

专题十二 实验与探究



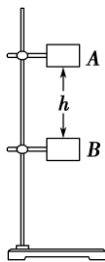
三年模拟精选



A组 基础训练

一、力学实验

1. (2015·河北“五个一名校联盟”质检)某同学利用光电门传感器设计了一个研究小物体自由下落时机械能是否守恒的实验,实验装置如图所示,图中 A 、 B 两位置分别固定了两个光电门传感器.实验时测得小物体上宽度为 d 的挡光片通过 A 的挡光时间为 t_1 ,通过 B 的挡光时间为 t_2 ,重力加速度为 g .为了证明小物体通过 A 、 B 时的机械能相等,还需要进行一些实验测量和列式证明.



- (1)下列必要的实验测量步骤是

- _____.
- A. 用天平测出运动小物体的质量 m
 - B. 测出 A 、 B 两传感器之间的竖直距离 h
 - C. 测出小物体释放时离桌面的高度 H
 - D. 用秒表测出运动小物体由传感器 A 到传感器 B 所用时间 Δt

- (2)若该同学用 d 和 t_1 、 t_2 的比值分别来反映小物体经过 A 、 B 光电门时的速度,并设想如果能满足 _____ 关系式,即能证明在自由落体过程中小物体的

解析 若小物体从 A 运动到 B 的过程机械能守恒,则满足

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh$$

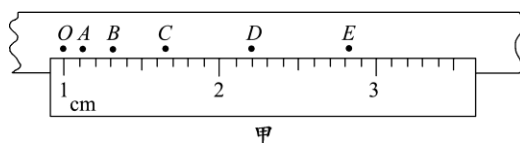
$$\text{又 } v_A = \frac{d}{t_1}, \quad v_B = \frac{d}{t_2}$$

整理三式得 $\left(\frac{d}{t_2}\right)^2 - \left(\frac{d}{t_1}\right)^2 = 2gh$

故需测出 A 、 B 两传感器之间的竖直距离 h .

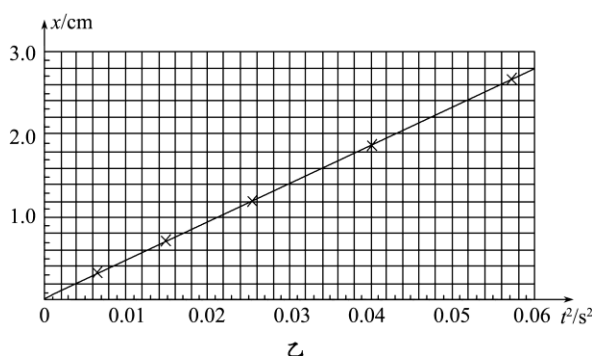
答案 (1) B (2) $\left(\frac{d}{t_2}\right)^2 - \left(\frac{d}{t_1}\right)^2 = 2gh$

2. (2015·佛山模拟)如图甲是“研究匀变速直线运动”实验中获得的一条纸带， O 、 A 、 B 、 C 、 D 和 E 为纸带上六个计数点，加速度大小用 a 表示.



(1) OD 间的距离为_____cm.

- (2)图乙是根据实验数据绘出的 $x-t^2$ 图线(x 为各计数点至同一起点的距离),斜率表示_____, 加速度大小为_____m/s²(保留三位有效数字).

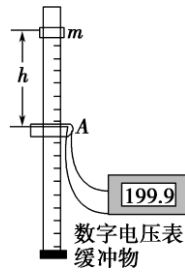


解析 由图甲 D 点对应的数值可以读出 OD 之间的距离为 1.20 cm.物体做匀变速直线运动, 位移和时间之间的关系为 $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$, 可见在 $x-t^2$ 图象中的斜率表示加速度的一半, 可得加速度为 0.933 m/s².

