

2023~2024 学年第二学期浙江省县域教研联盟高三年级模拟考试

物理参考答案

一、选择题（本大题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. A

解析：

- A. 动量是矢量，单位正确，故 A 正确；
- B. 热量是标量，且单位中的 V 不是国际单位制中的基本单位，故 B 错误；
- C. 加速度是矢量，但单位中的 N 不是国际单位制中的基本单位，故 C 错误；
- D. 功率是标量，故 D 错误。

2. D

解析：

- A. 研究问题不明确，因此无法判断能否将老鹰看做质点，故 A 错误；
- B. 导航上显示的是路程而不是位移大小，故 B 错误；
- C. 篮球比赛计时牌显示的是时间间隔，故 C 错误；
- D. 测速仪显示的是瞬时速率，故 D 正确。

3. B

解析：

- A.  $a$  到  $b$  和  $b$  到  $c$  过程，虽然下降高度相同，重力做功相同，但摩擦力做功关系不明确，因此无法确定两个过程中合外力做功关系，故 A 错误；
- B.  $a$  到  $b$  和  $b$  到  $c$  过程，下降高度相同，重力做功相同，故 B 正确；
- C.  $a$  到  $b$  和  $b$  到  $c$  过程中，有摩擦力做功使得机械能减小，故 C 错误；
- D.  $a$  到  $c$  过程的运动时间一定比从  $a$  处开始做自由落体运动所需时间长，故 D 错误。

4. C

解析：

- A. 落叶球被踢出后还在快速旋转，在空气作用力的影响下，轨迹不对称，故 A 错误；
- B. 落叶球运动到最高点时，速度方向沿轨迹切线方向，速度不为零，故 B 错误；
- C. 落叶球下落更快是因为在运动过程中还受到了指向曲线轨迹内侧的空气作用力，故 C 正确；
- D. 落叶球在最高点时还受到空气作用力，因此加速度方向一定不是竖直向下，故 D 错误。

5. D

解析：

- A. 在 P 点时，根据万有引力公式，彗星和地球受太阳引力产生的加速度大小均为  $a = \frac{GM}{r^2}$ ，故 A 错误；
- B. 彗星和地球质量未知，无法比较哈雷彗星在近日点受太阳的引力与地球受太阳的引力大小关系，故 B 错误；
- C. 哈雷彗星飞近太阳过程中，根据能量守恒，哈雷彗星速度将变大，故 C 错误；

D. 根据题意，哈雷彗星的公转周期  $T=2061$  年- $1986$  年= $75$  年，根据开普勒第三定律， $\frac{a^3}{T^2} = \frac{r^3}{T_{地}^2}$ ，可

知哈雷彗星公转的半长轴约为  $\sqrt[3]{75^2}r$ ，故 D 正确。

6. D

解析：

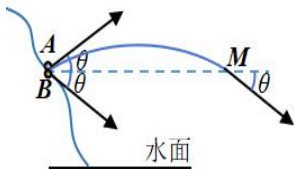
单位时间吹到人身上的空气质量  $m = \rho V = \rho Sv \Delta t$

根据动量定理， $-F \Delta t = 0 - mv$

小明所受的风力大小约为  $F = \rho Sv^2 = 1.29 \times 0.5 \times 35^2 \text{N} \approx 790 \text{N}$ ，故 D 正确。

7. A

解析：

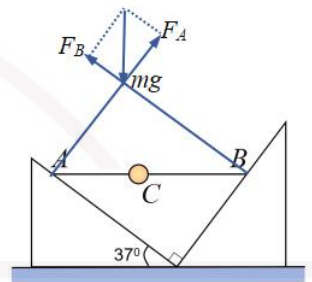


AD. A 石子运动至与起点同一水平面时，如图，假设该位置为 M 点，根据抛体运动规律，此时 A 石子速度与 B 石子初速度相同，可知两石子落在水面上的间距与图中抛出点到 M 点距离相同，与抛出点位置高低无关，D 选项错误，落至水面时，两石子速度也相同，故 A 正确；  
 B. 若 A 石子先抛出，水平方向上 A 石子始终在 B 石子右侧，两石子不可能在空中相遇，故 C 错误。  
 C. 改变夹角  $\theta$ ，抛出点到 M 点距离可能变大，可能变小，也可能不变，当  $\theta=45^\circ$  时最大，故 B 错误；

