

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 答案 | A | C | B | D | B | D | C | BD | AC | BC |

一、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. 【答案】A

【解析】根据双缝干涉条纹的间距公式  $\Delta x = \frac{\lambda L}{d}$  可知, 欲使光屏上得到的条纹间距变大, 应增大  $L$  或减小  $d$ , A 正确, B 错误; 条纹间距与光的强度无关, C 错误; 条纹间距与单缝到双缝的距离无关, D 错误.

2. 【答案】C

【解析】由平抛运动的规律  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  可知, 网球在空中运动的时间取决于下落的高度, 与网球的初速度大小无关, A 错误; 又网球落地瞬间的竖直速度为  $v_y = gt$ , 显然该速度与网球初速度的大小无关, B 错误; 网球的初速度越大, 网球的水平位移越大, 则网球的位移越大, C 正确; 网球落地瞬间, 由  $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} = \frac{gt}{v_0}$  可知, 网球的初速度越大, 网球落地瞬间速度与水平方向的夹角越小, D 错误.

3. 【答案】B

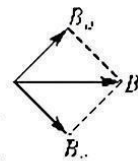
【解析】将一电子从 B 点移动到 C 点, 静电力做的功为  $W_{BC} = -e(\varphi_B - \varphi_C) = 2 \text{ eV}$ , 解得  $\varphi_C = 6 \text{ V}$ , A 错误; A 点的电势为  $2 \text{ V}$ , O 点是 AC 的中点, 由匀强电场的特点可知, O 点的电势为  $4 \text{ V}$ , 故对角线 BD 为等势线, 则  $\varphi_D = 4 \text{ V}$ , B 正确; 电场强度的方向由高电势指向低电势, 故电场强度的方向由 C 指向 A, C 错误; 对角线 BD 为等势线, 将电子沿 BD 从 B 点移动到 D 点, 静电力不做功, D 错误.

4. 【答案】D

【解析】由题意可知高分十一号 05 星到地心的距离为  $r_1 = R + h_1 = 7000 \text{ km}$ , 同步卫星到地心的距离为  $r_2 = R + h_2 = 42000 \text{ km}$ , 由万有引力定律  $F = G \frac{Mm}{r^2}$  可知  $F \propto \frac{1}{r^2}$ , 则  $F_1 : F_2 = 36 : 1$ , A 错误; 由开普勒第三定律  $\frac{r_1^3}{r_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2}$  得  $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{r_1^3}{r_2^3}}$ , 则  $T_1 : T_2 = 1 : 6\sqrt{6}$ , B 错误; 高分十一号 05 星与同步卫星均环绕地球做匀速圆周运动, 则万有引力提供向心力, 由  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$  得  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ , 则  $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$ , 解得  $v_1 : v_2 = \sqrt{6} : 1$ , C 错误; 又由公式  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$  得  $a = G \frac{M}{r^2}$ , 即  $a \propto \frac{1}{r^2}$ , 解得  $a_1 : a_2 = 36 : 1$ , D 正确.

5. 【答案】B

【解析】由安培定则可知, 两导线 P、Q 在 O 点上方虚线处产生的合磁场方向, 如图所示, 由平行四边形定则可知 O 点上方虚线处的磁场方向水平向右, A 错误; O 点的磁感应强度为零, 导线 A 在 O 点所受的磁场力为零, B 正确; 若将直导线 A 放在 O 点上侧, 由左手定则可知直导线 A 所受的磁场力方向竖直向上, C 错误; 直导线 A 固定在 O 点上侧, A 对 P 的力为排斥力斜向左下方, Q 对 P 的力为吸引力水平向右, 如果直导线 A 的位置以及电流大小合适, 这两个力的合力可能竖直向下, D 错误.



