

合肥市 2023 年高三第一次教学质量检测

物理试题参考答案及评分标准

一、选择题（共 40 分，每小题 4 分）

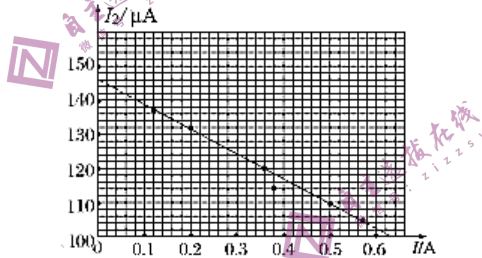
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	C	B	C	D	A	AD	BC	ABC

二、实验题（共 18 分）

11. （6分）（1）否（2分）； (2) $H = \frac{d^2}{2gt^2}$ （2分）；

（3）体积小即半径小，小球经过光电门时的速度测量准确；密度大可以减小空气阻力的影响.....（答案合理，答对一条给 2 分）

12. （1）乙.....（2分）；（2）9 000.0.....（2分）；（3）120.....（119~121 均给 2 分）；
（4）如图所示.....（描点作图 4 分）



1.46 (1.45~1.47 均可)（1分） 0.73 (0.71~0.74 均可)（1分）；

13. （8分）（1） $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ m/s；（2）30J

解：（1）货物沿倾斜滑轨下滑的加速度为：

$$a_1 = \frac{mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ}{m} = g \sin 37^\circ - \mu g \cos 37^\circ = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2 \dots\dots (1 \text{ 分})$$

货物在倾斜滑轨末端速度为 v ，则由运动学公式得： $v^2 = 2a_1x$ （1分）

解得 $v = \frac{10\sqrt{3}}{3}$ m/s（2分）

（2）货物滑到水平滑轨时的加速度为： $a_2 = \mu g = \frac{10}{3}$ m/s²（1分）

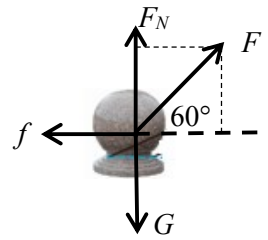
货物在倾斜滑轨上运动时间为： $t_1 = \frac{v}{a_1} = \sqrt{3}$ s（1分）

在水平滑轨上运动时间 t_2 停下，则由运动学公式得： $t_2 = \frac{v}{a_2} = \sqrt{3}$ s（1分）

货物经过 4s 已经停下，所以克服摩擦力所做的功为： $W = mgx \sin 37^\circ = 30\text{J}$ （1分）

14. (10分) (1) $500\sqrt{3}\text{N}$ (2) 30° 750N

解: (1) 对石墩受力分析如下图:

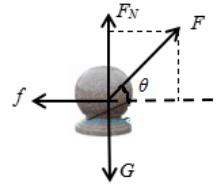


由平衡条件得: $F \cos 60^\circ = f = \mu F_N$ (1分)

$$F_N + F \sin 60^\circ = G$$
 (1分)

解得: $F = 500\sqrt{3}\text{N}$ (2分)

(2) 方法一: 设轻绳对石墩的总作用力与水平方向夹角为 θ , 受力分析如下图:



由平衡条件得: $F \cos \theta = f = \mu F_N$ (1分)

$$F_N + F \sin \theta = G$$
 (1分)

解得: $F = \frac{\mu G}{\cos \theta + \mu \sin \theta} = \frac{\mu G}{\sqrt{1 + \mu^2} \sin(\theta + \varphi)}$ (1分)

其中 $\sin \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \mu^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 即 $\varphi = 60^\circ$ (1分)

所以 $F_{\min} = \frac{\mu G}{\sqrt{1 + \mu^2}} = 750\text{N}$ (1分)

此时 $\theta = 30^\circ$ (1分)

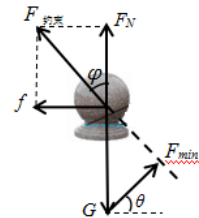
方法二: 由受力分析可知:

$$\tan \varphi = \mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$$
 (2分)

$$F_{\min} = G \cdot \sin \varphi$$
 (2分)

解得: $F_{\min} = 750\text{N}$ (1分)

此时 $\theta = \varphi = 30^\circ$ (1分)



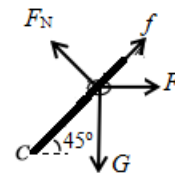
15. (12分) (1) 1.9s (2) 34.25J

解: (1) 由受力分析可知:

根据平衡条件, 正交分解得:

$$mg \cos 45^\circ + F \sin 45^\circ = F_N$$

$$mg \sin 45^\circ = F \cos 45^\circ + f$$



$$f = \mu F_N$$

$$\text{解得电场力 } F = \frac{mg}{2} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

