

江苏省仪征中学 2021~2022 学年第二学期高一物理期末模拟 实验专项 (1)

命题人：李发斌

审核人：熊小燕

1. 几组同学进行了“探究平抛运动的特点”实验，具体如下（部分步骤省略）：

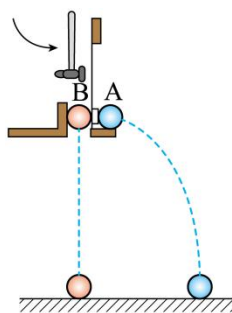


图1

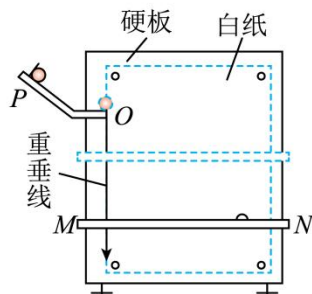


图2

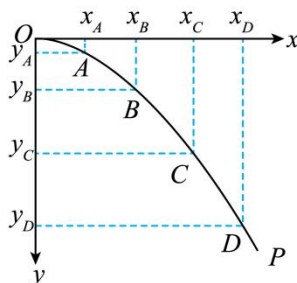


图3

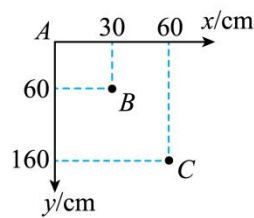


图4

(1) 如图 1 所示，用小锤打击弹性金属片，A 球沿水平方向抛出，同时 B 球由静止自由下落，可观察到两小球同时落地；多次实验，结论不变。根据实验，_____（选填“能”或“不能”）判断出 A 球在水平方向做匀速直线运动。

(2) 如图 2 所示，将白纸和复写纸对齐重叠并固定在竖直的硬板上。钢球沿斜槽轨道 PO 滑下后从 O 点飞出，落在水平挡板 MN 上……白纸上将留下一系列痕迹点。

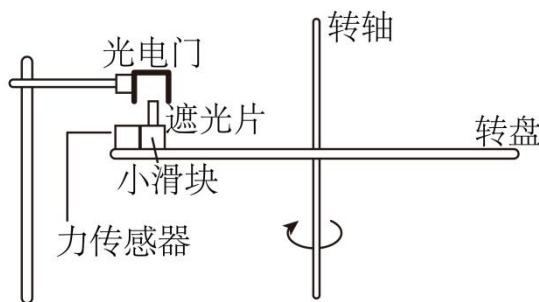
①为了保证钢球从 O 点飞出的水平初速度是一定的，下列实验条件必须满足的是_____。

- A. 斜槽轨道光滑
- B. 斜槽轨道末端水平
- C. 每次从斜槽上相同的位置无初速度释放钢球

②该组同学通过实验，得到了钢球做平抛运动的轨迹，如图 3 中的曲线 OP 所示。在曲线 OP 上取 A、B、C、D 四点，这四个点对应的坐标分别 (x_A, y_A) 、 (x_B, y_B) 、 (x_C, y_C) 、 (x_D, y_D) ，使 $y_A : y_B : y_C : y_D = 1 : 4 : 9 : 16$ ，若 $x_A : x_B : x_C : x_D = \underline{\hspace{2cm}}$ ，则说明钢球在 x 方向的分运动为匀速直线运动。

(3) 另组同学做实验时，采用了频闪照相技术，但未标抛出点 O，只记录了 A、B、C 三点，于是就取 A 点为坐标原点，建立了如图 4 所示的坐标系。平抛轨迹上的这三点坐标值图中已标出。根据图中数据可计算小球平抛的初速度为_____ m/s，小球抛出点的横坐标_____ cm。（取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，计算结果均保留两位有效数字）。

2. 某同学用如图装置探究物体做圆周运动的向心力与角速度大小关系。力传感器固定在光滑水平转盘上，装有遮光片的小滑块紧靠力传感器，与光电门相连的数字计时器可以测量遮光片通过光电门时的遮光时间。已知遮光片的宽度为 d 实验中小滑块始终与力传感器接触。



