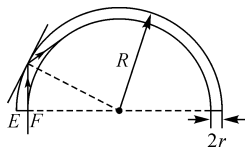


参考答案、提示及评分细则

1. C 激光是人造光,也是偏振光,A 错误;只有频率相同的两束激光才会发生干涉,B 错误;利用激光的平行度好,可以用在雷达上进行精确的测距,C 正确;利用激光光强大、能量集中,可在医学上作光刀切除肿瘤,或“焊接”剥落的视网膜,D 错误.
2. A 在子弹射入木块的过程中,根据牛顿第三定律可知,子弹对木块的作用力与木块对子弹的作用力大小相等,作用时间相同,由  $I = Ft$  可知,子弹对木块的冲量大小等于木块对子弹的冲量大小,选项 A 正确;根据动量守恒的条件,子弹和木块组成的系统动量守恒,选项 B 错误;子弹对木块的作用力与木块对子弹的作用力大小相等,方向相反,但两者对地位移大小不等,则子弹对木块做的功不等于木块对子弹做的功,子弹动能变化量的大小和木块动能变化量的大小不相等,选项 C、D 错误.
3. D 小球每次经过  $O$  点的速度大小相等,但方向可能相反,则 A 错误;根据对称性可知,小球每次经过  $a$  和  $a'$  点时加速度、位移的大小一定相等,但方向可能相反,则 B、C 均错误;若小球从  $a$  点向平衡位置  $O$  运动,经过  $a'$  点到达右边最大位移处,再返回到  $a'$  点,此过程经历的时间为振动周期  $T$  的一半,故从  $a$  点运动到  $a'$  点的时间可能等于振动周期  $T$  的一半,故 D 正确.
4. D 磁场恒定,则穿过线框的磁通量不变,线框中无感应电流产生,A 错误;由楞次定律可知线框中感应电流的方向逆时针,且感应电流大小恒定,B 错误;由楞次定律可知线框中感应电流方向顺时针,且感应电流大小恒定,C 错误;由楞次定律可知线框中感应电流逆时针,但感应电流大小逐渐增大,D 正确.
5. A 根据动量定理有  $maT = \Delta p_1$ ,  $maT = \Delta p_2$ ,  $maT = \Delta p_3$ ,解得  $\Delta p_1 : \Delta p_2 : \Delta p_3 = 1 : 1 : 1$ ,仅有 A 正确.
6. D 高压水枪的流量为  $Q = Sv = \pi r^2 v$ ,水枪单位时间内喷出水的质量为  $m = \rho Svt = \pi r^2 \rho v$ ,研究单位时间内喷出的水,由动量定理得  $-Ft = 0 - mv$ ,解得  $F = \frac{mv}{t} = \frac{\rho v \pi r^2}{1} v = \pi \rho r^2 v^2$ ,根据牛顿第三定律知,水柱对车窗的平均冲击力大小为  $\pi \rho r^2 v^2$ ,选项 D 正确.
7. C 由于传播方向未知,由两质点的振动图像可知,相距的距离满足  $(n + \frac{1}{4})\lambda = 3 \text{ m}$  或  $(n + \frac{3}{4})\lambda = 3 \text{ m}$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ),故振动方向不可能始终相反,则 A 错误;若传播方向为  $P$  到  $Q$ ,由图像可知  $(n + \frac{1}{4})\lambda = 3 \text{ m}$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ),可得  $\lambda = \frac{12}{4n+1} \text{ m}$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ),因  $1 \text{ m} < \lambda < 2 \text{ m}$ ,当  $n = 2$  时,可得  $\lambda = \frac{4}{3} \text{ m}$ ,此时传播速度为  $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4}{3} \text{ m/s}$ ;若传播方向为  $Q$  到  $P$ ,则有  $(n + \frac{3}{4})\lambda = 3 \text{ m}$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ),可得  $\lambda = \frac{12}{4n+3} \text{ m}$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ),当  $n = 1$  时,可得  $\lambda = \frac{12}{7} \text{ m}$ ,当  $n = 2$  时,可得  $\lambda = \frac{12}{11} \text{ m}$ ,则波速可能为  $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{12}{7} \text{ m/s}$ ,故 B、D 错误,C 正确.
8. A 光不从侧面射出的临界条件是入射光在外侧面处发生全反射,临界光路如图所示,可得  $\sin C = \frac{R-2r}{R}$ ,解得  $R = 5r$ ,所以该光束不从侧面射出,则弯成的半圆形半径  $R$  与纤维束半径  $r$  应满足的关系为  $R \geq 5r$ ,故 A 正确.
9. AC 自然光通过偏振片时,只有振动方向与偏振片的透振方向一致的光波才能通过,即自然光变成了偏振光,但不一定是单色光,A 项正确、B 项错误;光的偏振现象说明光波是横波,C 项正确、D 项错误.
10. BD 由图可得两单摆共振时的振幅相等,但无法确定摆球质量是否相等,A 错误;当物体做受迫振动时,物体振动的频率等于驱动力的频率,受迫振动物体的固有频率与驱动力频率越接近,振幅越大,由图可知,甲的固有频率是  $f_0$ ,乙的固有频率是  $2f_0$ ,则有  $\frac{1}{f_0} = 2\pi \sqrt{\frac{L_{甲}}{g}}$ ,  $\frac{1}{2f_0} = 2\pi \sqrt{\frac{L_{乙}}{g}}$ ,可解得甲、乙两单摆的摆长之比为  $4 : 1$ ,B 正确;若驱动力的频率为  $\frac{f_0}{2}$ ,甲单摆振动的振幅大于乙单摆振动的振幅,且此时甲、乙两单摆的周期相等均为  $\frac{2}{f_0}$ ,C 错误,D 正确.