8. B

解析：

A. 如图，对细杆受力分析，根据几何关系可知左侧斜面对杆 AB 的支持力为  $\frac{4}{5}mg$ ，右侧斜面对杆 AB 的支持力为  $\frac{3}{5}mg$ ，故 A 错误；  
 B. 根据牛顿第三定律，杆 AB 对右侧斜面的压力为  $\frac{3}{5}mg$ ，其水平分力为  $\frac{12}{25}mg$ ，由此可知右侧斜面体受到的摩擦力为  $\frac{12}{25}mg$ ，故 B 正确；  
 C. 对细杆受力分析，两斜面体对杆的作用力与小球重力平衡，大小为  $mg$ ，恒定不变，故 C 错误；  
 D. 保持细杆水平，缩短长度，细杆平行下移，细杆及两斜面受力情况不变，故 D 错误。



9. B

解析：

A. 根据影子在 y 轴方向运动的位移时间关系  $y=R\sin(10\pi t)$ ，可知影子做简谐运动， $\omega=10\pi$ ，周期  $T=0.2s$ ，故 A 错误；  
 B. 由向心力公式  $F = m\omega^2 R = 100m\pi^2 R$ ，故 B 正确；  
 C. 根据题中信息可知  $t=0s$  时，小球位置坐标为  $(-R, 0)$ ，沿 y 轴正方向运动， $t=0.05s$ ，即经过四分之一一个周期，小球坐标是  $(0, R)$ ，故 C 错误；  
 D.  $t=0.10s$ ，小球速度沿 y 轴负方向且最大，故 D 错误。

10. C

解析：

AB. 根据交流、直流电的定义，故 A、B 均错误；  
 C. 原线圈输入电流的变化频率与触点 a、b 接通断开的频率相同，因此副线圈的电流变化频率与磁铁的振动频率相同，故 C 正确；  
 D. 升压变压器副线圈输出电流比原线圈输入电流小，故 D 错误。

11. C

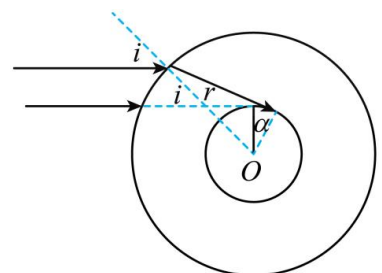
解析：

A. 由甲图可知 a 光电子遏止电压大，则 a 光电子的最大初动能大，由光电效应方程可知：a 光能量大，故 A 错误；  
 B. 经过衰变产生的新核也属于反应堆的一部分，所以质量没有减半，故 B 错误；  
 C.  ${}^4_2\text{He}$  核比结合能比  ${}^2_1\text{H}$  核高约  $6\text{MeV}$ ，平均质量小约  $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = \frac{6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6}{(3 \times 10^8)^2} \text{kg} = 1 \times 10^{-29} \text{kg}$ ，故 C 正确；  
 D. 根据  $E_k = h\nu - W_0$   $eU_c = E_k$  得： $W_0 = h\nu - eU$ 。当频率相等时，由于金属 c 遏止电压大，所以 c 的逸出功小，c 能发生光电效应，则 d 不一定可以，故 D 错误。

12. B

解析：

太阳光是平行光，临界光路图如图所示。由几何关系可得临界光线的折射角满足  $\sin r = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}$ ，可知临界光线的折射角为  $30^\circ$ ；根据折射定律可  $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \sqrt{2}$ ，解得  $i = 45^\circ$ 。由几何关系可知，地球多转  $\alpha$  角



度便看不见太阳了，有  $\alpha = 60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$ 。

一个住在赤道上的人在太阳“落山”后还能看到太阳的时间为  $t = \frac{15^\circ}{360^\circ} \times 24\text{h} = 1\text{h}$ 。同理可知，在太阳升起时也能提早 1 小时看到太阳，所以赤道上的人一天中能看到太阳的时间相比没有大气层时要多 2 小时，故 B 正确。

13. C

解析：

A. 根据楞次定律判断，感生电场为顺时针，故 A 错误；

B. 由法拉第电磁感应定律可得  $E_{\text{电动势}} = \frac{\Delta B \pi r^2}{\Delta t}$ ， $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_0}{t_0}$

