2020-2021学年上学期期末满分必刷300题高一物理（尖子生专用）

满分突破必刷20题

1．(1)打点计时器接_____（填交流、直流）电源，当频率是50Hz时，打点计时器每隔_____秒打一个点；

(2)电磁打点计时器是一种使用交流电源的计时仪器，根据打点计时器打出的纸带，我们可以从纸带上直接得到的物理量是_____；

A．时间间隔　　B．位移　　C．平均速度　　D．瞬时速度

(3)关于打点计时器的使用说法正确的是_____。

A．电磁打点计时器使用的是16V以下的直流电源

B．在测量物体速度时，先让物体运动，后接通打点计时器的电源

C．使用的电源频率越高，打点的时间间隔就越小

D．纸带上打的点越密，说明物体运动的越快

【答案】交流　　0.02　　AB　　C

【详解】

(1)[1][2] 打点计时器接交流电源，由于频率是50Hz时，每一个周期，打一个点，打点的时间间隔为

$$T=\frac{1}{f}=\frac{1}{50}\mathrm{s}=0.02\mathrm{s}$$

(2)[3]纸带上相邻两个点之间的时间间隔为T，用刻度尺直接量出位移大小，从而可以算出平均速度和打某个点的瞬时速度，AB正确，CD错误。

故选AB。

(3)[4]A．电磁打点计时器使用的是交流电源，A错误；

B．在测量物体速度时，先接通打点计时器的电源，后让物体运动，B错误；

C．打点的时间间隔为

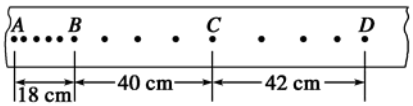
$$T=\frac{1}{f}$$

因此使用的电源频率越高，打点的时间间隔就越小，C正确；

D．纸带上打的点越密，说明相同时间内位移越小，物体运动速度越慢，D错误。

故选 C。

2．如图为一条纸带打上点后的情况，已知 *A*、*B*、*C*、*D* 四个点中，*A* 点最先打出，*D* 点最后打出，由图可知，*A*→*B* 阶段纸带做_____运动，*B*→*C* 阶段很接近_____运动，*C*→*D* 阶段则做_____运动，*A*→*B*、*B*→*C* 和 *C*→*D* 三个阶段中的平均速度大小依次为_____ m/s、_____ m/s 和_____m/s。已知交流电源的频率为 50 Hz。



【答案】加速　　匀速　　减速　　1.8　　5.0　　5.25

【详解】

[1][2][3]由图可知，*A*→*B* 阶段纸带点间距逐渐变大，则做加运动，*B*→*C* 阶段点迹均匀，则很接近匀速运动，*C*→*D* 阶段点间距逐渐减小，则做减速运动；

[4][5][6]*A*→*B*、*B*→*C* 和 *C*→*D* 三个阶段中的平均速度大小依次为

$$\overline{v_{AB}}=\frac{\overline{AB}}{t_{AB}}=\frac{0.18}{0.1}\text{m/s}=1.8\text{m/s}$$

$$\overline{v_{BC}}=\frac{\overline{BC}}{t_{BC}}=\frac{0.40}{0.08}\text{m/s}=5.0\text{m/s}$$

$$\overline{v_{CD}}=\frac{\overline{CD}}{t_{CD}}=\frac{0.42}{0.08}\text{m/s}=5.25\text{m/s}$$

3．(1)常用的电磁打点计时器和电火花计时器使用的是_____（填“直流电”、“交流电”），如果电源正常工作时的频率为 50 赫兹，则每隔_____s 打一个点。

(2)在“练习使用打点计时器”的实验中，下列说法正确的是_____；

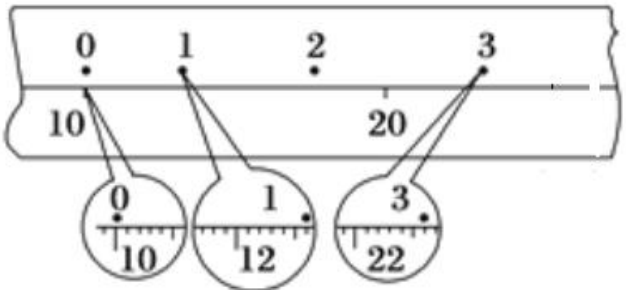
A．电火花计时器正常工作时，其打点的周期取决于交流电压的高低

B．电火花计时器应接在 6V 以下的交流电源上才能正常工作

C．打点计时器连续工作时，应注意打点结束之后要立即关闭电源

D．开始实验时，应先接通电源，后释放小车

(3)在“用打点计时器测速度”的实验中，得到一条如图所示的纸带，其中 0、1、2、3、…是选用的计数点，每相邻两个计数点之间还有 2 个打出的点没有在纸带上标出。图中画出了将米尺靠在纸带上测量的情况，读出图中所测量 1、3 两点的读数分别是_____cm、_____cm；打计数点 2 时纸带的速度是_____m/s。（此空结果保留二位有效数字）



【答案】交流电　　0.02　　CD　　12.60　　22.60　　0.83

【详解】

(1)[1]常用的电磁打点计时器和电火花计时器使用的是交流电；

[2]电源正常工作时的频率为 50 赫兹，每隔

$$T=\frac{1}{f}=0.02\text{s}$$

打一个点；

(2)[3]A．电火花打点计时器使用 50 赫兹的交流电，打点周期固定且为 0.02s，与其它物理量无关，由交流电的频率决定，故 A 错误；

B．电火花打点计时器使用 220V 交流电，故 B 错误；

C．电火花打点计时器使用 220V 交流电，并且在使用时只能连续工作很短时间，打点之后要立即关闭电源，故 C 正确；

D．实验操作中，先接通电源，后释放小车，这样可以提高纸带利用率，在纸带上尽量多的打点，故 D 正确；

故选 CD。

(3)[4][5]每相邻的计数点间还有 2 个打出的点没有在图上标出，所以相邻的计数点时间间隔是 T=0.06s；由图可知，点 1 的读数分别是 12.60cm，点 3 的读数分别是 22.60cm。

[6]根据匀变速直线运动中时间中点的速度等于该过程中的平均速度，可以求出打纸带上 2 点时小车的瞬时速度大小

$$v_2=\frac{x_{13}}{2T}=\frac{0.226-0.126}{2\times0.06}\text{m/s}=0.83\text{m/s}$$

4. 位移传感器由发射器和位移传感器由发射器和接收器组成，发射器内装有红外线和超声波发射器，接收器内装有红外线和超声波接收器。

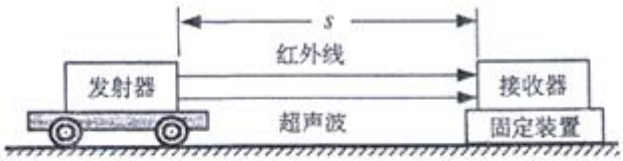


图1

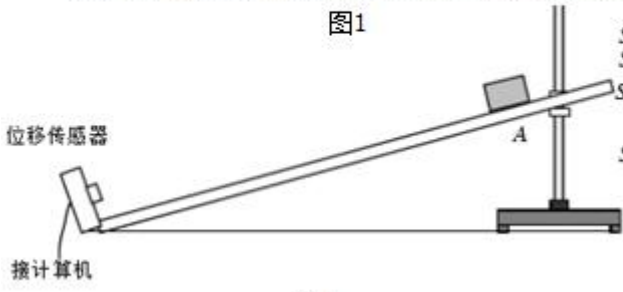


图2

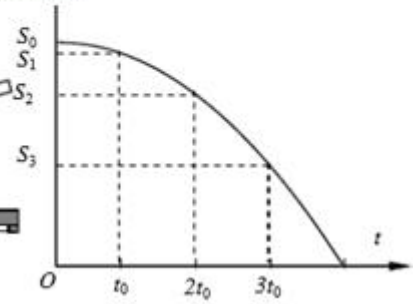


图3

(1)如图，固定在被测运动物体上的发射器向接收器同时发射一个红外线脉冲和一个超声波脉冲，接收器收到红外线脉冲时开始计时 t_1，收到超声波脉冲时停止计时 t_2。已知超声波在空气中的传播速度为 v（红外线传播时间极短，可忽略），发射器和接收器之间的距离 s=_____。

