

物理(B卷)答案

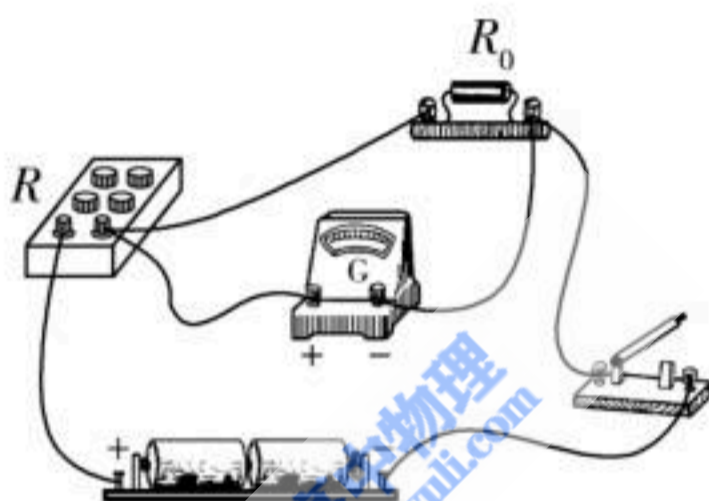
1~7 题每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。8~10 小题每小题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. B      2. A      3. C      4. D      5. A      6. B      7. C      8. CD      9. AC      10. BC

11. (1)0.1(1分)

(2)1.94(1分) 0.380(2分) 0.376(2分)

12. (1)如图所示(2分)



(2)360(2分)

(3)3.0(2分) 2.0(2分)

(4)无(2分)

13. (1)设电场强度大小为  $E$ ,由力的合成法则有

$$\frac{qE}{mg} = \tan 37^\circ \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } E = 7.5 \times 10^5 \text{ N/C} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

(2)设小球到达  $C$  点时的速度大小为  $v_C$ ,小球到达  $C$  点时所受合力的大小为  $F$

$$F = m \frac{v_C^2}{L} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$F^2 = (mg)^2 + (qE)^2 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_C = 2.5 \text{ m/s} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

14. (1)物块在圆弧上下滑过程中,物块与轨道在水平方向上动量守恒

$$mx_1 = 3mx_2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{又 } x_1 + x_2 = \frac{L}{2} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{解得轨道与墙壁碰撞时向左移动的距离 } x_2 = \frac{L}{8} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) 设当物块滑到圆弧的最低点  $B$  时, 物块的速度大小为  $v_1$ 、轨道的速度大小为  $v_2$

机械能守恒  $mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2$  ..... (1分)

水平方向动量守恒  $mv_1 = 3mv_2$  ..... (1分)

联立解得  $v_1 = \sqrt{\frac{3}{2}gh}$  ..... (1分)

$v_2 = \sqrt{\frac{1}{6}gh}$  ..... (1分)

根据动量定理, 墙壁对轨道的冲量大小  $I = 2 \times 3mv_2$

解得  $I = m \sqrt{6gh}$  ..... (1分)

(3) 设物块与轨道最终的共同速度为  $v$ , 根据动量守恒有

$mv_1 + 3mv_2 = (m + 3m)v$  ..... (1分)

解得  $v = \frac{1}{4} \sqrt{6gh}$  ..... (1分)

设动摩擦因数为  $\mu$ , 根据能量守恒

$\mu mg \times 2L = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2 - \frac{1}{2}(m + 3m)v^2$  ..... (1分)

解得  $\mu = \frac{h}{8L}$  ..... (1分)

15. (1) 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 设粒子速率为  $v$  时在磁场中运动半径为  $r$

由洛伦兹力提供向心力得  $Bqv = m \frac{v^2}{r}$  ..... (1分)

解得  $v = \frac{qBr}{m}$  ..... (1分)

可见粒子的运动半径与速率成正比, 即运动半径越小, 速率越小。粒子由  $P$  到  $O$ , 线段  $PO$  是圆周轨迹的最小直径

最小半径  $r_{\min} = \frac{L}{2}$  ..... (1分)