产生的感生电场强度： $E = \frac{E_{\text{电动势}}}{2\pi r}$  感生电场对小球的作用力： $F = Eq = \frac{B_0 r}{2t_0} q$ ，故 B 错误；

C. 小球绕一圈电场力做功： $W = F \cdot 2\pi r = \frac{\pi B_0 r^2}{t_0} q$ ，故 C 正确；

D. 小球在感生电场中的加速度： $Eq = ma_E$ ， $t_0$ 时刻小球的速度： $v = a_E \times t_0 = \frac{qRB_0}{2m}$

在水平方向上由： $B_0 qv + F_{Nx} = \frac{mv^2}{R}$  得： $F_{Nx} = -\frac{B_0^2 r q^2}{4m}$

所以管道对小球的作用力的大小为： $F_N = \sqrt{\frac{(q^4 B_0^4 r^2)}{16m^2} + (mg)^2}$ ，故 D 错误。

二、选择题（本题共 2 小题，每小题 3 分，共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 3 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

14. CD

解析：

A. 电子处于不同的轨道时，原子处于不同能级，能量不同，故 A 错误；

B. 食盐发出黄色的光是钠原子能级跃迁导致，不是原子核变化，故 B 错误；

C. 光子与电子碰撞时，动量守恒和能量守恒，光子动量和能量都可以发生改变，故 C 正确；

D. 物质吸收光的能量后，从基态跃迁到高能级，再跃迁回基态时，以光的形式放出能量，而发出的光子的能量一定小于等于入射光光子的能量，所以不可能在红外线照射下发出可见光，故 D 正确。

15. AD

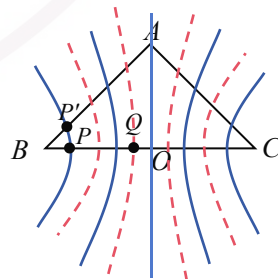
解析：

A. 两波源的振动情况完全相同，振动加强点距离波源 B、C 距离差  $\Delta x = 2k \cdot \lambda/2$ ，其中  $k=0,1,2,\dots$  为一系列双曲线。因为  $|\Delta x| < 2.5\text{m}$ ，故  $k=0,1,2$ 。当  $k=0$  时为 BC 中垂线，点 O、A 为加强点；当  $k=1, k=2$  时为双曲线，如图中实线，实线与 ABC 三边有 8 个交点，即还有 8 个加强点，因此，三条边上总共 10 个加强点，故 A 正确。

B. 振动加强点中，当  $k=2$  时 AO 左侧双曲线与 BC 交于 P 点，如图， $CP+BP=2.5\text{m}$ ， $CP-BP=2\text{m}$ ，得  $BP=0.25\text{m}$ ，而 AB 边上距离 B 点最近的加强点 P' 点，它们之间的距离  $BP' > 0.25\text{m}$ ，故 B 错误；

C. 振动减弱点距离波源 B、C 距离差  $\Delta x = (2k+1) \cdot \lambda/2$ ，其中  $k=0,1,2,\dots$ ，为一系列双曲线，如图中虚线， $k=0$  时距 AO 边最近（图中紧靠 AO 的两虚线），AO 左侧虚线与 BC 交点 Q， $CQ+BQ=2.5\text{m}$ ， $CQ-BQ=0.5\text{m}$ ，得  $BQ=1\text{m}$ ， $OQ=0.25\text{m}$ ，故此双曲线与 AB 交点（减弱点）与 AO 距离大于 0.25m，故 C 错误；

D. 若增大三角形的底角  $\theta$ ，加强点（中垂线 AO 和图中实线）与三边交点个数不变，即三条边上的振动加强点个数不变，故 D 正确。



三、非选择题（本题共 5 小题，共 55 分）

16-I. （5 分）（1）B （2）D （3）C （4）OA，不断减小（每空 1 分）

解析：

（1）该实验过程，其合力与分力的作用效果，所以本实验采用的科学方法是等效替代法，故选 B。

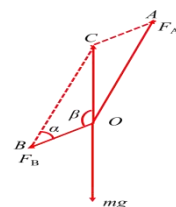
（2）每次实验时，两个力拉和一个力拉需拉到结点 O 的位置，但是不同次实验，O 的位置可以改变，故 D 错误；

