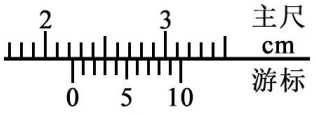
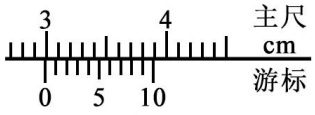
专题 8.3 必修一力学实验全解（提高训练）

1.（2017 年海南）某同学用游标卡尺分别测量金属圆管的内、外壁直径，游标卡尺的示数分别如图（a）和图（b）所示。



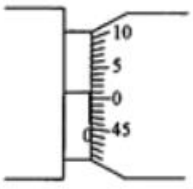
图（a）



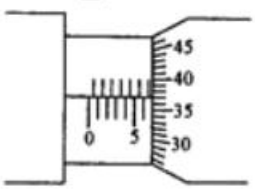
图（b）

由图可读出，圆管内壁的直径为_____cm，圆管外壁的直径为_____cm；由此可计算出金属圆管横截面的面积。

2.（2012 全国 2）某同学利用螺旋测微器测量一金属板的厚度。该螺旋测微器校零时的示数如图（a）所示，测量金属板厚度时的示数如图（b）所示。图（a）所示读数为_____mm，图（b）所示读数为_____mm，所测金属板的厚度为_____mm。

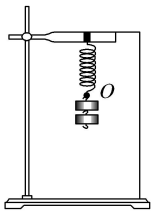


图（a）

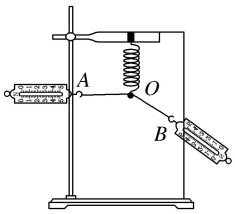


图（b）

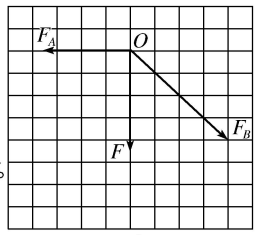
3．(2019·苏州月考)某物理兴趣小组自行设计装置，开展实验“探究求合力的方法”。用一木板竖直放在铁架台和弹簧所在平面后，其部分实验操作如下：



