

# 高二物理

## 考生注意：

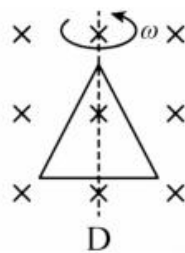
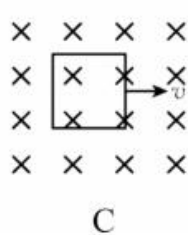
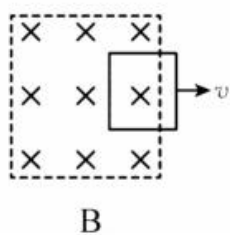
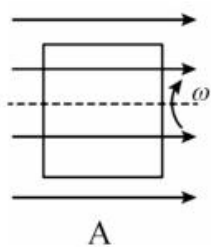
1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：人教版选择性必修第一册，选择性必修第二册。

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。

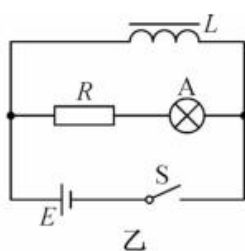
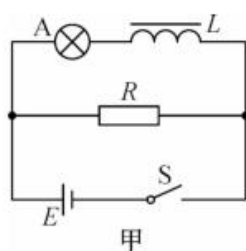
1. 关于电磁波，下列说法正确的是

- A. 麦克斯韦从理论上预言了电磁波，赫兹用实验证实了电磁波的存在
- B. 电磁波在真空和介质中的传播速度相同
- C. 常用的遥控器通过发出紫外线脉冲信号来遥控电视机
- D. 电磁振荡可以产生电磁波，若波源的电磁振荡停止，其发射到空间的电磁波随即消失

2. 如图所示，下列线圈匀速转动或匀速直线运动，能产生交变电流的是

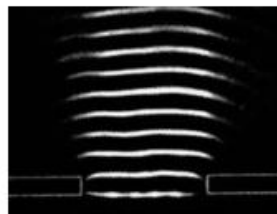


3. 如图甲、乙所示的电路中，电阻  $R$  和自感线圈  $L$  的电阻值都很小，且小于灯泡  $A$  的电阻，闭合开关  $S$ ，使电路达到稳定，灯泡  $A$  发光，则

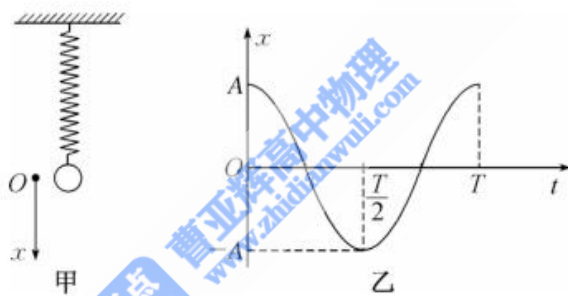


- A. 在电路甲中,断开 S 后,A 将逐渐变暗  
 B. 在电路甲中,断开 S 后,A 将先变得更亮,然后才逐渐变暗  
 C. 在电路乙中,断开 S 后,A 将逐渐变暗  
 D. 在电路乙中,断开 S 后,A 将直接逐渐变暗
4. 在水槽中放置两块挡板,中间留一个狭缝,观察到水波通过狭缝后的传播现象如图所示. 现适当减小狭缝宽度,下列说法正确的是

- A. 水波波长变长  
 B. 水波振幅变大  
 C. 水波波速变小  
 D. 衍射现象更明显

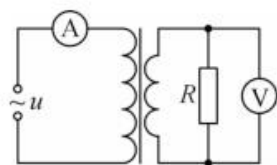


5. 如图甲所示,轻质弹簧上端固定,下端连接质量为  $m$  的小球,构成竖直方向的弹簧振子. 取小球平衡位置为  $x$  轴原点,竖直向下为  $x$  轴正方向,设法让小球在竖直方向振动起来后,小球在一个周期内的振动曲线如图乙所示,若  $\frac{T}{2}$  时刻弹簧弹力为 0,重力加速度为  $g$ ,则有