(1) 实验前，测出小滑块与遮光片的总质量 M ，小滑块到转轴的距离 r ，使转盘绕中心转轴匀速转动，某次数字计时器记录遮光片遮光时间为 t_0 ，则小滑块的线速度大小 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ ，角速度 $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 多次改变转盘做匀速圆周运动的角速度，测得多组遮光片遮光时间 t 及对应的力传感器的示数 F ，为了能直观地观察到小滑块的向心力与角速度大小的关系，应作_____（填“ $F-t$ ”、“ $F-\frac{1}{t}$ ”、“ $F-t^2$ ”或

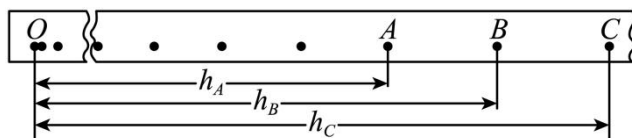
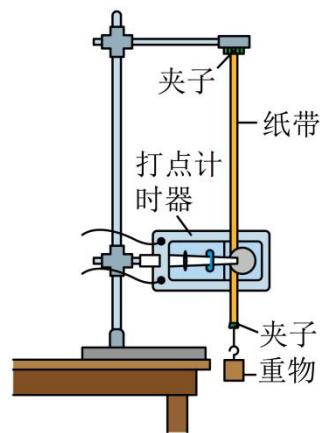
“ $F - \frac{1}{t^2}$ ”图像，如果图像是一条过原点的倾斜直线，且直线的斜率等于_____，则表明在质量和半径一定时，小滑块做圆周运动的向心力与_____（填“角速度”或“角速度的平方”）成正比。

3. (1) 甲同学利用如题所示的装置做“验证机械能守恒定律”的实验。

①除打点计时器（含纸带、复写纸）、交流电源、铁架台、导线及开关外，在下面的器材中，必须使用的还有_____。（选填器材前的字母）

- A. 大小合适的铁质重锤
- B. 体积较大的木质重锤
- C. 刻度尺
- D. 天平
- E. 秒表

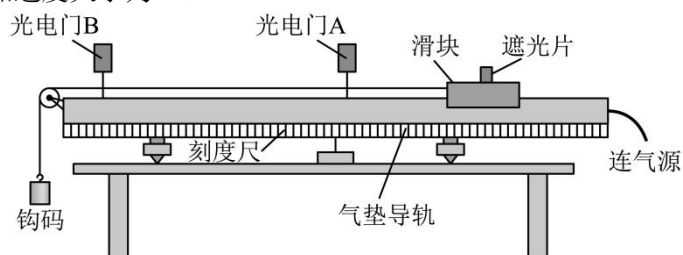
②安装好实验装置，从打出的纸带中选出符合要求的纸带，如图所示。在纸带上选取三个连续打出的点 A 、 B 、 C ，测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 。设重锤质量为 m ，当地重力加速度为 g ，打点计时器打点周期为 T 。为了验证此实验过程中机械能是否守恒，应满足下面的哪个等式_____（用题中所给字母表示）。



- A. $8gh_B T^2 = (h_C - h_A)^2$
- B. $4gh_B T^2 = (h_C - h_A)^2$
- C. $2gh_B T^2 = (h_C - h_A)^2$
- D. 都不正确

③若经过计算发现增加的动能大于减少的重力势能，则实验中可能存在的问题是：_____。

(2) 乙某同学利用水平放置的气垫导轨和光电门验证机械能守恒定律，装置如图所示。测得遮光片的宽度为 d ，光电门 A 、 B 之间的距离为 l ，遮光片通过光电门 A 、 B 的时间分别为 t_1 、 t_2 ，已知滑块的质量为 M ，钩码的质量为 m ，重力加速度大小为 g 。



①滑块通过光电门 A 时的速度大小 $v_A =$ _____；

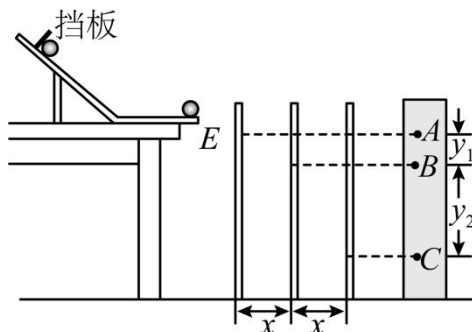
②要验证系统机械能守恒，需要验证的等式为_____（用题中所给字母表示）。

江苏省仪征中学 2021~2022 学年第二学期高一物理期末模拟 实验专项 (2)

