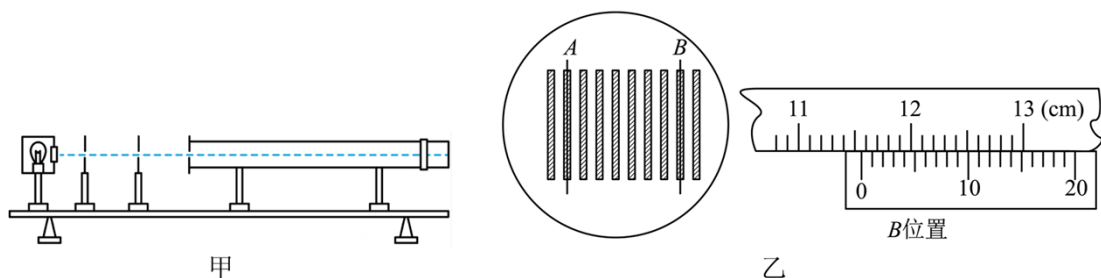
$$V = LS$$

解得

$$p = \frac{C}{S} \cdot \frac{1}{L}$$

为了探究压强 p 与体积 V 是否成反比关系，应该绘制 $p - \frac{1}{L}$ 图像。

12. 某同学想通过光的双缝干涉实验来测量单色光的波长。请按照题目要求回答下列问题。



(1) 用双缝干涉仪进行实验操作，将表中的光学元件放在如图甲所示的光具座上，用此装置测量红光的波长。

元件代号	A	B	C	D	E
------	---	---	---	---	---

高级中学名校试卷

元件名称	光屏	双缝	白光光源	单缝	透红光的滤光片
------	----	----	------	----	---------

将白光光源 C 放在光具座最左端，依次放置其他光学元件，由左至右，表示各光学元件的排列顺序应为 C、_____（填写元件代号）。

（2）已知该装置中双缝间距 $d = 0.50\text{mm}$ ，双缝到光屏的距离 $L = 0.50\text{m}$ ，在光屏上得到的干涉图样如图乙所示，分划板中心刻线在图乙中 A 位置时记下游标卡尺读数为

111.10mm，转动手轮，当分划板中心刻线在 B 位置时记下游标卡尺读数为 $x_B =$

_____mm，算出相邻两亮条纹中心间距 $\Delta x =$ _____mm。由以上数据可以得出形成此干涉图样的单色光的波长 $\lambda =$ _____m。（后两空均保留两位有效数字）

（3）若该同学利用图甲中装置研究双缝干涉现象时撤去了滤光片，则他_____（选填“能”或“不能”）在光屏上观察到干涉条纹。

【答案】（1）EDBA （2）115.60 0.64 6.4×10^{-7} （3）能

【解析】（1）为获取单色线光源，并形成相干光发生干涉，白色光源需依次通过透红光的滤光片、单缝、双缝、光屏，各光学元件的排列顺序应为 EDBA。

（2）[1] 分划板中心刻线在 B 位置时记下游标卡尺读数为

$$x_B = 115\text{mm} + 12 \times 0.05\text{mm} = 115.60\text{mm}$$

[2] 双缝干涉条纹间距为

$$\Delta x = \frac{x_B - x_A}{7} = \frac{115.60 - 111.10}{7}\text{mm} \approx 0.64\text{mm}$$

[3]根据双缝干涉条纹间距公式

$$\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$$

可得

$$\lambda = \frac{(x_B - x_A)d}{7L}$$

此干涉图样的单色光的波长为

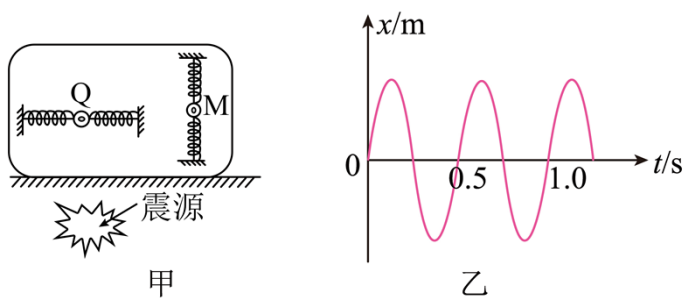
$$\lambda = \frac{(x_B - x_A)d}{7L} \approx 6.4 \times 10^{-7}\text{m}$$