11. ABC 仅将  $P$  向下移动,则副线圈的匝数减小,由变压器的工作原理  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2}$  可知副线圈的输出电压减小,输出电流减小,两电表的示数均减小,A 正确;仅将  $P$  向上移动,由  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ,可知副线圈的输出电压增大,则输出电流增大,由  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$  可知输入电流增大,变压器的输入功率增大,B 正确;仅将  $Q$  向下移动,滑动变阻器接入电路的电阻值减小,总电阻减小,由于输出电压不变,则总电流增大,定值电阻  $R_1$  两端的电压增大,电压表的示数减小,流过定值电阻  $R_2$  的电流减小,所以流过电流表的示数增大,C 正确;仅将  $Q$  向上移动,可推断知输出电流减小,则输出功率减小,原线圈的输入功率减小,D 错误。

12. AB 设每个球的质量均为  $m$ ,取向右为正方向,则碰前系统总动量  $p = mv_A + mv_B = 4m - 2m = 2m$ ,碰前的总动能  $E_k = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 = 10m$ .若  $v_A' = 0, v_B' = 2\text{ m/s}$ ,碰后总动量  $p' = mv_A' + mv_B' = 2m$ ,则动量守恒,总动能  $E_k' = \frac{1}{2}mv_A'^2 + \frac{1}{2}mv_B'^2 = 2m$ ,总动能减小,A 可能实现,选项 A 正确;若  $v_A' = -2\text{ m/s}, v_B' = 4\text{ m/s}$ ,碰后总动量  $p' = mv_A' + mv_B' = 2m$ ,总动能  $E_k' = \frac{1}{2}mv_A'^2 + \frac{1}{2}mv_B'^2 = 10m$ ,动量守恒,机械能守恒,B 可能实现,选项 B 正确;若  $v_A' = -3\text{ m/s}, v_B' = 5\text{ m/s}$ ,碰后总动量  $p' = mv_A' + mv_B' = 2m$ ,则动量守恒,总动能  $E_k' = \frac{1}{2}mv_A'^2 + \frac{1}{2}mv_B'^2 = 17m$ ,动能增加,选项 C 错误;若  $v_A' = -4\text{ m/s}, v_B' = 2\text{ m/s}$ ,碰后总动量  $p' = mv_A' + mv_B' = -2m$ ,动量不守恒,选项 D 错误。

13. (1)BC (2)C(每空 3 分)

解析:(1)小球每次都必须从斜槽上的同一位置由静止释放,这样入射小球每次都能获得相同的动量,选项 B 正确;为了防止反弹,入射小球的质量要大于被碰小球的质量,选项 C 正确;斜槽末端到水平地面的高度决定了小球在空中的运动时间,不需要测量,选项 D 错误;

(2)如果动量守恒,则有  $m_1v_{A1} = m_1v_{A2} + m_2v_{B2}$ ,由于两球在空中的运动时间相等,即  $t_{A1} = t_{A2} = t_{B2}$ ,所以  $m_1v_{A1} \times t_{A1} = m_1v_{A2} \times t_{A2} + m_2v_{B2} \times t_{B2}$ ,即  $m_1x_2 = m_1x_1 + m_2x_3$ ,故选 C.

