

物理答案

选择题：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	D	B	D	B	A	C	A	AD	BC	AD	ABD

13. (1) ABD

(2) 自由落体运动 A 球相邻两位置水平距离相等

(3) 10

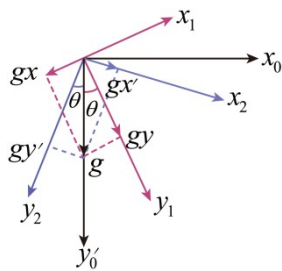
$$(4) \frac{|x_2 - 2x_1|}{y_2 - 2y_1}$$

解析：[1]A．用频闪照相记录平抛小球在不同时刻的位置，选择体积小质量大的小球可以减小空气阻力的影响，A 正确；B．本实验需要借助重垂线确定竖直方向，B 正确；CD．实验过程先打开频闪仪，再水平抛出小球，C 错误，D 正确。故选 ABD。(2) [2][3]根据任意时刻 A、B 两球的竖直高度相同，可以判断出 A 球竖直方向做自由落体运动；根据 A 球相邻两位置水平距离相等，可以判断 A 球水平方向做匀速直线运动。(3) [4]小球从高度为 0.8m 的桌面水平抛出，根据运动学公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，解得 $t = 0.4s$ ，频闪仪每秒频闪 25

次，频闪周期 $T = \frac{1}{25}s = 0.04s$ ，故最多可以得到小球在空中运动个数为 $\frac{t}{T} = 10$ ，(4) [5]如

图 x_0 、 y_0 分别表示水平和竖直方向，设重垂线方向 y_0 与 y 轴间的夹角为 θ ，建立坐标系存

在两种情况，如图所示



当建立的坐标系为 x_1 、 y_1 时，则 x 轴方向做匀减速运动，根据逐差法计算加速度有

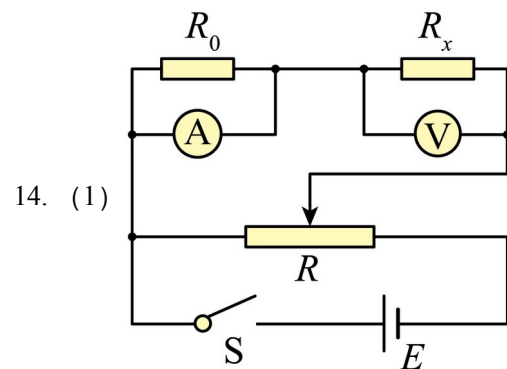
$$x_2 - 2x_1 = -g \sin \theta (2T)^2$$

y 轴方向在 $y_2 - 2y_1 = g \cos \theta (2T)^2$ ，联立解得 $\tan \theta = \frac{2x_1 - x_2}{y_2 - 2y_1}$ ，当建立的坐标系为 x_2 、 y_2 时，

则 x 轴方向做匀加速运动，根据逐差法计算加速度有 $x_2 - 2x_1 = g \sin \theta (2T)^2$ ，y 轴方向在

$y_2 - 2y_1 = g \cos \theta (2T)^2$ ，联立解得 $\tan \theta = \frac{x_2 - 2x_1}{y_2 - 2y_1}$ ，综上所述，重垂线方向与 y 轴间夹角的

正切值为 $\tan \theta = \frac{|x_2 - 2x_1|}{y_2 - 2y_1}$



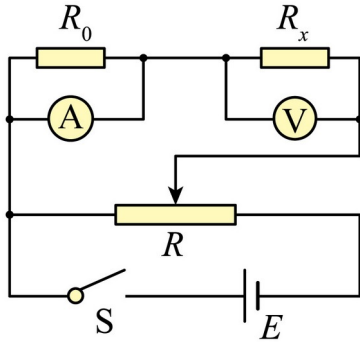
(2) 10Ω 75Ω

(3) 2.30 4.20 548

解析：(1) [1] 电流表内阻已知，电流表与 R_0 并联扩大电流表量程，进而准确测量通过 R_x

的电流，电压表单独测量 R_x 的电压；滑动变阻器采用分压式接法，电表从 0 开始测量，满

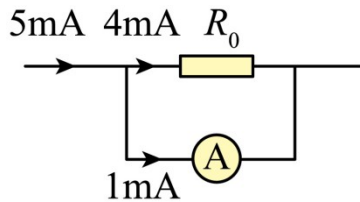
足题中通过 R_x 的电流从 $0 \sim 5\text{mA}$ 连续可调，电路图如下



