

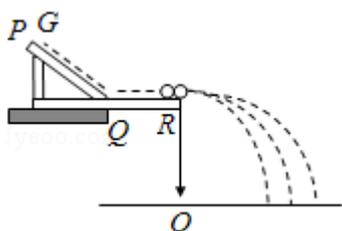
2018 北京高三一模二模汇编—实验

1. (2018·南昌三模) 某同学用如图所示的“碰撞实验装置”研究直径相同的两个小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系。

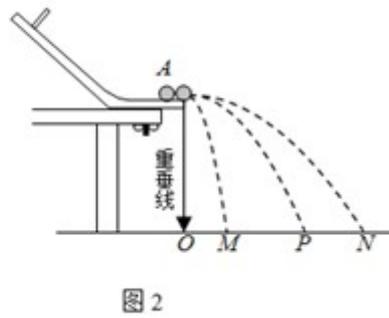
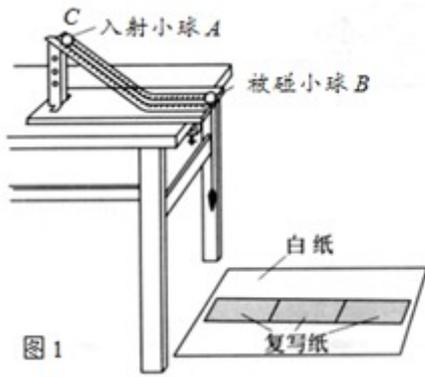
① 在实验中小球速度不易测量, 可通过仅测量_____解决这一问题。

- A. 小球做平抛运动的时间
- B. 小球做平抛运动的水平距离
- C. 小球做平抛运动的初始高度
- D. 小球释放时的高度

② 图中 PQ 是斜槽, QR 为水平槽, R 为水平槽末端。利用铅垂线在记录纸上确定 R 的投影点 O。实验时先使 A 球从斜槽上 G 处由静止开始滚下, 落到位于水平地面的记录纸上, 留下痕迹; 此后, 再把 B 球放在 R 处, 将 A 球再从 G 处由静止释放, 与 B 球碰撞后在记录纸上分别留下 A、B 两球落点痕迹。由测量可知, 碰撞前 A 球做平抛运动的水平距离为 x_0 ; 碰撞后, A、B 两球做平抛运动的水平距离分别为 x_1 、 x_2 。用天平称量 A、B 两球的质量分别为 m_A 、 m_B 。若两球相碰前后的动量守恒, 其表达式可表示为_____ (用题目给出的物理量符号表示)。



2. (2018·西城区一模) 如图 1 所示, 用半径相同的 A、B 两球的碰撞可以验证“动量守恒定律”。实验时先让质量为 m_1 的 A 球从斜槽上某一固定位置 C 由静止开始滚下, 进入水平轨道后, 从轨道末端水平抛出, 落到位于水平地面的复写纸上, 在下面的白纸上留下痕迹。重复上述操作 10 次, 得到 10 个落点痕迹。再把质量为 m_2 的 B 球放在水平轨道末端, 让 A 球仍从位置 C 由静止滚下, A 球和 B 球碰撞后, 分别在白纸上留下各自的落点痕迹, 重复操作 10 次。M、P、N 为三个落点的平均位置, 未放 B 球时, A 球的落点是 P 点, O 点是水平轨道末端在记录纸上的竖直投影点, 如图 2 所示。



(1) 在这个实验中，为了尽量减小实验误差，两个小球的质量应满足 m_1 _____ m_2 (选填 “>” 或 “<”)；除了图中器材外，实验室还备有下列器材，完成本实验还必须使用的两种器材是_____。

- A. 秒表 B. 天平 C. 刻度尺 D. 打点计时器

(2) 下列说法中正确的是_____。

- A. 如果小球每次从同一位置由静止释放，每次的落点一定是重合的
 B. 重复操作时发现小球的落点并不重合，说明实验操作中出现了错误
 C. 用半径尽量小的圆把 10 个落点圈起来，这个圆的圆心可视为小球落点的平均位置
 D. 仅调节斜槽上固定位置 C，它的位置越低，线段 OP 的长度越大

(3) 在某次实验中，测量出两个小球的质量 m_1 、 m_2 。记录的落点平均位置 M、N 几乎与 OP 在同一条直线上，测量出三个落点位置与 O 点距离 OM、OP、ON 的长度。在实验误差允许范围内，若满足关系式_____，则可以认为两球碰撞前后在 OP 方向上的总动量守恒；若碰撞是弹性碰撞，那么还应满足关系式_____。（用测量的量表示）

(4) 在 OP、OM、ON 这三个长度中，与实验所用小球质量无关的是_____，与实验所用小球质量有关的是_____。

(5) 某同学在做这个实验时，记录下小球三个落点的平均位置 M、P、N，如图 3 所示。他发现 M 和 N 偏离了 OP 方向。这位同学猜想两小球碰撞前后在 OP 方向上依然动量守恒，请你帮他写出验证这个猜想的办法_____。

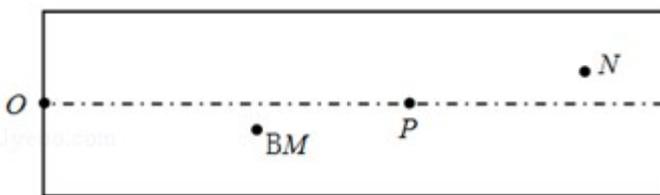
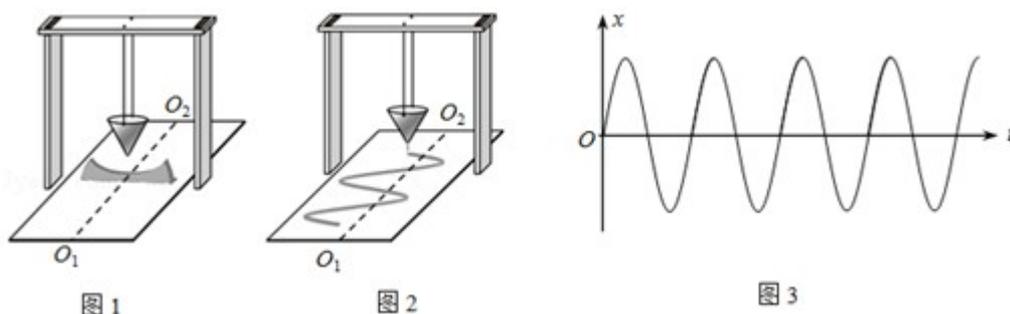


图 3

3. (2018·东城区一模) 在“利用沙摆描绘振动图象”的实验中, 将细沙倒在漏斗中, 当细沙漏出的同时, 让沙摆摆动起来, 一段时间后, 形成的长条形沙堆如图 1 所示: 两边高且粗, 中间低且细。

① 如果在沙摆摆动的同时匀速拉动下方纸板 (纸板上的虚线 O_1O_2 位于沙漏静止时的正下方), 则一段时间后, 形成如图 2 所示的曲线沙堆。分析可知, 曲线沙堆在与虚线 O_1O_2 垂直距离_____ (选填“近”或“远”) 的位置低且细。