- A. 弹簧劲度系数为  $\frac{mg}{A}$   
 B. 0 时刻弹簧弹力大小为  $mg$   
 C.  $\frac{T}{4} \sim \frac{3T}{4}$  时间段,回复力冲量为 0  
 D.  $\frac{T}{2} \sim T$  时间段,小球动能与重力势能之和增大
6. 如图所示,理想变压器的原线圈接在  $u=220\sqrt{2} \sin(100\pi t)$  V 的交流电源上,副线圈接有  $R=11 \Omega$  的负载电阻,原、副线圈匝数之比为 2 : 1,电流表、电压表均为理想电表. 下列说法正确的是

- A. 电压表的读数约为 156 V  
 B. 电流表的读数为 20.0 A  
 C. 原线圈的输入功率为 1100 W  
 D. 副线圈输出交流电的周期为 0.01 s



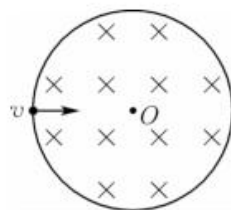
7. 如图所示,一半径为  $R$  的圆形区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场,一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的正电荷(重力忽略不计)以速度  $v$  沿正对着圆心  $O$  的方向射入磁场,从磁场中射出时速度方向改变了  $\theta$  角,则磁场的磁感应强度大小为

A.  $\frac{mv}{qR \cos \frac{\theta}{2}}$

B.  $\frac{mv}{qR \sin \frac{\theta}{2}}$

C.  $\frac{mv}{qR \tan \frac{\theta}{2}}$

D.  $\frac{mv \tan \frac{\theta}{2}}{qR}$



8. 火车上有一个声源发出频率一定的乐音.当火车静止、观察者也静止时,观察者听到并记住了这个乐音的音调.以下情况中,观察者听到这个乐音的音调比原来降低的是

A. 观察者静止,火车向他驶来

B. 观察者静止,火车离他驶去

C. 火车静止,观察者乘汽车向着火车运动

D. 火车静止,观察者乘汽车远离火车运动

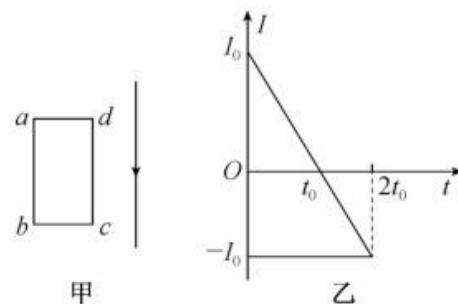
9. 如图甲所示,粗糙水平面上固定一长直导线,其左侧放置一个长方形的金属线框(俯视图),现导线中通以如图乙所示的电流,线框始终保持静止状态,规定导线中电流方向向下为正,在  $0 \sim 2t_0$  时间内,则

A. 线框中感应电流先逆时针后顺时针

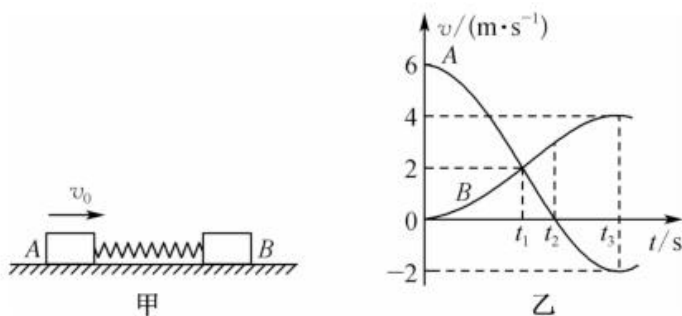
B. 线框中感应电流一直沿顺时针方向

C. 线框受到的安培力先向右,后向左

D. 线框受到的安培力方向始终向左



10. 如图甲所示,A、B 两物块与一轻弹簧的两端相连接,静止在光滑的水平面上,A 物块的质量  $m = 1 \text{ kg}$ .现使 A 获得水平向右的瞬时速度,以此刻为计时起点,两物块的速度随时间变化的规律如图乙所示,下列说法正确的是