（3）撤掉滤光片后，光屏上能看到由同种色光干涉形成的彩色条纹。

四、计算题：本题共 3 小题，共 38

分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写最后【答案】的不得分，有数值计算的题，【答案】中必须明确写出数值和单位。

13. 地震波既有纵波也有横波，是由同一震源同时产生的，两者均可简化为频率不变的简谐波。纵波是推进波，又称 P 波，在地壳中的传播速度 $v_p = 6\text{km/s}$ ；横波是剪切波，又称 S 波，在地壳中的传播速度 $v_s = 4\text{km/s}$ 。某研究性学习小组研制了一种简易地震仪，由竖直弹簧振子 M 和水平弹簧振子 Q 组成，如图甲所示。在一次地震中，震源位于此地震仪的正下方，观察到两组弹簧振子先后振动起来，起振时间相差为 3s，同时装置记录下水平弹簧振子 Q 的振动图像如图乙所示。则：



- (1) 弹簧振子 M 和 Q 哪个先开始简谐振动？请简述理由。
- (2) 该地震波的横波波长是多少千米？
- (3) 震源距离地震仪多少千米？

【答案】(1) 见【解析】；(2) 2km；(3) 36km

【解析】(1) 弹簧振子 M 先开始简谐振动。理由是纵波波速大，故先传到地震仪处。

(2) 横波波长

$$\lambda = v_s T = 4 \times 0.5\text{km} = 2\text{km}$$

(3) 设震源距离地震仪 s 千米，由

$$s = v_p t_1$$

$$s = v_s t_2$$

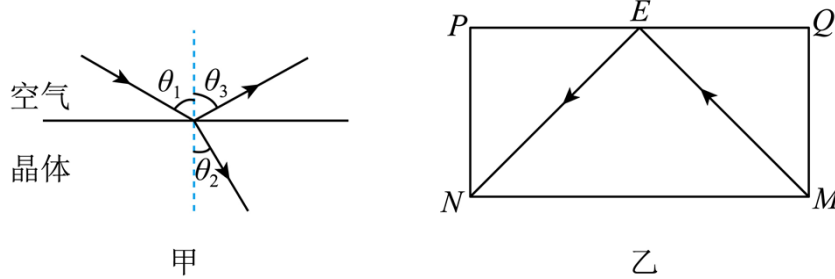
由题意可知

$$t_2 - t_1 = 3\text{s}$$

解得

$$s = 36\text{km}$$

14. 已知当入射光以某一角度入射到某一晶体表面时，若反射光线与折射光线互相垂直，则反射光线为线偏振光。现有一束单色光以入射角 $\theta_1 = 60^\circ$ 从空气入射到某晶体表面时，其反射光线为线偏振光，如图甲所示。



(1) 求该晶体的折射率 n 。

(2) 如图乙所示，矩形 $PQMN$ 为该晶体的横截面， M 、 N 两点处已被特殊处理为细小的圆弧，将单色点光源放到 M 点，其发出的一束单色光恰好在 PQ 边上的 E 点发生全反射，并从 N 点射出。已知 PQ 边的长度为 a ，光在真空中的传播速度为 c 。求该束单色光在该晶体中传播所用的时间 t 。

【答案】(1) $\sqrt{3}$ ；(2) $\frac{3a}{c}$

【解析】(1) 单色光以 $\theta_1 = 60^\circ$ 角入射时，反射角

$$\theta_3 = \theta_1 = 60^\circ$$

折射角为 θ_2 ，由题意可得

$$\theta_2 + \theta_3 = 90^\circ$$

所以

$$\theta_2 = 30^\circ$$

该晶体的折射率由

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

解得

$$n = \sqrt{3}$$

(2) 光线在 E 点恰好发生全反射，则

$$\sin C = \frac{1}{n}$$

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/916120122013010233>