

未命名试卷标题

一、实验题 (共5小题, 每小题20分, 共100分)

1. (20分) (2019·中山市华侨中学月考) 某实验小组利用如图1所示的实验装置来验证机械能守恒定律。已知当地的重力加速度 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$, 电源为 50 Hz 交流电, 实验小组选出的一条纸带如图2所示, 其中 O 点为打点计时器打下的第一个点, A 、 B 、 C 为三个计数点, 在计数点 A 和 B 、 B 和 C 之间还各有一个点;

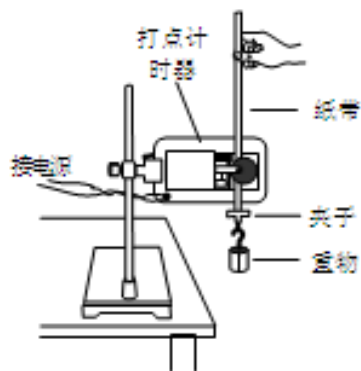


图 1

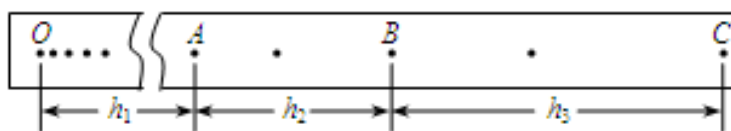


图 2

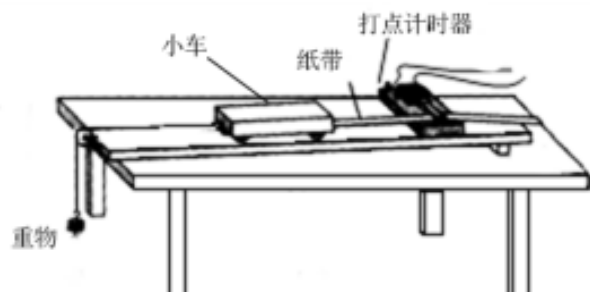
- (1) 要验证重锤下落过程中符合机械能守恒, 除了图示器材, 以下实验器材必须要选取的有 _____ (填写字母代号)

A. 秒表 B. 刻度尺 C. 天平 D. 交流电源

- (2) 为减少实验误差, 下落物体应选用 _____ (选填 “ 50 g 钩码” 或 “ 200 g 重锤”)

- (3) 进一步测得如图2中 $h_1 = 13.06 \text{ cm}$, $h_2 = 7.14 \text{ cm}$, $h_3 = 8.71 \text{ cm}$, 若重锤的质量为 0.10 kg , 则打点计时器打 B 点时重锤的重力势能比开始下落时减少了 _____ J , 此时重锤的动能比开始下落时增加了 _____ J (计算结果保留3位有效数字)。

2. (20分) (1) 如图所示, 用质量为 m 的重物通过滑轮牵引小车, 使它在长木板上运动, 打点计时器在纸带上记录小车的运动情况。利用该装置可以完成 “探究动能定理” 的实验。



- ① 打点计时器使用的电源是 _____ (选填选项前的字母)。

A. 直流电源 B. 交流电源

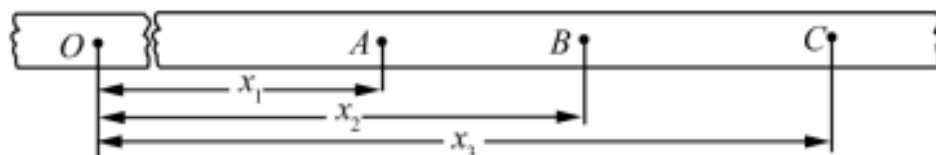
- ② 实验中, 需要平衡摩擦力和其他阻力。正确操作方法是 _____ (选填选项前的字母)。