A. B 物块的质量为 3 kg

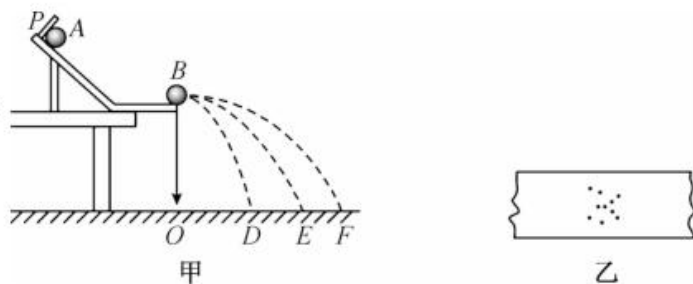
B. 弹簧的弹性势能最大值为 18 J

C.  $t_2$  时刻弹簧的弹性势能为 9 J

D.  $t_3$  时刻弹簧处于原长

二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (6 分)某同学利用如图甲所示的装置进行“验证动量守恒定律”的实验. 在水平地面上依次铺上白纸、复写纸,记下小球抛出点在记录纸上的垂直投影点  $O$ . 实验时,先调节轨道末端水平,使  $A$  球多次从斜轨上位置  $P$  由静止释放,根据白纸上小球多次落点的痕迹找到其平均落地点的位置  $E$ . 然后,把半径相同的  $B$  球静置于水平轨道的末端,再将  $A$  球从斜轨上位置  $P$  由静止释放,与  $B$  球相碰后两球均落在水平地面上,多次重复上述  $A$  球与  $B$  球相碰的过程,根据小球在白纸上多次落点的痕迹(图乙为  $B$  球多次落点的痕迹)分别找到碰后两球落点的平均位置  $D$  和  $F$ . 用刻度尺测量出水平射程分别为  $x_{OD}$ 、 $x_{OE}$  和  $x_{OF}$ . 用天平测得  $A$  球的质量为  $m_A$ ,  $B$  球的质量为  $m_B$ .



(1) 关于实验器材,下列说法正确的是 \_\_\_\_\_.

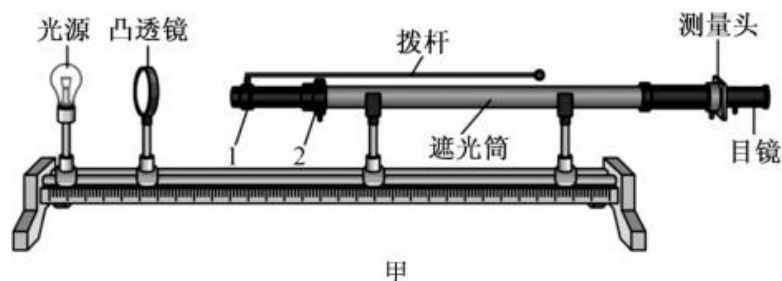
- A. 实验轨道必须光滑
- B. 该实验不需要秒表计时
- C.  $A$  球的质量应小于  $B$  球的质量

(2) 关于实验操作,下列说法正确的是 \_\_\_\_\_.

- A. 实验过程中白纸位置可以随时调整位置
- B.  $A$  球每次必须从同一位置由静止释放
- C.  $B$  球的落点并不重合,说明该同学的实验操作出现了错误

(3) 各物理量若满足关系式 \_\_\_\_\_,则可以认为两球碰撞前后动量守恒. (用所测物理量符号表示)

12. (8 分)用如图甲所示的装置来做“用双缝干涉测量光的波长”的实验.



(1) 将实验仪器按要求安装在光具座上,则在图甲中 1、2 处分别应该安装的器材是 \_\_\_\_\_.

- A. 1 处为单缝、2 处为双缝
- B. 1 处为单缝、2 处为滤光片
- C. 1 处为滤光片、2 处为单缝
- D. 1 处为双缝、2 处为单缝

(2) 实验中观察到较模糊的干涉条纹, 要使条纹变得清晰, 值得尝试的是\_\_\_\_\_.

