高 2023 级高三质量监测试题

物理参考答案

一、选择题（1–7 每题 4 分，8–10 每题 6 分，共 46 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	A	D	C	B	D	AB	AD	BC

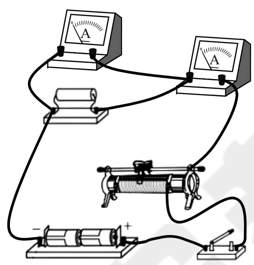
二、非选择题：（本题包括 11~15 题，共 5 题）

11.（6 分）

（2）10.5　（3）b　（4）A

12.（10 分）

（1）D　E　　（2）



（3）$(k\text{-}1)R_0$

（4）A

13.（10 分）

（1）由题意可得，5~6s 内的加速度大小有

$a=\dfrac{v_t-v_0}{t}$ ……（3 分）

代入数据得 $a=4\ \mathrm{m/s^2}$ ……（1 分）

（2）根据题意，机器人做匀加速直线运动的时间

$t_1=\dfrac{\Delta v}{a}=\dfrac{4-0}{2}=2\mathrm{s}$ ……（1 分）

匀加速直线运动的位移

$x_1=\dfrac{1}{2}at^2=4\mathrm{m}$ ……（1 分）

匀速直线运动的时间

$t_2=t-t_1=5-2=3\mathrm{s}$

匀速直线运动的位移

$x_2=vt_2=12\mathrm{m}$ ……（1 分）

由题意可知，5~6s 内的位移大小

$x_3=\dfrac{v+0}{2}t_3=2\mathrm{m}$ ……（1 分）

则 0~6s 内的位移大小

$x=x_1+x_2+x_3=18\mathrm{m}$ ……（1 分）

则 0~6s 的平均速度大小

$\bar{v}=\dfrac{x}{\Delta t}=\dfrac{x_1+x_2+x_3}{\Delta t}=3\mathrm{m/s}$ ……（1 分）

14.（12 分）

（1）把小球 a、b、c 看作整体，由题意可得

$$k\frac{L}{5}=3mg \quad \cdots\cdots（2 分）$$

得弹簧的劲度系数

$$k=\frac{15mg}{L} \quad \cdots\cdots（2 分）$$

（2）装置做匀速圆周运动时对 c 有

$$mg\tan 53°=m\omega^2(0.6L\sin 37°+0.8L\sin 53°) \quad \cdots\cdots（2 分）$$

得角速度的大小

$$\omega=2\sqrt{\frac{g}{3L}} \quad \cdots\cdots（2 分）$$

（3）系统做匀速圆周运动半个周期过程中，小球 c 上的重力冲量大小

$$I_G=mg\cdot\frac{T}{2}=mg\cdot\frac{\pi}{\omega}=\frac{\pi m}{2}\sqrt{3gL} \quad \cdots\cdots（1 分）$$

在半个圆周运动过程中，小球 c 由动量定理得

$$I_{合}=m\cdot 2v=m\cdot 2(\omega L)=4m\sqrt{\frac{gL}{3}} \quad \cdots\cdots（1 分）$$

由矢量关系得，细绳 bc 作用在小球 c 上的拉力冲量大小 $I=\sqrt{I_G^2+I_{合}^2}$ ⋯⋯（1 分）

解得 $I=m\sqrt{(\frac{3\pi^2}{4}+\frac{16}{3})gL}$ 或 $I=m\sqrt{(\frac{9\pi^2+64}{12})gL}$ 或

$I=\frac{m}{12}\sqrt{12(9\pi^2+64)gL}$ 或 $I=\frac{m}{6}\sqrt{(27\pi^2+192)gL}$

或 $I=\frac{m}{6}\sqrt{3(9\pi^2+64)gL}$ ⋯⋯（1 分）

解法二：

细绳 bc 作用在小球 c 上的拉力竖直冲量大小

$$I_{T_y}=I_G=mg\cdot\frac{T}{2}=mg\cdot\frac{\pi}{\omega}=\frac{\pi m}{2}\sqrt{3gL} \quad \cdots\cdots（1 分）$$

细绳 bc 作用在小球 c 上的拉力水平冲量大小

$$I_{Tx}=I_{合}=m\cdot 2v=m\cdot 2(\omega L)=4m\sqrt{\frac{gL}{3}} \quad \cdots\cdots（1 分）$$

