

乐山市高中 2023 级第一次调查研究考试

物 理

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

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

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8	9	10
AB	BD	BC

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,有数值计算时,答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分,每空 2 分)

- (1) 6.870 (6.868~6.872) (2) 偶然误差

$$(3) \frac{6d^2}{\Delta t^2} = gx \text{ (或 } 6d^2 = gx\Delta t^2 \text{ 或 } \frac{1}{2} \cdot 4M \cdot \left(\frac{2d}{\Delta t}\right)^2 - \frac{1}{2} \cdot 4M \cdot \left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2 = Mgx)$$

12. (10 分,每空 2 分)

- (1) 20 (3) 2450 (或 2450.0) (4) 300 (5) 1.6×10^{-6} 1.0×10^{-3}

13. (10 分)

解: (1) 对球 1 进行受力分析可得:

$$\tan 45^\circ = \frac{F}{mg} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$F = mg \cdot \tan 45^\circ \\ = mg = 5\sqrt{5}N \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 设轻绳 a 与竖直方向的夹角为 α , 对两个小球组成的整体进行受力分析可得:

$$\tan \alpha = \frac{F}{2mg} = \frac{1}{2} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

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

$$F_a = 25N \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

14. (12 分)

解: 令水平向右为正方向

(1) 令玻璃球碰后速度为 v' , 钢球 1 碰后速度为 v , 由碰撞过程动量守恒和机械能守恒, 可得:

$$mv_0 = mv + mv' \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mv'^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得, } v = v_0, v' = 0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由此可知, 质量相同的小球发生弹性正碰后, 速度会进行交换, 故第 7 颗钢球碰后的速度为 v_0 (1 分)

(2) 令玻璃球碰后速度为 v_1' , 钢球 1 碰后速度为 v_1 , 由碰撞过程动量守恒和机械能守恒, 可得:

$$mv_0 = 3mv_1 + mv_1' \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 3mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_1'^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得, } v_1' = -\frac{v_0}{2}, v_1 = \frac{v_0}{2} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(3) 由 (1) 问的结果可知, 钢球与钢球碰后发生速度交换, 所以钢球 1 与钢球 2 碰后停在钢球 2 原本的位置, 之后与玻璃球发生第 2 次弹性正碰, 由动量守恒和机械能守恒可得:

$$m \frac{v_0}{2} = 3mv_2 + mv_2'$$

$$\frac{1}{2}m \left(\frac{v_0}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 3mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_2'^2$$

$$\text{可得, } v_2' = -\frac{v_0}{2^2}, v_2 = \frac{v_0}{2^2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由此可知, 玻璃球与钢球的第 7 次弹性正碰后的速度大小为 $v_7' = \frac{v_0}{2^7} \quad \dots\dots (1 \text{ 分})$

$$\text{玻璃球与钢球经历 7 次碰撞后的动能为 } E_k = \frac{1}{2}mv_7'^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得, } E_k = \frac{mv_0^2}{2^{15}} = \frac{mv_0^2}{32768} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(计算到 $\frac{mv_0^2}{2^{15}}$ 也可以给分)

15. (16 分)

解: (1) 粒子带负电。..... (1 分)

理由: 粒子从 A 点运动到 B 点, 动能减小二分之一, 故电场力对粒子做负功, 电场力方向与电场强度 E_1 方向相反, 所以粒子带负电。..... (2 分)

(2) 粒子从 A 点运动到 B 点, 由动能定理可得:

$$-E_1qR = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得: } E_1 = \frac{mv_0^2}{4qR} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

在 x 轴下方做曲线运动, 可分解为竖直向下的匀速直线运动和水平方向的匀加速直线运动, 有:

$$E_2q = ma_x \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$x = \frac{1}{2}a_x t_1^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\sqrt{2}R = v_0 t_1 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$E_2qx = E_{k1} - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得: } E_{k1} = \frac{3}{4}mv_0^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 粒子过 O 点后, 在 x 轴下方区域沿着竖直方向做匀速直线运动和水平方向做匀加速

直线运动；在 x 轴上方区域沿着竖直方向做匀变速直线运动和水平方向做匀速直线运动，

在 x 轴上方向上做减速运动时有： $E_1q = ma_y$ (1 分)

$v_0 = a_y t_2$ (1 分)

粒子第 5 次穿过 x 轴正方向时，在 x 轴下方运动时间为 $t_{\text{下}} = 6t_1$

在 x 轴上方运动时间为 $t_{\text{上}} = 4t_2$

在 x 轴下方，沿着水平方向一直加速，有： $x_{\text{下}} = \frac{1}{2} a_x t_{\text{下}}^2$ (1 分)

在 x 轴上方，沿着水平方向有两段速度不同的匀速直线运动，有：

$x_{\text{上}} = a_x \cdot 2t_1 \cdot 2t_2 + a_x \cdot 4t_1 \cdot 2t_2$ (1 分)

综上： $x = x_{\text{上}} + x_{\text{下}} = 18R + 24\sqrt{2}R$ (1 分)

故粒子第 5 次经过 x 轴正方向时的位置坐标为 $(18R + 24\sqrt{2}R, 0)$ (1 分)