（3） $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F'$  都是弹簧测力计测量得到， $F$  是通过作图得到的，故 C 正确。

（4）根据平行四边形可知 OA 为斜边，则对应力最大；当弹簧测力计 A 和 B 均逆时针缓慢转动至弹

簧测力计 A 竖直的过程中，两弹簧细线夹角保持不变， $\alpha$ 角不变，由正弦定理

$$\frac{mg}{\sin \alpha} = \frac{F_A}{\sin \beta}, \beta \text{ 为钝角且不断增加, 可得弹簧测力计 A 的拉力 } F_A \text{ 不断减小。}$$



16-II. (7分) (1)  $\times 1$  (1分),  $6.0\Omega$  ( $5.8\Omega \sim 6.2\Omega$ ) (1分) (2) A (2分)

(3)  $\frac{I_1 r_1}{I_2 - I_1}$  (1分);  $R_x = 17 - 2F$  (2分)

解析:

(1) 电阻  $R_x$  阻值变化范围为几欧到十几欧, 选择选择欧姆挡的“ $\times 1$ ”倍率, 可使指针指向欧姆表刻度盘中间, 测量误差更小。读数为  $6.0\Omega$  ( $5.8 \sim 6.2$ )

(2) 电流表  $A_1$  内阻已知, A 图无系统误差, 故 A 正确;

(3) 电阻  $R_x = \frac{U}{I} = \frac{I_1 r_1}{I_2 - I_1}$ ; 当力  $F$  竖直向下时,  $F > 0$ , 取右边图像, 由图可知, 函数关系式为

$$R_x = 17 - 2F.$$

16-III. (2分) AD

解析:

A. 不必补偿阻力, 但要调节滑轮高度使细绳与小车轨道平行, 使小车做匀变速运动, 故 A 正确;

B. 重物下落时阻力较大, 将导致重力势能减少量大于动能增加量, 故 B 错误;

C. 应尽可能使大头针竖直插在纸上, 并观察大头针的针脚是否在同一线上, 故 C 错误;

D. 在活塞上涂润滑油的主要目的是为了密封气体, 以保证气体质量不变, 故 D 正确。

17. (8分)

解析:

(1) 根据热力学第一定律可知,  $\Delta U_1 = Q_1$ ,  $\Delta U_2 = Q_2 + W$ , (1分)

两种加热方式下, 气体内能变化量相同, 方式二中气体还需要对外做功, 因此吸收的热量更多, 其中  $W = -p_0 Sh = -2J$ ,  $\Delta Q = Q_2 - Q_1 = -W = 2J$ , 所以方式二气体需多吸收  $2J$  的热量。(1分)

(2) 方式一加热过程中, 气体发生了等容变化, 根据查理定律,

$$\frac{P_0}{T_0} = \frac{P_1}{T_1} \quad (2分)$$

解得容器内气体的压强为  $P_1 = 1.33 \times 10^5 \text{Pa}$  (1分)

(3) 方式二中, 气体发生了等压过程, 根据盖-吕萨克定律

$$\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_2}{T_1} \quad (1分)$$

解得用方式二完成加热后气体的总体积为

$$V_2 = \frac{4}{3}V_0, \text{ 其中 } V_2 = V_0 + sh \quad (1分)$$

解得容器的体积  $V_0 = 60\text{mL}$  (1分)

18. (11分)

解析:

(1) 由题知, 小物块恰好能到达圆管轨道的最高点  $F$ , 则  $v_F = 0$

小物块从  $C$  到  $F$  的过程中, 根据动能定理有  $-mg(R_3 - R_2 \cos 53^\circ) = \frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2}mv_C^2$

解得  $v_C = 2\sqrt{7}\text{m/s}$  (2分)

在  $C$  点根据牛顿第二定律有  $F_N + mg \cos 53^\circ = \frac{mv_C^2}{R_2}$ , 解得物块受到的支持力  $F_N = 22\text{N}$ ; 根据牛顿第

三定律压力  $F_N' = 22\text{N}$  (1分)

(2) 小物块从静止到  $B$  的过程中, 根据能量守恒有  $E_p - \mu mgS = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$ ,  $S = \pi R_1$  (1分)