- A. 旋转目镜  
B. 调节拨杆  
C. 换测量头  
D. 换光源

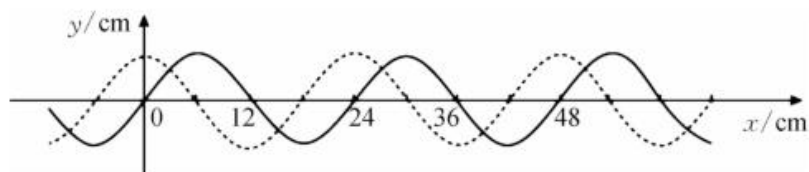
(3) 单色光照射双缝得到的干涉条纹如图乙所示, 分划板在图中 A、B 位置时游标卡尺示数也在图乙中给出.



① 分划板在图中 A 位置时, 游标卡尺的示数为  $x_A =$  \_\_\_\_\_ mm.

② 若双缝间距  $d = 0.4 \text{ mm}$ , 双缝到光屏间的距离  $L = 50 \text{ cm}$ , 则该单色光的波长  $\lambda =$  \_\_\_\_\_ m. (结果保留两位有效数字)

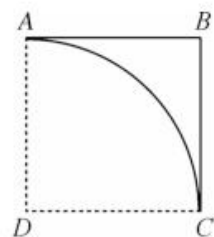
13. (12 分) 如图所示, 实线是一列正弦波在某一时刻的波形曲线, 经过 0.5 s 后, 其波形如图中虚线所示, 该波的周期  $T$  大于 0.5 s.



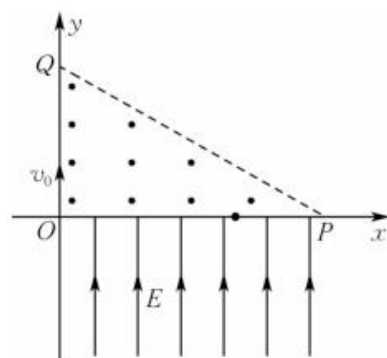
(1) 如果波是向右传播的, 波的速度是多大? 波的周期是多大?

(2) 如果波是向左传播的, 波的速度是多大? 波的周期是多大?

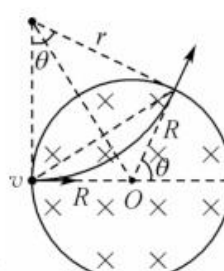
14. (12分) 如图所示,  $ABC$  为一透明材料做成的柱形光学元件的横截面, 该种材料折射率  $n=2$ ,  $AC$  为一半径为  $R$  的  $\frac{1}{4}$  圆弧,  $D$  为圆弧面圆心,  $ABCD$  构成正方形, 在  $D$  处有一点光源. 若只考虑首次从圆弧  $AC$  直接射向  $AB$ 、 $BC$  的光线, 从点光源射入圆弧  $AC$  的光中, 有一部分不能从  $AB$ 、 $BC$  面直接射出, 求这部分光照射圆弧  $AC$  的弧长.



15. (16分) 如图所示, 在平面直角坐标系  $xOy$  第四象限内存在沿  $y$  轴正方向的匀强电场, 电场强度大小为  $E$ , 第一象限有一直角三角形区域  $OPQ$ , 其中  $\angle OPQ=30^\circ$ ,  $OP=a$ ,  $\triangle OPQ$  区域内(含  $OQ$ )有方向垂直于纸面向外的匀强磁场. 一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  ( $q>0$ ) 的带正电粒子从坐标原点  $O$  以速度  $v_0$  沿  $y$  轴正方向射入磁场, 不计带电粒子的重力.
- (1) 若该带电粒子经磁场偏转后能进入电场区域, 求磁感应强度大小的最小值  $B_0$ ;
- (2) 如果磁感应强度大小取(1)中的  $B_0$ , 求该带电粒子在电场、磁场中运动的总时间.