由矢量关系得，细绳 bc 作用在小球 c 上的拉力冲量大小

$I=\sqrt{I_{T_x}{}^2+I_{T_y}{}^2}$ ……（1 分）

解得 $I=m\sqrt{(\frac{3\pi^2}{4}+\frac{16}{3})\ gL}$ 或 $I=m\sqrt{(\frac{9\pi^2+64}{12})\ gL}$ 或

$I=\frac{m}{12}\sqrt{12(9\pi^2+64)\ gL}$ 或 $I=\frac{m}{6}\sqrt{(27\pi^2+192)\ gL}$ 或

$I=\frac{m}{6}\sqrt{3(9\pi^2+64)\ gL}$ ……（1 分）

15.（16 分）

（1）对小球甲：令释放后在第二象限加速后速度变为 v_0，由动能定理

$qEb=\frac{1}{2}mv_0^2$ ……（1 分）

在第一象限做类平抛运动，令水平方向运动的位移为 x，

竖直方向：由牛顿第二定律

$qE=ma$ ……（1 分）

$b=\frac{1}{2}at^2$ ……（1 分）

水平方向：$x=v_0t$ ……（1 分）

解得：$x=2b$，即小球乙的坐标为（$2b$，0）……（1 分）

（2）对小球甲：令与小球乙碰前速度为 v，在第一象限，由动能定理

$qEb=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2$ ……（1 分）

解得 $v=\sqrt{2}v_0$

对甲乙两球碰撞过程：令两球碰后共同速度为 $v_{共}$，由动量守恒

$mv=2mv_{共}$ ……（1 分）

由能量守恒

$E_{损}=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}\bullet 2mv_{共}^2$ ……（1 分）

解得 $E_{损}=qEb$ ……（1 分）

（3）小球甲从曲线上任意一点（$-x_0$，y_0）释放后，令其在第二象限加速后的速度为 v_1 由动能定理：

$qEx_0=\frac{1}{2}mv_1^2$ ……（1 分）

进入第一象限后做类平抛运动，令水平方向运动的位移为 x_1，

竖直方向：由牛顿第二定律

$qE = ma \quad y_0 = \frac{1}{2}at^2$ …………（1 分）

解得 $x_1=2b$，即曲线上任意位置释放均打在 x 轴上坐标为（$2b$，0）的处。（1 分）

方法一：令过 x 轴时速度为 v_2，水平方向分速度为 $v_x=v_1$，速度偏转角为θ，此时在第一象限的位移偏转角为α，要使小球打在右侧边界上

$\tan\theta \le 2$ …………（1 分）

即 $2\tan\alpha = 2\frac{y_0}{2b} \le 2$ 故 $y_0 \le 2b$，$x_0 \ge \frac{b}{2}$ …………（1 分）

小球过 x 轴后在第四象限 $t = \frac{x}{v_x} = \frac{2b}{v_1}$ …………（1 分）

$t = b\sqrt{\frac{2m}{qEx_0}}$

当释放点坐标（$-x_0$，y_0）满足 $x_0 \ge \frac{b}{2}$ 时，x_0 最小取 $\frac{b}{2}$ 时 t 最大…………（1 分）

解得 $t_m = 2\sqrt{\frac{mb}{qE}}$ …………（1 分）

方法二：令过 x 轴时速度为 v_2，水平方向分速度为 $v_x=v_1$，竖直方向的分速度为 v_y，且

$v_y = \sqrt{2ay_0} = \sqrt{\frac{2qEy_0}{m}}$ …………（1 分）

小球打在右侧边界上

水平方向 $x = 2b = v_x t$ …………（1 分）

竖直方向 $y = v_y t \le 4b$ …………（1 分）

解得 $4x_0 \ge y_0$ 即 $x_0 \ge \frac{b}{2}$ …………（1 分）

小球过 x 轴后在第四象限 $t = \frac{x}{v_x} = \frac{2b}{v_1}$ …………（1 分）

即 $t = b\sqrt{\frac{2m}{qEx_0}}$

当释放点坐标（$-x_0$，y_0）满足 $x_0 \ge \frac{b}{2}$ 时，x_0 最小取 $\frac{b}{2}$ 时 t 最大…………（1 分）

解得 $t_m = 2\sqrt{\frac{mb}{qE}}$ …………（1 分）