② 图 3 为图 2 中纸板上曲线沙堆的俯视图, 沿沙摆振动方向建立 x 轴, 沿 O_1O_2 方向建立 t 轴, 就利用沙堆曲线得到了沙摆的振动图象。请说明为什么要匀速拉动下方纸板。_____

4. (2018·东城区一模) 用如图 1 所示的装置验证牛顿第二定律。

① 除了图 1 中所给器材以及交流电源和导线外, 在下列器材中, 还必须使用的两种器材是_____ (选填正确选项的字母)。

- A. 秒表
- B. 天平 (含砝码)
- C. 弹簧测力计
- D. 刻度尺

② 实验前平衡小车与木板间摩擦力的做法是: 把实验器材安装好, 先不挂重物, 将小车放在木板上, 后面固定一条纸带, 纸带穿过打点计时器。用垫块把木板一端垫高, 接通打点计时器, 让小车以一定初速度沿木板向下运动, 并不断调节木板的倾斜度, 直到小车拖动纸带沿木板做_____运动。

③ 为使砂桶和砂的总重力在数值上近似等于小车运动时受到的拉力, 需满足的条件是砂桶及砂的总质量_____小车的总质量。(选填“远大于”“远小于”或“近似等于”)

④ 实验中打出的一条纸带的一部分如图 2 所示。纸带上标出了连续的 3 个计数点 A、B、C, 相邻计数点之间还有 4 个点没有标出。打点计时器接在频率为 50Hz 的交流电源上。则打点计时器打 B 点时, 小车的速度 $v_B =$ _____ m/s。多测几个点的速度做出 $v-t$ 图象, 就可以算出小车的加速度。

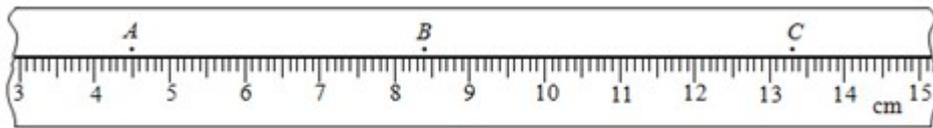


图 2

⑤ 为研究加速度和力的关系，要保证_____的总质量不变，改变砂桶内砂的质量，重复做几次实验，通过实验数据来研究加速度和力的关系。

⑥ 在研究加速度与质量的关系时，要保证的砂和砂桶的质量不变。若砂和砂桶的质量 m 与小车的总质量 M 间的关系不满足第③问中的条件，由实验数据作出 a 和 $\frac{1}{M+m}$ 的图线，则图线应如图 3 中的_____所示（选填正确选项的字母）。

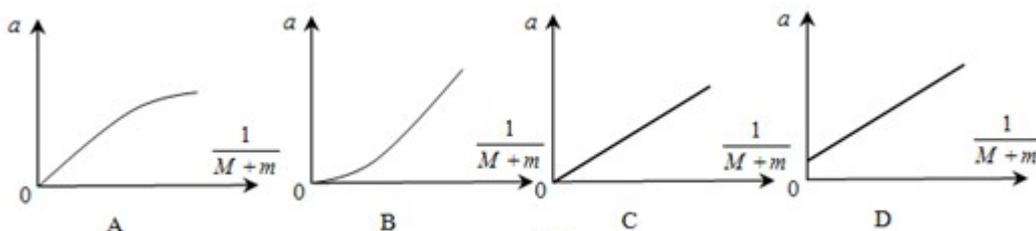


图 3

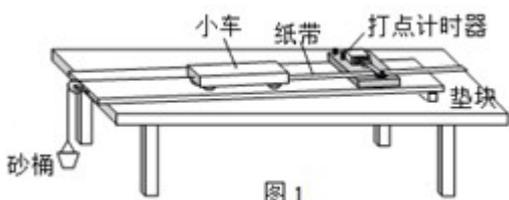


图 1

5. (2018·房山区一模) 用半径相同的小球 1 和小球 2 的碰撞验证动量守恒定律，实验装置如图 1 所示，斜槽与水平槽圆滑连接。安装好实验装置，在地上铺一张白纸，白纸上铺放复写纸，记下重锤线所指的位置 O 。在做“验证动量守恒定律”的实验时。

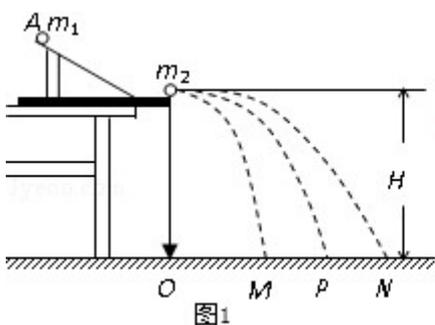


图 1

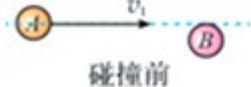


图 2



(1) 实验必须满足的条件是_____。

- A. 斜槽轨道必须是光滑的
- B. 斜槽轨道末端的切线是水平的

C. 入射球每次都要从同一高度由静止释放

D. 实验过程中，白纸可以移动，复写纸不能移动

(2) 入射小球质量为 m_1 ，被碰小球质量为 m_2 ，两小球的质量应满足 m_1 _____ m_2 。（选填“大于”“小于”或“等于”）

(3) 实验中要完成的必要步骤是_____（填选项前的字母）。

A. 用天平测量两个小球的质量 m_1 、 m_2

B. 测量抛出点距地面的高度 H

C. 用秒表测出小球做平抛运动的时间 t

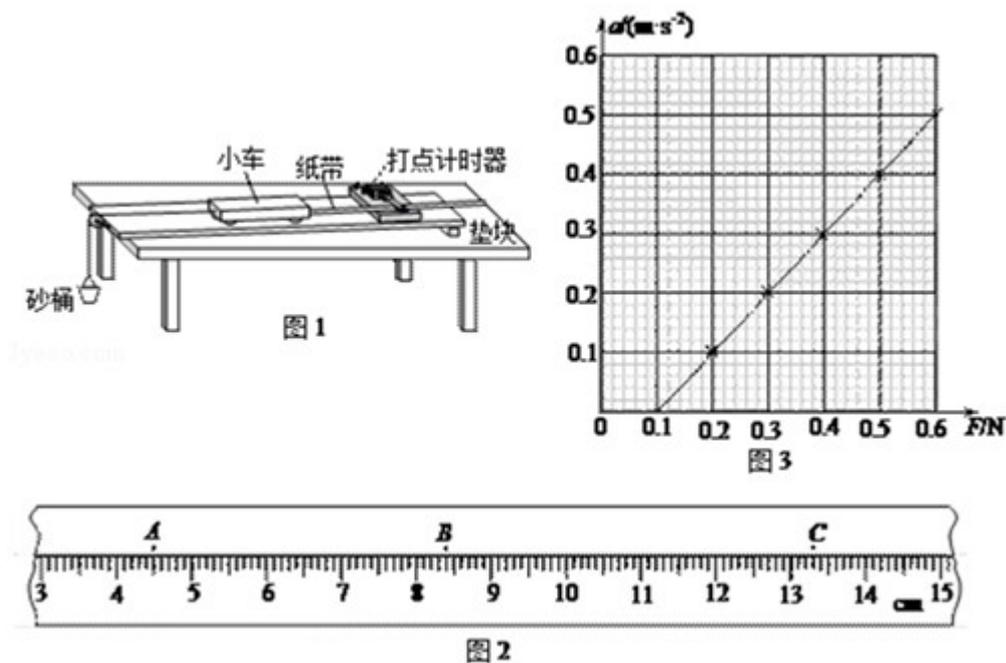
D. 分别确定 m_1 碰撞前后落地点的位置和 m_2 碰后的落地点 P 、 M 、 N ，并用刻度尺测出水平射程 OP 、 OM 、 ON 。

