

物理试题参考答案

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

11. (6分)(每空2分)

(1) B (2) AC (选对一个给1分,选对两个给2分,选错不得分) (3) 乙

12. (8分)(每空2分)

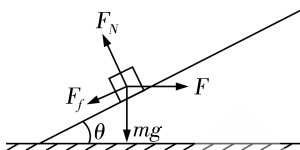
(1) 3.700 (3.698 ~ 3.702 均给分) (2) 24.0 (23.5 ~ 24.5 均给分) (3) 12 5.2

13. (10分)

(1) 木块恰能沿斜面匀速下滑: $mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$ (3分)

$\mu = 0.75$ (2分)

(2) 受力分析如图所示,



在垂直斜面方向 $F_N = mg\cos\theta + F\sin\theta$ (1分)

沿斜面方向 $F\cos\theta = mg\sin\theta + F_f$ (1分)

而且 $F_f = \mu F_N$ (1分)

联立解得 $F = 40\text{N}$ (2分)

14. (14分)

(1) 小球从 A 运动到 B 的过程中,根据动能定理可知: $mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$ (2分)

在 B 根据牛顿第二定律,有 $F_N - mg = m\frac{v_B^2}{R}$ (1分)

联立以上两式,解得 $F_N = 60\text{N}$ (1分)

由牛顿第三定律可知,滑块对 B 点的压力为 60N (1分)

(2) 从 A 点至弹簧第一次压缩至最短的过程中,根据能量转化与守恒可知: $mgR - \mu mgL = E_p$ (2分)

解得 $E_p = 16\text{J}$,

根据 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (1分)

根据牛顿第二定律有 $a = \frac{F}{m} = \frac{kx}{m}$ (1分)

联立以上两式,解得 $a = 40\text{m/s}^2$ (1分)

(3) 从小球开始运动到最终停止,设小球在 BC 段运动的路程是 s,根据动能定理可知: $mgR - \mu mgs = 0 - 0$ (2分)

解得 $s = 10\text{m}$ (1分)

则小球最终停止的位置距离 B 点 2m (1分)

15. (16分)

(1) 垂直 x 轴方向射入磁场的微粒恰好从 C 点水平射出磁场, 由几何关系可知, 带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的半径 $r = R$ (1分)

对微粒, 根据洛伦兹力提供向心力有 $qv_0B = \frac{mv_0^2}{r}$ (1分)

可得 $v_0 = 2 \times 10^6 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 如图所示, 射入磁场时速度方向与 x 轴正方向成 120° 的微粒从 P 点射出, 其轨道圆心记为 O_2 , 则四边形 AO_1PO_2 为菱形。

$\angle O_1AO_2 = 120^\circ$, PO_2 与 AO_1 平行,

则有 $\angle PO_1A = 60^\circ = \frac{\pi}{3}$, $\angle PO_2A = \frac{\pi}{3}$ (2分)

则粒子在磁场中的运动时间为 $t = \frac{\frac{\pi}{3}r}{v_0}$ (1分)

可得 $t = \frac{\pi}{6} \times 10^{-6} \text{ s}$ (1分)

(3) 由于粒子做匀速圆周运动的半径 $r = R$, 所有射入磁场的粒子在磁场右侧出射时都有水平向左的速度, 要粒子能够经电场偏转过 O 点, 对粒子在电场中的运动分析:

x 轴方向 $L = v_0t_3$, (1分)

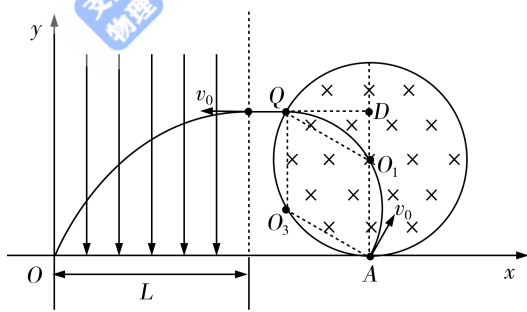
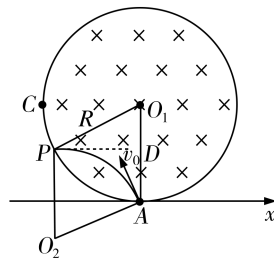
y 轴方向 $y = \frac{1}{2}at_3^2$ (1分)

根据牛顿第二定律有 $Eq = ma$ (1分)

解得: $y = 1.5 \text{ m}$ (1分)

$t_3 = 1 \times 10^{-6} \text{ s}$ (1分)

该粒子在磁场中的运动轨迹如图所示, 粒子在磁场中的出射点为 Q , 过 Q 做 AO_1 的垂线, 垂足为 D ,



由几何关系可知 $O_1D = y - R = 0.5 \text{ m} = \frac{R}{2}$, 可得 $\angle O_1QD = 30^\circ$,

由此可知: $\angle AO_1Q = 120^\circ = \frac{2\pi}{3}$, $\angle QO_3A = \frac{2\pi}{3}$ (1分)

则粒子在磁场中的运动时间为 $t_1 = \frac{\frac{2\pi}{3}r}{v_0} = \frac{\pi}{3} \times 10^{-6} \text{ s}$ (1分)

粒子在出磁场未进入电场前做匀速直线运动, 运动时间 $t_2 = \frac{x_A - \frac{\sqrt{3}}{2}m - 2m}{v_0} = \frac{1}{4} \times 10^{-6} \text{ s}$ (1分)

则运动的总时间 $t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{4\pi + 15}{12} \times 10^{-6} \text{ s}$ (1分)