

高三年级物理学科参考答案

1. 【答案】D

【解析】注意本题要求“用国际单位制基本单位的符号来表示 T”，根据磁感应强度 B 的定义式，可知 D 正确。

2. 【答案】C

【解析】本题的关键是确定加速度 a 的方向，进而根据 a 的方向由牛顿第二定律确定金属桶所受摩擦力的方向。当小车水平向左启动时，加速度 a 的方向向左，金属桶受到向左摩擦力，A 错误；当小车水平向右启动时，加速度 a 的方向向右，金属桶受到水平向右的摩擦力，B 错误；当小车水平向右减速运动时，加速度 a 的方向向左，金属桶受到向左的摩擦力，再由牛顿第三定律，金属桶对小车的摩擦力水平向右，C 正确；当小车水平向左减速运动时，金属桶受到的摩擦力水平向右，D 错误。

3. 【答案】A

【解析】图像信号在被发射前要调制成高频信号，以便更有效地发射到远处，故 A 正确；红外线的频率低于伦琴射线的频率，B 错误；中子是卢瑟福的学生查德威克发现的，C 错误；人类目前还不能大量和平利用聚变产生的能量，D 错误。

4. 【答案】C

【解析】本题主要考查运用运动学公式估算加速度，瞬时功率的计算，如何判断处于超重还是失重状态；能力上主要考查获取信息的能力、估算能力等。当 $\Delta t=46\text{s}$ ， $\Delta v=1150\text{km/h}=319\text{m/s}$ ， $a=\Delta v/\Delta t=319/46=6.9\text{m/s}^2<9.8\text{m/s}^2$ ，可知空气阻力是不能忽略的，故 A 错误；由于在达到最大速度之前一直在加速，由功率公式 $P=mgv$ ，B 错误；为了安全降落，运动员在落地前必定有一段时间要向下做减速运动，此时有一个向上的加速度，处于超重状态，C 正确 D 错误。

5. 【答案】C

【解析】由 $G\frac{Mm}{r^2}=m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$ 得 $M=\frac{4\pi^2}{GT^2}r^3$ ，要测出地球的质量，还需要知道空间站的运行半

径，A 错误；由 $G\frac{Mm}{r^2}=m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$ 得 $T=\sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$ ，空间站在近地轨道上运动，它的运行半径远

小于月球绕地球运行的半径，故它的运行周期远小于月球绕地球运行的周期，B 错误；由于空间站的运行半径比同步卫星的小，故空间站的运行周期一定小于地球自转周期，C 正确；在空间站工作的宇航员处于完全失重状态，D 错误。

6. 【答案】C

【解析】铁锁（可看成质点）从鼻尖处无初速度释放后，由于忽略空气阻力，做单摆运动时机械能守恒，从最高点下摆到最低点过程中，由 $mgh=\frac{1}{2}mv^2$ 得 $v=\sqrt{2gh}$ ，故速度越来越大，由 $\omega=\frac{v}{r}$ 可

知角速度越来越大，故 A 错误；由圆周运动的向心加速度公式 $a_n = \frac{v^2}{r}$ 可知向心加速度一直增大，B

错误；铁锁刚释放时，由 $a_n = \frac{v^2}{r}$ 可知向心加速度为零，只有切向加速度，合加速度方向沿切线方向，C 正确；由机械能守恒，回到鼻尖处时，速度为零，故不会撞击鼻尖，更不可能会很疼，D 错误。

7. 【答案】D

【解析】由右手螺旋定则，通电螺线管在导线 ab 中点处产生的磁场方向水平向左，A 错误；由左手定则可知，通电螺线管对导线 ab 有安培力作用，由牛顿第三定律，导线 ab 对通电螺线管也有反作用力，B 错误；由左手定则，导线 b 端所受安培力的方向是垂直纸面向外，C 错误。通电螺线管在导线 P 点处产生的磁场方向水平向左，导线 ab 在 P 点处的磁场方向垂直于纸面向内，由平行四边形定则， P 点处的合磁感应强度增强，D 正确；

8. 【答案】C

【解析】正离子 a 、 b 、 c 均做类平抛运动，由于在竖直方向的加速度的大小关系无法确定，A、B 均不正确；由类平抛运动的二级结论，设速度偏向角为 α ，位移偏向角为 θ ，则 $\tan \theta = 2 \tan \alpha$ ， c 打在 B 板的位移偏向角一定与 b 打在 A 板的偏向角不同，故 C 正确； a 、 b 打在 A 板上的位移偏向角相等，则速度方向一定平行，D 错误。