(4) 若所测物理量满足表达式_____则可判定两个小球相碰前后动量守恒。

(5) 若碰撞是弹性碰撞，那么所测物理量还应该满足的表达式为_____。

(6) 一个运动的球与一个静止的球碰撞，如果碰撞之前球的运动速度与两球心的连线不在同一条直线上，碰撞之后两球的速度都会偏离原来两球心的连线。这种碰撞称为非对心碰撞。如图 2A 球以速度 v_1 与同样质量且处于静止的 B 球发生弹性碰撞。某同学判断碰后两个球的运动方向一定垂直。你同意他的判断吗？说出你的理由。

6. (2018·石景山区一模) 某同学用如图 1 所示的装置探究“加速度与力和质量的关系”。



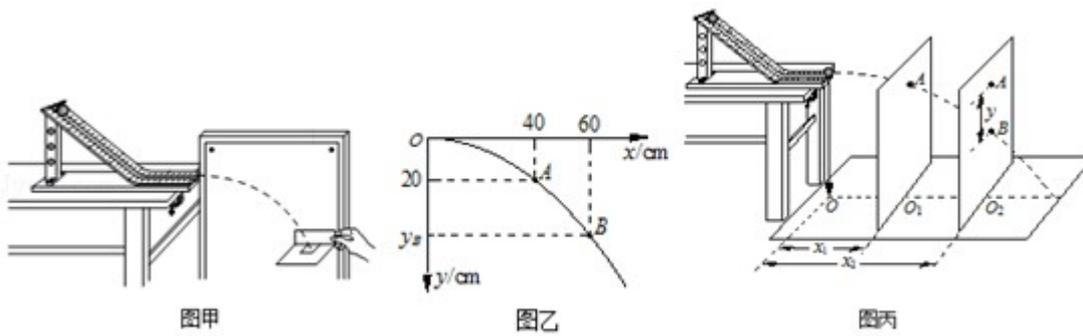
① 该实验开始前需要平衡摩擦力，在平衡摩擦力的时候_____（填“需要”或“不需要”）挂砂桶，_____（填“需要”或“不需要”）安装纸带和打开打点计时器；每次改变小车的质量后_____（填“需要”或“不需要”）重新平衡摩擦力。

② 实验中打出的一条纸带的一部分如图 2 所示。纸带上标出了连续的 3 个计数点 A、B、C，相邻计数点之间还有 4 个点没有标出。打点计时器接在频率为 50Hz 的交流电源上。则打点计时器打 B 点时，小车的速度 $v_B =$ _____ m/s。

③ 该同学探究“小车的加速度与所受合力的关系”时，通过测量和处理实验数据，得到如图 3 所示的 a - F 图线，发现图线不过坐标原点，请分析其原因是：_____；

该图线斜率的物理意义是：_____。

7. (2018·平谷区一模) “研究平抛物体的运动”实验的装置如图甲所示。钢球从斜槽上滚下，经过水平槽飞出后做平抛运动。每次都使钢球从斜槽上同一位置由静止滚下，在小球运动轨迹的某处用带孔的卡片迎接小球，使球恰好从孔中央通过而不碰到边缘，然后对准孔中央在白纸上记下一点。通过多次实验，在竖直白纸上记录钢球所经过的多个位置，用平滑曲线连起来就得到钢球做平抛运动的轨迹。



① 实验所需的器材有：白纸、图钉、平板、铅笔、弧形斜槽、小球、重锤线、有孔的卡片，除此之外还需要的一项器材是_____

- A. 天平 B. 秒表 C. 刻度尺

② 在此实验中，小球与斜槽间有摩擦_____（选填“会”或“不会”）使实验的误差增大；如果斜槽末端点到小球落地点的高度相同，小球每次从斜槽滚下的初始位置不同，那么小球每次在空中运动的时间_____（选填“相同”或“不同”）

③ 在实验中，在白纸上建立直角坐标系的方法是：使斜槽末端的切线水平，小球在槽口时，在白纸上记录球的重心在竖直木板上的水平投影点 O，作为小球做平抛运动的起点和所建坐标系的原点，接下来应该选择的步骤是_____

- A. 利用悬挂在槽口的重锤线画出过 O 点向下的竖直线为 y 轴。取下白纸，在纸上画出过 O 点，与 y 轴垂直、方向向右的直线为 x 轴。
 B. 从 O 点向右作出水平线为 x 轴。取下白纸，在纸上画出过 O 点，与 x 轴垂直、方向向下的直线为 y 轴。

④ 如图乙所示是在实验中记录的一段轨迹。已知小球是从原点 O 水平抛出的，经测量 A 点的坐标为 (40cm, 20cm)，g 取 10m/s²，则小球平抛的初速度 $v_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s，若 B 点的横坐标为 $x_B = 60\text{cm}$ ，则 B 点纵坐标为 $y_B = \underline{\hspace{2cm}}$ m。

⑤ 一同学在实验中采用了如下方法：如图丙所示，斜槽末端的正下方为 O 点。用一块平木板附上复写纸和白纸，竖直立于正对槽口前的 O₁ 处，使小球从斜槽上某一位置由静止滚下，小球撞在木板上留下痕迹 A。将木板向后平移至 O₂ 处，再使小球从斜槽上同一位置由静止滚下，小球撞在木板上留下痕迹 B。O、O₁ 间的距离为 x_1 ，O、O₂ 间的距离为 x_2 ，A、B 间的高度差为 y。则小球抛出时的初速度 v_0 为_____

- A. B. C. D.

