

参考答案+评分标准

一、单项选择题

1	2	3	4	5	6	7	8
B	A	A	D	C	B	C	D

二、多项选择题

9	10	11	12	13
AC	BC	AD	BD	BCD

三、实验题

14. (1) ①D ② F' ③ 不变 (2) ①C ② B

15. (1) 4.620 10.14 (2) 见解析 (3) 4.6 (4.5~4.6 都行) =

(实验题每空 2 分, 连线分压对了一分, 内接对了 1 分)

四、计算题

16. (1) 由图像可知, 波长 $\lambda=20\text{m}$ (1分), 振幅 $A=2\text{cm}$ (1分)

(2) 由 $v = \lambda f$ (1分) 得 $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{250}{20} \text{Hz} = 12.5\text{Hz}$ (2分)

(3) 若波的传播方向为 +x 方向, 可知传播的距离 $\Delta x_1 = 5 + n\lambda$ ($n=1, 2, 3, \dots$) (1分)

由 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (1分)

得 $v_1 = 50(4n+1) \text{ m/s}$ ($n=1, 2, 3, \dots$) (1分)

若波的传播方向为 -x 方向, 可知传播的距离 $\Delta x_2 = 15 + n\lambda$ ($n=1, 2, 3, \dots$) (1分)

同理可得 $v_2 = 50(4n+3) \text{ m/s}$ ($n=1, 2, 3, \dots$) (1分)

(说明: 用其他方法算也给分)

17. (1) 粒子在电场中加速, 可得 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

解得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ (1分)

(2) 粒子在速度选择器中受力平衡, 可得 $qE = qvB_1$ (1分)

解得 $B_1 = \frac{E}{v} = E\sqrt{\frac{m}{2qU}}$ (2分)

根据左手定则可知, 磁感应强度 B_1 的方向垂直纸面向外。(1分)

(3) 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 有 $qvB_2 = m\frac{v^2}{r}$ (1分)

由几何关系, 可知 GH 值 $L=2r$ (1分)

$$L = \frac{2}{B_2} \sqrt{\frac{2mU}{q}} \quad (2分)$$

建议: 可以增大加速电压的同时, 再通过减小 B_2 的方法, 来使 GH 值增大。(1分)

18. (1) 第一次碰撞后 A 以 v_0 向右运动, B 的初速度为 0, 与 Q 板碰前共同速度为 v'_0 , 对

A、B 的系统, 根据动量守恒可得 $Mv_0 = (M+m)v'_0$ ① (2分)

根据能量守恒可得 $\frac{1}{2}Mv_0^2 = \frac{1}{2}(M+m)v_0'^2 + \mu MgL$ ② (1分)

联立①②得 $v_0=9\text{m/s}$ (1分)

(2) A、B 与挡板 Q 碰后以原速率弹回向 P 板运动, 此时 A 的动能为

$$E'_{k0} = \frac{1}{2}Mv_0'^2 = \frac{1}{2}M\left(\frac{2}{3}v_0\right)^2 \quad (1分)$$

解得 $E'_{k0} = 36\text{J}$

因为 $E_0' = 36\text{J} > \mu MgL = 0.5 \times 2 \times 10 \times 2.7\text{J} = 27\text{J}$

则 A 与挡板 P 能发生第二次碰撞 (1分)

A 与挡板 P 第二次发生碰撞前 $\mu MgL = \frac{1}{2}Mv_0'^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2$ (2分)

解得 $v_1 = 3\text{m/s}$ (1分)

(3) 从 B 与 P 板第一次碰后至 A 与 P 板第二次碰后为一个“碰撞周期”, 在该周期内, 初

动能为 $E_{k0} = \frac{1}{2}Mv_0^2 = 81\text{J}$

摩擦生热为 $\Delta E_f = 2\mu MgL = 54\text{J} = \frac{2}{3}E_{k0}$ (1分)

B 与 P 板碰撞产生内能为 $\Delta E_F = \frac{1}{2}mv_0'^2 = 18\text{J} = \frac{2}{9}E_{k0}$ (1分)

可得摩擦生热与碰撞内能之比为 $\frac{\Delta E_f}{\Delta E_F} = \frac{3}{1}$ (1分)

以后的运动过程, 运动情形相同, 摩擦生热与碰撞内能比值不变, 多次碰撞直至 A 物块的动能为零。则可知 A、B 系统在整个运动过程中由于摩擦产生的热量为

$$\Delta E_{f\text{总}} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}Mv_0^2 = 60.75\text{J} \quad (2分)$$

(说明: 用数学归纳法做的同学, 体现归纳法给 1 分, 思路清晰再给 1 分, 结果 2 分)