

物理 · 答案

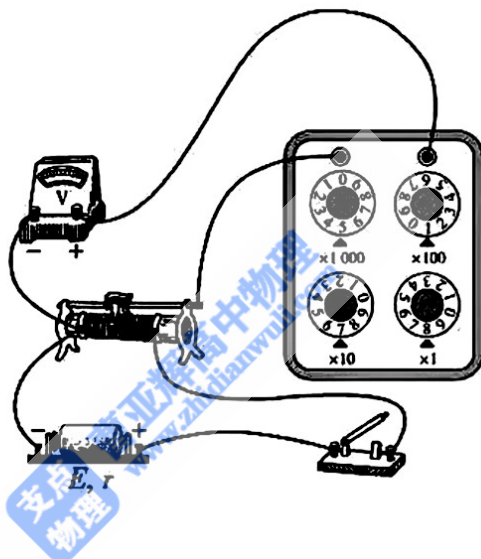
1~8 题每小题 3 分,共 24 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。9~13 小题每小题 4 分,共 20 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. D 2. B 3. A 4. B 5. C 6. D 7. B 8. C 9. BC 10. AB
 11. AD 12. ABD 13. BD

14. (1) na^2 (2 分) $\frac{V\eta}{Nna^2}$ (2 分)

(2) 0.10 (2 分) 0.98 (2 分)

15. (1) 如图所示 (2 分)



(2) 5 (2 分)

(3) 1893 (2 分)

(4) 7572 (2 分)

(5) 大于 (2 分) 小 (2 分)

16. (1) 质点 N 在波峰时,质点 M 刚好位于平衡位置且向下运动

则两质点之间的距离为 $MN = (n + \frac{1}{4})\lambda$ ($n=0,1,2,3,\dots$) (1 分)

解得 $\lambda = \frac{20}{4n+1}$ m (1 分)

波速为 $v = \frac{\lambda}{T}$ (1 分)

解得 $v = \frac{25}{4n+1}$ m/s ($n=0,1,2,3,\dots$) (1 分)

(2) 当 $n=0$ 时,波速最大,此时该波的波长为 $\lambda = 20$ m (1 分)

质点 MN 之间的距离为 $x = \frac{\lambda}{4}$ (1 分)

从计时开始到质点 N 刚开始振动所用的时间为 $t = \frac{T}{4} = 0.2$ s (1 分)

2 s 的时间内质点 N 振动了 1.8 s, 即为 $\frac{9T}{4}$ (1 分)

所以 2 s 的时间内质点 N 通过的路程为振幅的 9 倍, 又 $A = 10$ cm

则路程为 $s = 9A = 90$ cm (1 分)

17. (1) 子弹击中物块甲的过程中, 子弹与物块甲组成的系统动量守恒

由动量守恒定律得 $m_0 v = (m_0 + m_1) v_A$ (1 分)

解得 $v_A = 16$ m/s

物块甲从 A 到 B 的过程, 由动能定理得 $-\mu(m_0 + m_1)gx_{AB} = \frac{1}{2}(m_0 + m_1)v_B^2 - \frac{1}{2}(m_0 + m_1)v_A^2$ (1 分)

解得 $v_B = 14$ m/s

两物块碰撞的过程动量守恒, 设碰后物块甲、乙的速度大小分别为 v_1 、 v_2 , 由题意可知 $v_1 : v_2 = 1 : 4$

又由动量守恒定律得 $(m_0 + m_1)v_B = -(m_0 + m_1)v_1 + m_2 v_2$ (1 分)

解得 $v_1 = 2$ m/s, $v_2 = 8$ m/s (1 分)

(2) 物块乙离开 B 点后做平抛运动, 设运动到 C 点的速度为 v_C , 由于物块乙无碰撞地进入圆管

则有 $v_2 = v_C \cos 37^\circ$, 得 $v_C = 10$ m/s (1 分)

物块乙在 C 点的竖直分速度大小为 $v_y = v_C \sin 37^\circ = 6$ m/s

物块从 B 到 C 的时间为 $t = \frac{v_y}{g} = 0.6$ s (1 分)