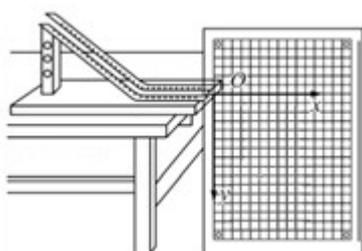
8. （2018·门头沟区一模）研究平抛物体的运动的实验装置如图所示。

① 除了木板、小球、斜槽、铅笔、重垂线、图钉之外，下列器材中还需要的是_____。

- A. 游标卡尺 B. 刻度尺 C. 天平 D. 秒表

②关于该实验，下列说法正确的是_____

- A. 将斜槽的末端调成水平
- B. 保持斜槽轨道光滑
- C. 应使小球每次从斜槽上相同的位置由静止滑下
- D. 固定在挡板上的坐标纸可以不在竖直平面内



9. (2018·大兴区一模) “研究平抛运动”实验中，A 实验小组选用如图 1 实验装置，她们让钢球从斜槽固定位置滚下从槽的末端飞出做平抛运动，用铅笔描出小球经过的位置，通过多次实验，在竖直白纸上记录钢球经过的多个位置，得到钢球平抛运动的轨迹，并利用轨迹求出钢球平抛运动的初速度。

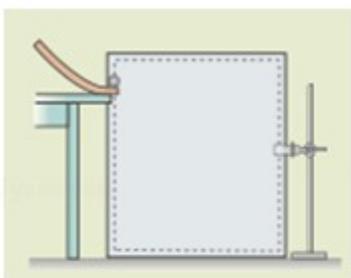


图1



图2

①除图中所给的实验器材外，完成本实验还需要的测量工具是_____

②为保证钢球飞出后做平抛运动，斜槽末端必须水平。请简要说明，在实验操作中你是如何检测斜槽末端是否水平的。_____

③如图 2 所示，在实验中记下钢球的平抛初位置 O 点，用悬挂的重锤确定竖直线。取下白纸以 O 为原点，以竖直线为 y 轴建立坐标系，用平滑曲线画出平抛运动物体的轨迹。如果平抛运动的轨迹是一条抛物线，那么轨迹上任意一点的 y 坐标与 x 坐标理论上应满足 $y = ax^2$ ，若设初速度为 v_0 ，重力加速度为 g ，关系式中的 a 应等于：

A. B. C. D.

④B 实验小组为了方便研究平抛运动，他们在实验中用频闪光源代替钢球，频闪光源的频率为 50Hz，抛出后经过画布时在上面留下了一串反映平抛运动轨迹的点迹（如图 3）。将点迹拍照后用软件分析可得到各点的坐标。下图中 M_1 、 M_2 、 M_3 是频闪光源平抛运动过程中在画布上留下的三个连续点迹， M_1 、 M_2 、 M_3 的坐标见表格，通过计算可得频闪光源平抛运动的初速度为_____m/s，当地的重力加速度为_____m/s²

	M_1	M_2	M_3
x/cm	1.0	2.0	3.0
y/cm	0.40	1.19	2.37

⑤ 该组同学在老师的启发下想进一步探究做平抛运动的物体在竖直方向上的分运动，利用④中的实验装置完成实验并测量相关数据，通过计算机绘出如图 4 所示的 V_y-t 图象，并拟合出表达式，图中 V_y 为频闪光源平抛运动竖直方向的分速度。他们通过分析图象和表达式可以得出的结论是_____。

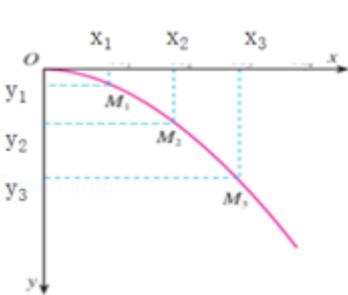


图3

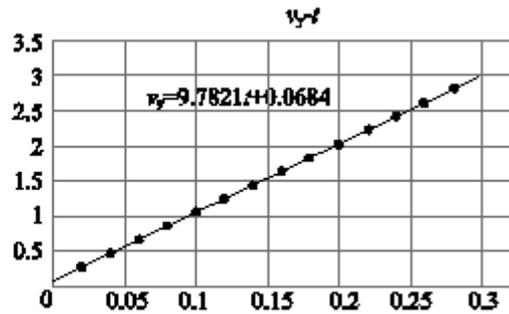


图4

- A. 斜槽末端可能不水平
- B. 频闪光源与斜槽之间存在摩擦
- C. 频闪光源在水平方向上做匀速直线运动
- D. 频闪光源在竖直方向上做匀加速直线运动

10. （2019·定远县二模）某同学利用如图 1 所示的装置探究物体的加速度 a 与所受合力 F 的关系。

① 打点计时器使用的电源是_____（选填选项前的字母）。

- A. 交流电源
- B. 直流电源

② 他用小木块将长木板无滑轮的一端垫高，目的是平衡摩擦力。具体操作是：把木板垫高后，小车放在木板上，在不挂小桶且计时器_____（选填“打点”或“不打点”）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它阻力的影响。

实验时保持小桶和砝码的总质量远小于小车的质量，其目的是_____（选填选项前的字母）。

- A. 小车所受的拉力近似等于小车所受的合力
- B. 小车所受的拉力近似等于小桶和砝码的总重力
- C. 保证小车运动的加速度不超过当地重力加速度

③图2是实验中得到的一条纸带，A、B、C、D、E、F、G为7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。相邻的计数点之间的距离分别为： $x_{AB}=4.22\text{cm}$ 、 $x_{BC}=4.65\text{cm}$ 、 $x_{CD}=5.08\text{cm}$ 、 $x_{DE}=5.49\text{cm}$ 、 $x_{EF}=5.91\text{cm}$ 、 $x_{FG}=6.34\text{cm}$ 。已知打点计时器的工作频率为50Hz，则小车的加速度 $a=_____ \text{m/s}^2$ （结果保留两位有效数字）。

④另一位同学也利用图1所示的装置做实验。他保持小桶和砝码的质量不变，改变放在小车中砝码的质量 m ，测出对应的加速度 a 。假设已经完全消除了摩擦力和其它阻力的影响。他没有测量小车的质量，而是以为纵坐标， m 为横坐标，画出 m 图象。从理论上分析，下列图象正确的是_____

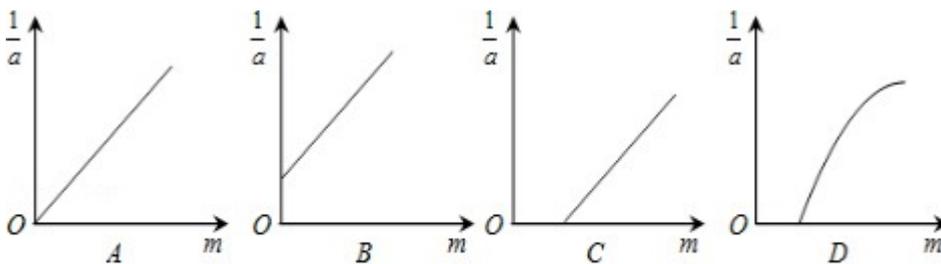


图3

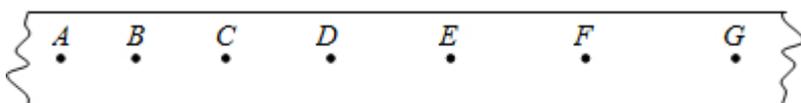


图2

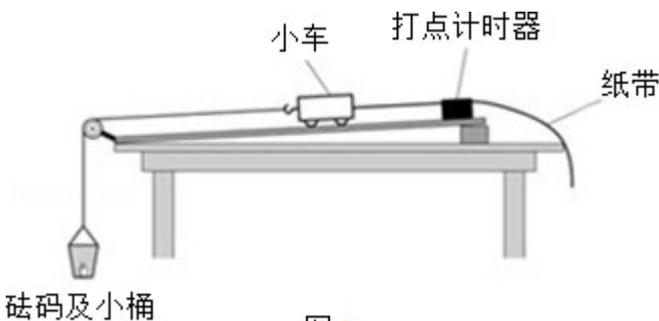


图1

11. (2018·东城区二模) 用单摆测定重力加速度的实验装置如图所示。

①对测量原理的理解正确的是_____。(选填选项前的字母)