甲



乙



丙

a．先用两个钩码挂于弹簧末端，在木板上记下末端的位置 *O*(如图甲所示)；

b．卸下钩码然后将两绳套 *OA*、*OB* 系在弹簧末端，用两弹簧测力计勾住绳套将弹簧末端拉到同一位置 *O*(如图乙所示)，记录相关内容；

c．根据步骤 b 中所记录的内容，在坐标纸上画出两弹簧测力计拉力 F_A、F_B，再根据已知的钩码重力，在坐标纸上画出弹簧所受的钩码拉力 *F*(如图丙所示)。

请完成下列相关内容：

(1)步骤 b 中，需要记录两弹簧测力计相应的读数和_____，要将弹簧末端拉到同一位置 *O*，这里体现的科学方法是_____；

(2)请你用作图工具在图丙中作出 F_A、F_B 的合力 F'；

(3)最后观察比较 F 和 F'，得出结论后，组员们在操作过程中有如下议论，其中对减小实验误差有益的说法是_____。

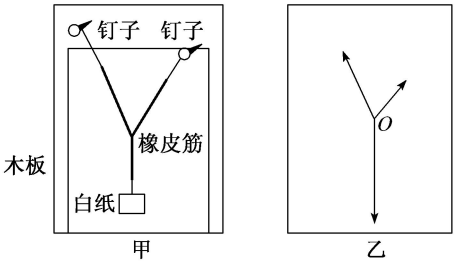
A．实验要选用自重较小的弹簧

B．弹簧测力计、细绳、弹簧都应与木板平行

C．两绳套 OA、OB 要适当长些，标记同一细绳方向的两点要远些

D．用两弹簧测力计同时拉细绳时两弹簧测力计示数之差应尽可能大

4．(2018·徐州期中)某同学为了验证力的平行四边形定则，准备了三根相同的橡皮筋、木板、重物、刻度尺、三角板、铅笔、细绳套、白纸、钉子等器材。操作步骤如下：



a．把三根橡皮筋的一端系在一起，另一端分别系一个细绳套；

b．将白纸固定在木板上，在木板上钉两个钉子，将任意两个橡皮筋上的绳套分别套在两钉子上；

c．立起木板，将重物挂在剩下的一个绳套上，如图甲所示；

d．记录下三根橡皮筋的长度和橡皮筋结点的位置 O 及每个细绳的方向；

e．取下白纸，利用橡皮筋的伸长量作为拉力大小，画出受力图，验证力的平行四边形定则；

f．换用不同的重物重复实验。

(1)此实验还需 _____；

A．测量重物的质量

B．记录下两个钉子的位置

C．测量橡皮筋的原长

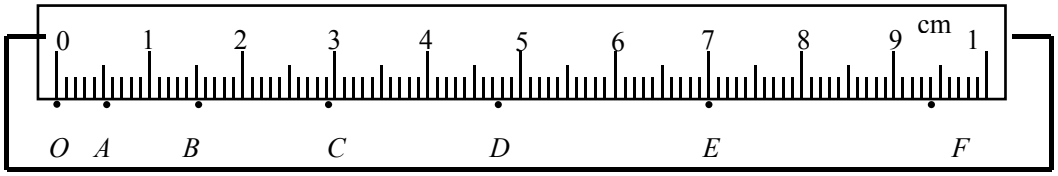
(2)某次实验，测得三根橡皮筋的伸长量及方向。把橡皮筋的伸长量作为拉力大小，作出力的图示，如图乙所示，请任选两个力，根据平行四边形定则作出合力；

(3)在(2)问作出的图中，根据_____

_____可以说明力的合成满足平行四边形定则；

(4)如果换用不同的重物再次重复该实验，_____(填“需要”或“不需要”)改变钉子的位置，使橡皮筋的结点回到原来的 O 点。

5.如果要较准确地验证牛顿第二定律，则需利用打点计时器来记录滑轮小车的运动情况。某同学得到一条用打点计时器打下的纸带，并在其上取了 O、A、B、C、D、E、F 共 7 个记数点（图中每相邻两个记数点间还有 4 个打点计时器打下的点未画出），打点计时器接的是 50Hz 的低压交流电源。他将一把毫米刻度尺放在纸上，其零刻度和记数点 O 对齐。

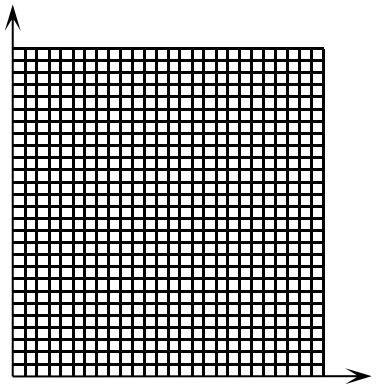


①（4 分）下表是某同学从刻度尺上直接读取数据的记录表，其中最后两栏他未完成，请你帮他完成。

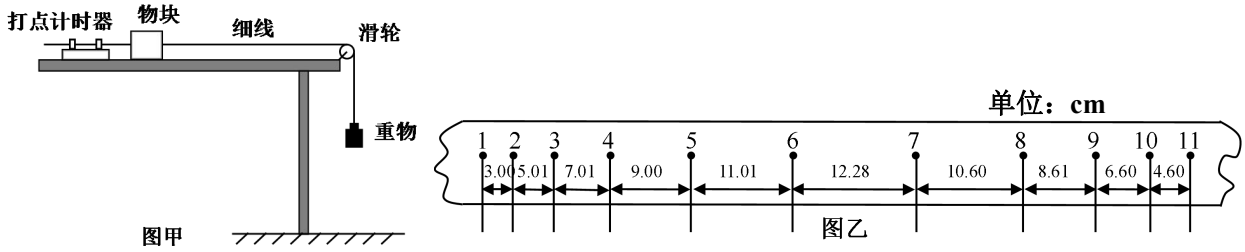
线段	OA	…	…	…		
数据（cm）	…	…	…	…		

②（2 分）由以上数据可计算出打点计时器在打 A．B．C．D．E 各点时物体的瞬时速度，其中打 E 点时的速度 v_E 是_____m/s（取三位有效数字）.

