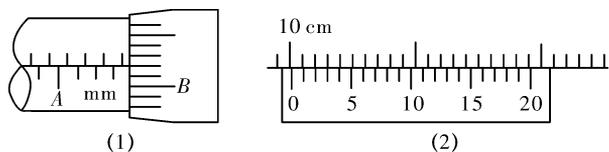


专题七 物理实验

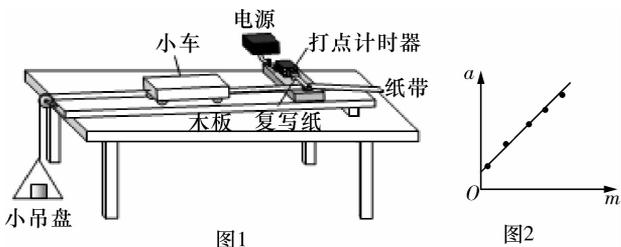
考点限时训练(十八)

A 组

1. 如图(1)所示螺旋测微器的读数为 8.870 mm, 则 A、B 处应标的数字分别为: _____ 和 _____; 如图(2)所示是游标卡尺的读数为 _____ cm.



2. 如图所示为实验室常用的力学实验装置.



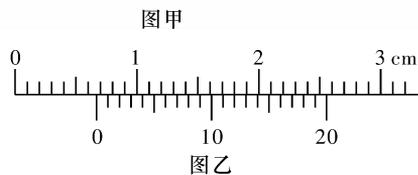
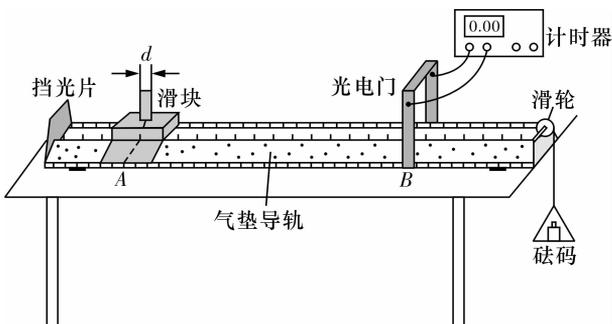
- (1) 关于该装置, 下列说法正确的是 _____.
- 利用该装置做“研究匀变速直线运动”的实验时, 不需要平衡小车和木板间的摩擦力
 - 利用该装置做“探究小车的加速度与质量的关系”的实验时, 每次改变小车的质量后必须重新平衡小车与木板间的摩擦力
 - 利用该装置做“探究功与速度变化的关系”的实验时, 可以将木板带有打点计时器的一端适当垫高, 目的是消除摩擦力对实验的影响
 - 将小车换成滑块, 可以利用该装置测定滑块与木板间的动摩擦因数, 且一定需要平衡滑块和木板间的摩擦力, 并且要满足滑块的质量远大于小吊盘和砝码的总质量

(2) 某同学利用如图 1 所示实验装置来探究小车的加速度与质量的关系时, 在小车质量未知并且已平衡小车所受摩擦力的情况下, 该同学设计了一种方法用来探究“在小车的质量一定的条件下, 小车的加速度与其所受合外力间的关系”. 实验过程中保持小车的质量不变, 在小吊盘中放入适当质量的砝码来改变小车所受合力. 利用打出的纸带测出小车在不同合力作用下小车的加速度 a , 以小吊盘中砝码的质量 m 为横坐标、 a 为纵坐标, 在坐标纸上作出 $a-m$ 关系图线.

① 本实验中, 为了保证在改变小吊盘中砝码的质量 m 时小车所受的拉力近似为小吊盘和盘中砝码的重力之和, 应满足的条件是 _____.