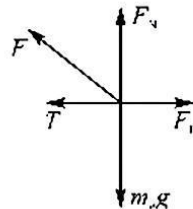
6. 【答案】D

【解析】汽车在 AB 段中间时刻的速度为  $v_1 = \frac{x_1}{t_1} = \frac{7.5}{1} \text{ m/s} = 7.5 \text{ m/s}$ , 汽车在 BC 段中间时刻的速度为  $v_2 = \frac{x_2}{t_2} = \frac{30}{2} \text{ m/s} = 15 \text{ m/s}$ , 则汽车的加速度为  $a = \frac{v_2 - v_1}{\frac{t_1 + t_2}{2}}$ , 代入数据解得  $a = 5 \text{ m/s}^2$ , B 错误; 汽车从启动到 AB 段中间时刻的时间为  $t = \frac{v_1}{a} = \frac{7.5}{5} \text{ s} = 1.5 \text{ s}$ , 则汽车从启动到 A 点时间为  $t_0 = t - \frac{t_1}{2} = 1 \text{ s}$ , 则出发点到 A 点的距离为  $x_0 = \frac{1}{2} a t_0^2$ , 代入数据解得  $x_0 = 2.5 \text{ m}$ , A 错误; 汽车从启动到 B 点的时间为  $t' = t_0 + t_1 = 2 \text{ s}$ , 则汽车在 B 点的速度大小为  $v_B = a t' = 5 \times 2 \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$ , C 错误; 由以上分析可知汽车从启动到 C 点的时间为  $t_C = t_0 + t_1 + t_2 = 4 \text{ s}$ , 则汽车从启动到 C 点的距离为  $x_C = \frac{1}{2} a t_C^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 4^2 \text{ m} = 40 \text{ m}$ , 汽车从启动到 D 点的时间为  $t_D = t_0 + t_1 + t_2 + t_3 = 6 \text{ s}$ , 则汽车从启动到 D 点的距离为  $x_D = \frac{1}{2} a t_D^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 6^2 \text{ m} = 90 \text{ m}$ , 则 CD 两点之间的距离为  $x_3 = x_D - x_C = 50 \text{ m}$ , D 正确.



## 7.【答案】C

【解析】以物体  $c$  为研究对象, 物体  $c$  所受弹簧的弹力等于摩擦力, 则有  $F_{fc} = T = k \cdot \Delta L$ , 解得  $F_{fc} = 4 \text{ N}$ , 方向向左, 物体  $c$  与水平面间的压力大小为  $F_{Nc} = m_c g = 16 \text{ N}$ , 又由  $F_{fc} = \mu_c F_{Nc}$  得  $\mu_c = 0.25$ , A 错误; 以物体  $b$  为研究对象, 受力分析如图所示, 在水平方向上有  $F \cos 37^\circ + T = F_t$ , 竖直方向上有  $m_b g = F_N + F \sin 37^\circ$ , 又  $F_t = \mu_b F_N$ ,  $F = m_a g$ ,  $T = k \cdot \Delta L$ , 解得  $\mu_b = \frac{8}{13}$ , B 错误; 由于滑轮两侧轻绳的拉力大小相等,



可知  $\alpha = \beta$ , 由几何关系可知  $\alpha = \theta$ , 又  $\alpha + \beta = 53^\circ$ , 解得  $\theta = 26.5^\circ$ , C 正确; 系统静止时, 始终存在  $\theta = \alpha = \beta$ , D 错误.

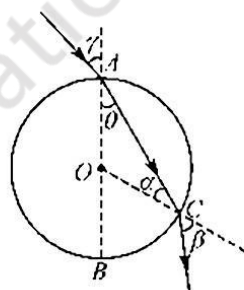
二、选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分. 在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分.