A. 把长木板右端垫高 B. 改变小车的质量

③在不挂重物且_____（选填选项前的字母）的情况下，轻推一下小车，若小车拖着纸带做匀速运动，表明已经消除了摩擦力和其他阻力的影响。

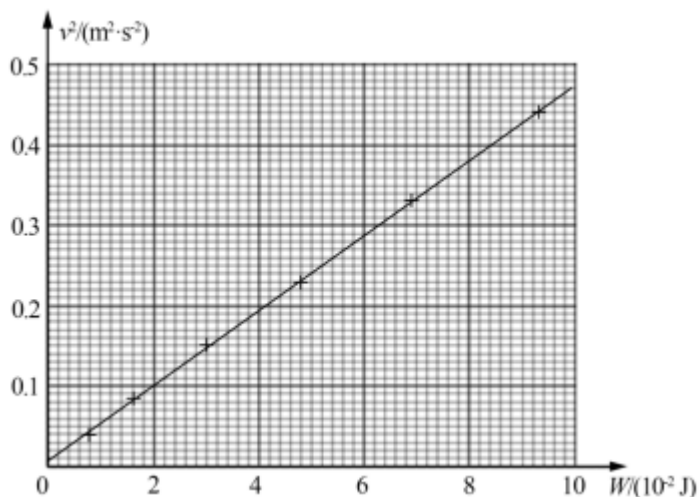
A. 计时器不打点 B. 计时器打点

④接通电源，释放小车，打点计时器在纸带上打下一系列点，将打下的第一个点标为 O 。在纸带上依次取 A 、 B 、 C ……若干个计数点，已知相邻计数点间的时间间隔为 T 。测得 A 、 B 、 C ……各点到 O 点的距离为 x_1 、 x_2 、 x_3 ……，如图所示。

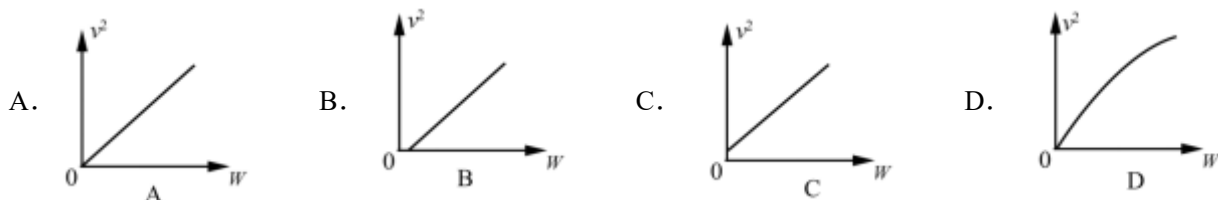


实验中，重物质量远小于小车质量，可认为小车所受的拉力大小为 mg ，从打 O 点打 B 点的过程中，拉力对小车做的功 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ ，打 B 点时小车的速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

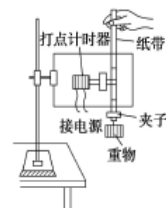
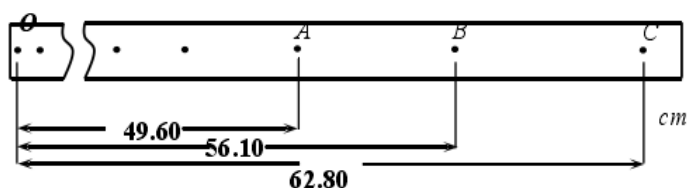
⑤以 v^2 为纵坐标， W 为横坐标，利用实验数据作如图所示的 $v^2 - W$ 图象。由此图象可得 v^2 随 W 变化的表达式为_____。根据功与能的关系，动能的表达式中可能包含 v^2 这个因子；分析实验结果的单位关系，与图线斜率有关的物理量应是_____。



⑥假设已经完全消除了摩擦力和其他阻力的影响，若重物质量不满足远小于小车质量的条件，则从理论上分析，图中正确反映 v^2-W 关系的是_____。



(2)如图为“验证机械能守恒定律”的实验装置示意图。



①某同学按照正确操作选的纸带如图所示，其中 O 是起始点， A 、 B 、 C 是打点计时器连续打下的3个点，打点频率为 50Hz ，该同学用毫米刻度尺测量 O 到 A 、 B 、 C 各点的距离，并记录在图中（单位： cm ），重锤的质量为 $m = 0.1\text{kg}$ ，重力加速度 $g = 9.80\text{m/s}^2$ 。根据以上数据当打点计时器打到 B 点时，重物重力势能的减少量为_____，动能的增加量为_____ J 。（要求计算结果均保留三位有效数字）

②通过作图象的方法可以剔除偶然误差较大的数据，提高实验的准确程度。从纸带上选取多个点，测量从起始点 O 到其余各点的下落高度 h ，并计算各点速度的平方 v^2 ，然后以 $\frac{1}{2}v^2$ 为纵轴，以下落高度 h 为横轴，根据实验数据作出图线。若在实验误差允许的范围内，图线是一条过原点的直线，验证了机械能守恒定律，则图线斜率表示的物理量是_____。