(2)某小组设计了使用位移传感器的图示实验装置测量木块下滑的加速度，让木块从倾斜木板上一点 A 静止释放，计算机描绘了滑块相对传感器的位移随时间变化规律如图所示。根据图线计算 t_0 时刻速度 v=_____，木块加速度 a=_____（用图中给出的 s_0、s_1、s_2、t_0 表示）。

【答案】$s=\frac{vt}{2}$　　$\frac{s_0-s_2}{2t_0}$　　$\frac{2s_1-s_0-s_2}{t_0^2}$

【详解】

(1)[1]因红外线传播的时间可忽略，则接收器收到红外线脉冲时开始计时的时刻 t_1，也就是超声波发生的时刻为 t_1，超声波接收的时刻为 t_2，可知超声波传播的时间为

$$\Delta t=t_2-t_1$$

则发射器和接收器之间的距离

$$s=v\Delta t=v(t_2-t_1)$$

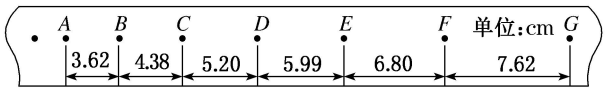
(2)[2]根据某段时间内的平均速度等于这段时间内中点时刻的瞬时速度，得

$$v=\frac{s_0-s_2}{2t_0}$$

[3]木块的加速度

$$a=\frac{\triangle x}{t^2}=\frac{(s_1-s_2)-(s_0-s_1)}{t_0^2}=\frac{2s_1-s_2-s_0}{t_0^2}$$

5．某同学在“用打点计时器测速度”的实验中，用打点计时器记录了被小车拖动的纸带的运动情况（交流电频率是 50Hz），在纸带上确定出 A、B、C、D、E、F、G 共 7 个计数点。其相邻点间的距离如图所示，每两个相邻的测量点之间的时间间隔为 0.1s。（计算结果保留 3 位有效数字）



(1)电磁打点计时器是一种使用交流电源的计时仪器，根据打点计时器打出的纸带，下列选项中：

A．时间间隔　　B．位移

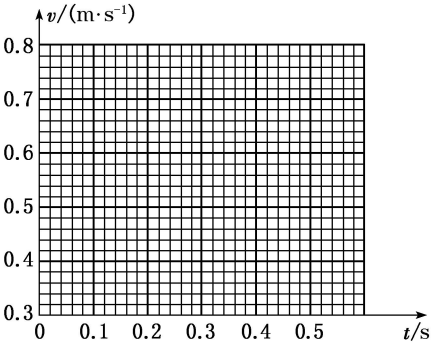
C．平均速度　　D．瞬时速度

我们可以从纸带上直接得到的物理量是_____，测量得到的物理量是_____，通过计算能得到的物理量是_____；

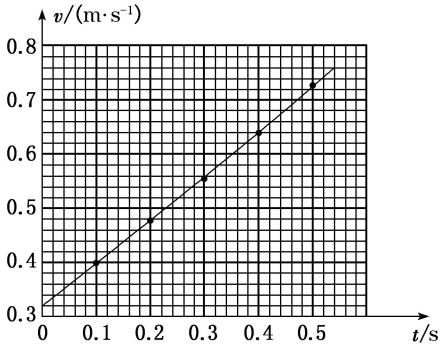
(2)根据纸带上各个计数点间的距离，每隔 0.1s 测一次速度，计算出打下 B、C、D、E、F 五个点时小车的瞬时速度，各个速度值如下表。

	v_B	v_C	v_D	v_E	v_F
数值/（$m\cdot s^{-1}$）	0.400	0.479	0.560	0.640	0.721

将 B、C、D、E、F 各个时刻的瞬时速度标在直角坐标系中，并画出小车的瞬时速度随时间变化的关系图线_____。



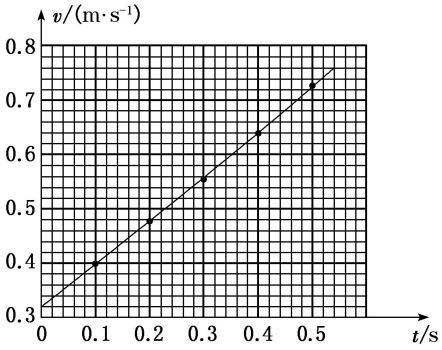
【答案】A　　B　　CD



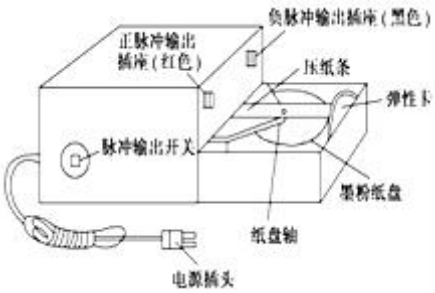
【详解】

(1)[1][2][3]打点纸带上任意相邻的点间的时间间隔与交变电流的周期相同，所以可以从纸带上直接得到的物理量是时间间隔 A；利用刻度尺可测量打点间的距离，即测量得到的物理量是位移 B；计算出的有平均速度和瞬时速度 CD。

(2)[4]利用得到的各点瞬时速度进行描点连线，不在直线上的点要分居直线两侧，如图所示。



6.（1）打点计时器是一种使用_____（“交流”或“直流”）电源的_____（“计数”、“计点”、“计时”或“计长度”）仪器，在中学实验室里常用的有电磁打点计时器和电火花计时器；如图中为_____计时器，它的工作电压是_____（“220V”或“6V 以下”）。



（2）使用打点计时器来分析物体运动情况的实验中，有如下基本步骤：

A．松开纸带让物体带着纸带运动

B．安好纸带

C．把打点计时器固定在桌子上

D．接通电源

E．取下纸带

F．断开开关

这些步骤正确的排列顺序为_____。

（3）电火花打点计时器使用交流电源工作，它工作电源的频率是 50Hz，如果用它测量速度时，实验者不知道工作电源的频率已变为 60Hz，而仍按 50Hz 进行计算，这样算出的速度值与物体速度的真实值相比_____（填“偏大”或“偏小”).