## 8.【答案】BD

【解析】小球随着光滑杆在水平面内做圆周运动, 则小球的重力和光滑杆支持力的合力提供向心力, 则有  $F_n = \frac{mg}{\tan \theta}$ , 由牛顿第二定律得  $F_n = ma$ , 解得  $a = \frac{g}{\tan \theta}$ ,  $\theta$  相同, 小球的向心加速度保持不变, A 错误; 又  $F_n = m\omega^2 r$ , 整理得  $\frac{g}{\tan \theta} = \omega^2 r$ ,  $\theta$  相同,  $\omega$  越小, 小球做圆周运动的轨道半径越大, 则小球相对  $O$  点越高, B 正确; 由  $a = \frac{g}{\tan \theta}$  可知,  $\theta$  越大, 小球的向心加速度越小, C 错误; 由  $\frac{g}{\tan \theta} = \omega^2 r$  可知,  $\omega$  相同,  $\theta$  越大, 小球做圆周运动的轨道半径越小, 则小球相对  $O$  点越低, D 正确.

## 9.【答案】AC

【解析】作出光路图, 如图所示, 由几何关系可知  $\sin \angle BOC = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}R}{R} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , 则  $\angle BOC = 60^\circ$ , 由图可知  $\alpha = \theta$ ,  $\angle BOC = \alpha + \theta$ , 解得  $\alpha = \theta = 30^\circ$ , 又由折射定律  $n = \frac{\sin \gamma}{\sin \theta} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$ , 所以有  $\beta = \gamma$ , 由题意可知出射光线相对入射光线的偏折角为  $30^\circ$ , 所以  $\beta = \gamma = 45^\circ$ , 透明介质的折射率为  $n = \sqrt{2}$ , A 正确, B 错误; 光束在透明介质中的传播速度为  $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{2}}{2}c$ , 又由几何关系可知  $AC = 2R \cos 30^\circ = \sqrt{3}R$ , 则光在介质中传播的时间为  $t = \frac{AC}{v}$ , 解得  $t = \frac{\sqrt{6}R}{c}$ , C 正确; 光在该透明介质中的临界角为  $C$ , 则  $\sin C = \frac{1}{n}$ , 解得  $C = 45^\circ$ , 入射光绕  $A$  点逆时针转动, 光束在  $A$  点的折射角一定小于临界角  $C$ , 由几何关系可知光射到透明介质出射点时的入射角一定小于临界角, 所以光不可能在介质中发生全反射, D 错误.



## 10.【答案】BC

【解析】导体棒甲沿导轨下滑时只有重力做功, 则导体棒的机械能守恒, 由机械能守恒定律得  $m_1 g x \sin 30^\circ = \frac{1}{2} m_1 v^2$ , 解得  $v = 3 \text{ m/s}$ , 导体棒甲滑到倾斜导轨底端后开始做切割磁感线运动, 导体棒甲中产生的感应电动势为  $E_1 = BLv = 6 \text{ V}$ , 回路中感应电流为  $I_1 = \frac{E_1}{2R} = 1 \text{ A}$ , 导体棒甲所受的安培力大小为  $F_1 = BI_1 L = 2 \text{ N}$ , 由牛顿第二定律得  $a = \frac{F_1}{m_1} = 4 \text{ m/s}^2$ , A 错误; 导体棒甲在两虚线间运动时产生的平均感应电动势为  $\bar{E} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ , 回路中的平均感应电流为  $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R}$ , 又  $q = \bar{I} \cdot \Delta t$ ,  $\Delta \Phi = BLd$ , 整理得  $q = \frac{BLd}{2R}$ , 代入数据解得  $q = \frac{1}{6} \text{ C}$ , B 正确; 两虚线之间的距离为  $s$ , 由 B 选项的解析可知  $q = \frac{BLs}{2R}$ , 又导体棒甲从 1 到 2 的过程, 由动量定理得  $-B\bar{I}L \cdot \Delta t = m_1 v' - m_1 v$ , 所以有  $-BqL = m_1 \cdot \Delta v$ , 由以上联立得  $\Delta v = -\frac{B^2 L^2}{2m_1 R} s$ , 显然该过程中导体棒甲速度的变化量大小与  $s$  成正比, C 正确; 由  $\Delta v = -\frac{B^2 L^2}{2m_1 R} s$  可知, 当  $s = \frac{3}{4} \text{ m}$  时, 导体棒甲由 1 到 2 速度减小  $\Delta v = 1 \text{ m/s}$ , 设导体棒甲的释放点到虚线 1 的距离为  $x_0$  刚好发生第二次碰撞, 导体棒甲释放到虚线 1 有  $m_1 g x_0 \sin 30^\circ = \frac{1}{2} m_1 v_0^2$ , 则  $v_0 = \sqrt{g x_0}$ , 导体棒甲第一次越过虚线 2 的速度为  $v_1 = (\sqrt{g x_0} - 1) \text{ m/s}$ , 两导体棒发生碰撞的过程, 由动量守恒定律和机械能守恒定律得  $m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ ,  $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$ , 解得  $v_1' = -\frac{3}{5} v_1$ ,  $v_2' = \frac{2}{5} v_1$ , 导体棒甲再次向右回到虚线 2 时的速度为  $v_1'' = (\frac{3}{5} v_1 - 2) \text{ m/s}$ , 欲使两导体棒发生第二次碰撞, 应有  $v_1'' > v_2'$ , 解得  $x_0 > 12.1 \text{ m}$ , D 错误.

