参考答案与详解

2018 年 11 月浙江省普通高校招生选考科目考试 · 物理

本站自编 | 共 23 题

本题答案与解析由逐光知理物理教研组依据原卷独立编撰，选择题给出答案键，非选择题给出关键公式与演算过程，供校核使用。公式与物理量按 *Times New Roman* 斜体排版。

1 C	**2** B	**3** D	**4** C	**5** B	**6** C
7 A	**8** B	**9** D	**10** C	**11** A	**12** D
13 A	**14** BD	**15** AC	**16** BD		

1．答案：C

速度、加速度、电场强度既有大小又有方向，合成遵循平行四边形定则，是矢量；电流虽有方向，但其运算不遵循平行四边形定则，是标量。故选 C。

2．答案：B

1820 年奥斯特在课堂上发现通电导线附近的小磁针发生偏转，第一次揭示了电与磁的联系，即电流的磁效应。法拉第发现电磁感应，库仑发现库仑定律，安培提出分子电流假说。故选 B。

3．答案：D

电场强度 $E = F/q$，单位 N/C；由 $\mathrm{N} = \mathrm{kg\cdot m/s^2}$、$\mathrm{C} = \mathrm{A\cdot s}$，得 $\mathrm{N/C} = \mathrm{kg\cdot m/(A\cdot s^3)}$，故 D 正确。C 项分母为 $\mathrm{C\cdot s^2}$，量纲不符。

4．答案：C

$v-t$ 图线与时间轴围成的面积表示位移。0—10 s 三角形面积 *150* m，10—20 s 矩形面积 *300* m，20—40 s 三角形面积 *300* m，总位移 *750* m。故选 C。

5．答案：B

【考点】功是力在位移方向上的累积，$W = Fl\cos\theta$；动能定理 $W_{\mathrm{net}} = \Delta E_k$，机械能守恒的条件是只有重力或弹力做功。

【审题】奥运会比赛项目撑杆跳高下列说法不正确的是。解题时先选研究过程，再算各力做功，最后用动能定理或机械能守恒列式。

【解析】加速助跑过程中速度增大，动能增加，A 正确；撑杆从开始形变到撑杆恢复形变时，先是运动员的部分动能转化为杆的弹性势能，后弹性势能转化为运动员的动能与重力势能，杆的弹性势能不是一直增加，B 错误；起跳上升过程中，运动员的高度不断增大，重力势能增加，C 正确；越过横杆下落过程中，高度降低、速度增大，重力势能转化为动能，即重力势能减少、动能增加，D 正确。

【选项研判】正确选项为 B；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】B

【模型提炼】能量题优先看“有哪些力做功、是否有摩擦、是否守恒”。

【易错提醒】不要漏掉摩擦力做负功，也不要把“匀速”误认为机械能守恒。

6．答案：C

【考点】电场线的疏密表示场强大小，切线方向表示场强方向；顺着电场线电势降低，电场力做功 $W=qU$ 决定电势能变化。

【审题】等量异种电荷的电场线下列表述正确的是。解题时先判断电场方向与疏密，再比较电势高低，最后结合电荷正负判断电势能。

【解析】沿电场线方向电势降低，故 a 点电势高于 b 点电势，A 错误；电场线的疏密程度表示电场强度大小，电场线越密电场强度越大，故 a 点的场强大于 b 点的场强；电场线的切线方向为场强方向，故 a、b 两点的电场强度方向不同，B 错误；负电荷在低电势处电势能大，将负电荷从 a 点（高电势）移到 b 点（低电势），电势能增大，电场力做负功，C 正确、D 错误。

【选项研判】正确选项为 C；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】C

【模型提炼】静电场题按“场强—电势—电势能—做功”顺序分析。

【易错提醒】负电荷在电势高处电势能反而小；电场线弯曲时，粒子轨迹一般不与电场线重合。

7．答案：A

【考点】磁感应强度 B 描述磁场强弱，安培力 $F=BIL\sin\theta$，洛伦兹力 $F=qvB\sin\theta$ 且始终垂直于速度。

【审题】电流天平是一种测量磁场力的装置，两相距很近的通电平行线圈 Ⅰ 和 Ⅱ，线圈 Ⅰ 固定，线圈 Ⅱ 置于天平托盘上。当两线圈均无电流通过时，天平示数恰好为零。下列说法正确的是。解题时先用左手定则判断力的方向，再找圆心、定半径，最后用几何关系求偏转角。