小物块从  $B$  到  $C$  做平抛运动，在  $C$  点沿圆弧切线方向  $\cos 53^\circ = \frac{v_B}{v_C}$

解得小物块刚在弹射器内时弹性势能  $E_p = 25.04\text{J}$  (1分)

(3) 小物块从  $A$  到  $B$  的过程中，根据动能定理有  $E_{p1} - \mu mg \cdot \pi R_1 = \frac{1}{2}mv_{B1}^2 - 0$ ， $v_{C1} = \frac{v_{B1}}{\cos 53^\circ} = 10\text{m/s}$

从  $C$  到  $F$  的过程中，根据动能定理有  $-mg(R_3 - R_2 \cos 53^\circ) = \frac{1}{2}mv_{F1}^2 - \frac{1}{2}mv_{C1}^2$ ，

解得  $v_F = 6\sqrt{2}\text{m/s}$  (1分)

由小物块与木板系统动量守恒  $mv_F = 2mv_{共}$

由系统能量守恒  $\mu_2 mg \cdot \Delta L = \frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2} \cdot 2mv_{共}^2$  (1分)

联立解得小物块相对木板滑动的长度  $\Delta L = 2.4\text{m}$  (1分)

(4) 小物块与木板刚好相对滑动时，对整体牛顿第二定律  $k\Delta x = 2ma$

对小物块牛顿第二定律  $\mu_2 mg = ma$

解得  $\Delta x = 0.3\text{m}$  (1分)

对系统能量守恒  $\frac{1}{2} \cdot 2mv_{共}^2 = \frac{1}{2}k\Delta x^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_1^2$  (1分)

解得  $v_1 = \frac{3}{2}\sqrt{7}\text{m/s}$  (1分)

19. (11分)

解析：

(1) 当  $A_1A_2$  运动到  $x = \frac{1}{2}d$  时，导线框中  $A_1A_2$  和  $D_1D_2$  都在垂直切磁感线且同向叠加，因此感应电动势最大  $E_m = 2B_0y_m v_0 = 2B_0dv_0$ 。(2分)

(2) 导线框  $D_1D_2$  边在  $x=0$  至  $x=d$  区间运动过程中，只有  $D_1D_2$  边在切割，感应电动势的瞬时表达式  $e = B_0yv_0 = B_0v_0d \sin \frac{x}{d}\pi = B_0v_0d \sin \frac{\pi v_0}{d}t$  (1分)

产生正弦交流电，等效于面积为  $S$  的线圈在匀强磁场中做匀速圆周运动，转动角速度  $\omega = \frac{\pi v_0}{d}$

由感应电动势最大值  $E_m = B_0S\omega = B_0dv_0$ ，得  $S = \frac{d^2}{\pi}$  (1分)

$x=0$  至  $x=d$  区间相当于绕圈转动角度  $0 \sim \pi$ ，磁通量变化量  $\Delta\Phi = 2B_0S$

流过导线框的总电量  $q = \frac{\Delta\Phi}{2R} = \frac{2B_0S}{2R} = \frac{B_0d^2}{\pi R}$  (1分)

(3) 导线框  $D_1D_2$  边在  $x=0$  至  $x=d$  区间运动过程中，产生正弦交流电，感应电动势最大  $E_m = B_0dv_0$ ，

有效值  $E_{有} = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{B_0dv_0}{\sqrt{2}}$  (1分)

回路中产生的焦耳热  $Q_1 = \frac{E_{有}^2}{2R}t = \frac{\left(\frac{B_0dv_0}{\sqrt{2}}\right)^2}{2R} \cdot \frac{d}{v_0} = \frac{B_0^2d^3v_0}{4R}$  (1分)

导线框  $D_1D_2$  边在  $x=d$  至  $x=2d$  区间运动过程中，两边切割，感应电动势的瞬时表达式  $e_2 = 2B_0v_0d \sin \frac{x}{d}\pi$

同理，回路中产生的焦耳热  $Q_2 = \frac{E_{2有}^2}{2R} t = \frac{\left(\frac{2B_0 d v_0}{\sqrt{2}}\right)^2}{2R} \cdot \frac{d}{v_0} = \frac{B_0^2 d^3 v_0}{R}$

由功能关系可知，外力对导线框所做的功  $W = Q_1 + Q_2 = \frac{5B_0^2 d^3 v_0}{4R}$  (1分)