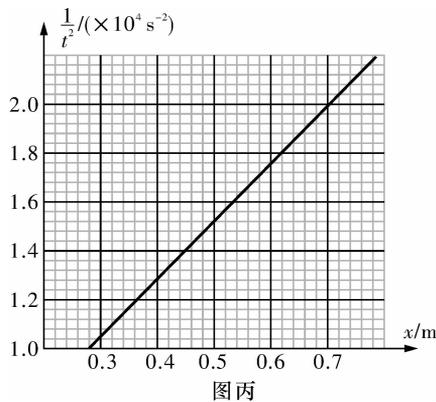
② 图 2 为所得实验图线的示意图. 设图 2 中直线的斜率为 k , 在纵轴上的截距为 b , 若牛顿第二定律成立, 则小车的质量为 _____, 小吊盘的质量为 _____.

3. 用图甲所示的实验装置来测量匀变速直线运动的加速度.

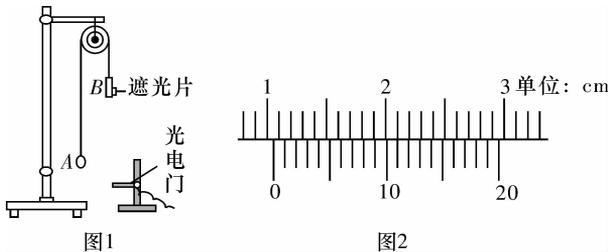


- (1) 实验的主要步骤:
- 用游标卡尺测量挡光片的宽度 d , 结果如图乙所示, 读得 $d =$ _____ mm;
 - 用刻度尺测量 A 点到光电门所在位置 B 点之间的水平距离 x ;
 - 从 A 点静止释放滑块(已知砝码落地前挡光片已通过光电门);
 - 读出挡光片通过光电门所用的时间 t ;
 - 改变光电门的位置, 滑块每次都从 A 点静止释放, 测量相应的 x 值并读出 t 值.

(2) 根据实验测得的数据, 以 x 为横坐标, $\frac{1}{t^2}$ 为纵坐标, 在坐标纸中作出 $\frac{1}{t^2} - x$ 图线如图丙所示, 求得该图线的斜率 $k =$ _____ $\text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$; 由此进一步求得滑块的加速度 $a =$ _____ $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$. (计算结果均保留 3 位有效数字)

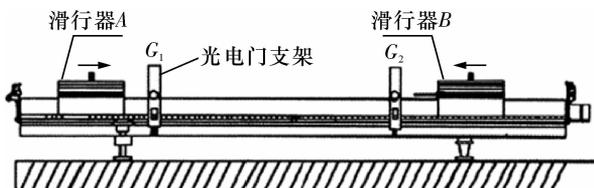


4. 为了验证机械能守恒定律,某同学设计了一个实验,装置如图1所示,物块A的质量为 m_1 ,物块B和遮光片的总质量为 m_2 ,用通过定滑轮的轻细线连接, $m_1 < m_2$,开始用手托着B静止,细线伸直.此时遮光片到光电门的距离为 H ,然后释放物块B,当遮光片通过光电门时,光电门记录的遮光时间 $\Delta t = 2.11 \times 10^{-3}$ s.已知遮光片的宽度为 d ,且 $d \ll H$.在测遮光片的宽度 d 时,使用20分度的游标卡尺来测量,准确操作后,部分刻线如图2所示,重力加速度为 g .



- (1) 遮光片的宽度 d 为_____cm.
- (2) 物块B经过光电门时的速度为_____m/s.(保留两位有效数字)
- (3) 在误差允许的范围内,需要满足关系式_____,即可验证机械能守恒.(用题中所给的字母表示)
- (4) 在实际运算验证时,第(3)中的关系式两边的数值总是有些差异,你认为原因可能是_____.(答对一条即可给分).

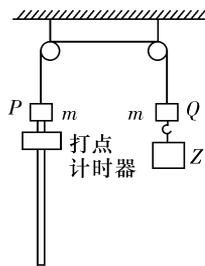
5. 一同学设计了如图所示的装置来验证动量守恒定律.