9. 【答案】D

【解析】本题类似于一道断电自感题，电击发生在断电时，故 C 错误；当李辉把多用表的表笔与被测线圈脱离时，与多用电表欧姆挡的内部电池相连的变压器线圈会产生较大的自感电动势，使刘伟有触电感，故原因不是变压器初次级间的电磁感应作用升高了电压，A 错误；发生电击时，多用电表已经与电路断开，此时多用电表的电流为零，故 B 错误；发生电击的前后，由于线圈的自感电动势要阻碍原电流的减小，故它产生的自感电流方向与原方向一致，这样使得流过刘伟的电流方向与原来相反，流过刘伟的电流大小也学科网明显增大，D 正确。

10. 【答案】B

【解析】由牛顿第三定律，小孩对蹦床的压力与蹦床对小孩的支持力始终大小相等方向相反，小孩对蹦床的压力小于小孩重力的时刻即蹦床对小孩的支持力小于小孩重力的时刻，此时小孩应具有向下的加速度，由 $a = -\frac{kx}{m}$ ，此时位移 x 应为正，应为 t_2 时刻，B 正确。

11. 【答案】D

【解析】断开 S_1 ，则磁场消失，样品不会发生“霍尔效应”，断开 S_2 ，霍尔元件中的电子没有定向移动，就不会受到洛伦兹力作用，样品也不会发生“霍尔效应”，A 错误；由右手螺旋定则，将产生竖直向下的磁场，由于霍尔元件样品的材料为金属，金属中只有自由电子能定向移动，由左手定则，自由电子将聚集在霍尔元件样品右侧面从而带负电，B 错误；仅将电源 E_2 反向接入电路，电压表的偏转方向不变，由左手定则，自由电子受力的方向将发生变化，电压表的偏转方向将相反，C 错误；

由 $e\frac{U}{d} = evB$ 及 $I = nesv$, 可得 $U = \frac{d}{nes} IB$, 当 R_1 、 R_2 都增大时, 则 IB 减小, 电压表示数一定减小, D 正确。

12. 【答案】D

【解析】本题主要考查全反射及 $v=c/n$ 、 $v=\lambda f$ 等知识, 能力上主要考查综合分析能力。由光路图可知, 单色光 a 发生了全反射而 b 还没有发生全反射, 单色光 a 的临界角 $C_a <$ 单色光 b 的临界角 C_b , 当适当减小复色光束 PO 的入射角, 若入射角依然小于单色光 a 的临界角 C_a , 单色光 a 还是发生全反射, A 错误; 设 a 、 b 在介质中的速度分别为 v_a 、 v_b , 波长分别为 $\lambda_{a介}$ 、 $\lambda_{b介}$; 由 $v=c/n$ 及 $n_a > n_b$, 则 $v_a < v_b$, B 错误; b 光由介质进入真空, 频率不变, 速度增大, 由 $v=\lambda f$, 可知波长会增大, 故 C 错误; 由 $f_a > f_b$ 及 $c=\lambda f$, 则 $\lambda_a < \lambda_b$, 再结合 b 从介质进入真空波长会增大, 可知 D 正确。

13. 【答案】C

【解析】选取 B 为研究对象, 受力分析如图 1 所示, 受 3 个力: 重力 G_B , A 对 B 的库仑力 F_{AB} , 2 绳拉力 F_2 ;

根据平衡条件, 这 3 个力合力为 0, 则 F_{AB} 与 F_2 的合力应与 G_B 大小相等, 方向相反。由图 1 可知, 根据直角三角形知识, F_{AB} 一定大于 F_2 , B 错误; 由牛顿第三定律, B 对 A 的库仑力一定大于绳 2 的拉力, A 错误; 再选取 A 与 B 整体为研究对象, 受力分析如图 2 所示, 受 3 个力: 整体重力 $G_{总}$, 1 绳拉力 F_1 , 2 绳拉力 F_2 ; 根据平衡条件, 这 3 个力合力为 0, 则 F_1 与 F_2 的合力应与 $G_{总}$ 大小相等, 方向相反。由图 2 可知, $\tan 30^\circ = \frac{F_2}{G_{总}}$, 得 $\frac{G_{总}}{F_2} = \sqrt{3}$, C 正确; $\sin 30^\circ = \frac{F_2}{F_1}$, 绳 1 与绳 2 的拉力之比应为 2:1, D 错误。