小环滑离 C 点后的运动可分解为水平方向的匀减速运动和竖直方向的匀加速运动，

$$\text{其加速度分别为: } a_x = \frac{1}{2}g = 5\text{m/s}^2, \quad a_y = g = 10\text{m/s}^2$$

$$\text{初速度为: } v_x = v_y = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$$

$$\text{由运动学公式可得: } t = \frac{2v_x}{a_x} = \frac{\sqrt{2}v_0}{5}, \quad h = v_y \cdot t + \frac{1}{2}a_y t^2$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{2}\text{m/s} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{所以小环从 } A \text{ 点运动到 } P \text{ 点的时间 } t_{AC} = \frac{l}{v_0} + t = 1.9\text{s} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 小环滑离 C 点后，水平和竖直方向上的速度大小和加速度大小分别为：

$$v_x = v_y = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0 = 1\text{m/s}, \quad a_x = \frac{1}{2}g = 5\text{m/s}^2, \quad a_y = g = 10\text{m/s}^2$$

$$\text{小环运动到 } A \text{ 点正下方时，水平距离为 } x = l \cos 45^\circ = \frac{3}{2}\text{m}$$

$$\text{由运动学公式得: } x = -v_x t + \frac{1}{2}a_x t^2, \text{ 解得 } t = 1\text{s} \dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{在竖直方向上运动的距离: } y = v_y t + \frac{1}{2}a_y t^2, \text{ 解得: } y = 6\text{m} \dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{由动能定理可得: } E_K - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgy + Eqx \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } E_K = 34.25\text{J} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

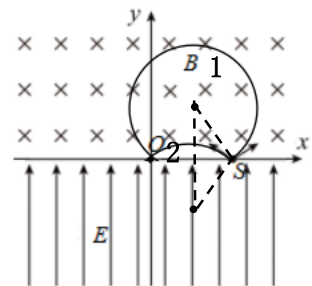
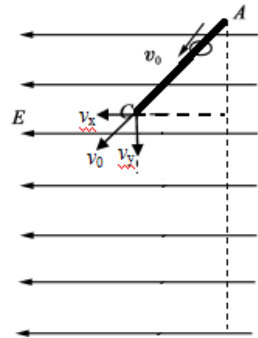
$$16. (12 \text{ 分}) (1) \Delta t = t_1 - t_2 = \frac{4\pi m}{3qB}; \quad (2) t = t_1 + t_2 = (3\pi + 2\sqrt{3})\frac{m}{3qB};$$

$$(3) \Delta x = \frac{1011}{4}d$$

解：(1) 最先发射的粒子轨迹为圆弧1，最后发射的粒子轨迹为圆弧2。

$$\text{根据几何关系得: } t_1 = \frac{5}{6}T = \frac{5\pi m}{3qB} \dots\dots (1 \text{ 分})$$

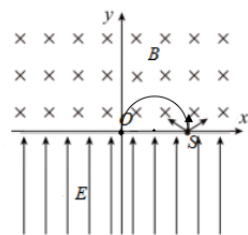
$$t_2 = \frac{T}{6} = \frac{\pi m}{3qB} \dots\dots (1 \text{ 分})$$



所以 $\Delta t = t_1 - t_2 = \frac{4\pi m}{3qB}$ (1分)

(2) 发射的粒子速度最小, 即 SO 为其轨迹的直径, 如下图:

根据几何关系可知半径为: $r = \frac{d}{2}$, 由洛伦兹力提供向心力: $qvB = m\frac{v^2}{r}$



解得: $v_{\min} = \frac{qBd}{2m}$ (1分)

粒子在磁场中运动的时间 $t_1 = \frac{1}{2}T = \frac{\pi m}{qB}$ (1分)

粒子在电场中的加速度大小为: $a = \frac{Eq}{m} = \frac{\sqrt{3}q^2 B^2 d}{2m^2}$, 运动时间 $t_2 = \frac{2\sqrt{3}m}{3qB}$... (1分)

总时间为 $t = t_1 + t_2 = (3\pi + 2\sqrt{3})\frac{m}{3qB}$ (1分)

(3) 发射最小速度的粒子在磁场中每转半圈向左平移 $x_1 = d$

最先发射的粒子在磁场中的轨道半径有几何关系可得: $r = d$ (1分)

由洛伦兹力提供向心力: $qvB = m\frac{v^2}{r}$, 解得: $v = \frac{qBd}{m}$

进入电场时 $v_x = \frac{\sqrt{3}}{2}v$, $v_y = \frac{1}{2}v$, 加速度大小为 $a_y = \frac{Eq}{m} = \frac{2\sqrt{3}q^2 B^2 d}{m^2}$ (1分)

再次回到 x 轴时, 向右偏移 $x_2 = v_x \cdot \frac{2v_y}{a_y}$, 解得: $x_2 = \frac{d}{4}$ (1分)

$x_p = \frac{n-1}{2}d$ ($n=3, 5, 7, \dots$);

$x_Q = \frac{3(n-1)}{8}d$ ($n=3, 5, 7, \dots$)

$\Delta x = x_p - x_Q = \frac{(n-1)d}{8}$ ($n=3, 5, 7, \dots$) (1分)

$\Delta x = \frac{1011}{4}d$

所以第 2023 次通过 O 点时 PQ 间的距离为 $\Delta x = \frac{1011}{4}d$ (1分)