答案 (1)1.20 (2)加速度的一半(或 $\frac{g}{2}$) 0.933

3. (2015 湖北六校联考)某同学设计了以下的实验来验证机械能守恒定律:在竖直放置的光滑的塑料米尺上套一个磁性滑块 m , 滑块可沿米尺自由下落. 在米尺上还安装了一个连接了内阻很大数字电压表的多匝线框 A , 线框平面在水平面内, 滑块可穿过线框, 如图所示. 把滑块从米尺的 0 刻度线处释放, 记下线框所在的刻度 h 和滑块穿过线框时的电压 U .改变 h , 调整线框的位

置， 多做几次实验，记录各次的 h ， U 。



(1)如果采用图象法对得出的数据进行分析论证，用图线_____ (选填“ Uh ”或“ U^2h ”)更容易得出结论。

(2)影响本实验精确程度的因素主要是_____ (列举一点即可)。

解析 (1)由 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 得 $v = \sqrt{2gh}$ ，根据法拉第电磁感应定律得 $U = BLv$

$= BL\sqrt{2gh}$ ，则 $U^2 = 2B^2L^2gh$ ，每次滑落时 B 、 L 相同，故 U^2 与 h 成正比，如果采用图象法对得出的数据进行分析论证，线性图线会更直观，故用 U^2h 图象；

(2)由于空气阻力等影响，使滑块下落时减少的重力势能不能完全转化为动能 从而带来实验误差。

答案 (1) U^2h (2)空气阻力(或电磁感应损失机械能)

4. (2014 广东深圳一模)在“探究加速度与质量的关系”的实验中

(1)备有器材：A.长木板；B.电磁打点计时器、低压交流电源、纸带；C.细绳、 小车、砝码；D.装有细砂的小桶；E.薄木板；F.毫米刻度尺。还缺少的一件器材是_____。

(2)实验得到如图(a)所示的一条纸带,相邻两计数点的时间间隔为 T ； B 、 C 间距 s_2 和 D 、 E 间距 s_4 已量出，利用这两段间距计算小车加速度的表达式为

_____。

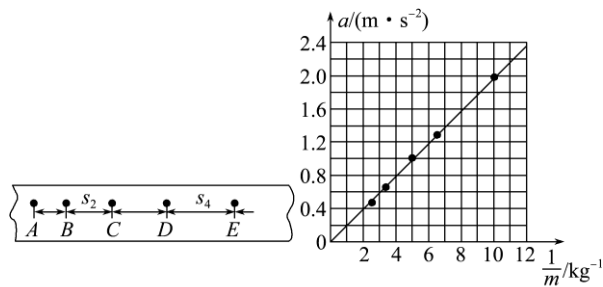


图 (a)

图 (b)

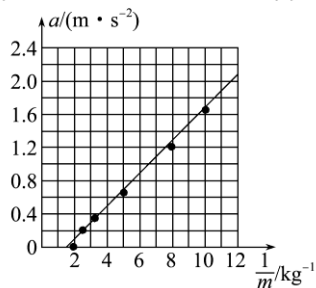


图 (c)

(3)同学甲根据实验数据画出如图(b)所示 $a \frac{1}{m}$ 图线, 从图线可得砂和砂桶的总质量为_____kg; (g 取 10 m/s^2)

(4)同学乙根据实验数据画出了图(c), 从图线可知乙同学操作过程中可能

解析 (1)本题要测量小车的质量, 则需要天平, 所以还缺少的一件器材是
天平;

(2)根据逐差法得: $s_4 - s_2 = 2aT^2$

$$\text{解得 } a = \frac{s_4 - s_2}{2T^2}.$$

(3)根据牛顿第二定律可知, $a = \frac{F}{m'}$, 则 F 即为 $a \frac{1}{m}$ 图象的斜率, 所以砂和砂桶的总重力 $m'g = F = \frac{2.4}{12} \text{ N} = 0.2 \text{ N}$, 解得 $m' = 0.02 \text{ kg}$.

(4)由图(c)可知,图线不通过坐标原点, 当 F 为某一值时, 加速度为零, 可知平衡摩擦力不足或未平衡摩擦力.

答案 (1)天平 (2) $a = \frac{s_4 - s_2}{2T^2}$ (3)0.02(0.018~0.022 均正确) (4)未平衡摩擦力或平衡摩擦力不够

5. (2015·山西四校联考)某兴趣小组的同学看见一本物理书上说“在弹性限度

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/896143022001010035>