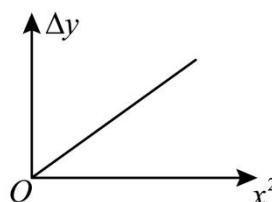
命题人：李发斌

审核人：熊小燕

1. 在做研究平抛运动的实验中，为了确定小球在不同时刻通过的位置，实验装置如图甲所示。实验操作的主要步骤如下：



甲



乙

- ①在一块平木板上钉上复写纸和白纸，然后将其竖立于斜槽轨道末端槽 E 前，木板与槽 E 之间有一段距离，并保持板面与轨道末端的水平段垂直。
 - ②使小球从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下，小球撞到木板在白纸上留下痕迹 A 。
 - ③将木板沿水平方向向右平移一段距离 x ，再使小球从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下，小球撞到木板在白纸上留下痕迹 B 。
 - ④将木板再水平向右平移同样距离 x ，使小球仍从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下，再在白纸上得到痕迹 C 。
- 若测得 A 、 B 间距离为 y_1 ， B 、 C 间距离为 y_2 。

(1) 关于该实验，下列说法正确的是_____；

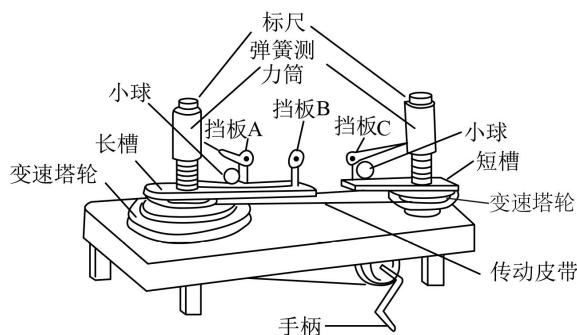
- A. 斜槽轨道必须光滑
- B. 斜槽轨道末端必须保持水平
- C. 每次释放小球的位置可以不同
- D. 每次小球均须由静止释放

(2) 若某次实验测得 $x = 15.00\text{cm}$ ， $y_1 = 15.00\text{cm}$ ， $y_2 = 25.00\text{cm}$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ，则小球平抛初速度的大小为_____ m/s ，小球经过 B 点时速度方向与水平方向夹角 θ 的正切值 $\tan \theta =$ _____。

(3) 一位同学根据测量出的不同 x 情况下的 y_1 和 y_2 ，令 $\Delta y = y_2 - y_1$ ，并描绘出了如图乙所示的图像 $\Delta y - x^2$ 。

若已知图线的斜率为 k ，已知当地重力加速度为 g ，则小球平抛的初速度大小 $v_0 =$ _____ (用字母表示)。

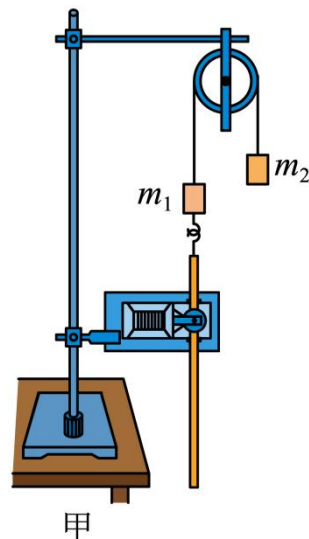
2. 某兴趣小组利用如图所示的装置探究向心力大小与角速度的关系。两个变速轮塔通过皮带连接，匀速转动手柄使长槽和短槽分别随两个变速轮塔匀速转动，槽内的钢球做匀速圆周运动。横臂的挡板对钢球的压力提供向心力，钢球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力筒下降，从而露出标尺，标尺上黑白相间的等分格显示出两个钢球所受向心力的比值。已知长槽横臂的挡板 A 和短槽横臂的挡板 C 到各自转轴的距离相等，挡板 B 到转轴的距离是挡板 A 到转轴的距离的 2 倍。



(1) 若要探究向心力大小与角速度的关系, 需选择两个质量_____ (填“相等”或“不相等”) 的小球, 分别放在_____ (填“位置 A 和位置 C”或“位置 B 和位置 C”)。