则从  $P$  发出的粒子的最小速度  $v_0 = \frac{qBr_{\min}}{m} = \frac{qBL}{2m}$ , 沿  $y$  轴负方向 ..... (1分)

(2) 依题意作出发射速度与  $x$  轴负方向夹角为  $30^\circ$  的粒子的运动轨迹如图 1 所示

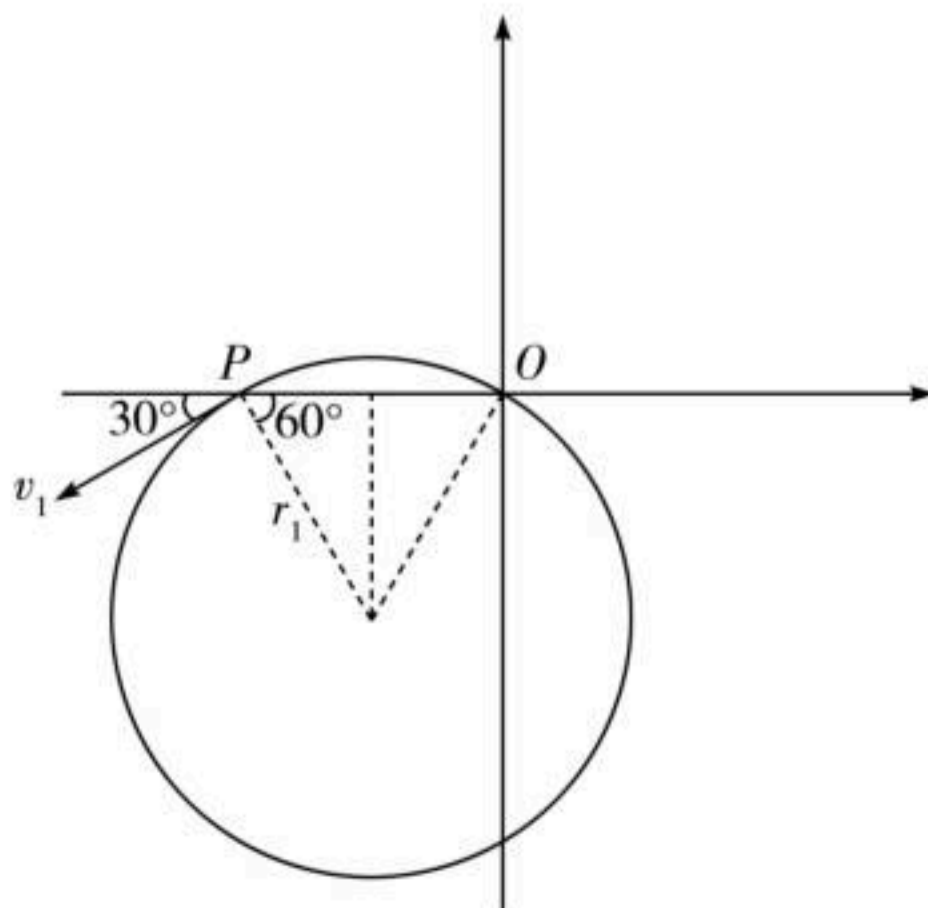


图1

设粒子在磁场的运动半径为  $r_1$ , 由图中几何关系可得  $2r_1 \cos 60^\circ = L$  ..... (1分)

由洛伦兹力提供向心力得  $qv_1 B = m \frac{v_1^2}{r_1}$

联立解得  $v_1 = \frac{qBL}{m}$  ..... (1分)

粒子在电场中做类斜抛运动, 由牛顿第二定律得  $qE = ma$  ..... (1分)

$O$  到  $P$  过程, 由对称性可得运动时间  $t_1 = \frac{2v_1 \cos 60^\circ}{a} = \frac{mv_1}{qE}$  ..... (1分)

沿  $x$  轴负方向做匀速直线运动, 则有  $L = v_1 \sin 60^\circ t_1$

联立解得  $E = \frac{\sqrt{3}qB^2 L}{2m}$  ..... (1分)