③（4 分）如某同学已求得 A、B、C、D 四点的瞬时速度分别为 0.076m/s、0.119m/s、0.162m/s、0.204m/s。试根据以上数据和你求得的 E 点速度在下面所给的坐标中，作出 $v-t$ 图象。要求标明坐标及其单位，坐标的标度值（即以多少小格为一个单位）大小要取得合适，使作图和读数方便，并尽量充分利用坐标纸。从图象中求得物体的加速度 a＝_____m/s^2（取两位有效数字）.



6.（2012 山东）某同学利用图甲所示的实验装置，探究物块在水平桌面上的运动规律。物块在重物的牵引下开始运动，重物落地后，物块再运动一段距离停在桌面上（尚未到达滑轮处）。从纸带上便于测量的点开始，每 5 个点取 1 个计数点，相邻计数点间的距离如图乙所示。打点计时器电源的频率为 50Hz

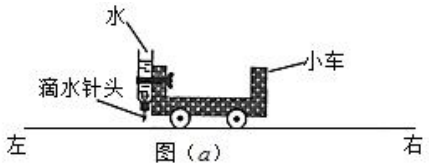


①通过分析纸带数据，可判断物块在两相邻计数点_____和_____之间某时刻开始减速。

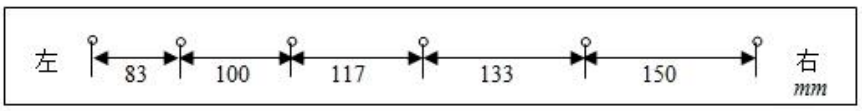
②计数点 5 对应的速度大小为_____*m/s*，计数点 6 对应的速度大小为_____*m/s*。（保留三位有效数字）

③物块减速运动过程中加速度的大小为 a=_____m/s^2,若用 $\frac{a}{g}$ 来计算物块与桌面间的动摩擦因数（g 为重力加速度），则计算结果比动摩擦因数的真实值_____（填“偏大”或“偏小”）。

7.（2017 全国 1）某探究小组为了研究小车在桌面上的直线运动，用自制“滴水计时器”计量时间。实验前，将该计时器固定在小车旁，如图（a）所示。实验时，保持桌面水平，用手轻推一下小车。在小车运动过程中，滴水计时器等时间间隔地滴下小水滴，图（b）记录了桌面上连续的 6 个水滴的位置。（已知滴水计时器每 30 s 内共滴下 46 个小水滴）



图（a）



图（b）

（1）由图（b）可知，小车在桌面上是_____（填“从右向左”或“从左向右”）运动的。

（2）该小组同学根据图（b）的数据判断出小车做匀变速运动。小车运动到图（b）中 A 点位置时的速度大小为_____m/s，加速度大小为_____m/s^2。（结果均保留 2 位有效数字）

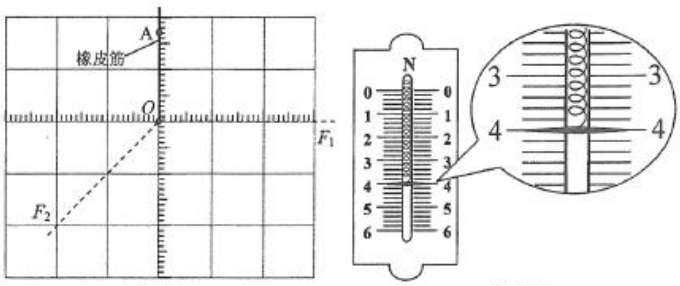
8.（2017 全国 3）某探究小组做“验证力的平行四边形定则”实验，将画有坐标轴（横轴为 x 轴，纵轴为 y 轴，最小刻度表示 1 mm）的纸贴在桌面上，如图（a）所示。将橡皮筋的一端 Q 固定在 y 轴上的 B 点（位于图示部分除外），另一端 P 位于 y 轴上的 A 点时，橡皮筋处于原长。

（1）用一只测力计将橡皮筋的 P 端沿 y 轴从 A 点拉至坐标原点 O，此时拉力 F 的大小可由测力计读出。测力计的示数如图（b）所示，F 的大小为_____N。