【答案】交流　　计时　　电火花　　220V　　CBDAFE　　偏小

【详解】

（1）[1] [2] [3] [4]打点计时器是一种使用交流电源的计时仪器，图示为电火花式计时器，它使用的是交流 220V 交流电源；

（2）[5]使用打点计时器时应使固定装置，安装纸带，实验时要先接通电源再放纸带，实验完后立即关闭电源，然后再取下纸带，故步骤为：CBDAFE；

（3）[6]根据周期与频率关系，可知

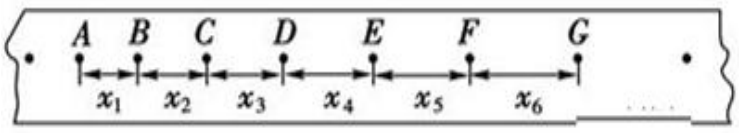
$$T=\frac{1}{f}$$

则物体运动的速度为

$$v=\frac{x}{T}=xf$$

由于实验者不知道工作电源的频率已变为 60Hz，而仍按 50Hz 进行计算，即频率取值偏小了，则这样算出的速度值与物体速度的真实值相比偏小了。

7．如图所示是某同学用打点计时器得到的表示小车运动过程的一条清晰纸带，打点频率为 50Hz，纸带上两相邻计数点间还有四个点没有画出来，其中 x_1=7.05cm，x_2=7.68cm，x_3=8.33cm，x_4=8.95cm，x_5=9.61cm，x_6=10.27cm.



(1)在“练习使用打点计时器”的实验中，下列操作正确的是_____

A．打点前小车应靠近打点计时器，要先接通电源，待计时器开始打点再释放小车

B．要舍去纸带上密集点，然后选取计数点

C．若每四个点取一个计数点，则计数点之间的时间间隔为 0.01s

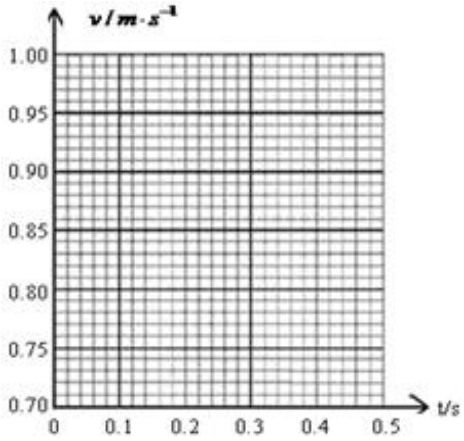
D．实验中应使小车速度尽量小些

(2)推测纸带的运动是做_____运动（选填“加速”、“减速”或者“匀速”）.

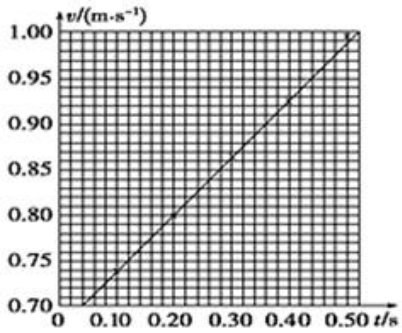
(3)下表列出了打点计时器打下 B、D、F 时小车的瞬时速度，请在表中填入打点计时器打下 C、E 两点时小车的瞬时速度_____、_____（保留三位有效数字）.

位置	B	C	D	E	F
速度（$m\cdot s^{-1}$）	0.737		0.864		0.994

(4)以 A 点为计时起点，在坐标图中画出小车的速度—时间关系图线_____.



(5)根据你画出的小车的速度—时间的关系图线计算出的小车的加速度 a_____m/s^2.（保留两位有效数字）

【答案】AB　　加速　　0.801　　0.928　　

　　0.64

【详解】

(1) A、为了提高纸带的利用率，在释放小车前，小车要靠近打点计时器，这样可以尽量在纸带上多打点，为了提高纸带的利用率，同时为了使打点更稳定，减小误差，要先接通电源，待计时器开始打点再释放小车，故 A 正确；

B、纸带上密集点测量时误差较大，故要舍去，故 B 正确；

C、打点频率为 50Hz，每四个点取一个计数点，则计数点之间的时间间隔为 0.08s，故 C 错误；

D、实验中小车速度过小，导致纸带上的点比较密集，不利于选点和测量，故 D 错误.

故选 AB.

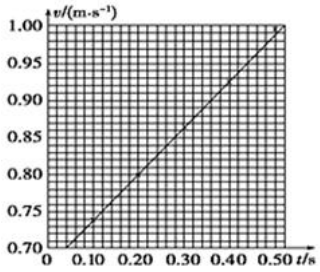
(2)从图中看出，相邻的计时点的距离越来越大，所以纸带做加速运动.

(3)因为每相邻两计数点间还有 4 个打点，所以相邻的计数点之间的时间间隔为 0.1s．根据匀变速直线运动中中间时刻的瞬时速度等于该过程中的平均速度，*C* 点的瞬时速度

$v_C=\frac{x_{BD}}{2T}=\frac{(7.68+8.33)\times10^{-2}}{0.2}\text{m/s}=0.801\text{m/s}$；*E* 点的瞬时速度

$v_E=\frac{x_{EG}}{2T}=\frac{(9.61+10.27)\times10^{-2}}{0.2}\text{m/s}=0.928\text{m/s}$.

(4)以 *A* 点为计时起点，在图中画出小车的速度-时间关系图线，如图所示:



(5)据 *v-t* 图象中，图线的斜率表示加速度的大小，则 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=0.64\text{m/s}^2$.

【点睛】

解决本题的关键掌握纸带的处理，会通过纸带求解瞬时速度，知道速度时间图线的斜率表示加速度.

8．某同学在做“小车速度随时间变化规律”的实验，细线一端与小车相连，另一端绕过定滑轮悬挂钩码，通过打点计时器和纸带记录了小车的运动情况。

(1)实验中除了电火花打点计时器、小车、一端附有滑轮的长直轨道、细线、钩码、导线及开关外，在下面的器材中，必须使用的有_____（填选项代号）

A．220V、50Hz 交流电源　　B．电压可调的直流电源

C．4-6V、50Hz 交流电源　　D．刻度尺

(2)实验过程中，下列操作正确的是_____（填选项代号）

A．将接好纸带的小车停在靠近滑轮一端

B．将接好纸带的小车停在靠近打点计时器一端

C．先释放小车，再接通电源

D．先接通电源，再释放小车

【答案】AD　　BD

【详解】

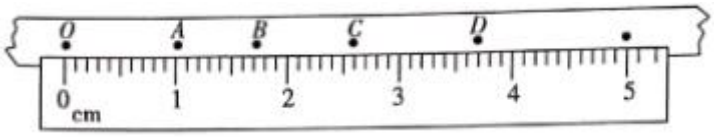
(1)[1]在下面的器材中，因为要用电火花计时器，则必须使用的有 220V、50Hz 交流电源，另外还需要刻度尺；故选 AD。

(2)[2] AB．将接好纸带的小车停在靠近打点计时器一端，这样可以充分利用纸带，选项 A 错误，B 正确；

CD．实验中要先接通电源，再释放小车，选项 C 错误，D 正确。

故选 BD。

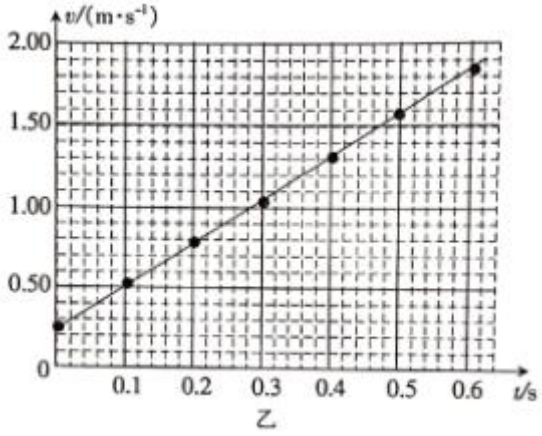
9．在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中，图甲是小明同学在实验中获得的一条表示小车运动情况的清晰纸带。已知打点计时器电源频率为 50Hz，取纸带上连续的四个点 *A*、*B*、*C*、*D* 为计时点，*O* 点与 0 刻度对齐。