【解析】当两线圈电流方向相同时相互吸引，方向相反时相互排斥，故当天平示数为正时，两线圈相互排斥，电流方向相反，B 错误；当天平示数为负时，两线圈相互吸引，电流方向相同，A 正确；线圈 Ⅰ 对线圈 Ⅱ 的作用力与线圈 Ⅱ 对线圈 Ⅰ 的作用力是一对相互作用力，等大反向，C 错误；静止时线圈 Ⅱ 平衡，线圈 Ⅰ 对线圈 Ⅱ 的作用力与托盘对线圈 Ⅱ 的作用力是一对平衡力，D 错误。

【选项研判】正确选项为 A；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】A

【模型提炼】磁场题按“受力方向—圆心位置—半径—几何关系”建模。

【易错提醒】洛伦兹力不做功；不要用右手定则判断安培力方向。

8．答案：B

A 对 B 的库仑力 $F=k\frac{q_A|q_B|}{r^2}=9.0\times10^9\frac{4\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{0.30^2}\ \mathrm{N}=2.0\ \mathrm{N}$，恰等于 B 的重力 $mg=0.2\times10=2.0\ \mathrm{N}$。F 沿 BA 指向 A，与竖直方向成 60°，G 竖直向下，两力夹角 120°，其合力沿二者角平分线、与竖直方向成 60°；细线拉力应与此合力反向，故 B 图正确。

9．答案：D

汽车转弯时受到重力、地面的支持力以及地面的摩擦力，其中摩擦力充当向心力，A 错误；当最大静摩擦力充当向心力时对应的速度为临界速度，大于这个速度则发生侧滑，根据牛顿第二定律可得 $f=m\frac{v^2}{r}$，解得 $v=\sqrt{\frac{fr}{m}}=\sqrt{\frac{1.4\times10^4\times80}{2.0\times10^3}}\ \mathrm{m/s}=\sqrt{560}\ \mathrm{m/s}=20\sqrt{1.4}\ \mathrm{m/s}$，所以汽车转弯速度为 $20\mathrm{m/s}$ 时所需的向心力小于 $1.4\times10^4\mathrm{N}$，汽车不会侧滑，BC 错误；汽车能安全转弯的向心加速度 $a=\frac{v^2}{r}=\frac{560}{80}\mathrm{m/s^2}=7\mathrm{m/s^2}$，即不超过 $7.0\mathrm{m/s^2}$，D 正确。

10．答案：C

【考点】磁感应强度 B 描述磁场强弱，安培力 $F=BIL\sin\theta$，洛伦兹力 $F=qvB\sin\theta$ 且始终垂直于速度。

【审题】磁流体发电的原理将一束速度为 v 的等离子体垂直于磁场方向喷入磁感应强度为 B 的匀强磁场中，在相距为 d、宽为 a、长为 b 的两平行金属板间便产生电压。如果把上、下板和电阻 R 连接，上、下板……。解题时先用左手定则判断力的方向，再找圆心、定半径，最后用几何关系求偏转角。

【解析】根据左手定则，正电荷受到的洛伦兹力方向向下，负电荷受到的洛伦兹力向上，因此下极板为电源的正极；根据平衡有 $qvB=q\frac{E}{d}$，解得稳定时电源的电动势 $E=Bdv$，则流过 R 的电流为 $I=\frac{E}{R+r}$，而 $r=\rho\frac{d}{S}$，$S=ab$，则得电流大小为 $I=\frac{Bdvab}{Rab+\rho d}$，C 正确。

【选项研判】正确选项为 C；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】C

【模型提炼】磁场题按“受力方向—圆心位置—半径—几何关系”建模。

【易错提醒】洛伦兹力不做功；不要用右手定则判断安培力方向。

11．答案：A

沙堆底部周长为 31.4m，故圆锥体的底部圆半径为 $r=\frac{31.4}{2\times3.14}\text{m}=5\text{m}$；对锥面上的一粒沙粒分析，当满足 $\mu mg\cos\theta=mg\sin\theta$（$\theta$ 为锥体的底角）时沙粒刚好静止，故 $\mu=\tan\theta=\frac{h}{r}$，解得圆锥体高 $h=2.5\text{m}$，故圆锥体的体积约为 $V=\frac{1}{3}Sh=\frac{1}{3}\times3.14\times5^2\times2.5\approx60\text{m}^3$，A 正确。