（2）撤去（1）中的拉力，橡皮筋 P 端回到 A 点；现使用两个测力计同时拉橡皮筋，再次将 P 端拉至 O 点。

此时观察到两个拉力分别沿图（a）中两条虚线所示的方向，由测力计的示数读出两个拉力的大小分别为 F_1=4.2 N 和 F_2=5.6 N。

（i）用 5 mm 长度的线段表示 1 N 的力，以 O 点为作用点，在图（a）中画出力 F_1、F_2 的图示，然后按平形四边形定则画出它们的合力 $F_{合}$；



图（a）　　图（b）

（ii）$F_{合}$的大小为_____N，$F_{合}$与拉力 F 的夹角的正切值为_____。

若 $F_{合}$与拉力 F 的大小及方向的偏差均在实验所允许的误差范围之内，则该实验验证了力的平行四边形定则。

8.（2015 四川）某同学在“探究弹力和弹簧伸长的关系”时，安装好实验装置，让刻度尺零刻度与弹簧上端平齐，在弹簧下端挂 1 个钩码，静止时弹簧长度为 l_1，如图 1 所示，图 2 是此时固定在弹簧挂钩上的指针在刻度尺（最小分度是 1 毫米）上位置的放大图，示数 l_1=_____cm.。在弹簧下端分别挂 2 个、3 个、4 个、5 个相同钩码，静止时弹簧长度分别是 l_2、l_3、l_4、l_5。已知每个钩码质量是 50g，挂 2 个钩码时，弹簧弹力 F_2=_____N（当地重力加速度 g=9.8m/s^2）。要得到弹簧伸长量 x，还需要测量的是_____。作出 F-x 曲线，得到弹力与弹簧伸长量的关系。

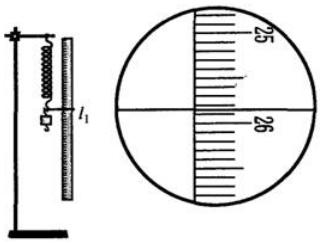


图 1　　图 2

9.（2015 山东） 某同学通过下述实验验证力的平行四边形定则。实验步骤：

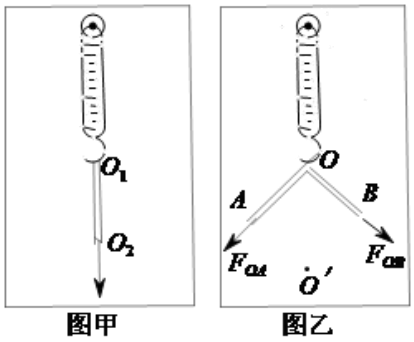
①将弹簧秤固定在贴有白纸的竖直木板上，使其轴线沿竖直方向。

②如图甲所示，将环形橡皮筋一端挂在弹簧秤的秤钩上，另一端用圆珠笔尖竖直向下拉，直到弹簧秤示数为某一设定值时，将橡皮筋两端的位置记为 O_1、O_2，记录弹簧秤的示数 F，测量并记录 O_1、O_2 间的距离（即橡皮筋的长度 l）。每次将弹簧秤示数改变 0.50N，测出所对应的 l，部分数据如下表所示：

F(N)	0	0.50	1.00	1.05	2.00	2.50
l (cm)	l_0	10.97	12.02	13.00	13.98	15.05

③找出②中 F=2.50N 时橡皮筋两端的位置，重新记为 O、O'，橡皮筋的拉力记为 $F_{OO'}$。

④在秤钩上涂抹少许润滑油，将橡皮筋搭在秤钩上，如图乙所示。用两圆珠笔尖成适当角度同时拉橡皮筋的两端，使秤钩的下端达到 O 点，将两笔尖的位置标记为 A、B，橡皮筋 OA 段的拉力记为 F_{OA}，OB 段的拉力记为 F_{OB}。



图甲　　图乙

完成下列作图和填空：

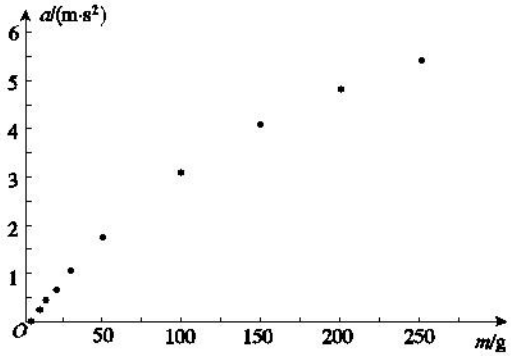
（1）利用表中数据在给出的坐标纸上（见答题卡）画出 F—l 图线，根据图线求得 l_0=_____cm。