(1)*OA*、*OB* 的长度分别为_____cm、_____cm；

(2)打点计时器打 *C* 点时，小车的速度大小为_____m/s，小车的加速度大小为_____m/s²；（结果均保留两位有效数字）

(3)另一位同学打点后画出小车运动的 *v*-*t* 图像如图乙所示，由图像得小车的加速度大小为_____m/s²（结果保留两位有效数字）。



【答案】1.03　　1.73　　0.50　　1.5　　2.7

【详解】

(1)[1]*OA* 的长度为 1.03cm；

[2]*OB* 的长度为 1.73cm；

(2)[3]打点计时器打 C 点时，小车的速度大小为

$$v_C=\frac{(3.70-1.73)\times10^{-2}}{0.04}\text{m/s}=0.50\text{m/s}$$

[4]小车的加速度大小为

$$a_1=\frac{(3.70-1.73)\times10^{-2}-1.73\times10^{-2}}{0.04^2}\text{m/s}^2=1.5\text{m/s}^2$$

(3)[5]由图像得小车的加速度大小为

$$a_2=\frac{1.85-0.25}{0.6-0}\text{m/s}^2=2.7\text{m/s}^2$$

10．在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中，

(1)已知打点计时器电源频率为 50Hz，则纸带上打相邻两点的时间间隔为_____s。

(2)从下列选项中选出需要的器材：

A．电磁打点计时器　　B．天平

C．低压交流电源　　D．低压直流电源

E．刻度尺　　F．钩码和小车

G．秒表　　H．一端有滑轮的长木板

I．细绳和纸带

选出的器材有 AFHI，还需要_____。

(3)某同学按照以下步骤进行操作：

a．换上纸带重复实验，选择一条较为理想的纸带；

b．将打点计时器固定在长木板上没有滑轮的一端，接上电源；

c．把小车停在靠近打点计时器的地方，先放开小车，再接通电源；

d．断开电源，取下纸带；

e．把一条细绳拴在小车前端，绳跨过滑轮挂上钩码，把纸带固定在小车后端并让纸带穿过打点计时器。

以上步骤有错误的是_____（填步骤前的字母），应更正为_____；步骤合理的顺序是_____（填步骤前的字母）。

【答案】0.02　　CE　　c　　先接通电源，再释放小车　　becda

【详解】

(1)[1]纸带上打相邻两点的时间间隔为

$$T=\frac{1}{f}=0.02\text{s}$$

(2)[2]还需要刻度尺测量两点间的距离和电磁打点计时器所需要的低压交流电源，故选 CE；

(3)[3][4][5]以上步骤有错误的是 c，应先接通电源，再释放小车；根据组装器材、进行实验，数据处理的顺序知，操作步骤顺序为 becda；

11．在“探究小车速度随时间变化的规律”实验中：

(1)打点计时器打点周期是____秒，电火花计时器工作电压为___伏电压；

(2)除电火花打点计时器（含纸带、墨粉盘）、小车、一端带有滑轮的长木板、细绳、钩码、导线和开关外，在下面仪器和器材中，必须使用的有___。

A．220V 交流电源　　B．电压可调的直流电源

C．刻度尺　　D．秒表　　E.天平

(3)下列实验操作步骤中，有明显错误的是_____。

A．将打点计时器固定在长木板上，纸带固定在小车尾部并穿过打点计时器限位孔

B．把一条细绳拴在小车上，细绳跨过定滑轮，下面悬挂适当重的钩码

C．将小车移至靠近定滑轮处

D．放开纸带，再接通电源

(4)用打点计时器研究物体在空中竖直下落的运动，得到如图所示的一段纸带，测得 AB=7.65cm，BC=9.17cm。已知交流电频率是 50Hz，则打 B 点时物体的瞬时速度为_____m/s。（结果保留两位小数）



【答案】0.02　　220　　AC　　CD　　2.10

【详解】

(1)[1][2]打点计时器打点周期是 0.02 秒，电火花计时器工作电压为 220　　伏电压；

(2)[3]除电火花打点计时器（含纸带、墨粉盘）、小车、一端带有滑轮的长木板、细绳、钩码、导线和开关外，在下面仪器和器材中，必须使用的有 220V 交流电源 和刻度尺；不需要电压可调的直流电源、秒表和天平。

故选 AC。

(3) [4]A．将打点计时器固定在长木板上，纸带固定在小车尾部并穿过打点计时器限位孔，选项 A

正确，不符合题意；

B.把一条细绳拴在小车上，细绳跨过定滑轮，下面悬挂适当重的钩码，选项 B 正确，不符合题意；

C.将小车移至靠近打点计时器的位置，远离定滑轮处，选项 C 错误，符合题意；

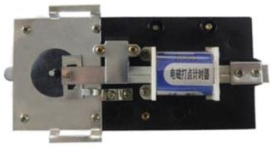
D. 实验时要先接通电源，再放开纸带，选项 D 错误，符合题意。

故选 CD。

(4)[5]打 B 点时物体的瞬时速度为

$$v_B = \frac{x_{AC}}{4T} = \frac{7.65+9.17}{4\times 0.02}\text{cm/s} = 2.10\text{m/s}$$

12．在“探究小车速度随时间变化规律”的实验中：



甲图



乙图

(1)乙图的打点计时器工作电压为_____（填“交流”或“直流”）_____V。若提供的实验器材中同时有甲乙两图所示的打点计时器，优先选用_____（填“甲”或“乙”）；

(2)（多选）下列操作中正确的有_____；

A．在释放小车前，小车要靠近打点计时器

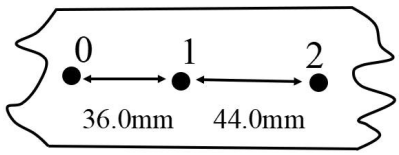
B．打点计时器应放在长木板的有滑轮一端

C．应先接通电源，后释放小车

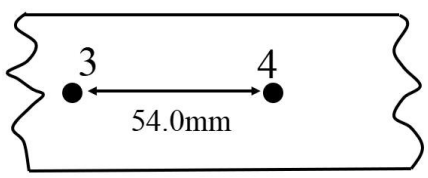
D．跨过滑轮所吊重物越重越好，可以减小阻力的影响

(3)小明同学在在实验中得到了几条较为理想的纸带，已在每条纸带上每 5 个点取一个计数点，依打点先后编为 0、1、2、3、4。由于不小心，纸带被撕断了，如图所示。请根据给出的 A、B、C、D 四段纸带回答：在 B、C、D 三段纸带中选出从纸带 A 上撕下的那段应该是_____；

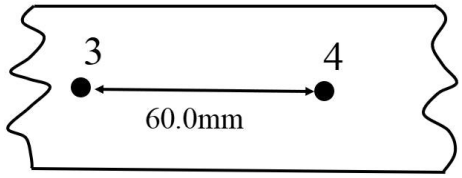
A.



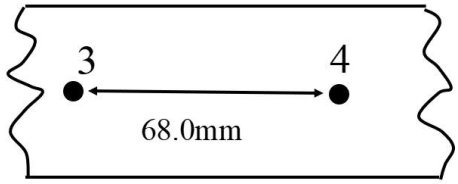
B.