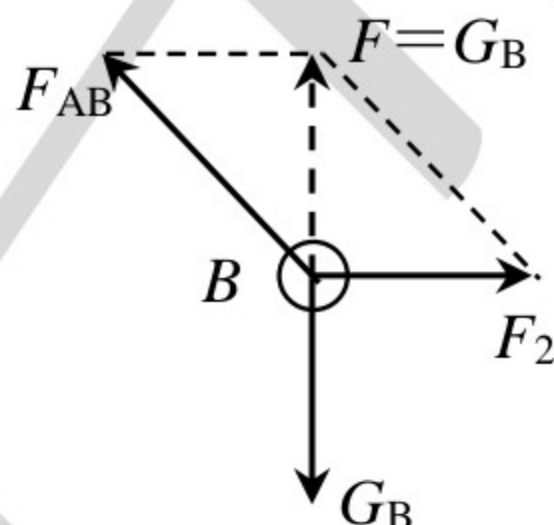


图 1

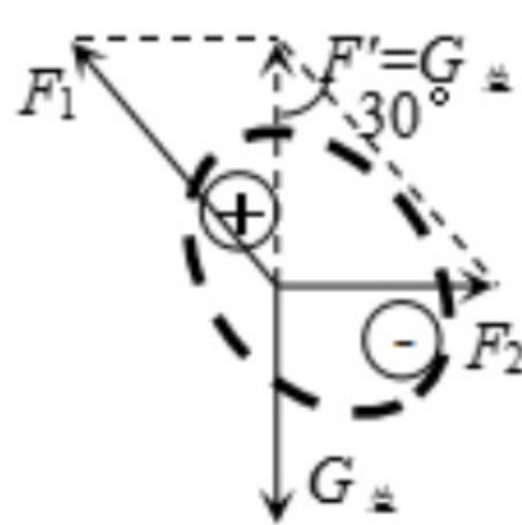


图 2

14. 【答案】ACD

【解析】将薄片稍向左移动 (保持两平行玻璃板左端不动), 两玻璃板间的夹角将增大, 图乙中 a 、 b 的相邻条纹间距均变小, A 正确; 乙图中的条纹是单色光分别在下玻璃板上表面和上玻璃板下表面的反射光发生干涉而形成的, 故 B 错误; 由图丙可知 a 光的光子能量大于 b 光的光子能量, 由 $E=h\nu$ 可知 a 光的频率大于 b 光的频率, 再由 $c=\lambda\nu$ 可知 a 光的波长小于 b 光的波长, 波长越小则干涉条纹间距越小, 故 C 正确; 由图丙可知, 从能级 E_3 跃迁到能级 E_2 还可产生一种 c 光, c 光的光子能量小于 a 光的光子能量, 由 $c=\lambda\nu$, 可知 c 光的波长小于 a 光, D 正确;

15. 【答案】AC

【解析】由题意, O 、 A 两点间的距离与波长 λ 之间满足 $OA=\lambda/4=20\text{cm}$, 可得波长 $\lambda=80\text{cm}$, 由波速 $v=\lambda/T$, 得周期 $T=2\text{s}$, 波源的位移 y 随时间 t 的关系式 $y=0.05\sin\pi t$. 故 A 正确; 在 $t=5\text{s}$ 的时间间隔内, 波沿 x 轴正向传播的路程为 $vt=2\text{m}$. 由题意有 $vt=AB+\lambda/4$, 得 $AB=1.8\text{m}$; $AB/\lambda=2.25$, 故 B 错误; $x=400\text{cm}$ 处的接收器 P 与 O 点的距离为 $x=400\text{cm}$, 接收器 P 接收到此波的时间 $t=\frac{x}{v}=10\text{s}$, 故 C 正