- A. 由 g 可知, T 一定时, g 与 l 成正比
- B. 由 g 可知, l 一定时, g 与 T^2 成反比
- C. 单摆的振动周期 T 和摆长 l 可用实验测定, 由 g 可算出当地的重力加速度

②若测量结果得到的 g 值偏大, 可能是因为_____。(选填选项前的字母)

- A. 组装单摆时, 选择的摆球质量偏大
- B. 测量摆长时, 将悬线长作为单摆的摆长
- C. 测量周期时, 把 n 次全振动误认为是 $(n+1)$ 次全振动

③下表是某同学记录的实验数据, 并做了部分处理。

组次	1	2	3	4	5	6
摆长 l/cm	40.00	50.00	60.00	80.00	100.00	120.00
50次全振动时 t/s	63.0	74.0	77.5	89.5	100.0	109.5
周期 T/s	1.26	1.48	1.55	1.79		2.19
周期的平方 T^2/s^2	1.59	2.01	2.40	3.20		4.80

请计算第5组实验中的 $T^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{s}^2$ 。

④将上表数据输入计算机, 可得到图2所示的 $l-T^2$ 图象, 图线经过坐标原点, 斜率 $k=0.25\text{m/s}^2$ 。由此求得重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ 。($\pi^2=9.87$, 此空答案保留3位有效数字)

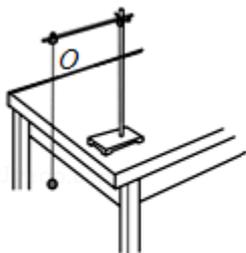


图 1

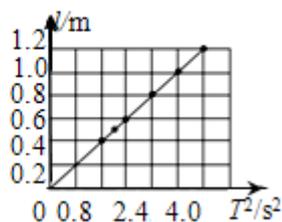


图 2

12. (2018·丰台区二模) 用如图 1 所示的装置可以验证动量守恒定律。

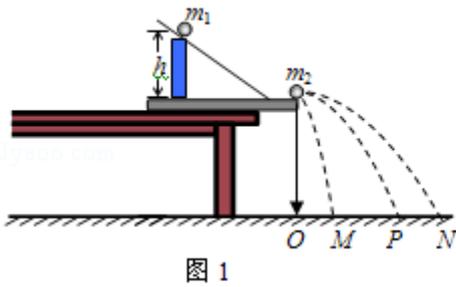


图 1

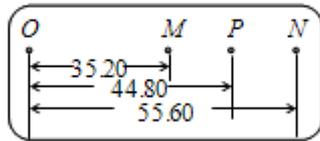


图 2

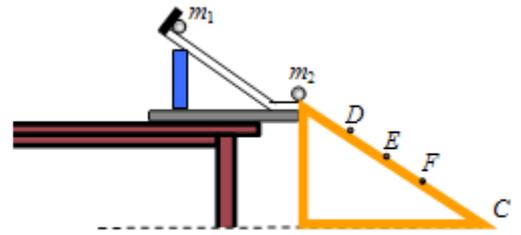


图 3

① 实验中质量为 m_1 的入射小球和质量为 m_2 的被碰小球的质量关系是 m_1 _____ m_2 (选填“大于”、“等于”、“小于”)

② 图中 O 点是小球抛出点在地面上的投影。实验时, 先让入射小球 m_1 多次从斜轨上 S 位置静止释放, 找到其平均落地点的位置 P, 测量平抛射程 OP. 然后, 把被碰小球 m_2 静置于轨道的水平部分, 再将入射小球 m_1 从斜轨上 S 位置静止释放, 与小球 m_2 相碰, 并多次重复本操作。接下来要完成的必要步骤是_____。(填选项前的字母)

- A. 用天平测量两个小球的质量 m_1 、 m_2
- B. 测量小球 m_1 开始释放的高度 h
- C. 测量抛出点距地面的高度 H
- D. 分别通过画最小的圆找到 m_1 、 m_2 相碰后平均落地点的位置 M、N
- E. 测量平抛射程 OM、ON

③ 若两球相碰前后的动量守恒, 其表达式可表示为_____ (用②中测量的量表示);

④ 经过测定, $m_1=45.0\text{g}$, $m_2=7.5\text{g}$, 小球落地的平均位置距 O 点的距离如图 2 所示。若用长度代表速度, 则两球碰撞前“总动量”之和为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}$, 两球碰撞后“总动量”之和为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}$ 。

⑤ 用如图 3 装置也可以验证碰撞中的动量守恒, 实验步骤与上述实验类似。图中 D、E、F 到抛出点 B 的距离分别为 L_D 、 L_E 、 L_F 。若两球相碰前后的动量守恒, 其表达式可表示为

- A. $m_1 L_F = m_1 L_D + m_2 L_E$
- B. $m_1 L_E^2 = m_1 L_D^2 + m_2 L_F^2$
- C. $m_1 m_1 m_2$

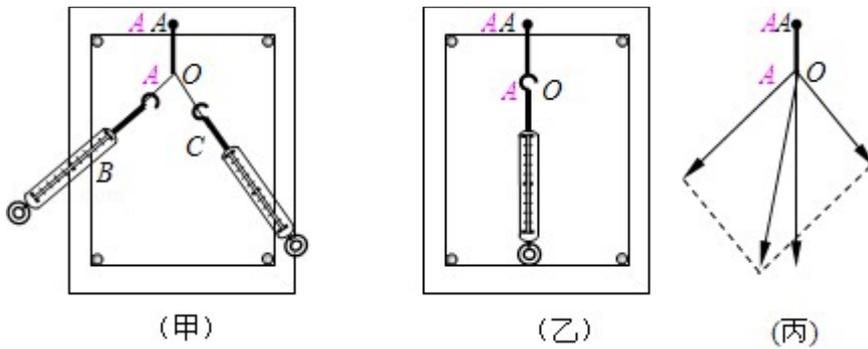
D. $L_E = L_F \cdot L_D$

13. (2018·昌平区二模) 某实验小组用如图所示的装置做“验证力的平行四边形定则”实验。

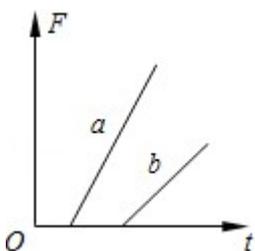
① 下面关于此实验的说法，不正确的一项是_____

- A. 如图甲，用两支弹簧测力计把橡皮条的一端拉到 O 点时，两支弹簧测力计之间的夹角必须取 90° ，以便算出合力的大小
- B. 再用一支弹簧测力计拉橡皮条时（如图乙），必须保证仍把橡皮条的一端拉到 O 点
- C. 实验中，弹簧测力计必须保持与木板平行，读数时视线要正视弹簧测力计的刻度
- D. 拉橡皮条的细线要稍长一些，用以标记细线方向的两点距离要远些