14. (1)C(3 分)

(2)  $6.8 \times 10^{-7}$  (3 分)

(3) 大于(3 分)

解析:(1)按实验要求装置依次为  $a$  是滤光片, $b$  是单缝, $c$  是双缝;

(2)图乙的示数为  $10.300\text{ mm}$ ,图甲的示数为  $0.140\text{ mm}$ ,根据题意可知,亮纹间距  $\Delta x = \frac{10.300 - 0.140}{6 - 1} \times$

$10^{-3}\text{ m} \approx 2.03 \times 10^{-3}\text{ m}$ ,根据  $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$  可得  $\lambda = \frac{\Delta x d}{L} = \frac{2.03 \times 10^{-3} \times 0.2 \times 10^{-3}}{600 \times 10^{-3}}\text{ m} \approx 6.8 \times 10^{-7}\text{ m}$ ;

(3)条纹与分划板中心刻线不平行时,实际值  $\Delta x_{\text{实}} = \Delta x_{\text{测}} \cos \theta$ , $\theta$  为条纹与分划板中心竖直刻线间的夹角,故  $\Delta x_{\text{实}} < \Delta x_{\text{测}}$ ,由  $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$  可知测量值大于实际值。

15. 解:(1)光线在  $M$  点发生折射,有  $n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin \theta}$  (1 分)

由题知,光线经折射后在  $BC$  边的  $N$  点恰好发生全反射,则  $\sin C = \frac{1}{n}$  (1 分)

$C = 90^\circ - \theta$  (1 分)

联立有  $\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}, \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}, \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}, n = \frac{\sqrt{6}}{2}$  (2 分)

(2)根据几何关系有  $\tan \theta = \frac{MB}{BN} = \frac{a}{2BN}, MN = \frac{MB}{\sin \theta} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$  (1 分)

解得  $NC = a - BN = a - \frac{\sqrt{2}}{2}a, NP = \frac{NC}{\cos \theta} = \frac{\sqrt{6}a}{2} - \frac{\sqrt{3}a}{2}$  (1 分)

光在棱镜中的传播路程为  $s = MN + NP = \frac{\sqrt{6}a}{2}$  (1 分)

光在棱镜中的传播速度  $v = \frac{c}{n}$  (1 分)

光在棱镜中的传播时间为  $t = \frac{3a}{2c}$  (1 分)

16. 解: (1) 比荷为  $k$  的粒子的运动轨迹如图甲所示, 其圆心  $PO$  的中点处, 则半径  $r_1 = \frac{d}{2}$  (1分)

粒子做圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 则由  $q_1 v_1 B = \frac{m_1 v_1^2}{r_1}$  (1分)

$$\text{又 } \frac{q_1}{m_1} = k \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{Bkd}{2} \quad (1 \text{分})$$

(2) 比荷为  $k$  的粒子从  $P$  点到第一次运动到  $O$  点的时间为  $t_1 = \frac{T_1}{2}$

$$\text{又 } T_1 = \frac{2\pi r_1}{v_1} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{整理得 } T_1 = \frac{2\pi}{Bk}$$

$$\text{则 } t_1 = \frac{\pi}{Bk} \quad (1 \text{分})$$

同理, 比荷为  $\frac{k}{2}$  的正粒子的运动周期为  $T_2 = \frac{4\pi}{Bk}$  (1分)

从  $Q$  点到第一次运动到  $O$  点是时间为  $t_2 = t_1 = \frac{\pi}{Bk}$

$$\text{可得 } t_2 = \frac{T_2}{4} \quad (1 \text{分})$$

两粒子的运动轨迹如图乙所示, 由几何关系得  $r_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}d$  (1分)

$$\text{又由 } q_2 v_2 B = \frac{m_2 v_2^2}{r_2} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又 } \frac{q_2}{m_2} = \frac{k}{2}$$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{\sqrt{2}Bkd}{4} \quad (1 \text{分})$$

方向与  $y$  轴的正方向成  $45^\circ$  (1分)

17. 解: (1) 小球  $P$  从  $a$  点运动到  $c$  点的过程中,  $A$ 、 $B$  均保持静止, 根据动能定理可得

$$mgR = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{分})$$

解得小球  $P$  从  $a$  点运动到  $c$  点时的速度大小为

$$v_0 = \sqrt{2gR} \quad (1 \text{分})$$

小球  $P$  滑到  $B$  槽后  $A$  依然保持静止,  $B$  开始向右运动, 由于小球  $P$  和  $B$  槽组成的系统水平方向上不受外力, 则动量守恒, 当小球  $P$  在  $B$  槽内运动到最大高度时, 二者水平速度相同, 取向右为正方向, 设共同速度为  $v$ , 根据动量守恒可得

$$mv_0 = (m+m)v \quad (2 \text{分})$$

对小球  $P$  和  $B$  槽组成的系统, 根据机械能守恒定律可得

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+m)v^2 + mgh \quad (2 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } h = \frac{R}{2} \quad (2 \text{分})$$

(2) 小球  $P$  返回  $B$  槽最低点  $d$  时,  $B$  槽速度最大, 设  $P$  的速度为  $v_1$ ,  $B$  的速度为  $v_2$ , 取水平向右为正方向, 根据动量守恒和机械能守恒可得

$$mv_0 = mv_1 + mv_2 \quad (2 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_2 = \sqrt{2gR} \quad (2 \text{分})$$