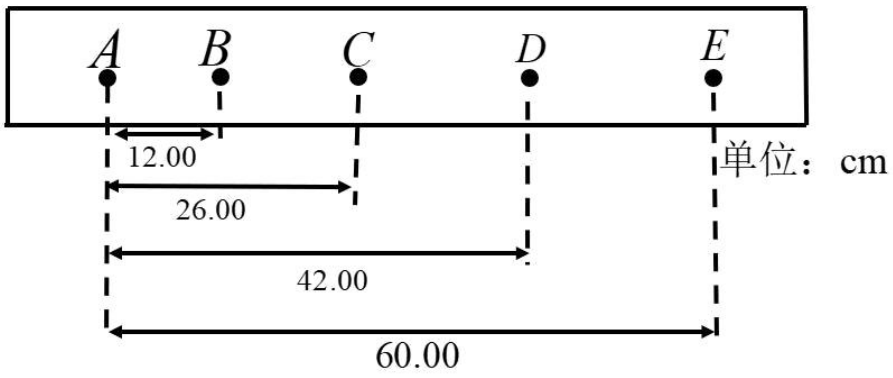
C.



D.



(4)小兰同学打出的一条纸带如图所示，*A*、*B*、*C*、*D*、*E* 为在纸带上所选的计数点，相邻计数点间的时间间隔为 0.1s。则实验时纸带的_____端是和小车相连的。（选填“左”或“右”）；打点计时器打下 *C* 点时小车的速度大小为_____ m/s；由纸带所示数据可算出小车的加速度大小为_____ m/s^2。（结果均保留两位有效数字）



【答案】交流　220　乙　AC　C　左　1.5　2.0

【详解】

(1)[1][2][3]乙图是电火花打点计时器，工作电压是交流 220V，若提供的实验器材中同时有甲乙两图所示的打点计时器，优先选用乙，因为甲是电磁打点计时器，在打点的过程中振针和纸带的摩擦力太大，误差太大，图乙是电火花打点计时器，没有振针，摩擦力非常小，误差非常小。

(2)[4]AB．为了能在纸带上打更多的点，在释放小车前，小车要靠近打点计时器，并且小车和打点计时器要远离定滑轮，A 正确，B 错误；

C．应先接通电源，后释放小车，否则纸带上打不上点，C 正确；

D．探究小车速度随时间变化规律，不需要减小阻力，D 错误。

故选 AC。

(3)[5]位移差为

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 44\text{mm-}36\text{mm}=8\text{mm}$$

$$x_4 = x_2 + 2\Delta x = 44\text{mm}+2\times 8\text{mm}=60\text{mm}$$

C 正确，ABD 错误。

故选 C。

(4)[6]因为小车带动纸带远离打点计时器，小车做加速运动，点的间隔越来越大，所以纸带左端和小车相连

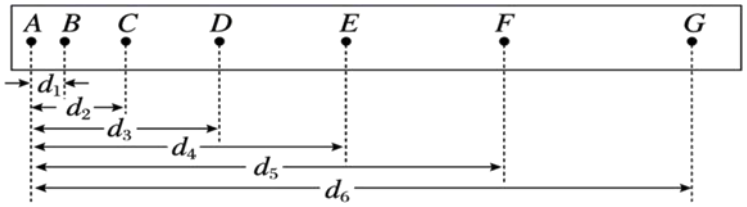
[7]打点计时器打下 C 点时小车的速度大小为

$$v_C = \frac{(42.00-12.00)\times 10^{-2}}{0.2}\text{m/s} = 1.5\text{m/s}$$

[8]小车的加速度大小为

$$a = \frac{CE-AC}{(2T)^2} = \frac{(60.00-26.00)\times 10^{-2}-26.00\times 10^{-2}}{0.2^2}\text{m/s}^2 = 2.0\text{m/s}^2$$

13．在做“研究匀变速直线运动”的实验时，某同学得到一条用电磁打点计时器打下的纸带如下图所示，并在其上取了 A、B、C、D、E、F、G 7 个计数点，每相邻两个计数点间还有 4 个点图中未画出，交流电源频率为 50 Hz。

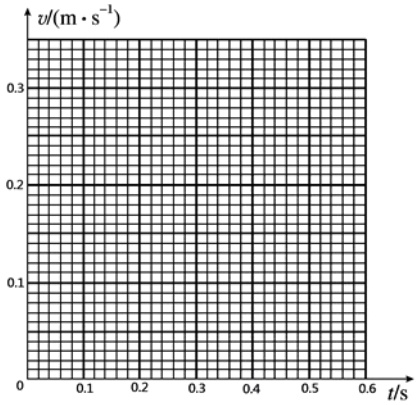


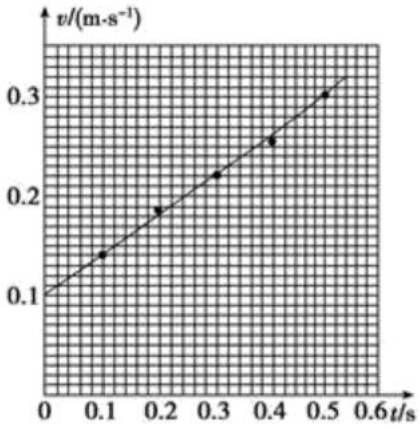
(1)电磁打点计时器，是一种使用低压_____（填“直流”或“交流”）电源的计时仪器；

(2)设两个计数点间的时间间隔为 t，计算 F 点的瞬时速度 v_F 的表达式为 v_F=_____（用题中符号 t 和 d 表示）；

(3)他经过测量并计算得到电磁打点时器在打 B、C、D、E、F 各点时物体的瞬时速度如下表。以 A 点对应的时刻为 t=0，在下图所示坐标系中作出 v–t 图象_____，并利用该图象求出物体的加速度 a=_____m/s²；（保留一位小数）

对应点	B	C	D	E	F
速度（m/s）	0.141	0.180	0.218	0.262	0.301



【答案】交流　　$\frac{d_6-d_4}{2t}$　　

　　0.4

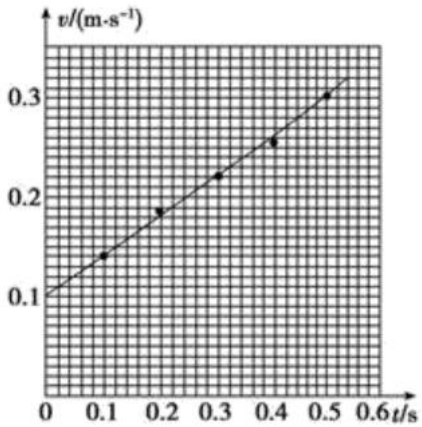
【详解】

(1)[1]电磁打点计时器使用低压交流电源；

(2)[2]*F* 点的速度为

$$v_F=\frac{d_6-d_4}{2t}$$

(3)[3]*v-t* 图像如图所示



(4)[4]物体的加速度为

$$a=\frac{0.301-0.141}{0.4}\text{m/s}^2=0.4\text{m/s}^2$$

14．在“研究匀变速直线运动”的实验中：

（1）本实验中，除打点计时器(含纸带、复写纸)、小车、一端附有滑轮的长木板、细绳、钩码、导线及开关外，在下面的仪器和器材中，必须使用的有_____．(填选项代号)