② 图丙是某同学得到的实验结果，其中_____（选填“F^o”或“F^o”）表示的是用一支弹簧测力计拉橡皮条时的结果。



14. (2018·门头沟区二模) 在“探究弹力和弹簧伸长的关系”实验中，分别使用两条不同的轻质弹簧 a 和 b 做实验，得到了弹力 F 与弹簧长度 l 关系的图象，如图 1 所示。由图可知：弹簧 a 的原长比弹簧 b 的原长_____（选填“长”或“短”）。弹簧 a 的劲度系数比弹簧 b 的劲度系数_____（选填“大”或“小”）。



15. (2018·门头沟区二模) 指针式多用电表是实验室中常用的测量仪器。

① 如图 1 所示为某同学设计的多量程多用电表的原理示意图，虚线框中 S 为一个单刀多掷开关，通过操作开关，表笔 B 可以分别与触点 1、2、……6 接通，从而实现多用电表用来测量电阻、电流和电压的不同功能。在这个

电路中，测电流和测电压时各有两个量程，测电阻时有“ $\times 10^\circ$ ”和“ $\times 1k^\circ$ ”两个挡位。其中 $E_1 < E_2$ ， R_1 的最大阻值小于 R_2 的最大阻值。关于这个多用电表，下列说法中正确的是_____

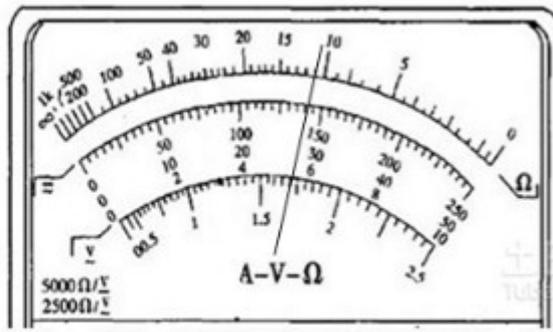
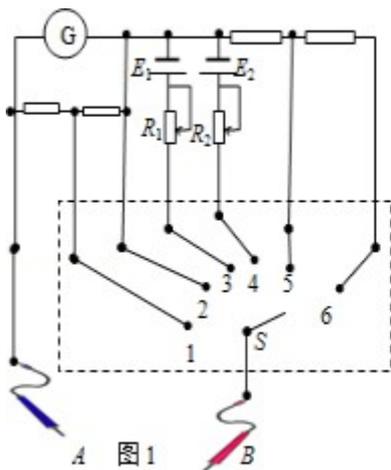


图2

- A. 当开关 S 分别接触点 1 或 2 时，多用电表处于测电流的挡位，且接触点 1 时的量程比较大
- B. 当开关 S 分别接触点 3 或 4 时，多用电表处于测量电阻的挡位，且接触点 3 时为“ $\times 1k^\circ$ ”挡位
- C. 当开关 S 分别接触点 5 或 6 时，多用电表处于测电压的挡位，且接触点 5 时的量程比较小
- D. 使用多用电表各挡位时，电流均由 A 表笔一侧流入表头，且 A 表笔应为红色表笔

②用多用电表进行某次测量时，指针在表盘的位置如图所示。

- A. 若所选挡位为直流 100mA 挡，则读数为_____mA。
- B. 若所选挡位为电阻 $\times 100\Omega$ 挡，则读数为_____ Ω ；

③用表盘为图 2 所示的多用电表正确测量了一个约 $2k\Omega$ 的电阻后，需要继续测量一个阻值约 20Ω 的电阻。在用红、黑表笔接触这个电阻两端进行测量之前，请选择以下必须的步骤，并按操作顺序逐一写出步骤的序号：_____

。

- A. 将红表笔和黑表笔接触
- B. 把选择开关旋转到“ $\times 1^\circ$ ”位置
- C. 把选择开关旋转到“ $\times 10^\circ$ ”位置
- D. 调节欧姆调零旋钮使表针指向欧姆零点

④某小组的同学们发现欧姆表表盘刻度线不均匀，分析在同一个挡位下待测电阻的功率 P 与其阻值 R_x 关系，他们分别画出了如图 3 所示的几种图象，其中可能正确的是_____

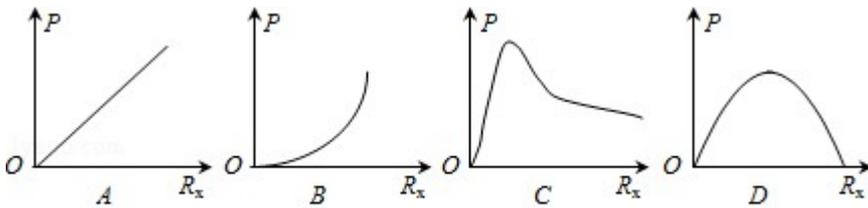


图3

16. (2018·昌平区二模) 某实验小组描绘规格为“2.5V0.6W”的小灯泡的伏安特性曲线。实验室提供下列器材：

- A. 电流表 A (量程为 0.300mA, 内阻约 1Ω)
- B. 电压表 V (量程为 0.3V, 内阻约 5kΩ)
- C. 滑动变阻器 R (0-10Ω, 额定电流 1.5A)
- D. 直流电源 (电动势 3V, 内阻忽略不计)
- E. 开关一个、导线若干

① 若采用如图 1 (甲) 所示的电路描绘小灯泡的伏安特性曲线, 电压表的右端应与电路中的_____点相连 (选填 “a” 或 “b”)。开关 S 闭合之前, 滑动变阻器的滑片 P 应该置于_____端 (选填 “c” 或 “d”)。

② 测量后, 该小组根据实验数据, 利用 Excel 拟合出小灯泡的 I-U 特性曲线如图 1 (乙) 所示。图线发生了弯曲, 其原因是_____; 根据图线, 小灯泡两端电压为 1.50V 时, 其实际功率 P 约为_____W (结果保留 2 位有效数字)。

③ 在分压电路中, 如何选择合适的滑动变阻器?

负载电阻 $R_0 = 50\Omega$, 有四种规格的滑动变阻器, 最大阻值 R_1 分别为 5Ω、20Ω、50Ω、200Ω。将它们分别接入如图 2 (甲) 所示的电路。保持 M、N 间电压恒定, 从左向右移动滑片 P, 研究电压表的电压 U 与滑动变阻器接入电路的长度 x 的关系, 画出 U-x 图象, 如图 2 (乙) 所示。