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11.【答案及评分细则】(6 分)

(1)①②(2 分,其他结果均不得分)

(2)CD(2 分,少选且正确得 1 分,有选错的不得分)

(3) $m_A \sqrt{L_2} = m_A \sqrt{L_1} + m_B \sqrt{L_3}$  (2 分,结果正确,形式不同可以同样得分)

【解析】(1)由于  $m_A > m_B$ ,碰后 A 球动量减小,并且 B 球在前,A 球在后,M 点为碰后 A 球落点,N 为碰后被碰球 B 的落点;

(2)(3)结合图和题意可知  $v_0 = L_2 \cos \alpha \sqrt{\frac{g}{2L_2 \sin \alpha}}$ 、 $v_1 = L_1 \cos \alpha \sqrt{\frac{g}{2L_1 \sin \alpha}}$ 、 $v_2 = L_3 \cos \alpha \sqrt{\frac{g}{2L_3 \sin \alpha}}$ ,若碰撞过程中两球的动量守恒,则应满足  $m_A v_0 = m_A v_1 + m_B v_2$ ,由以上整理得  $m_A \sqrt{L_2} = m_A \sqrt{L_1} + m_B \sqrt{L_3}$ ;需要测量的物理量应有 A 球和 B 球的质量  $m_A$  和  $m_B$  以及 OM、OP、ON 的长度  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ ,CD 正确。

12.【答案及评分细则】(8 分)

(1)如图所示(1 分,其他结果均不得分)

(2)左(1 分,其他结果均不得分)

(3)2(1 分,2.0 也对,其他结果均不得分) 2000(1 分,2000.0 也对,其他结果均不得分)

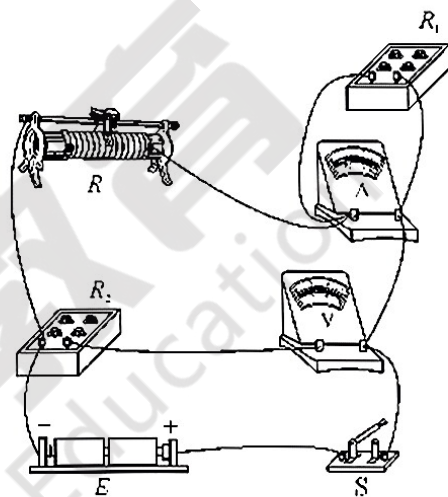
(4)3.0(2 分,其他结果均不得分) 4.2(2 分,其他结果均不得分)

【解析】(1)根据电路图甲将图乙中的实物图连线,如图所示:

(2)为了保护电路,闭合开关前滑动变阻器的滑片应置于阻值最大处,根据电路图可知,应置于最左端;

(3)由电流表的改装原理可知  $0.6 = 0.1 + \frac{0.1 \times 10}{R_1}$ ,解得  $R_1 = 2 \Omega$ ;由电压表的改装原理可知  $3.0 = 1.0 + \frac{1.0}{1000} R_2$ ,解得  $R_2 = 2000 \Omega$ ;