A．电压合适的 50 Hz 交流电源　　B．电压可调的直流电源

C．刻度尺　　D．秒表　　E．天平

（2）实验过程中，下列做法正确的是_____．

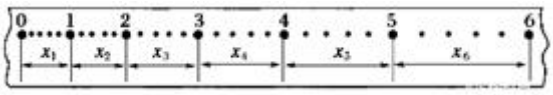
A．先释放小车带动纸带运动，再接通电源

B．先接通电源，再释放小车带动纸带运动

C．将接好纸带的小车停在靠近滑轮处

D．将接好纸带的小车停在靠近打点计时器处

(3).如图给出了从 0 点开始，每 5 个点取一个计数点的纸带，其中 0、1、2、3、4、5、6 都为计数点．测得：x_1＝1.40 cm，x_2＝1.90 cm，x_3＝2.38 cm，x_4＝2.88 cm，x_5＝3.39 cm，x_6＝3.87 cm.那么：



①3 计数点处的瞬时速度的大小是_____m/s，　加速度的大小是_____m/s^2．（结果保留 2 位有效数字）

②若当时电网中交变电流的频率是 f=49Hz，但是做实验的同学并不知道，那么由此测量计算出的加速度值比实际值偏_____．（填“大”或“小”）

【答案】（1）AC　　（2）BD　　（3）①0.26m/s　　0.50m/s^2　　②偏大

【解析】

（1）使用打点计时器是需要用电压合适的交流电源；处理纸带时需要用刻度尺，而质量不需要测量，对于时间，可通过打点计时器来确定．故 AC 正确，BDE 错误．

（2）实验操作时，用将接好纸带的小车停在靠近打点计时器处，先接通电源，再释放纸带．故 BD 正确，AC 错误．

（3）①3 计数点处的瞬时速度的大小是 $v_3=\frac{x_3+x_4}{2T}=\frac{2.38+2.88}{0.2}cm/s=0.26m/s$ ；根据纸带数据得相邻的计数点间的位移之差相等，即$\Delta x=aT^2$，用逐差法可求得加速度：

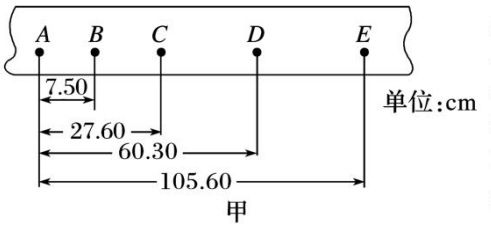
$$a=\frac{x_6+x_5+x_4-x_3-x_2-x_1}{9T^2}=\frac{(3.87+3.39+2.88-2.38-1.90-1.41)\times10^{-2}}{9\times0.01}m/s^2$$

=0.50m/s².

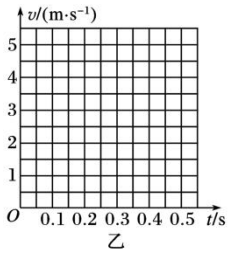
②如果在某次实验中，交流电的频率 49Hz，f<50Hz，那么实际打点周期变大，根据运动学公式 △x=at² 得：真实位移差偏大，所以测量的加速度值与真实的加速度值相比是偏大；

点睛：对于实验装置和工作原理，我们不仅从理论上学习它，还用从实践上去了解它，自己动手去做做．并掌握纸带的处理，会通过纸带求解瞬时速度和加速度，并掌握实验操作步骤；本题借助实验考查了匀变速直线的规律以及推论的应用，在平时练习中要加强基础知识的理解与应用，提高解决问题能力.

15．在利用打点计时器做“研究匀变速直线运动”的实验中，图甲所示为一次记录小车运动情况的纸带，图中 A、B、C、D、E 为相邻的计数点，相邻计数点间的时间间隔 $T=0.1$s。（本题计算结果均保留两位小数）



甲



乙

(1)在实验中，使用打点计时器操作步骤应先_____（填“释放纸带”或“接通电源”）；

(2)如果该纸带的 A 端与小车相连，可判定小车做_____（选填“匀加速”、“匀减速”、“变加速”）直线运动；

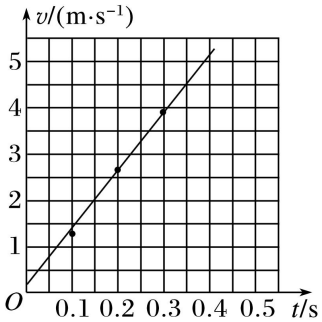
(3)根据纸带计算各点瞬时速度：v_B=_____m/s，v_C=_____m/s，v_D=_____m/s；

(4)以打 A 点的时刻作为计时的零时刻，在如图乙所示坐标系中作出小车的 v-t 图象_____；

(5)根据所做 $v-t$ 图像求出小车加速度 a=_____m/s²；

(6)将图线延长与纵轴相交，交点的速度不为零，此速度的物理意义是_____。

【答案】接通电源　　匀加速直线　　3.90　　2.64　　1.38



12.60　　零时刻小车经过 A 点的速度

【详解】

(1)[1]在实验中，使用打点计时器操作步骤应先接通电源再释放纸带。

(2)[2]根据纸带提供的数据可知

$$x_{BC}-x_{AB}=x_{CD}-x_{BC}=x_{DE}-x_{CD}=12.60\text{cm}$$

故小车做匀加速直线运动。

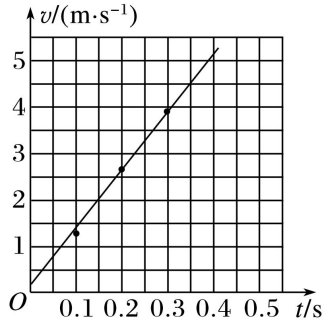
(3)[3][4][5]根据 $\overline{v}=v_{\frac{t}{2}}$ 可知

$$v_B=\frac{27.60\times10-2}{0.2}\text{m/s}=1.38\text{m/s}$$

$$v_C=\frac{(60.30-7.50)\times10-2}{0.2}\text{m/s}=2.64\text{m/s}$$

$$v_D=\frac{(105.60-27.60)\times10-2}{0.2}\text{m/s}=3.90\text{m/s}$$

(4)[6]描点连线得 $v-t$ 图象如图所示

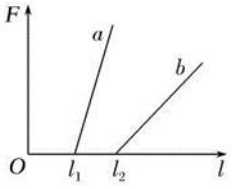


(5)[7]根据图线斜率知 $a=12.60\text{m/s}^2$。

(6)[8]将图线延长与纵轴相交，交点的速度不为零，此速度的物理意义是表示零时刻小车经过 A 点的速度。

16．在“探究弹力和弹簧伸长的关系”实验中。

(1)某同学使用两条不同的轻质弹簧 a 和 b，得到弹力与弹簧长度的图像如图所示。下列表述正确的是（_____）



A．a 的原长比 b 的长

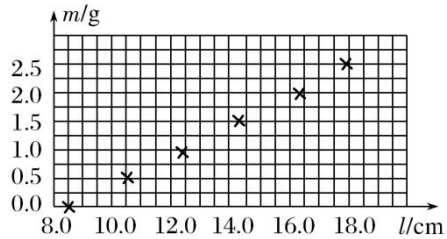
B．a 的劲度系数比 b 的大

C．a 的劲度系数比 b 的小

D．测得的弹力与弹簧的长度成正比

(2)为了测量某一弹簧的劲度系数，将该弹簧竖直悬挂起来，在自由端挂上不同质量的钩码。实验测出了钩码质量 m 与弹簧长度 l 的相应数据，其对应点已在图上标出。作出 $m-l$ 的关系图线