- (1) 步骤如下:
 - ① 将气垫导轨调水平后在气垫导轨上固定两个光电门;
 - ② 在两个滑行器上分别安装上宽度为 d 的挡光片,在滑行器B左端安装弹性架;
 - ③ 令两个滑行器放在导轨两端处作为运动起始点,用手同时推动两个滑行器使其相向运动,让它们分别通过光电门,在两光电门之间发生碰撞,发生碰撞后两滑行器均反向运动,分别再次经过光电门,计数器记录滑行器A先后经过光电门的时间为 t_1 、 t_2 ,滑行器B先后经过光电门的时间为 t_3 、 t_4 .
 - ④ 用天平测量出A、B两滑行器的质量分别为 m_1 、 m_2 .
 - ⑤ 设向右为正方向,计算出系统碰撞前的动量为_____,碰撞后的动量为_____.若碰撞前、后两滑块的总动量在实验误差允许的范围内相等,则动量守恒定律得以验证.

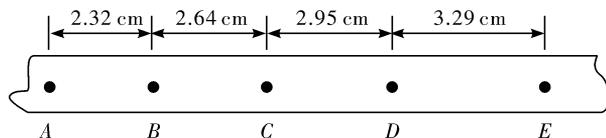
(2) 下列中哪些操作可能会对验证结论产生影响_____.

- A. 两滑块碰撞后粘在一起通过一个光电门
 - B. 开始实验之前,气垫导轨没有调至水平状态
 - C. 给气垫导轨供气的压力泵工作异常,使导轨喷气不均匀
 - D. 在测量挡光板宽度时,由于读数误差使读数偏大
6. 实验小组利用以下方法对物体的质量进行间接测量,装置如图甲所示:一根轻绳跨过轻质定滑轮与两个相同的重物P、Q相连,已知重物P、Q的质量均为 m ,当地重力加速度为 g .在重物Q的下面通过轻质挂钩悬挂待测物块Z,重物P的下端与穿过打点计时器的纸带相连.



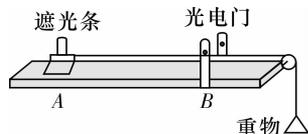
图甲

(1) 先接通频率为50 Hz的交流电源,再由静止释放系统,得到如图乙所示的纸带,则系统运动的加速度 $a =$ _____m/s²;(结果保留两位有效数字)

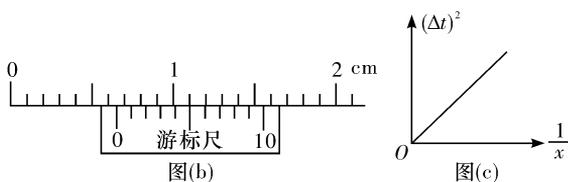


图乙

- (2) 在忽略阻力的理想情况下,物块Z质量 M 的表达式为 $M =$ _____;(用字母 m 、 a 、 g 表示)
 - (3) 实际情况下,空气阻力、纸带与打点计时器间的摩擦、定滑轮中的滚动摩擦不可以忽略,物块Z的实际质量与理论值 M 有一定差异,这种误差是_____ (填“偶然”或“系统”)误差.
7. 如图(a)是某同学用水平气垫导轨探究细线拉力的实验装置滑块上固定一宽度为 d 的遮光条,并通过轻质细线与重物相连,光电门固定在导轨上的B处.实验中将滑块从A处由静止释放,释放时遮光条到光电门的距离为 x ,测出遮光条通过光电门的时间 Δt .



图(a)

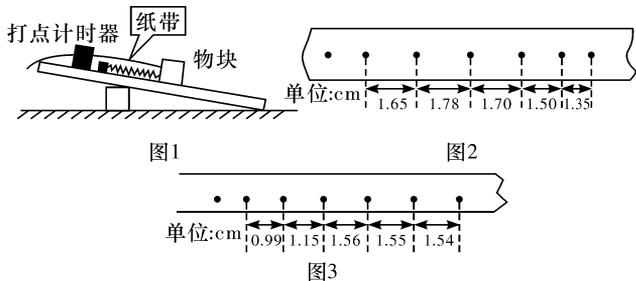


- (1) 用游标卡尺测量遮光条的宽度 d ,示数如图(b)所示,则 $d =$ _____cm.