(4)根据电路图,由闭合电路的欧姆定律可得  $E = 3U + \left( I + \frac{IR_A}{R_1} + \frac{U}{R_V} \right) r$ ,变形得  $I = -\frac{(3R_V + r)R_1}{R_V r(R_1 + R_A)} U + \frac{ER_1}{r(R_1 + R_A)}$ ,结合图像可知  $\frac{ER_1}{r(R_1 + R_A)} = 0.12$ , $\frac{(3R_V + r)R_1}{R_V r(R_1 + R_A)} = \frac{0.12}{1.0}$ ,解得  $E = 3.0 \text{ V}$ , $r = 4.2 \Omega$ 。



13.【答案】(1) $y_A = 8 \sin \left( \frac{5\pi}{3} t + \frac{7\pi}{6} \right) \text{ cm}$  [或其他正确形式  $y_A = 8 \sin \left( \frac{5\pi}{3} t - \frac{5\pi}{6} \right) \text{ cm}$ ]  $(16 + 4\sqrt{3}) \text{ cm}$  (2) 2 m/s

【解析及评分细则】(1)设质点 A 的振动方程为  $y_A = A \sin(\omega t + \varphi)$

$t = 0$  时质点 A 偏离  $x$  轴的位移为  $-4 \text{ cm}$ ,则有  $-4 = 8 \sin \varphi$  (1 分)

解得  $\varphi = \frac{7\pi}{6}$  (1 分)

$t = 0.8 \text{ s}$  时 A 第一次位于波峰,则有  $8 = 8 \sin \left( 0.8\omega + \frac{7\pi}{6} \right)$

解得  $\omega = \frac{5\pi}{3} \text{ rad/s}$  (1 分)

则质点 A 的振动方程为  $y_A = 8 \sin \left( \frac{5\pi}{3} t + \frac{7\pi}{6} \right) \text{ cm}$  (1 分,其他不同形式的正确答案同样得分)

同理,质点 B 的振动方程为  $y_B = 8 \sin \left( \frac{5\pi}{3} t + \pi \right) \text{ cm}$

$t = 0.8 \text{ s}$  时  $y_B = 4\sqrt{3} \text{ cm}$  (1 分)

所以  $0.8 \text{ s}$  的时间内,质点 B 的路程为  $s = (2 \times 8 + 4\sqrt{3}) \text{ cm} = (16 + 4\sqrt{3}) \text{ cm}$  (1 分)

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得全分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分。

(2)波的传播周期为  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1.2 \text{ s}$  (1 分)

设波长为  $\lambda$ ,由图像中 A 点处坐标  $x = 3.4 \text{ m}$ , $y = -4 \text{ cm}$ ,可知  $\frac{17}{12} \lambda = 3.4$  (1 分)

解得  $\lambda = 2.4 \text{ m}$  (1 分)



则波速为  $v = \frac{\lambda}{T}$

代入数据解得  $v = 2 \text{ m/s}$  (1分)

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

14.【答案】(1)  $F = 24 \text{ N}$  (2)  $4 \text{ s}$  (3)  $(128\sqrt{3} + 256) \text{ J}$

【解析及评分细则】B与A刚好滑动,B与A之间的摩擦力

$$f_2 = \mu_2 mg = 16 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$A \text{ 与地面之间摩擦力 } f_1 = \mu_1 (m + M)g = 12 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{临界加速度为 } f_2 - f_1 = Ma_1, a_1 = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$F - f_1 = (m + M)a_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F = 24 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

(2) 由于  $28 \text{ N} > 24 \text{ N}$

设B的加速度为  $a_2$ , 有

$$F - f_2 = ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_2 = 3 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