参考答案、提示及评分细则

1. A 麦克斯韦从理论上预言了电磁波,赫兹用实验证实了电磁波的存在,A 正确;电磁波在真空和介质中的传播速度不相同,B 错误;常用的遥控器通过发出红外线脉冲信号来遥控电视机,C 错误;电磁振荡可以产生电磁波,若波源的电磁振荡停止,其发射到空间的电磁波不会消失,D 错误.
2. D 转轴与磁场平行,所以线圈中磁通量不会发生变化,故没有感应电流产生,A 错误;根据  $E=BLv$ ,可知产生的是恒定电流,不会产生交变电流,B 错误;回路磁通量不变,没有感应电流,C 错误;线圈沿垂直磁场的转轴转动,可以产生正弦式交流电,D 正确.
3. A 图甲所示电路中,灯 A 和线圈 L 串联,电流相同,断开 S 时,线圈上产生自感电动势,阻碍原电流的减小,通过 R、A 形成回路,灯 A 逐渐变暗,A 正确、B 错误;图乙所示电路中,电阻 R 和灯 A 串联,灯 A 的电阻大于线圈 L 的电阻,则电流小于线圈 L 中的电流,断开 S 时,电源不给灯供电,而线圈 L 产生自感电动势阻碍电流的减小,通过 R、A 形成回路,灯 A 中电流比原来大,A 将变得更亮,然后逐渐变暗,C、D 错误.
4. D 适当减小狭缝宽度,水波通过狭缝后,波速与频率不变,根据  $\lambda=\frac{v}{f}$ ,波长不变,A、C 错误;波源不变,适当减小狭缝宽度,则波阵面最前方起振的点减少,能量减少,水波振幅减小,B 错误;波发生明显的衍射现象的条件是:当孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相比差不多或比波长更小,波长不变,适当减小狭缝宽度,衍射现象更明显,D 正确.
5. A 小球平衡位置为  $x$  轴原点,竖直向下为  $x$  轴正方向, $\frac{T}{2}$  时刻弹簧弹力为 0,位移大小为  $A$ ,有  $kA=mg$ ,可得劲度系数为  $k=\frac{mg}{A}$ ,A 正确;0 时刻在正的最大位移处,弹簧的伸长量为  $2A$ ,则弹力大小为  $F=k \cdot 2A=2mg$ ,B 错误; $\frac{T}{4} \sim \frac{3T}{4}$  时间段,小球从平衡位置沿负方向振动再回到平衡位置,回复力一直沿正方向,由  $I=Fl$  可知,回复力冲量不为 0,C 错误; $\frac{T}{2} \sim T$  时间段,小球从最高点振动到最低点,根据能量守恒定律可知,弹簧的弹性势能和小球的机械能相互转化,因弹簧的弹性势能一直增大,则小球的动能与重力势能之和减小,D 错误.
6. C 交流电源的有效值  $U_1=\frac{E}{\sqrt{2}}=220 \text{ V}$ ,根据  $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$ ,解得电压表的读数  $U_2=110 \text{ V}$ ,A 错误; $R$  的电流  $I_2=\frac{U_2}{R}=10 \text{ A}$ ,由  $I_1 n_1=I_2 n_2$ ,可得原线圈电流  $I_1=5 \text{ A}$ ,B 错误;原、副线圈上的功率相等,副线圈的输出功率  $P_2=U_2 I_2=1100 \text{ W}$ ,原线圈的输入功率为  $1100 \text{ W}$ ,C 正确;副线圈输出交流电的周期与原线圈输入端的电流周期相等为  $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{100\pi} \text{ s}=0.02 \text{ s}$ ,D 错误.
7. D 电荷运动的轨迹如图所示,设电荷运动的轨道半径为  $r$ ,由几何关系可得  $\tan \frac{\theta}{2}=\frac{R}{r}$ ,  
由洛伦兹力提供电荷在磁场中做匀速圆周运动的向心力,可得  $qvB=m \frac{v^2}{r}$ ,联立可得  $B=\frac{mrv \tan \frac{\theta}{2}}{qR}$ ,D 正确.  