- (2)某次实验过程中测得 $\Delta t=0.035\text{ s}$,则滑块经过光电门时的速度 $v=$ _____m/s.(结果保留两位有效数字)
- (3)实验中不断改变 x ,并记录相应的 Δt ,通过作图得到图(c)所示的 $(\Delta t)^2 - \frac{1}{x}$ 图象,求得该图象的斜率为 k .已知滑块与遮光条的总质量为 m ,不计阻力,则细线中的拉力大小为_____.(用题目中的字母表示)

B 组

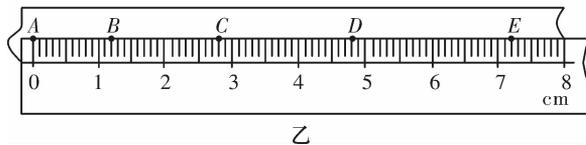
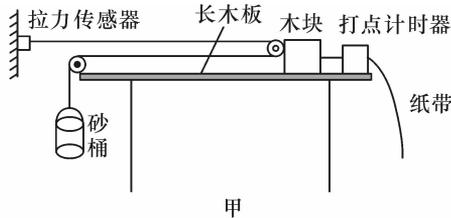
- 8.某物理小组对轻弹簧的弹性势能进行探究,实验装置如图 1 所示,轻弹簧放置在倾斜的长木板上,弹簧左端固定,右端与一物块接触而不连接.纸带穿过打点计时器并与物块连接.向左推物块使弹簧压缩一段距离,由静止释放物块,通过测量和计算,可求得弹簧被压缩后的弹性势能.



- (1)实验中涉及下列操作步骤:
- ① 放手释放物块;
 - ② 接通打点计时器电源;
 - ③ 木板一端抬高以平衡摩擦;
 - ④ 向左推物块使弹簧压缩,并测量弹簧压缩量.
- 上述步骤正确的操作顺序是_____.(填序号)
- (2)甲同学实际打点结果如图 2 所示,观察纸带,判断测量值比真实值_____ (选填“偏小”或“偏大”).
- (3)乙同学实际打点结果如图 3 所示.打点计时器所用交流电的频率为 50 Hz ,小车质量为 200 g ,结合纸带所

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,相应的弹簧的弹性势能为_____J.(结果均保留两位有效数字)

- 9.如图甲所示为“测量木块与水平桌面之间的动摩擦因数”的实验装置,带滑轮的长木板水平固定,跨过木块上的光滑定滑轮的两根细线均处于水平.



- (1)某个实验小组在实验中得到一条纸带如图乙,A、B、C、D、E 为 5 个相邻的计数点,相邻的两个计数点之间还有四个点未画出.已知打点计时器的工作频率为 50 Hz ,根据纸带数据,可求出木块的加速度 $a=$ _____m/s².(结果保留两位有效数字)该小组想针对木块列牛顿第二定律方程求出动摩擦因数,则还需要测定_____.(写出物理量名称及对应的字母)若读出拉力传感器的示数为 F ,则木块与水平桌面间的动摩擦因数 $\mu=$ _____.(用 a 、 F 、当地重力加速度 g 和上述测定的物理量表示,忽略其他阻力作用)
- (2)另一实验小组分析了上述装置的特点,觉得不分析纸带,测出砂和砂桶的质量 m' 也能利用牛顿第二定律求出该动摩擦因数,这种求法的表达式是 $\mu=$ _____.[用 a 、 F 、 m' 、当地重力加速度 g 和上述(1)中测定的物理量表示,忽略其他阻力作用]