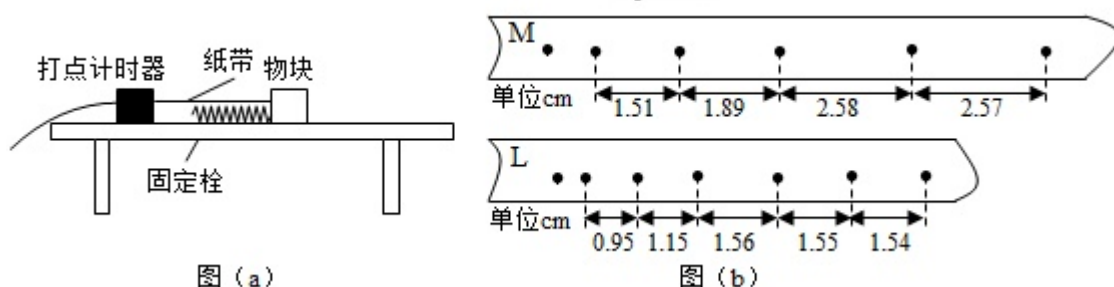
③在实验过程中，以下说法正确的是_____

- A. 实验中摩擦不可避免，纸带越短克服摩擦做功越小，因此，实验选取纸带越短越好
- B. 实验中用天平称出重物的质量是必不可少的步骤
- C. 测出重物下落时间 t ，通过 $v=gt$ 计算出瞬时速度
- D. 若纸带前面几点较为密集且不清楚，可以舍去前面比较密集的点，合理选取一段打点比较清晰

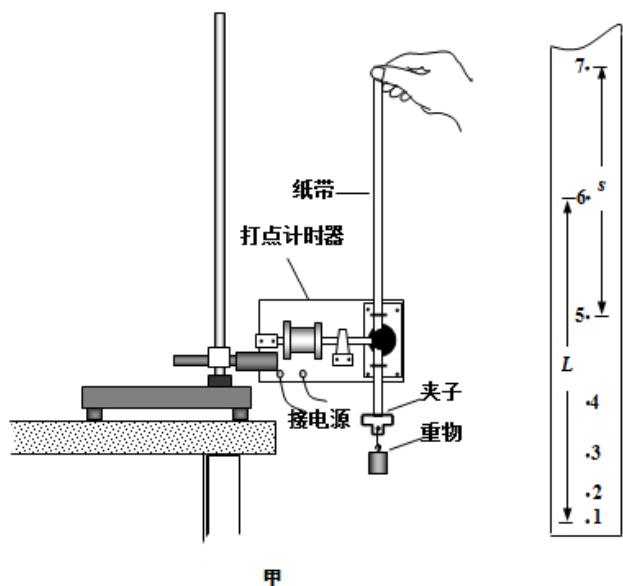
的纸带，同样可以验证

3.(20分)(2019·东莞市期末考试)

(1)某物理小组探究轻弹簧的弹性势能，实验装置如图(a)所示：轻弹簧放置在光滑水平桌面上，弹簧左端固定，右端与一物块接触而不连接，纸带穿过打点计时器并与物块连接；向左推物块使弹簧压缩一段距离，由静止释放物块，通过测量和计算，可求得弹簧被压缩后的弹性势能（实验过程中一切阻力均忽略不计）；图(b)中M和L纸带是分别把弹簧压缩到不同位置后所得到的实际打点结果，打点计时器所用交流电的频率为 50Hz ，由M纸带所给的数据，可求出在该纸带对应的实验中物块脱离弹簧时的速度为_____ m/s ，比较两纸带可知，_____ (填“M”或“L”)纸带对应的实验中弹簧被压缩后的弹性势能大。



(2)如图甲所示是使用电磁打点计时器验证机械能守恒定律的实验装置图：

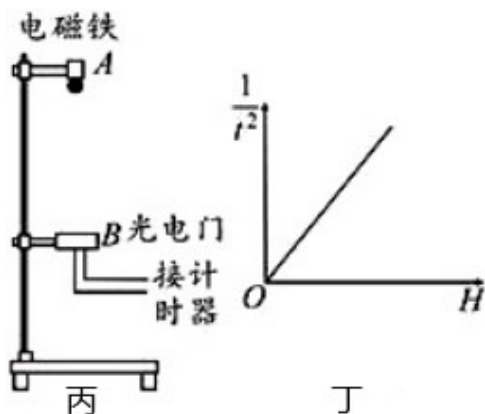


①打点计时器必须接_____ (填“交流”或“直流”)电源；

②若电源频率为 50Hz ，重物的质量 $m = 100\text{g}$ 且图中计数点间没有其他点，1号点为下落起点，测得图中 $s = 3.88\text{cm}$ ， $L = 4.90\text{cm}$ ，则打下6号点，物体的速度 $v =$ _____ m/s ，此时重物的动能_____ J ；从1号点到6号点重物减少的重力势能为_____ J (以上计算结果均保留2位有效数字， $g = 9.8\text{m/s}^2$)；

(3)某同学利用DIS装置对实验设计进行改进，实验装置如图丙所示，图中A为电磁铁，B为光电门，有一直径为 d 、质量为 m 的金属小球通过电磁铁控制从A处由静止释放，下落过程中能通过A处

正下方、固定于 B 处的光电门，测得 A 、 B 间的距离为 H ，光电计时器记录下小球通过光电门的时间为 t ，当地的重力加速度为 g ，且小球直径 d 远小于 A 、 B 间的距离 H ，则：