8. BD 当观察者与声源相向运动时,观察者接收到的声波的个数增多,所以观察者接收到的频率升高,听到乐音的音调比原来要高.当观察者与声源背向运动时,观察者接收到的声波的个数减少,所以观察者接收到的频率降低,听到乐音的音调比原来降低了.综上所述,正确选项为 B、D.
9. BC 在  $0 \sim t_0$  时间内,电流方向向下,根据安培定则,线框所在处的磁场方向垂直纸面向里,根据楞次定律,线框中感应电流的方向为顺时针,同理在  $t_0 \sim 2t_0$  时间内,感应电流的方向还是顺时针方向,A 错误、B 正确;根据左手定则,线框受到的安培力先向右,后向左,C 正确、D 错误.
10. CD 从开始运动到两者共速,由动量守恒定律有  $mv_0=(m+m_B)v$ ,解得  $m_B=2 \text{ kg}$ ,A 错误;当两者共速时,弹簧的弹性势能最大值为  $E_{pm}=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}(m+m_B)v^2=12 \text{ J}$ ,B 错误; $t_2$  时刻 A 的速度为零,由动量守恒有  $mv_0=m_B v_1$ ,解得 B 的速度大小为  $v_1=3 \text{ m/s}$ ,则弹簧的弹性势能为  $E_p=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}m_B v_1^2=9 \text{ J}$ ,C 正确;从开始到  $t_3$  时刻,B 的速度一直增加,则弹簧一直处于压缩状态,在  $t_3$  时刻弹簧处于原长,弹力为零,加速度为零,速度最大,D 正确.
11. (1)B (2)B (3) $m_A \cdot x_{CE}=m_A \cdot x_{CD}+m_B \cdot x_{CF}$  (每空 2 分)  
解析:(1)实验只需要使小球从相同位置释放,获得相同速度,轨道不需要光滑,A 错误;小球飞出后做平抛运动,高度相同,飞行时间相同,初速度与水平位移成正比,不需要测量飞行时间,B 正确;为了测量小球 A

碰后速度,需要小球 A 碰后速度依然向右,则 A 球质量要大于 B 球质量, C 错误.

(2) 实验中需要根据小球落点, 求出小球平抛运动的水平位移, 故白纸位置不能移动, A 错误; 小球每次碰撞前速度要相同, 所以释放位置相同, B 正确; 由于阻力等各种因素影响, 不能保证每次落点完全相同, 在误差允许范围内, 可以取落点的平均值, C 错误.

(3) 由于高度相同, 小球飞行时间相同, 设飞行时间为  $t$ , 则可得  $m_A \frac{x_{CE}}{t} = m_A \frac{x_{CD}}{t} + m_B \frac{x_{CF}}{t}$ , 则各物理量满足关系式  $m_A \cdot x_{CE} = m_A \cdot x_{CD} + m_B \cdot x_{CF}$ , 可认为两球碰撞过程中动量守恒.

12. (1) A(2分) (2) B(2分) (3) ① 11.1(2分) ②  $6.0 \times 10^{-7}$  (2分)

解析: (1) 光先通过单缝获得单一频率的光, 再通过双缝获得相干光源, 故 1 处为单缝、2 处为双缝.

(2) 使条纹变得清晰, 最方便的方式是调节拨杆, B 正确.

(3) ① A 位置时游标卡尺的示数为  $x_A = 11 \text{ mm} + 0.1 \text{ mm} \times 1 = 11.1 \text{ mm}$ .