12．答案：D

【考点】近表面卫星的轨道半径近似等于天体半径；由 $GM=gR^2$ 可把天体质量、密度、第一宇宙速度联系起来。

【审题】20 世纪人类最伟大的创举之一是开拓了太空的全新领域。现有一艘远离星球在太空中直线飞行的宇宙飞船，为了测量自身质量，启动推进器，测出飞船在短时间 Δt 内速度的改变为 Δv，和飞船受到的推……。解题时先写万有引力等于向心力的方程，再代入半径、周期或速度，最后讨论比例关系。

【解析】直线推进时，根据动量定理可得 $F\Delta t=m\Delta v$，解得飞船的质量为 $m=\frac{F\Delta t}{\Delta v}$；绕孤立星球运动时，根据 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$，又 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$，解得 $M=\frac{v^3T}{2\pi G}$，D 正确。

【选项研判】正确选项为 D；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】D

【模型提炼】天体运动题围绕“一个方程、两个半径、三个参量”展开。

【易错提醒】不要混淆天体半径与轨道半径；也不要把第一宇宙速度与发射速度混为一谈。

13．答案：A

设小车的质量为 m。小车在 AB 段做匀减速直线运动，加速度 $a_1=\frac{f}{m}=\frac{0.2mg}{m}=0.2g=2\text{m/s}^2$；在 AB 段，根据动能定理可得 $-fx_{AB}=\frac{1}{2}mv_B^2-\frac{1}{2}mv_0^2$，解得 $v_B=4\text{m/s}$，故 $t_1=\frac{10-4}{2}\text{s}=3\text{s}$。小车在 BC 段，根据机械能守恒可得 $\frac{1}{2}mv_B^2=mgh_{CD}$，解得 $h_{CD}=0.8\text{m}$；过圆形支架的圆心 O 点作 BC 的垂线，根据几何知识可得 $\frac{R}{x_{BC}}=\frac{\frac{1}{2}x_{BC}}{h_{CD}}$，解得 $x_{BC}=4\text{m}$，$\sin\theta=\frac{h_{CD}}{x_{BC}}=\frac{1}{5}$。

故小车在 BC 上运动的加速度为 $a_2=g\sin\theta=2\text{m/s}^2$，运动时间为 $t_2=\frac{v_B}{a_2}=\frac{4}{2}\text{s}=2\text{s}$，所以小车运动的总时间为 $t=t_1+t_2=5\text{s}$，A 正确。

14．答案：BD

【考点】光电效应 $E_k = h\nu - W_0$，光子能量 $E = h\nu$；玻尔模型能级差决定吸收或辐射光子频率。

【审题】处于较高能级的氢原子向较低能级跃迁时，能辐射出 a、b 两种可见光，a 光照射某金属表面时有光电子逸出，b 光照射该金属表面时没有光电子逸出，则。解题时先配平核反应方程，再算质量亏损或能级差，最后用 $E = mc^2$ 或 $h\nu$ 求能量。

【解析】发生光电效应的条件是入射光的频率大于极限频率。a 光照射某金属表面时有光电子逸出，b 光照射时没有光电子逸出，故 a 光的频率大于 b 光的频率，C 错误；因为 a 光的频率大于 b 光的频率，在同种介质中 a 光的折射率大、偏折程度大、侧移量大，A 错误；频率越大波长越短，故 a 光的波长较短，由光的波长越长衍射中央亮条纹越宽知，垂直入射到同一单缝衍射装置时 a 光的衍射中央亮条纹宽度小于 b 光的，B 正确；由 $p = \frac{h}{\lambda}$ 知，a 光子的动量大于 b 光子的，D 正确。

【选项研判】正确选项为 BD；多选题须逐项独立核验，选对但不全得部分分。

【答案】BD

【模型提炼】近代物理题按“守恒—能级—能量”分析。

【易错提醒】不要认为半衰期随温度变化；也不要漏掉核反应中的光子或中微子。

15．答案：AC

【考点】光电效应 $E_k = h\nu - W_0$，光子能量 $E = h\nu$；玻尔模型能级差决定吸收或辐射光子频率。

【审题】一个铍原子核（${}^{7}_{4}\mathrm{Be}$）俘获一个核外电子（通常是最靠近原子核的 K 壳层的电子）后发生衰变，生成一个锂核（${}^{7}_{3}\mathrm{Li}$），并放出一个不带电的质量接近零的……。解题时先配平核反应方程，再算质量亏损或能级差，最后用 $E = mc^2$ 或 $h\nu$ 求能量。