BC 两点间的水平距离为 $x_{BC} = v_2 t = 4.8$ m (1 分)

(3) 滑块乙运动到 D 点的速度为 v_D , 由 C 到 D 的过程由机械能守恒定律得

$\frac{1}{2}m_2 v_C^2 + m_2 g R(1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}m_2 v_D^2$ (1 分)

滑块乙在 D 点时, 由牛顿第二定律得 $F_N - m_2 g = \frac{m_2 v_D^2}{R}$ (1 分)

解得 $F_N = 94$ N (1 分)

由牛顿第三定律可知, 物块乙在 D 点时对圆管的压力大小为 94 N (1 分)

18. (1) 粒子在磁场中做圆周运动, 圆心为 O , 轨道半径为 R , 运动轨迹为 $\frac{1}{4}$ 圆周

运动时间为 $t_1 = \frac{1}{4} \cdot \frac{2\pi R}{v_0} = \frac{\pi R}{2v_0}$ (2 分)

粒子进入电场后, x 方向分运动为匀速直线运动, 运动时间 $t_2 = \frac{\sqrt{2}R}{v_0}$ (1 分)

粒子从 M 到 P 的时间 $t = t_1 + t_2 = \frac{\pi R}{2v_0} + \frac{\sqrt{2}R}{v_0} = \frac{(\pi + 2\sqrt{2})R}{2v_0}$ (1 分)

(2) 设粒子质量 m , 电量 q

在磁场中圆周运动, 洛伦兹力充当向心力, 有 $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{R}$ (1 分)

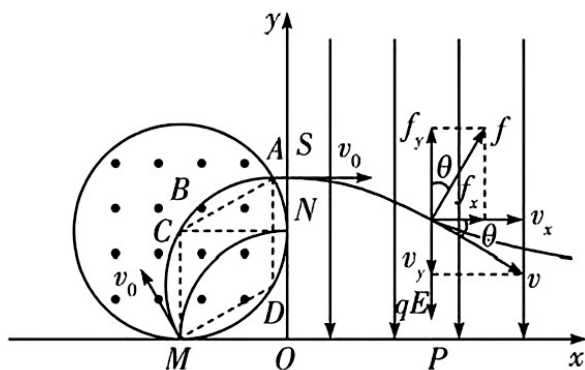
在电场中, 设加速度大小为 a , 有 $qE = ma$ (1 分)

沿 y 轴负方向做匀加速运动, 有 $R = \frac{1}{2}at^2$ (1 分)

联立可得磁感应强度 B 和电场强度 E 的比值 $\frac{B}{E} = \frac{1}{v_0}$ (2 分)

(3) 若 M 处入射粒子的速度方向逆时针旋转 30° , 粒子在磁场中运动的轨迹如图所示, 粒子离开磁场的位置为

A, 圆心为 D , 由于轨道半径仍为 R , 四边形 $MCAD$ 为菱形, 可知 $AD \parallel MC$, 粒子离开磁场时速度方向沿 x 轴正方向



粒子到达 y 轴上 S 点到 O 点的距离 $h = R \sin 30^\circ + R = \frac{3}{2}R$ (2分)

设第一象限施加磁场的磁感应强度为 B_m 时, 粒子恰好不能到达接收屏, 此时粒子轨迹恰好与 x 轴相切, 设切点为 G , 相切时的速度为 v_m 。

设粒子在电场中某时刻速度为 v , 速度方向与 x 轴正方向夹角为 θ , 经过极短时间 Δt , 速度变化 Δv ,

x 轴正方向, 由动量定理有 $qvB_m \Delta t \sin \theta = m \Delta v_x$ (1分)

对 S 到 G 过程求和, 可得 $qB_m h = m(v_m - v_0)$ (1分)

洛伦兹力不做功, S 到 G 过程由动能定理, 有 $qEh = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

联立可得 $B_m = \frac{2}{3}B$ (1分)

若粒子不能到达接收屏, 应满足 $k > \frac{2}{3}$ (1分)