② B 位置时游标卡尺的示数为  $x_B = 15 \text{ mm} + 0.1 \text{ mm} \times 6 = 15.6 \text{ mm}$ , 相邻条纹间距为  $\Delta x = \frac{x_B - x_A}{6}$ , 根据

$$\Delta x = \frac{L}{d} \lambda, \text{ 解得 } \lambda = 6.0 \times 10^{-7} \text{ m}.$$

13. 解: (1) 由图知, 该波的波长  $\lambda = 24 \text{ cm}$

由于该波的周期  $T$  大于  $0.5 \text{ s}$ , 则波在  $0.5 \text{ s}$  内传播的距离小于一个波长

如果波是向右传播, 由图像得到波传播的距离为  $\Delta x = \frac{3}{4} \lambda = 18 \text{ cm} = 0.18 \text{ m}$  (2分)

故波速为  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0.18}{0.5} \text{ m/s} = 0.36 \text{ m/s}$  (2分)

由  $v = \frac{\lambda}{T}$  得  $T = \frac{0.24}{0.36} \text{ s} = \frac{2}{3} \text{ s}$  (2分)

(2) 如果波是向左传播, 由图像得到波传播的距离为  $\Delta x' = \frac{1}{4} \lambda = 6 \text{ cm} = 0.06 \text{ m}$  (2分)

故波速为  $v' = \frac{\Delta x'}{\Delta t} = \frac{0.06}{0.5} \text{ m/s} = 0.12 \text{ m/s}$  (2分)

解得  $T' = \frac{\lambda}{v'} = \frac{0.24}{0.12} \text{ s} = 2 \text{ s}$  (2分)

14. 解: 设该种材料的临界角为  $C$ , 该种材料折射率  $n = 2$ , 则  $\sin C = \frac{1}{n}$  (2分)

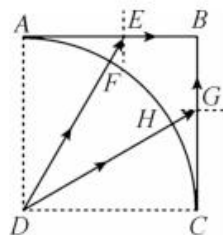
解得  $C = 30^\circ$  如图所示 (2分)

若沿  $DE$  方向射到  $AB$  面上的光线刚好发生全反射, 则  $\angle ADF = 30^\circ$  (2分)

同理, 若沿  $DG$  方向射入的光线刚好在  $BC$  面上发生全反射, 则  $\angle CDG = 30^\circ$  (2分)

因此  $\angle FDH = 30^\circ$  (2分)

据几何关系可得  $\widehat{FH} = \frac{1}{12} \times 2\pi R = \frac{\pi R}{6}$  (2分)



15. 解: (1) 当磁感应强度大小为  $B_0$  时, 粒子在磁场中的运动轨迹恰好与  $PQ$  相切, 如图所示, 圆心在  $x$  轴上的  $O_1$  点, 从  $x$  轴上  $M$  点进入电场, 设粒子在磁场中的圆轨道半径为  $R$

由几何关系可知  $3R = a$ , 解得  $R = \frac{1}{3} a$  (2分)

由洛伦兹力提供向心力, 可得  $qv_0 B_0 = m \frac{v_0^2}{R}$  (2分)

解得  $B_0 = \frac{3mv_0}{qa}$  (2分)

(2) 设粒子从  $O$  点运动到  $M$  点的时间为  $t_1$ , 则有  $t_1 = \frac{\pi R}{v_0} = \frac{\pi a}{3v_0}$  (2分)

粒子进入电场后, 沿电场线方向减速至  $N$  点时速度为零, 设这段时间为  $t_2$

则有  $v_0 = \frac{qE}{m} t_2$ , 解得  $t_2 = \frac{mv_0}{qE}$  (2分)

由运动对称性可知, 粒子从  $N$  点运动到  $M$  点的时间也为  $t_2$ , 且从  $M$  点再次进入磁场的速度大小仍为  $v_0$ , 即再次进入磁场做匀速圆周运动的半径仍为  $R = \frac{1}{3} a$ , 由图中几何知识可知  $MP = \frac{1}{3} a$ , 因此  $P$  点即为粒子再次做圆周运动的圆心, 也即粒子将垂直于  $PQ$  边离开磁场 (2分)

设粒子第 2 次在磁场中运动的时间为  $t_3$ , 则有  $t_3 = \frac{\pi R}{v_0} = \frac{\pi a}{18v_0}$  (2分)

因此粒子在电场、磁场中运动的总时间为  $t = t_1 + 2t_2 + t_3 = \frac{7\pi a}{18v_0} + \frac{2mv_0}{qE}$  (2分)