B离开A,则有

$$\frac{1}{2}a_2 t^2 - \frac{1}{2}a_1 t^2 = L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = 4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

$$(3) F - f_2 = ma_3 \quad (1 \text{ 分})$$

设离开时间为  $t_1$ , 有

$$\frac{1}{2}a_3 t_1^2 - \frac{1}{2}a_1 t_1^2 = L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{力 } F \text{ 做功 } W = F \cdot \frac{1}{2}a_3 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{整理得 } W = 8 \left[ (F - 24) + \frac{192}{F - 24} + 32 \right] \quad (1 \text{ 分})$$

当  $F = (24 + 8\sqrt{3}) \text{ N}$ , 力  $F$  做功最小

$$\text{此时 } W = (128\sqrt{3} + 256) \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

15.【答案】(1) 见解析 (2)  $(\sqrt{6} - \sqrt{2})L$  (3)  $\frac{2\sqrt{\sqrt{3}+1} + \sqrt{2} - 2 - \sqrt{6}}{2}L$

【解析及评分细则】(1) 粒子在加速电场中运动时,由动能定理得  $qU_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$

$$\text{粒子进入偏转电场的速度大小为 } v_0 = \sqrt{\frac{2qU_1}{m}} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在偏转电场中做类平抛运动,沿水平方向  $L = v_0 t$

$$\text{竖直方向上有 } y = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又由牛顿第二定律得 } a = \frac{qU_2}{dm}$$

$$\text{则粒子的侧移为 } y = \frac{L^2}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子离开电场时速度与水平方向的夹角为 } \alpha, \text{ 则有 } \tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } v_y = at$$

$$\text{解得 } \alpha = 45^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

显然粒子的侧移以及粒子离开电场时速度与水平方向的夹角均与电荷量、质量无关,即粒子甲、乙在偏转电场中的轨迹重合。(1分)

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

(2)由第(1)问的解析可知,粒子甲、乙均从下极板的右侧离开偏转电场,且速度与水平方向的夹角均为  $\alpha=45^\circ$

则粒子甲离开偏转电场的速度大小为  $v_{甲1}=\sqrt{2}v_{甲0}=2\sqrt{\frac{qU_0}{m}}$  (1分)

粒子乙离开偏转电场的速度大小为  $v_{乙1}=\sqrt{2}v_{乙0}=2\sqrt{\frac{3qU_0}{m}}$  (1分)

粒子在磁场中做匀速圆周运动,则有  $qvB=m\frac{v^2}{R}$

解得  $R=\frac{mv}{qB}$  (1分)

粒子甲、乙的轨道半径分别为  $R_{甲}=\sqrt{3}L, R_{乙}=L$  (1分)

甲、乙两粒子的轨迹所对应的弦长分别为

$$x_{甲}=\sqrt{2}R_{甲}=\sqrt{6}L, x_{乙}=\sqrt{2}R_{乙}=\sqrt{2}L$$

所以粒子甲、乙打在接收屏的间距为  $\Delta x=x_{甲}-x_{乙}=(\sqrt{6}-\sqrt{2})L$  (1分)

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

(3)仅将磁场反向后,甲、乙两粒子的轨道半径大小仍为  $R_{甲}=\sqrt{3}L, R_{乙}=L$

作出两粒子的轨迹,如图所示

粒子乙垂直打在接收屏上时,由几何关系得  $\angle AO_2D=45^\circ$  (1分)

则  $\angle O_3O_2F=135^\circ$

又  $O_2O_3=(\sqrt{3}-1)L, O_3F=\sqrt{3}L$  (1分)

在  $\triangle O_3O_2F$  中由余弦定理得  $O_3F^2=O_2O_3^2+O_2F^2-2O_2O_3 \cdot O_2F \cos \angle O_3O_2F$

解得  $O_2F=\frac{2\sqrt{\sqrt{3}+1}+\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2}L$  (1分)

两粒子打在接收屏的间距为  $\Delta x'=O_2F-O_2D$  (1分)

解得  $\Delta x'=\frac{2\sqrt{\sqrt{3}+1}+\sqrt{2}-2-\sqrt{6}}{2}L$  (1分)

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