(2) 某次实验时, 将两个相同小球分别置于挡板 B 和挡板 C 处, 匀速转动手柄, 稳定后两小球所需向心力大小之比 $F_1:F_2=8:9$, 则两小球的角速度之比 $\omega_1:\omega_2=_____$, 此时传动皮带所连接的左、右两塔轮半径之比为 $r_1:r_2=_____$ 。

3. 用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律, 物块 2 从高处由静止开始下落, 物块 1 上拖着的纸带打出了一系列的点, 对纸带上的点迹进行测量, 即可验证机械能守恒定律。如图乙所示是实验时得到的一条纸带, O 点是重物刚下落瞬间打点计时器打下的第一个点, C 点是第 n 个点, 相关距离在图中已注明。已知物块 1、2 的质量分别为 m_1 、 m_2 ($m_1 < m_2$), 重力加速度为 g , 打点计时器的周期为 T 。请用题中所给的字母回答下列问题:



- (1) 下列做法正确的有()
- A. 必须要用天平称出两个物块的质量
 - B. 图中两限位孔必须在同一水平线上
 - C. 实验时, 先放开纸带, 再接通打点计时器的电源
 - D. 数据处理时, 应选择纸带上距离较近的两点作为初、末位置

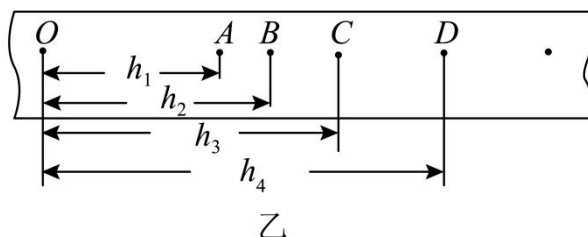
(2) 图乙中, 从 O 点到 C 点的过程, 系统重力势能的减少量 E_p 计算正确的是()

A. $E_p = m_2 gh_3$

B. $E_p = (m_2 - m_1) gh_3$

C. $E_p = (m_1 + m_2) gh_3$

D. $E_p = (m_2 - m_1) g(h_1 + h_2 + h_3)$



(3) 图乙中, 为了计算从 O 点到 C 点的过程, 系统动能的增加量, 需要先计算 C 点的速度, 下列计算方法中计算正确的是()

A. $v_C = g(n-1)T$

B. $v_C = \sqrt{2gh_3}$

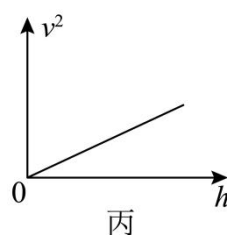
C. $v_C = \frac{h_4 - h_2}{2T}$

D. $v_C = \frac{h_4 + h_2}{2T}$

(4) 关于本实验的误差, 下列说法正确的是()

- A. 若纸带上开始的点迹不清, 为了实验的准确性, 也必须从 O 点开始验证
- B. 本实验中, 纸带的最前面的两个点间距必须等于 2mm 才可以, 否则需要重做实验
- C. 由于存在摩擦阻力和空气阻力, 通常情况下, 系统动能的增加量大于重力势能的减少量
- D. 若实验时, 交流电的实际工作频率略大于 50Hz, 则系统动能增加量的测量值略小于真实值

(5) 某同学根据计算出的速度 v 和相应的高度差 h , 描绘 v^2-h 图像 (如图丙所示) 来研究系统的机械能是否守恒。若忽略阻力影响, 则 v^2-h 图线的斜率 $k=_____$ 。



江苏省仪征中学 2021~2022 学年第二学期高一物理期末模拟
实验专项（1）参考答案

1. 不能 BC 1:2:3:4 1.5 -30
2. $\frac{d}{t_0}$ $\frac{d}{rt_0}$ $F - \frac{1}{t^2}$ $\frac{Md^2}{r}$ 角速度的平方
3. AC A 用公式 $v = gt$ 算各点瞬时速度（其他正确说法给分） $\frac{d}{t_1}$ $mg l = \frac{d^2(M+m)}{2} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$

江苏省仪征中学 2021~2022 学年第二学期高一物理期末模拟
实验专项（2）参考答案

1. BD 1.5 $\frac{4}{3}$ $\sqrt{\frac{g}{k}}$
2. 相等 位置 A 和位置 C 2:3 3:2
3. AB B C D $\frac{2(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2}$