(3) 从  $P$  点发出的带电粒子速度  $v_2$  与  $x$  轴正方向成  $30^\circ$  角, 轨迹如图 2 所示, 其中半圆是速度为  $v_0$  的粒子的轨迹

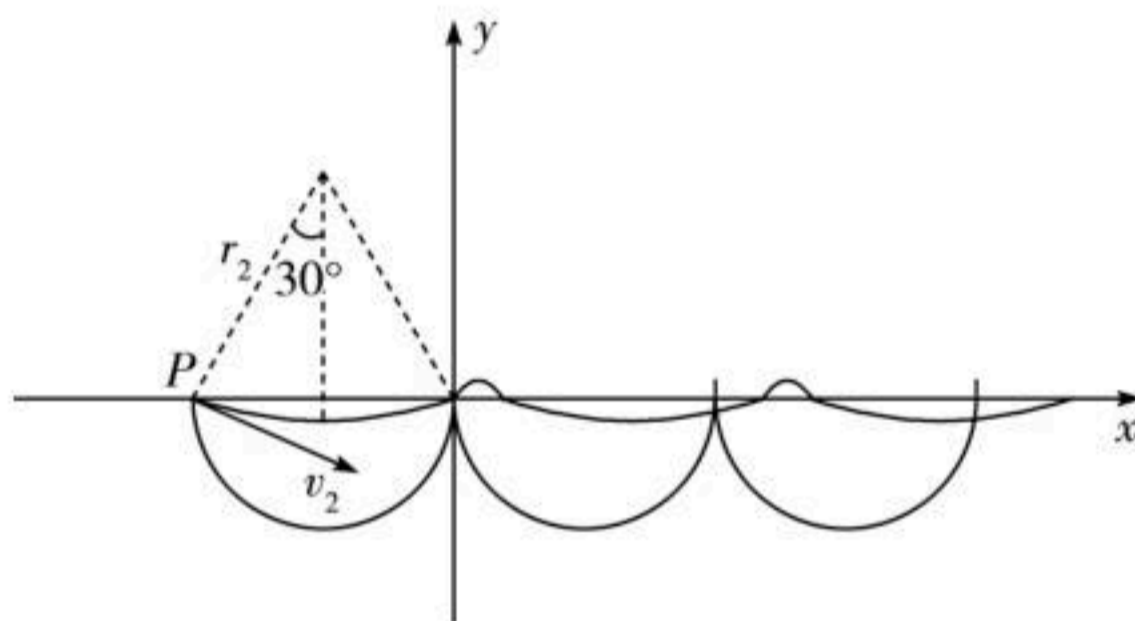


图2

设速度为  $v_2$  的粒子在磁场的运动半径为  $r_2$

有  $2r_2 \sin 30^\circ = L$  ..... (1分)

$qv_2 B = m \frac{v_2^2}{r_2}$

联立解得  $v_2 = \frac{qBL}{m}$  ..... (1分)

粒子在电场中做类斜抛运动  $4qE = ma_2$

沿  $y$  轴正方向做匀变速直线运动, 时间  $t_2 = \frac{2v_2 \sin 30^\circ}{a_2} = \frac{mv_2}{4qE}$  ..... (1分)

沿  $x$  轴正方向做匀速直线运动, 水平位移  $s = v_2 \cos 30^\circ t_2$  ..... (1分)

联立解得类斜抛运动水平位移  $s = \frac{L}{4}$  ..... (1分)

由(1)可知, 速度为  $v_0$  的粒子经过  $x$  轴时的坐标为  $nL$  ..... (1分)

速度为  $v_2$  的粒子经过  $O$  点后, 每经过一个周期沿  $x$  轴正方向运动距离为  $L + \frac{L}{4}$ , 经过 4 个周期, 速度为  $v_2$  的粒

子从  $x$  轴下方到达与  $O$  点的距离为  $4(L + \frac{L}{4}) = 5L$ , 即  $Q$  离  $O$  点最近的距离为  $5L$  ..... (1分)