确；当波源沿 x 轴负向以 1m/s 匀速移动，波源与接收器间的距离增大，接收器接收到此波的频率将变小，那么，周期变大，由波速不变可得：波长变大，故 D 错误。

16. 【答案】AB

【解析】由光电流 I 与电压 U 的关系图可知， a 光的遏止电压大于 b 光的遏止电压，结合 $E_k = h\nu - W_0$ ， $E_k = eU_c$ 可知 a 光光子的频率大于 b 光光子的频率，故水对 a 光的折射率大于对 b 光的折射率，故 A 正确；由 $n = \frac{c}{v}$ ， a 、 b 两种光在水中的传播速度应该是 a 光更小，故 B 正确；光电管的极限频率与照射光的频率无关，C 错误；由光电流 I 与电压 U 的关系图像可知，当滑动变阻器的滑片滑到最左端时，电压 U 为零，但光电流 I 不为零，故 D 错误。

17. (7 分)

【答案】(1) 3.00 (2) B (3) BCD (4) C

【评分标准】(1) 1 分 (2) 2 分 (3) 2 分 (4) 2 分

18. (7 分)

【答案】(1)A (2)B (3)0.60—0.80 Ω (4)乙 (5)1.8 Ω

【解析】本题考查学生多用电表的使用、测电源的电动势和内阻等知识点，重点考查基于实际情景下多用电表的应用和测电源的电动势和内阻的方案设计，主要考查学生的实验素养。

(1)由于电流表的电阻很小，在几 Ω 以下，所以需选择 $\times 1$ 档；(2) 在三个图中，能准确获得 2Ω 电阻的仪器只能是电阻箱；(3)电流表的示数是 0.20A ，电压表的示数是 0.54V ，根据伏安法测电阻可得 $R_{\text{测}}$ 为 2.7Ω ，而此测量电阻 $R_{\text{测}} = r_A + R_0$ ，则 $r_A = 0.70\Omega$ ；(4) 由于已知电流表电阻，根据误差分析，图乙电路装置获得的 $U-I$ 图斜率为 $r_{\text{测}} = r_A + r$ ，则可以准确测出 $r = r_{\text{测}} - r_A$ ；(5)根据 $U-I$ 的斜率可求得 $r_{\text{测}} = (3.0 - 1.0)/0.8 = 2.5\Omega$ ，又由 $r = r_{\text{测}} - r_A = 1.8\Omega$ 。

【评分标准】(1) 1 分 (2) 1 分 (3) 2 分 (4) 1 分 (5)2 分

19. (9 分)

【解析】(1) 物体在桌面上滑动时，由牛顿第二定律： $qE - \mu mg = ma$ 1 分

代入数据得： $a = 1\text{m/s}^2$1 分

(2) 物体在桌面上滑动时，物体做匀加速直线运动，由 $v_1^2 = 2ax_1$ 1 分

代入数据得： $v_1 = 1\text{m/s}$1 分

(3) 根据二力平衡： $qv_1B = mg$ 1 分

代入数据得: $B=50T$1 分

(4) 在磁场中, 由动能定理: $mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ 2 分

代入数据得 $v_2 = \sqrt{17} \text{ m/s}$1 分

【评分标准】(1) 2 分 (2) 2 分 (3) 2 分 (4) 3 分

20. (12 分)

【答案】(1) $F' = 1.4\text{N}$ (2) $L=2\text{m}$ (3) $x=2\text{m}$, 动能 E_k 最大值为 1J

【解析】本题考查受力分析、动能定理、极值问题等知识点; 重点考查动能定理的应用, 主要考查学生获取有效信息的能力、综合分析及数学计算等能力。

(1) 从 B 运动到 C : $\frac{1}{2}mv_c^2 - 0 = mgr(1 - \cos\theta)$ ①

在 C 点 $F - mg = \frac{mv_c^2}{R}$ ② 得: $F=1.4\text{N}$ ③

根据牛顿第三定律, $F' = F=1.4\text{N}$ ④

(2) 从 C 到 E : 由 $h = \frac{1}{2}gt^2$, $L = v_{cl}t$ 得 $v_{cl} = \frac{L}{\sqrt{\frac{2h}{g}}}$

打在 E 点的动能: $E_{KE} = \frac{1}{2}mv_{cl}^2 + mgh = \frac{mg(L^2 + 4h^2)}{4h}$ ⑤

同理可知: 打在 F 点的动能为: $E_{KF} = \frac{mg(L^2 + 16h^2)}{8h}$ ⑥

又因为 $E_{KE} = E_{KF}$ 得: $L=2\text{m}$ ⑦

(3) 令距 B 点 x 处开始释放

从 A 运动到 C : $\frac{1}{2}mv_c^2 - 0 = mgx\sin\theta - fx + mgR(1 - \cos\theta)$ ⑧

$y = \frac{1}{2}g(\frac{L}{v_c})^2$ $E_k = \frac{1}{2}mvc^2 + mgy$ ⑨

当 $x=2\text{m}$ 时 动能 E_k 最大值为 2J ⑩

【评分标准】(1) 本小题 4 分, 其中①-④各 1 分; (2) 本小题 3 分, 其中⑤-⑦各 1 分; (3) 本小题 5 分, 其中⑨、⑩各 2 分、⑧为 1 分。