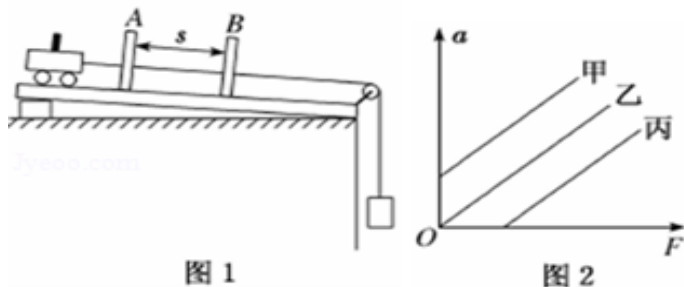


①小球经过光电门 B 时的速度 v 表达式为_____；

②多次改变高度 H ，重复上述实验，作出 $\frac{1}{t^2}$ - H 的图象如图丁所示，当图线斜率 k = _____时
(用已知量 g 、 d 表示)，可判断小球下落过程中机械能守恒。

4.(20分)某实验小组利用如图1所示的装置，探究物体的加速度与合外力、质量关系，将光电门 A 、 B 固定在一端带定滑轮的长木板上的适当位置，小车上固定有挡光片，挡光片宽度 d 较小，可将挡光片经过光电门过程中的平均速度近似看成小车经过 A 、 B 两点的瞬时速度。

实验进行了如下的操作



(1)将长木板没有定滑轮的一端适当垫高，以平衡小车下滑时所受的摩擦力。具体操作为，小车_____（填“挂着”或“不挂”）钩码，反复调整垫块位置（或高度），将小车从长木板上轻推一下，观察小车的运动情况，使小车经过光电门 A 、光电门 B 时的挡光时间_____（填“相等”或“不相等”）

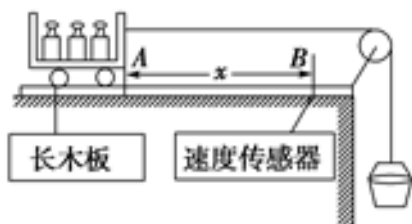
(2)将小车和钩码用细绳拴接，跨过定滑轮后将小车从长木板的一定高度处由静止释放。已知钩码的质量为 m ，小车与挡光片的总质量为 M ，挡光片的宽度为 d ，两光电门之间的距离为 s ，小车经过光电门 A 、光电门 B 时的时间分为 t_1 和 t_2 。下列：

①小车经过光电门 A 、光电门 B 的瞬时速度的表达式分别为 v_A = _____， v_B = _____，加速度的表达式 a = _____（用题中已知物理量表示）

②该小组的同学在探究加速度与外力的关系时，保持小车与挡光片的总质量 M 不变，通过改变钩码的质量 m ，得到了多组实验数据，画出小车的 $a - F$ 图象（实验中满足 $m \ll M$ ， $F \approx mg$ ），如图

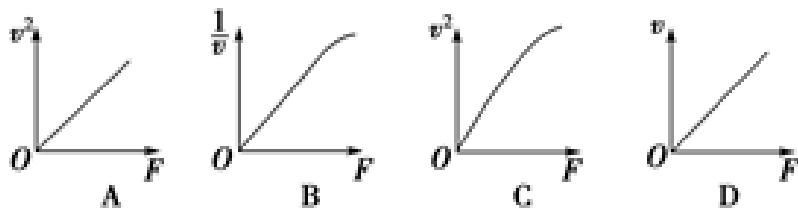
2所示。如果实验误差很小，则 $a - F$ 图象应为_____（填“甲”“乙”或“丙”）图线；如果长木板保持水平或倾角过小，则 $a - F$ 图象应为_____（填“甲”“乙”或“丙”）图线

- 5.(20分)某实验小组利用如图所示的装置进行验证：当质量 m 一定时，加速度 a 与力 F 成正比的关系，其中 $F = m_2g$ ， $m = m_1 + m_2$ （ m_1 为小车及车内砝码的总质量， m_2 为桶及桶中砝码的总质量）。具体做法是：将小车从 A 处由静止释放，用速度传感器测出它运动到 B 处时的速度 v ，然后将小车内的一個砝码拿到小桶中，小车仍从 A 处由静止释放，测出它运动到 B 处时对应的速度，重复上述操作。图中 AB 相距 x 。



(1)设加速度大小为 a ，则 a 与 v 及 x 间的关系式是_____。

(2)如果实验操作无误，四位同学根据实验数据做出了下列图象，其中正确的是（ ）



(3)下列哪些措施能够减小本实验的误差的是（ ）

- A. 实验中必须保证 $m_2 \ll m_1$
- B. 实验前要平衡摩擦力
- C. 细线在桌面上的部分应与长木板平行
- D. 图中 AB 之间的距离 x 尽量小些