_____。弹簧的劲度系数为_____N/m（结果保留 3 位有效数字）。



【答案】B　　见解析　　0.255（0.248~0.262 均正确）

【详解】

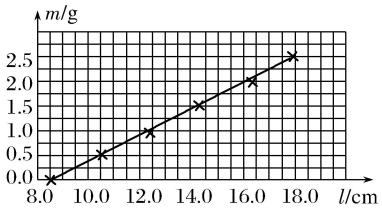
(1)[1]A．在 $F-l$ 图像中，图线与 l 轴交点的横坐标表示弹簧原长，故 a 的原长比 b 的小，选项 A 错误；

BC．题图图线的斜率表示弹簧的劲度系数，所以 a 的劲度系数比 b 的大，选项 B 正确，C 错误；

D．由于图像没有通过原点，弹簧的长度等于原长加变化量，所以弹簧的长度和弹力不成正比，选项 D 错误；

故选 B。

(2)[2]作出 $m-l$ 的关系图线如图所示



[3]由胡克定律

$$F=kx$$

得

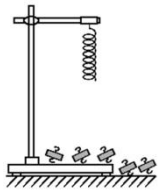
$$k=\frac{F}{x}=\frac{\Delta mg}{\Delta l}$$

从 $m-l$ 的关系图中代入两组数据，解得

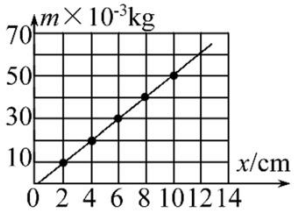
$$k_{斜}\approx 0.255\text{N/m}$$

17．如图所示，用铁架台、弹簧和多个已知质量且质量相等的钩码，探究在弹性限度内弹簧弹力与弹簧伸长量的关系实验，已知重力加速度 g=9.8m/s^2。

(1)如图乙所示，根据实验数据绘图，纵轴是钩码的质量 m，横轴是弹簧的形变量 x。由图可知：弹簧的劲度系数 k=_____N/m（结果保留 2 位有效数字，重力加速度 g 取 10m/s^2）；



甲



乙

(2)实验中还需要的测量工具有：_____；

(3)关于“探究弹力和弹簧伸长量的关系”的实验，以下说法正确的是_____（请将正确答案对应的字母填在横线上）；

A．弹簧被拉伸时，拉力越大越好

B．用悬挂钩码的方法给弹簧施加拉力，要使弹簧保持竖直状态

C．用悬挂钩码的方法给弹簧施加拉力，要在钩码处于静止状态时读数

D．用刻度尺测得弹簧的长度即为弹簧的伸长量

(4)如图所示，根据实验数据绘图，纵轴是钩码质量 m，横轴是弹簧的形变量 x。由图可知：图线不通过原点的原因可能是_____；

(5)弹簧的劲度系数 k=_____N/m（计算结果保留 2 位有效数字）。

【答案】5.0　　刻度尺　　BC　　弹簧自身有重力　　4.9

【详解】

(1)[1]弹簧的弹力大小和弹簧伸长量大小成正比，有：

$$k=\frac{\Delta F}{\Delta x}=\frac{50-10}{(10-2)\times10^{-2}}\times10^{-3}\times10\text{N/m}=5.0\text{N/m}$$

(2)[2] 实验需要测量弹簧伸长的长度，故需要的测量工具有刻度尺。

(3)[3]A．弹簧被拉伸时，不能超出它的弹性限度，故 A 错误。

B．用悬挂钩码的方法给弹簧施加拉力，要使弹簧保持竖直状态，此时弹簧的弹力等于钩码的重力，故 B 正确。

C．用悬挂钩码的方法给弹簧施加拉力，要在钩码处于静止状态时读数，故 C 正确。

D．用刻度尺测得弹簧的长度不是伸长量，是原长和伸长量之和，故 D 错误。

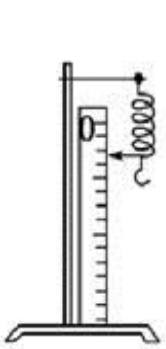
故选 BC。

(4)[4] 由图可知，当 F=0 时，x 大于零，说明没有挂重物时，弹簧有伸长，是由于弹簧自身的重力造成的。

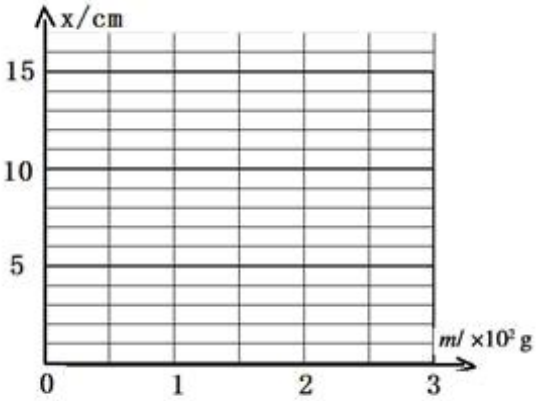
(5)[5]根据题意

$$k=\frac{\Delta F}{\Delta x}=\frac{50-10}{(10-2)\times10^{-2}}\times10^{-3}\times9.8\text{N/m}=4.9\text{N/m}$$

18．几个同学利用如图甲所示的装置探究“弹力和弹簧伸长量的关系”，他们先读出不挂砝码时弹簧下端指针所指的标尺刻度（图中标尺等分刻度只是示意图），然后在弹簧下端挂上砝码，并逐个增加砝码，依次读出指针所指的标尺刻度。所得数据列表如下（弹簧弹力始终未超过弹性限度，重力加速度 g 取 10m/s^2）：



图甲



图乙

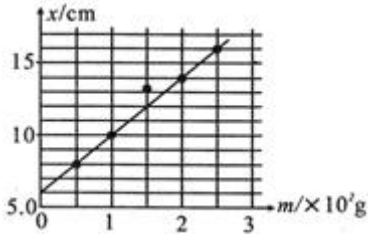
砝码质量 m/g	0	50	100	150	200	250
标尺刻度 $x/10^{-2}$m	6.00	8.02	10.00	13.12	14.10	15.98

(1)根据所测数据，在图乙所示的坐标纸上作出弹簧指针所指的标尺刻度 x 与砝码质量 m 的关系曲线。_____

(2)根据作出的关系曲线，可以求得这种规格弹簧的劲度系数为_____N/m（结果保留两位有效数字）。

(3)从装置示意图可看出，弹簧不挂砝码时，刻度尺的“0”刻度与弹簧的上端没有对齐，这对准确测出劲度系数是否有影响？_____（选填“有影响”或“无影响”）。

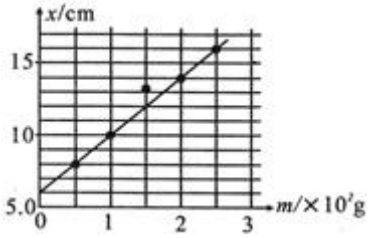
【答案】



25　　无影响

【详解】

(1)[1]根据所测数据，作出弹簧指针所指的标尺刻度 x 与砝码质量 m 的关系曲线如图；

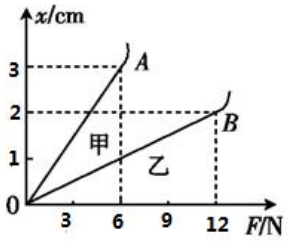


(2)[2]根据作出的关系曲线，可以求得这种规格弹簧的劲度系数为

$$k=\frac{\Delta mg}{\Delta x}=\frac{2.5\times10^{2}\times10^{-3}\times10}{0.16-0.06}\text{N/m}=25\text{N/m}$$