【解析】中微子不带电且质量接近零，故其质量数和电荷数均为零，A 正确；由题给原子质量可得质量亏损释放的能量 $E = 9.31 \times 10^2 (M_{Be} - M_{Li})\mathrm{MeV} = 0.86\mathrm{MeV}$，该能量由锂核与中微子共同分得，锂核获得的动能小于 $0.86\mathrm{MeV}$，故 B 错误；反应过程中系统内力远大于外力，系统动量守恒，由于反应前铍核静止，故中微子与锂核的动量之和等于反应前电子的动量，C 正确；由能量守恒知中微子与锂核的能量之和不等于反应前电子的能量，D 错误。

【选项研判】正确选项为 AC；多选题须逐项独立核验，选对但不全得部分分。

【答案】AC

【模型提炼】近代物理题按“守恒—能级—能量”分析。

【易错提醒】不要认为半衰期随温度变化；也不要漏掉核反应中的光子或中微子。

16．答案：BD

由“5s 后此波谷传到 M 点，此时 O 点正通过平衡位置向上运动”可知，OM 之间的距离为 $1\frac{1}{4}\lambda_1 = 7\mathrm{m}$，解得波 Ⅰ 的波长 $\lambda_1 = 5.6\mathrm{m}$，故 A 错误；波 Ⅰ 的波速 $v_1 = \frac{7.0}{5}\mathrm{m/s} = 1.4\mathrm{m/s}$，周期 $T = \frac{\lambda_1}{v_1} = 4\mathrm{s}$，同一波源的频率相同，故 N 点的振动周期为 $4\mathrm{s}$，B 正确；波 Ⅱ 的波长为 $\lambda_2 = v_2 T = 4\mathrm{m}$，$t = 0$ 时刻 N 点处于平衡位置向下振动，经过 $3\mathrm{s}$（即四分之三周期），N 点在波峰，C 错误；因为 M、N 两点到波源的距离都为各自波长的 $1\frac{1}{4}$，且振动周期相同、起振方向相同，所以两者振动步调相同，当 M 点处于波峰时 N 点也一定处于波峰，D 正确。

17．答案：（1）AD

（2）①拉小车的细绳没有与木板平行，小盘和重物总质量 m 没有远小于小车质量 M；②$x_1 : x_2$

【考点】牛顿第二定律 $F_{\text{net}} = ma$ 说明合力与加速度同向；加速度由合力决定，与速度方向无必然关系。

【审题】（1）在“探究求合力的方法”的实验中，下列操作正确的是（多选）

A．在使用弹簧秤时，使弹簧秤与木板平面平行

B．每次拉伸橡皮筋时，只要使橡皮筋伸长量相同即可

C．橡皮筋应与两绳夹角的平分线在同一直线上

D．描点确定拉力方……。解题时先受力分析求合力，再沿加速度方向列方程；连接体问题可用整体法与隔离法交替。

【解析】（1）弹簧秤应与木板平面平行，A 正确；每次拉伸橡皮筋应使结点到同一位置，而不是只保证伸长量相同，B 错误；橡皮筋不必在夹角平分线上，C 错误；描点两点间距离适当大些可减小方向误差，D 正确。故选 AD。

（2）①由图可知细绳未与木板平行，且未满足 $m \ll M$；②两车同时释放、同时停止，时间相同，由 $x = \frac{1}{2}at^2$ 得 $a_1 : a_2 = x_1 : x_2$。

【作答要求】写出关键公式与代入过程，注意单位统一、正方向一致和有效数字。

【答案】（1）AD

（2）①拉小车的细绳没有与木板平行，小盘和重物总质量 m 没有远小于小车质量 M；②$x_1 : x_2$

【模型提炼】动力学题按“受力—合力—加速度—运动”链条推进。

【易错提醒】不要认为速度越大加速度越大；也不要漏掉摩擦力或支持力的变化。

18．答案：（1）a点；小于　（2）②；7.5 Ω

电压表示数变化较大、电流表示数基本不变，说明电压表的分流影响不能忽略，应采用电流表外接（c 接 a 点）。此时电压表与 R_x 并联，电流表测的是 R_x 与电压表的总电流，电流表读数偏大，由 $R = U/I$ 算出的测量值偏小，故填“小于”。（2）图线②过原点且斜率稳定，取图线过点 $(1.50\ \text{V}, 0.20\ \text{A})$，得 $R_x = 7.5\ \Omega$。