设 k, 要求滑动变阻器对电压的调节最好是线性的, 不要突变, 电压的变化范围要尽量大。满足上述要求的 k 值的理想范围为_____

- A. $k < 0.1$
- B. $0.1 \leq k \leq 0.5$
- C. $k > 1$

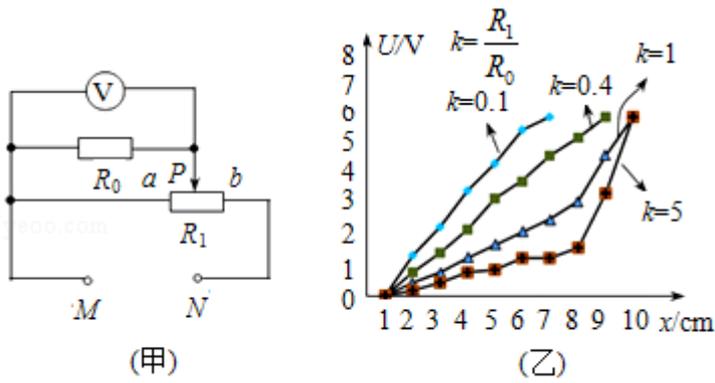


图 2

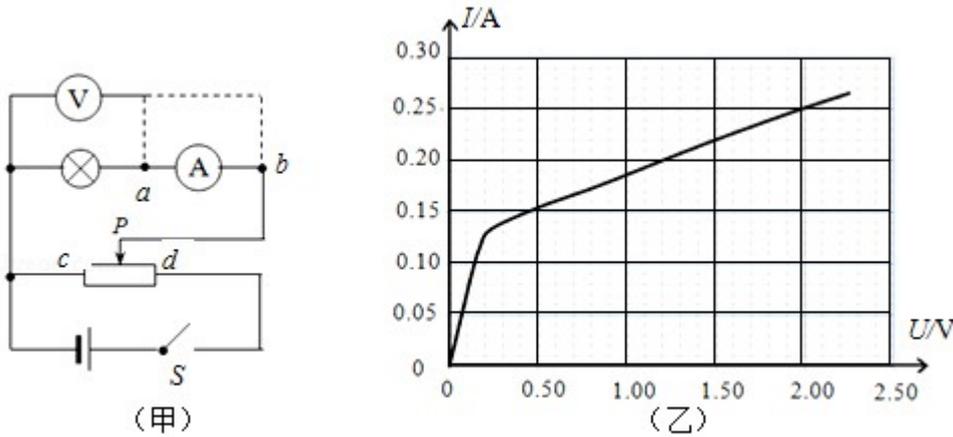


图 1

17. (2018·房山区二模) 某研究性学习小组欲用如图所示的电路, 测定一节干电池的电动势和内阻。因电池的内阻较小, 为了防止在调节滑动变阻器时造成短路, 电路中用一个定值电阻 R_0 起保护作用。除电池、开关和导线外, 可供选用的实验器材还有:

电流表: A (量程 $0\sim 0.6\text{A}$, 内阻约为 0.1Ω); (量程 $0\sim 3\text{A}$, 内阻约为 0.05Ω);

电压表: V (量程 $0\sim 3\text{V}$, 内阻约 $6\text{k}\Omega$);

定值电阻: R_0 (阻值 1Ω); (阻值 10Ω);

滑动变阻器: R (阻值范围 $0\sim 10\Omega$ 、额定电流 2A); (阻值范围 $0\sim 1\text{k}\Omega$ 、额定电流 1A)

① 为了调节方便, 测量准确, 实验中应选用电流表的量程为_____, 定值电阻 R_0 的阻值为_____, 滑动变阻器的阻值范围为_____。

② 按正确的器材连接好实验电路后, 接通开关, 改变滑动变阻器的阻值 R, 读出对应的电流表的示数 I 和电压表的示数 U, 并作记录。某同学记录的实验数据如下表所示, 试根据这些数据画出 U-I 图线。

	1	2	3	4	5	6
I/A	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.40

U/V	1.32	1.25	1.18	1.18	1.04	0.90
-----	------	------	------	------	------	------

③由图线得到被测电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V，内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω （结果保留三位有效数字）。

④用该实验电路测出的电动势值 $E_{\text{测}}$ $\underline{\hspace{2cm}}$ 实际值；内阻 $r_{\text{测}}$ $\underline{\hspace{2cm}}$ 实际值。（选填“>”、“<”或“=”）

⑤引起该实验系统误差的主要原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

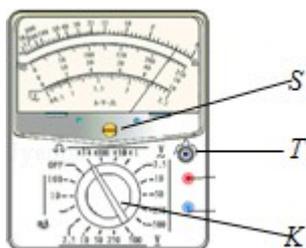
- A. 由于电压表和电流表读数不准确引起误差
- B. 由于电流表的分压作用造成电压表读数总比变阻器和保护电阻的电压大
- C. 由于电压表的分流作用造成电流表读数总是比电源实际电流小
- D. 保护电阻 R_0 的使用

18.（2018·丰台区二模）用如图所示的多用电表进行如下实验。

①将两表笔的金属部分分别与被测电阻的两根引线相接，发现指针偏转角度过大。为了得到比较准确的测量结果，请从下列选项中挑出合理的步骤，并按 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填选项前的字母）的顺序进行操作，再将两表笔分别与待测电阻相接，进行测量。

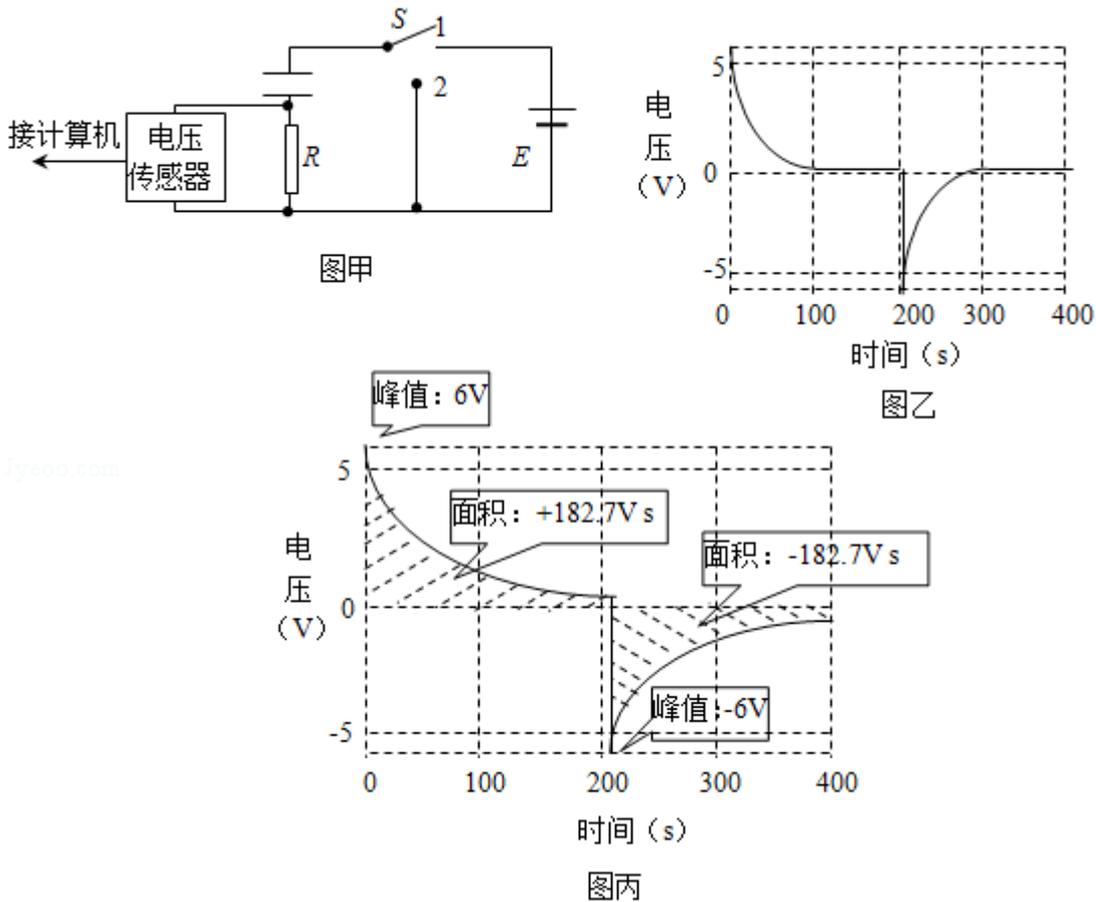
- A. 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 1k^\circ$ ”的位置
- B. 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 10^\circ$ ”的位置
- C. 将两表笔短接，旋动部件 T，对电表进行校准