(3)[3] 弹簧不挂砝码时零刻度尺的“0”刻度与弹簧的上端没有对齐不影响斜率的大小，故对结果无影响。

19．为了探求弹簧弹力 F 和弹簧伸长量 x 的关系，李强同学选了甲、乙两根规格不同的弹簧进行测试，根据测得的数据绘出图示的图象，从图象上看，甲弹簧的劲度系数为_____N/m，乙弹簧的劲度系数为_____N/m。该同学是否完全按实验要求做_____（选填“是”，“否”），则图象上端成为曲线的原因是_____。若要制作一个精确度较高的弹簧秤，应选弹簧_____(选填“甲”或“乙”)。



【答案】200　　600　　否　　弹力过大，超过弹簧弹性限度　　甲

【详解】

[1]图象中纵坐标为伸长量，横坐标为拉力，斜率的倒数为劲度系数，甲弹簧的劲度系数为

$$k_A=\frac{6}{3\times10^{-2}}\text{N/m}=200\text{N/m}$$

[2]同理可得，乙弹簧的劲度系数为

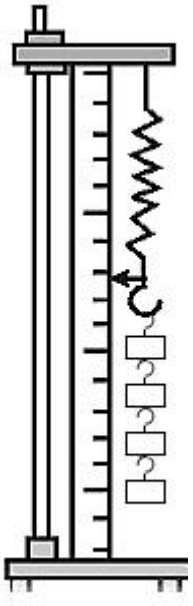
$$k_B=\frac{12}{2\times10^{-2}}\text{N/m}=600\text{N/m}$$

[3][4]该同学得出的图象上端弯成曲线，说明该同学没有完全按实验要求做，图象上端成为曲线的原因是弹力过大，超过弹簧弹性限度

[5]由于甲的劲度系数小，因此其精度高，若要制作一个精确程度较高的弹簧秤，应选弹簧甲

20．某同学做“探究弹力和弹簧伸长量的关系”的实验，设计了如图 1 所示的实验装置，将待测弹簧的一端固定在铁架台上，然后将毫米刻度尺放置在弹簧的一侧，并使弹簧另一端的指针恰好落在刻度尺上。他先测出不挂钩码时弹簧的长度，然后在弹簧下端依次挂 1、2、3、4、5 个钩码，测

出弹簧相应的总长度。每只钩码的质量都是 10g。实验数据见下表。（g 取 10N/kg）



钩码质量 m/g	0	10	20	30	40	50
弹簧总长度 l/cm	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50
弹力大小 F/N	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

(1)关于本实验，下列说法不正确的是_____

A．悬吊钩码时，应在钩码静止后再读数

B．应在弹簧的弹性限度范围内进行测量

C．在安装刻度尺时，必须使刻度尺保持竖直状态

D．在测量弹簧原长时，应将弹簧平放在水平桌面上，使其自然伸长，并测出其长度

(2)根据上述实验数据，在图 2 所在的坐标纸上，作出弹簧弹力大小 F 跟弹簧总长度 l 之间的关系图像。请补充图中缺失的数据点，并作出 F—l 图像____；根据图像可以求出该弹簧的劲度系数 k=_____N/m；

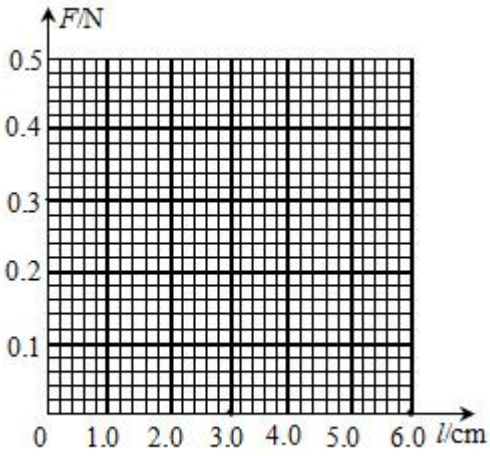


图 2

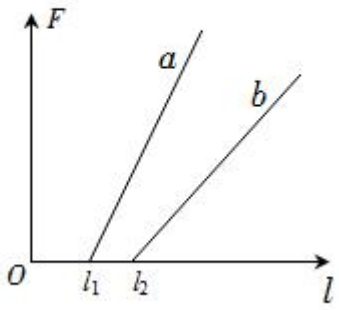


图 3

(3)一个实验小组在“探究弹力和弹簧伸长的关系”的实验中，使用两条不同的轻质弹簧 a 和 b，得到弹力与弹簧长度图像如图 3 所示。下列表述正确的是____

A．a 的原长比 b 的短

B．a 的劲度系数比 b 的小

C．a 的劲度系数比 b 的大

D．测得的弹力与弹簧的长度成正比

【答案】D

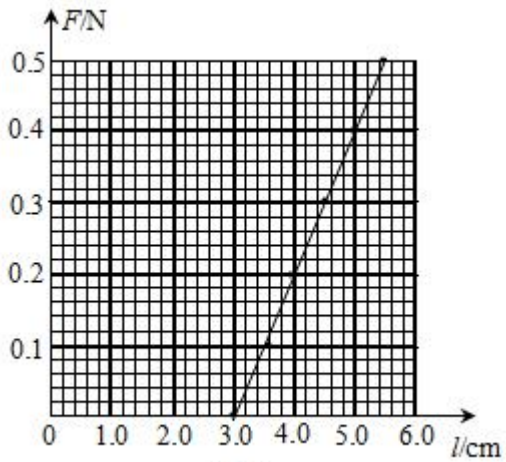


图 2

20　　AC

【详解】

(1)[1] A. 为了减少误差，悬吊钩码时，应在钩码静止后再读数，故 A 正确；

B．为了保护弹簧，应在弹簧的弹性限度范围内进行测量，故 B 正确；

C．弹簧竖直悬挂，故在安装刻度尺时，必须使刻度尺保持竖直状态，故 C 正确；

D．在测量弹簧原长时，不管是水平测量还是竖直测量都不会影响挂上钩码以后弹簧的形变量，故 D 错误。

故选 D。

(2)[2][3]根据数据描点连线就能得到图线，如下图所示

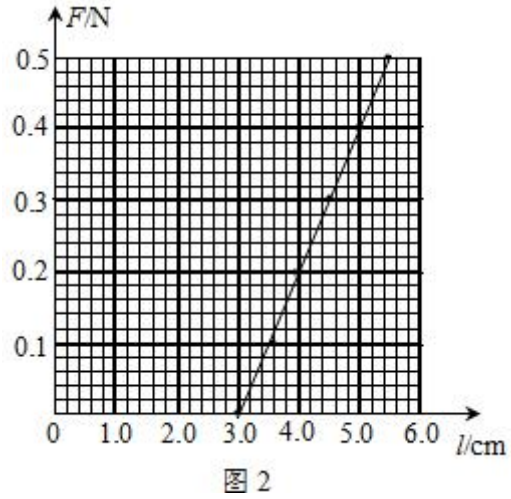


图 2

图线的斜率即为劲度系数，解得

$$k=\frac{0.5-0}{0.055-0.03}\text{N/m}=20\text{N/m}$$

(3)[4]A. 在图中，当弹簧的弹力为零时，弹簧处于原长，故 b 的原长大于 a 的原长，故 A 正确；

BC．斜率代表劲度系数，故 a 的劲度系数大于 b 的劲度系数，故 B 错误，C 正确；

D．弹簧的弹力与弹簧的形变量成正比，故 D 错误。

故选 AC。