（2）测得 OA=6.00cm，OB=7.60cm，则 F_{OA} 的大小为_____N。

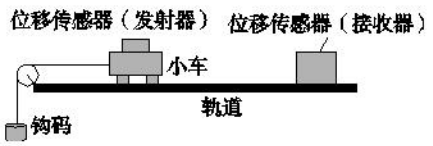
（3）根据给出的标度，在答题卡上作出 F_{OA} 和 F_{OB} 的合力 F' 的图示。

（4）通过比较 F' 与_____的大小和方向，即可得出实验结论。

10.（2014 全国 1）某同学利用图(a)所示实验装置及数字化信息系统获得了小车加速度 a 与钩码的质量 m 的对应关系图，如图(b)所示．实验中小车(含发射器)的质量为 200 g，实验时选择了不可伸长的轻质细绳和轻定滑轮，小车的加速度由位移传感器及与之相连的计算机得到，回答下列问题：



图(b)



图(a)

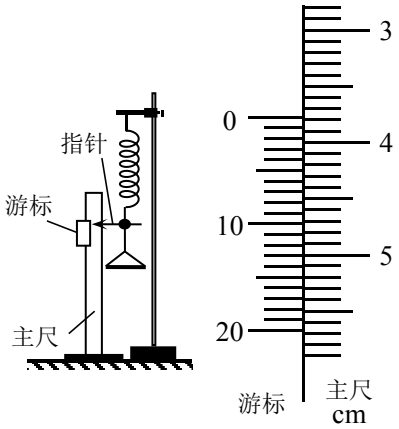
(1)根据该同学的结果，小车的加速度与钩码的质量成_____(选填“线性”或“非线性”)关系．

(2)由图(b)可知，a-m 图线不经过原点，可能的原因是_____．

(3)若利用本实验装置来验证“在小车质量不变的情况下，小车的加速度与作用力成正比”的结论，并直接以钩码所受重力 mg 作为小车受到的合外力，则实验中应采取的改进措施是_____，钩码的质量应满足的条件是_____.

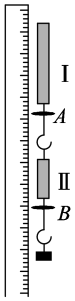
11.（2018 全国 1）如图（a），一弹簧上端固定在支架顶端，下端悬挂一托盘；一标尺由游标和主尺构成，主尺竖直固定在弹簧左边；托盘上方固定有一能与游标刻度线准确对齐的装置，简化为图中的指针。

现要测量图（a）中弹簧的劲度系数。当托盘内没有砝码时，移动游标，使其零刻度线对准指针，此时标尺读数为1.950cm；当托盘内放有质量为0.100kg 的砝码时，移动游标，再次使其零刻度线对准指针，标尺示数如图(b)所示，其读数为_____cm。当地的重力加速度大小为9.80m/s^2，此弹簧的劲度系数为_____N/m（保留 3 位有效数字）。



图（a）　　图（b）

12. （2014·浙江）在“探究弹力和弹簧伸长的关系”时，某同学把两根弹簧如图 1 连接起来进行探究.



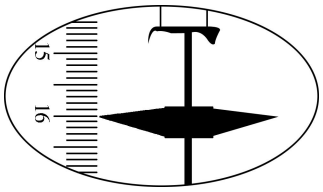
题图 1

钩码数	1	2	3	4
L_A/cm	15.71	19.71	23.66	27.76
L_B/cm	29.96	35.76	41.51	47.36

表 1

(1)某次测量如图 2 所示，指针示数为_____ cm.

(2)在弹性限度内，将 50 g 的钩码逐个挂在弹簧下端，得到指针 A、B 的示数 L_A 和 L_B 如表 1.用表 1 数据计算弹簧Ⅰ的劲度系数为____ N/m(重力加速度 g 取 10 m/s^2)．由表Ⅰ数据_____(选填“能”或“不能”)计算出弹簧Ⅱ的劲度系数.



题图 2