(2) [2]电路中 R 应选最大阻值为 10Ω 的滑动变阻器，方便电路的调节，测量效率高、实

验误差小；[3]通过 R_x 的电流最大为 5mA ，需要将电流表量程扩大为原来的 5 倍，根据并联

分流的规律示意图如下



根据并联分流，即并联电路中电流之比等于电阻的反比，可知 $\frac{4\text{mA}}{1\text{mA}} = \frac{300\Omega}{R_0}$ ，解得

$R_0 = 75\Omega$ ，(3) [4]电压表每小格表示 0.1V ，向后估读一位，即 $U = 2.30\text{V}$ ；[5]电流表每

小格表示 0.02mA ，本位估读，即 0.84mA ，电流表量程扩大 5 倍，所以通过 R_x 的电流为

$I = 4.20\text{mA}$ ；[6]根据欧姆定律可知 $R_x = \frac{U}{I} = \frac{2.30}{4.20 \times 10^{-3}} \Omega \approx 548\Omega$ 。

15. (1) AB段 $v_1^2 = 2a_1x_1$

$$\text{解得 } a_1 = \frac{8}{3} \text{ m/s}^2$$

(2) AB段 $v_1 = a_1t_1$

解得 $t_1 = 3s$

BC段 $x_2 = v_1 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2$, $a_2 = 2m/s^2$

在BC段有牛顿第二定律 $mg \sin \theta - F_f = ma_2$

解得 $F_f = 66N$

16. (1) 0.16J ; (2) 不能

【详解】 (1) 碰前物块P的速度 $\frac{1}{2}mv_0^2 - 0 = mgL \sin \theta - \mu mgL \cos \theta$

解得 $v_0 = 2m/s$

碰撞过程中，当两者共速时，弹性势能最大 $mv_0 = (M+m)v$

弹簧弹性势能的最大值 $E_p = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)v^2 = 0.16J$

(2) 第一次碰撞后 $Mv_0 = Mv_2 + mv_1$, $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2$

解得 $v_1 = -1.2m/s$, $v_2 = 0.8m/s$

P滑上斜面达到的最大高度 $0 - \frac{1}{2}mv_1^2 = -mgL_1 \sin \theta - \mu mgL_1 \cos \theta$

再次回到斜面低端时，速度 $\frac{1}{2}mv_1'^2 = mgL_1 \sin \theta - \mu mgL_1 \cos \theta$

解得 $v_1' = \sqrt{0.288}m/s < v_2 = 0.8m/s$

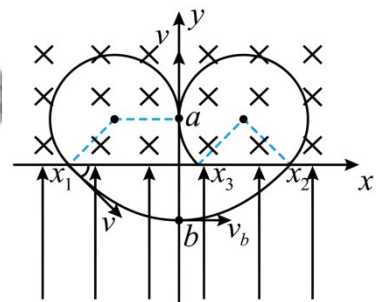
所以无法追上发生第二次碰撞。

17. 【答案】 (1) $\frac{m}{q}$; (2) $\frac{(2-\sqrt{2})m}{q}$; (3) $\left(\frac{11\pi}{4} + 2\sqrt{2} + 2\right)$

【详解】 (1) 作出粒子运动轨迹如图所示

由几何关系有

$r \cos 45^\circ = \sqrt{2}m$



$$r = 2\text{m}$$

粒子在磁场中做圆周运动 $qvB = m \frac{v^2}{r}$

解得 $B = \frac{m}{q}$

(2) 粒子在 x 轴下方运动到 b 点过程中，水平方向上有
 $r + r\sin 45^\circ = v\cos 45^\circ t_1$

$$t_1 = (\sqrt{2} + 1)\text{s}$$

竖直方向

$$a = \frac{v\sin 45^\circ}{t_1}$$

$$qE = ma$$

解得 $E = \frac{(2 - \sqrt{2})m}{q}$

(3) 粒子在磁场中运动周期为 $T = \frac{2\pi r}{v} = 2\pi\text{s}$

粒子在磁场中运动总的圆心角

$$\theta = \frac{5\pi}{4} + \frac{3\pi}{2} = \frac{11\pi}{4}$$

$$t_2 = \frac{\theta}{2\pi} T = \frac{11\pi}{4}$$

粒子从开始运动到第三次经过 x 轴 $t = t_2 + 2t_1$

联立可得 $t = \left(\frac{11\pi}{4} + 2\sqrt{2} + 2 \right)\text{s}$