21. (10 分)

【答案】(1) a 端为负极 (2) $i = \frac{E - U_0}{r}$ (3) $W = \frac{1}{2}m\left(\frac{BdCU_0}{m + CB^2d^2}\right)^2$ (4)

$$Q = \frac{1}{2}CU_0^2 - \frac{1}{2}(CB^2d^2 + m)\left(\frac{BdCU_0}{m + CB^2d^2}\right)^2$$

【解析】

(1) 直流电源的 a 端为负极。

(2) 由闭合电路欧姆定律, $E = U_0 + ir$ 得: $i = \frac{E - U_0}{r}$

(3) 当电容器充电完毕时, 电容器上电量为 $Q_0 = CU_0 \dots\dots ①$

开关 S 接 2 后, MN 开始向右加速运动, 速度达到的最大值为 v_m

设在此过程中 MN 的平均电流为 $\bar{I}$, MN 上受到的平均安培力为 $\bar{F}$, 有 $\bar{F} = B\bar{I}d \dots\dots ②$

由动量定理, 有 $\bar{F}\Delta t = mv_m \dots\dots ③$

又 $\bar{I}\Delta t = Q_0 - Q_m \dots\dots ④$

而 $Q_m = CBdv_m \dots\dots ⑤$

又由动能定理 $W = \frac{1}{2}mv_m^2 \dots\dots ⑥$

由①—⑥得 $v_m = \frac{BdCU_0}{m + CB^2d^2} \dots\dots ⑦$, $W = \frac{1}{2}m\left(\frac{BdCU_0}{m + CB^2d^2}\right)^2$

(4) 由能量守恒定律, $Q = \frac{1}{2}CU_0^2 - \frac{1}{2}CU^2 - \frac{1}{2}mv_m^2 \dots\dots ⑧$

$U = Bdv_m \dots\dots ⑨$

由⑦⑧⑨得 $Q = \frac{1}{2}CU_0^2 - \frac{1}{2}(CB^2d^2 + m)\left(\frac{BdCU_0}{m + CB^2d^2}\right)^2$

【评分标准】(1) 1 分 (2) 2 分 (3) 4 分 (4) 3 分

22. (10 分)