19．答案：（1）$a = 8\ \text{m/s}^2$，$v_0 = 6\ \text{m/s}$

（2）$v_D = 1\ \text{m/s}$

（3）细管道 BCD 内壁不光滑

【考点】处理圆周运动临界问题时，先找向心力来源，再根据弹力为零、摩擦力达最大静摩擦等条件列临界方程。

【解析】（1）上滑过程 $mg\sin 37^\circ + \mu mg\cos 37^\circ = ma$，得 $a = 8\ \text{m/s}^2$；由 $v_B^2 - v_0^2 = -2a\frac{h_1}{\sin 37^\circ}$，得 $v_0 = 6\ \text{m/s}$。（2）从 D 平抛，$L = v_D t$，$h_2 = \frac{1}{2}gt^2$，得 $v_D = 1\ \text{m/s}$。（3）由 B 到 D 动能和重力势能都减小，机械能减少，说明内壁存在摩擦，不光滑。

【作答要求】写出关键公式与代入过程，注意单位统一、正方向一致和有效数字。

【答案】（1）$a = 8\ \text{m/s}^2$，$v_0 = 6\ \text{m/s}$

（2）$v_D = 1\ \text{m/s}$

（3）细管道 BCD 内壁不光滑

【模型提炼】平抛用分解，圆周用向心力，关键是把“谁提供向心力”说清楚。

【易错提醒】不要把向心力当成一个新的力；也不要把平抛的飞行时间由水平速度决定。

20．答案：（1）$k = 500$ N/m

（2）$f = 0.5$ N

（3）$s = 11.05$ m

（4）A 点下方 0.009 m 处

【考点】动量定理 $I = \Delta p$，动量守恒的条件是系统所受合外力为零或内力远大于外力；碰撞问题还要检查能量是否损失。

【审题】在地面上竖直固定了刻度尺和轻质弹簧，弹簧原长时上端与刻度尺上的 A 点等高。质量 $m = 0.5$kg 的篮球静止在弹簧正上方，其底端距 A 点高度 $h_1 = 1.10$m。篮球……。解题时先定正方向，再列动量守恒方程；需要判断碰撞可能性时，同时检查动量和动能。

【解析】（1）静止在弹簧上时 $mg = kx_2$，得 $k = 500$ N/m。（2）从释放到第一次反弹最高点，$mg(h_1 - h_2) - f(h_1 + h_2 + 2x_1) = 0$，得 $f = 0.5$ N。（3）全过程 $mg(h_1 + x_2) = fs + E_p$，得 $s = 11.05$ m。（4）首次下落合力为零处速度最大，$mg - f = kx_3$，$x_3 = 0.009$ m。

【作答要求】写出关键公式与代入过程，注意单位统一、正方向一致和有效数字。

【答案】（1）$k = 500$ N/m

（2）$f = 0.5$ N

（3）$s = 11.05$ m

（4）A 点下方 0.009 m 处

【模型提炼】碰撞题按“碰前—碰时—碰后”分段，先守恒后能量。

【易错提醒】不要只看动量守恒就忽略动能增加的不可能碰撞；也不要漏掉重力冲量。

21．答案：（1）14.40 mm；小球 B 的质量 m_2、碰后小球 A 摆动的最大摆角 β

（2）大于

【考点】简谐运动的回复力 $F = -kx$，周期由系统本身决定；机械波的波速由介质决定，频率由波源决定，$\lambda = vT$。

【审题】小明用装置做“探究碰撞中的不变量”实验。O 点用长为 l 的细线悬挂小球 A，球 A 的直径为 d；球 B 放在光滑支撑杆上，两球直径相同。将 A 拉离平衡位置后由静止释放，摆到最低点时与静止……。解题时先读周期、波长、振幅，再判断传播方向与质点振动方向，最后算路程。

【解析】（1）游标卡尺主尺 14 mm，游标第 8 格对齐，精度 0.05 mm，读数为 14.40 mm。要验证碰撞中的不变量，还需测小球 B 的质量 m_2 和碰后 A 摆动的最大摆角 β，以求出碰后 A 的速度。（2）碰后两球粘在一起，摆长不变但系统质量增大、重心变化，等效摆长增大；由 $T = 2\pi\sqrt{l/g}$，周期大于碰前。