(4) 当  $D_1 D_2$  到达  $x=2d$  瞬间撤去外力，导线框恰与金属棒  $ab$  发生弹性碰撞，设碰撞后瞬间导线框速度为  $v_1$ ，金属棒  $ab$  速度为  $v_2$ ，由动量守恒  $mv_0 = mv_1 + mv_2$

由能量守恒  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$

解得  $v_1 = 0$ ， $v_2 = v_0$  (1分)

碰撞后导线框  $D_1 D_2$  边停在绝缘位置，金属棒  $ab$  与电容器构成回路，金属棒  $ab$  对电容器充电，当电容器电压  $U = E = B_1 d v$ ，金属棒  $ab$  稳定后做匀速直线运动。

对金属棒  $ab$  动量定理  $-B_1 \bar{I} dt = mv - mv_2$

由  $q = \bar{I} t = CU = CB_1 d v$

解得  $v = \frac{mv_0}{m + CB_1^2 d^2}$  (1分)

$U = B_1 d v = \frac{B_1 d m v_0}{m + CB_1^2 d^2}$

因此，电容器最终存储的能量  $E_C = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}C \left(\frac{B_1 d m v_0}{m + CB_1^2 d^2}\right)^2$  (1分)。

20. (11分)

解析：(1)  $U_0 e = \frac{1}{2}mv^2$ ，得  $U_0 = \frac{mv^2}{2e}$  (1分)

由左手定则可知， $a$ 、 $c$  电子进入磁场后会彼此靠近；(1分)

(2) ① 设  $y = y_0$  处感应强度的大小为  $B_0$ ，则有  $B_0 = b y_0$ ， $evB_0 = m \frac{v^2}{r_0}$

电子的转动的半径  $r_0 = \frac{mv}{eb y_0}$  (1分)

速度方向的偏转角度  $\sin \theta_0 = \frac{d}{r_0} = \frac{eb y_0 d}{mv}$  (1分)

② 从  $y$  处进入磁场中的电子，速度方向偏转  $\sin \theta = \frac{d}{r} = \frac{eBd}{mv}$ ，且  $B = by$  (1分)

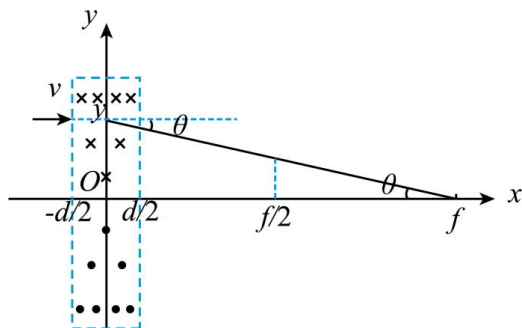
电子射出后做匀速直线运动，则  $\frac{y}{f} = \tan \theta$ ，得  $f = \frac{mv}{ebd}$  (1分)

可知，从不同位置  $y$  以相同速度  $v$  射入磁场的电子，到达  $x$  轴的位置  $f$  相同且与电子入射位置  $y$  无关；因此从不同位置射入的电子必将经过  $x$  轴的同一点。

③ 从  $y$  处进入磁场的电子，将从  $y' = \frac{y}{2}$  处进入  $x = \frac{f}{2}$  处的四极铁磁场，电子通过两个磁场区域，速度向相反方向，即偏转角度  $\theta' = \theta$ ，(1分)

又  $\sin \theta = \frac{eBd}{mv}$ ，因洛伦兹力不做功，电子通过磁场区域时速度大小不变，则两处磁感应强度大小相等、方向相反，即  $B' = -B$ ，(1分)

则  $b' \frac{y}{2} = -by$  得  $b' : b = -2 : 1$  (1分)



④由  $f = \frac{mv}{edb} = \frac{1}{db} \sqrt{\frac{2mU}{e}}$  得，只需满足

$$\frac{1}{db} \sqrt{\frac{2mU_0}{e}} - \frac{1}{db} \sqrt{\frac{2m(U_0 - \Delta U)}{e}} \leq \Delta f \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } \Delta U \leq 2db\Delta f \sqrt{\frac{eU_0}{2m}} - \frac{ed^2b^2(\Delta f)^2}{2m} \quad (1 \text{ 分})$$

浙考物理