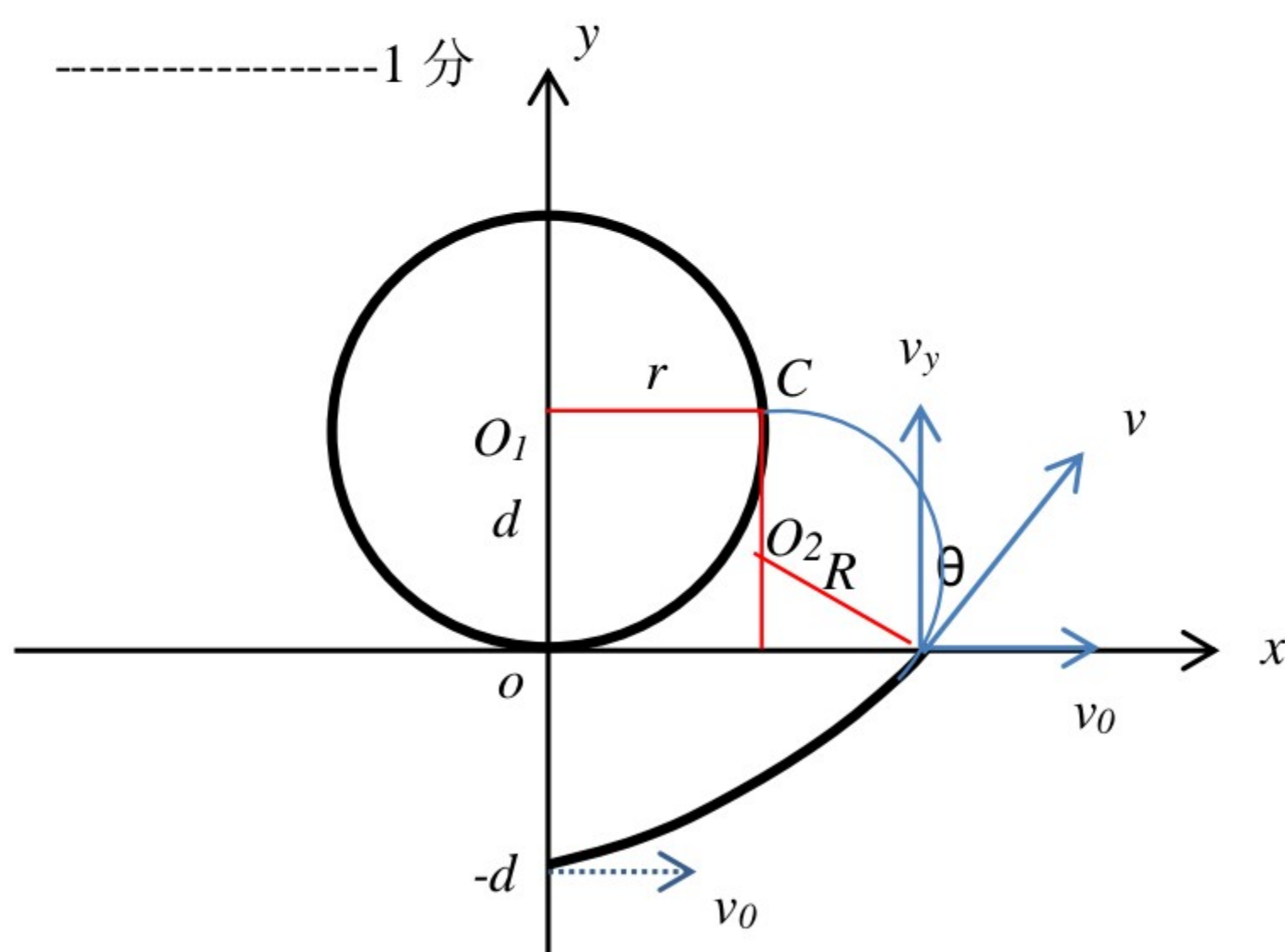
解析: (1) 在电场中 $d = \frac{1}{2} \frac{Eq}{m} t^2$ $x = v_0 t$ -----1 分

得: $x = \frac{3}{2}d$ 坐标为 $(\frac{3}{2}d, 0)$ -----1 分

(2) 在电场中: $v_y^2 = 2ad = 2 \frac{Eq}{m} d$

$\tan\theta = \frac{v_0}{v_y}$

得: $\tan\theta = \frac{3}{4}$ 所以 $\sin\theta = \frac{3}{5}$



$$\cos\theta = \frac{4}{5} \quad \text{-----1 分}$$

由几何关系可知: $R\sin\theta + R = d$

$$r + R\cos\theta = \frac{3}{2}d \quad \text{-----1 分}$$

$$\text{得: } r = d \quad \text{-----1 分}$$

$$(3) \text{ 在电场中 } v = \sqrt{v_y^2 + v_0^2} = \frac{5}{3}v_0 \quad \text{-----1 分}$$

$$\text{在磁场中 } Bqv = \frac{mv^2}{R} \quad \text{-----1 分}$$

第一种情况轨迹与圆筒外切:

$$\sqrt{(r + R_1)^2 - (d - R_1 \sin\theta)^2} + R_1 \cos\theta = \frac{3}{2}d \quad \text{----1 分}$$

$$\text{得: } R_1 = \frac{45}{112}d \quad \text{所以 } B_1 = \frac{112mv_0}{27qd}$$

第二种情况轨迹与圆筒内切:

$$\sqrt{(R_2 - r)^2 - (R_2 \sin\theta - d)^2} + R_2 \cos\theta = \frac{3}{2}d \quad \text{-----1 分}$$

$$\text{得: } R_2 = \frac{45}{32}d \quad \text{所以 } B_2 = \frac{32mv_0}{27qd}$$

综上所述粒子不能打到圆筒外表面磁感应强度的范围为 $B > \frac{112mv_0}{27qd}$ 或 $B < \frac{32mv_0}{27qd}$

-----1 分

【评分标准】(1)2 分 (2) 3 分 (3) 5 分