【作答要求】写出关键公式与代入过程，注意单位统一、正方向一致和有效数字。

【答案】（1）14.40 mm；小球 B 的质量 m_2、碰后小球 A 摆动的最大摆角 β

（2）大于

【模型提炼】振动与波题按“波源—介质—波形—质点”四层关系分析。

【易错提醒】波速不等于质点振动速度；增大波源频率不会改变同一介质中的波速。

22．答案：（1）$v_1 = 2$ m/s

（2）$v_2 = \sqrt{4.6}$ m/s ≈ 2.14 m/s

（3）$Q = \frac{2}{7}$ C

【考点】电磁感应中的能量转化满足能量守恒：克服安培力做的功等于回路产生的电能，电流通过电阻再转化为焦耳热。

【解析】（1）$x_0 \to x_1$ 磁场恒为 1 T，安培力 $F = BIL$，$a = \frac{BIL}{m}$，由 $v_1^2 = 2a(x_0 - x_1)$ 得 $v_1 = 2$ m/s。（2）0.2 m ~ -0.1 m 区间 $B = 5x$，安培力随 x 线性变化，$W = \frac{5IL}{2}(x_1^2 - x_2^2)$，由动能定理得 $v_2 = \sqrt{4.6}$ m/s。（3）开关掷向 2 后电容器充电，动量定理 $-BLQ = mv - mv_3$，且 $Q = CBLv$，$v_3 = v_1 = 2$ m/s，解得 $Q = \frac{2}{7}$ C。

【作答要求】写出关键公式与代入过程，注意单位统一、正方向一致和有效数字。

【答案】（1）$v_1 = 2$ m/s

（2）$v_2 = \sqrt{4.6}$ m/s ≈ 2.14 m/s

（3）$Q = \frac{2}{7}$ C

【模型提炼】感应题按“磁通量变化—感应电流方向—电动势大小—能量转化”推进。

【易错提醒】不要把“磁通量大”误认为“感应电动势大”，关键是变化率。

23．答案：（1）发射源位置 $x_0 = y_0$；初动能 $E_{k0} = \frac{(qBy_0)^2}{2m}$

（2）分三种情况：

① $E_{k0} > 2qU_0$：$x = y + \frac{2}{qB}\sqrt{(yqB)^2 + 2mqU_0} + \frac{2}{qB}\sqrt{(yqB)^2 + 4mqU_0}$

② $qU_0 < E_{k0} < 2qU_0$：$x = -3(y + d) + \frac{2}{qB}\sqrt{(y + d)^2q^2B^2 + 2mqU_0}$

③ $E_{k0} < qU_0$：$x = -y - d + \frac{4}{qB}\sqrt{(y + d)^2q^2B^2 - 2mqU_0}$

【考点】带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动，半径 $r = \frac{mv}{qB}$，周期 $T = \frac{2\pi m}{qB}$，周期与速度无关。

【解析】粒子只经磁场偏转垂直打到 y 轴探测器，轨迹为半圆，圆心在 x 轴上，故发射源在 $x_0 = y_0$，半径 $R = y_0 = \frac{mv_0}{qB}$，得 $E_{k0} = \frac{(qBy_0)^2}{2m}$。两次进出电场时，电场加速或减速改变速率，磁场中半径随之改变；按初动能与 qU_0、$2qU_0$ 的大小关系分三种情形，分别由几何关系和动能定理即可得到 x 与 y 的关系。

【作答要求】写出关键公式与代入过程，注意单位统一、正方向一致和有效数字。

【答案】（1）发射源位置 $x_0 = y_0$；初动能 $E_{k0} = \frac{(qBy_0)^2}{2m}$

（2）分三种情况：

① $E_{k0} > 2qU_0$：$x = y + \frac{2}{qB}\sqrt{(yqB)^2 + 2mqU_0} + \frac{2}{qB}\sqrt{(yqB)^2 + 4mqU_0}$

② $qU_0 < E_{k0} < 2qU_0$：$x = -3(y + d) + \frac{2}{qB}\sqrt{(y + d)^2q^2B^2 + 2mqU_0}$

③ $E_{k0} < qU_0$：$x = -y - d + \frac{4}{qB}\sqrt{(y + d)^2q^2B^2 - 2mqU_0}$

【模型提炼】磁场题按“受力方向—圆心位置—半径—几何关系”建模。

【易错提醒】洛伦兹力不做功；不要用右手定则判断安培力方向。