②测量二极管的正向导通电阻时，红表笔应接二极管的 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“正极”、“负极”）



19.（2018·东城区二模）在测定电容器电容值的实验中，将电容器、电压传感器、阻值为 $3k\Omega$ 的电阻 R 、电源、单刀双掷开关按图甲所示电路图进行连接。先使开关 S 与 1 端相连，电源向电容器充电，充电完毕后将开关 S 掷向 2 端，电容器放电，直至放电完毕。实验得到的与电压传感器相连接的计算机所记录的电压随时间变化的

u-t 曲线如图乙所示，图丙为由计算机对图乙进行数据处理后记录了“峰值”及曲线与时间轴所围“面积”的图。



- ① 根据图甲所示的电路，观察图乙可知：充电电流与放电电流方向_____（选填“相同”或“相反”），大小都随时间_____；（选填“增加”或“减小”）
- ② 该电容器的电容值为_____F；（结果保留 2 位有效数字）
- ③ 某同学认为：仍利用上述装置，将电压传感器从电阻两端改接在电容器的两端，也可以测出电容器的电容值。请你分析并说明该同学的说法是否正确。

20. （2018·顺义区二模）在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”的实验中，需测量一个标有“3V，1.5W”灯泡两端的电压和通过灯泡的电流。现有如下器材：

直流电源（电动势 3.0V，内阻不计）

电流表 A_1 （量程 3A，内阻约 0.1Ω ）

电流表 A_2 （量程 0.6A，内阻约 5Ω ）

电压表 V_1 （量程 3V，内阻约 $3k\Omega$ ）

电压表 V_2 （量程 15V，内阻约 $200k\Omega$ ）

滑动变阻器 R_1 （阻值 $0\sim 10\Omega$ ，额定电流 1A）

滑动变阻器 R_2 （阻值 $0\sim 1k\Omega$ ，额定电流 300mA）

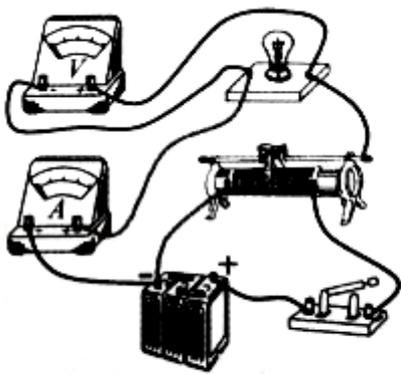


图1

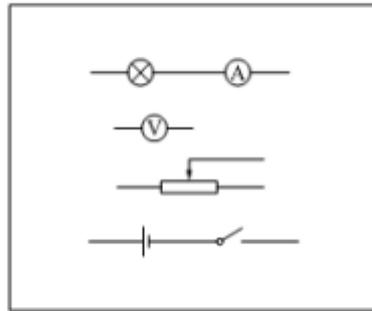


图2

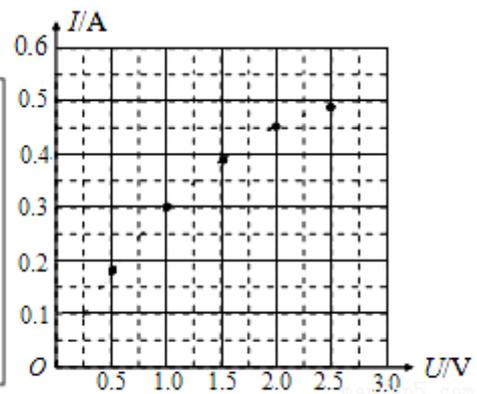


图3

① 在该实验中，电流表应选择_____（填“ A_1 ”或“ A_2 ”），电压表应选择_____（填“ V_1 ”或“ V_2 ”），滑动变阻器应选择_____（填“ R_1 ”或“ R_2 ”）。

② 请你利用所选的实验器材，根据图 1 的实验实物电路图在图 2 画出描绘小灯泡伏安特性曲线的实验电路原理图。

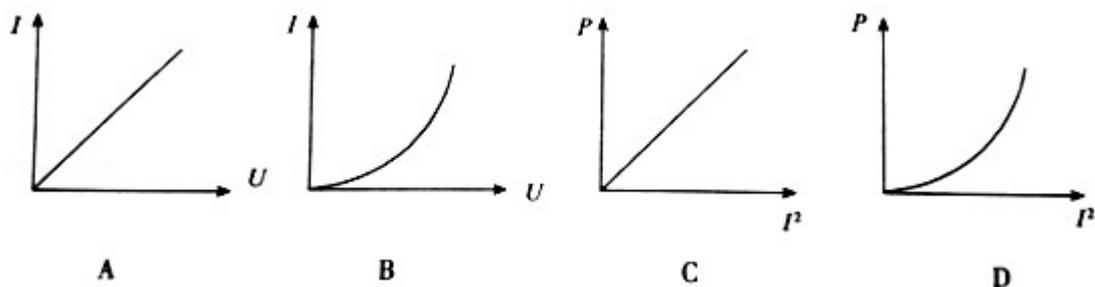
③ 下表是学习小组在实验中测出的 6 组数据，某同学根据表格中的数据在图 3 画出了 5 个数据的对应点，请你画出第 4 组数据的对应点，作出该小灯泡的伏安特性曲线，并计算当小灯泡两端电压为 0.75V 时，小灯泡的电阻为 $R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

	U (V)	I (A)
1	0	0
2	0.5	0.17
3	1.0	0.30
4	1.5	0.39

5	2.0	0.45
6	2.5	0.49

④ 若将该灯泡与一个 6.0Ω 的定值电阻串联，直接接在题中提供的电源两端，请估算该小灯泡的实际功率 $P = \underline{\hspace{2cm}}$ W（保留两位有效数字）。

⑤ 通过实验中测出的 6 组数据给出的信息，请你推断小灯泡在不超过额定电压条件下，图 2 中可能正确的是_____。（图中 I 、 U 、 P 分别为小灯泡的电流强度、电压、功率）



21. （2018·西城区二模）在做“描绘小灯泡的伏安特性曲线”的实验中，选用的小灯泡规格为“ 3.8V ， 0.3A ”。

① 除了导线和开关外，有以下一些器材可供选择：

电流表： A_1 （量程 3A ，内阻约 0.1Ω ）、 A_2 （量程 0.6A ，内阻约 0.3Ω ）；

电压表： V （量程 5V ，内阻约 $5\text{k}\Omega$ ）；

滑动变阻器： R_1 （阻值范围 $0\sim 10\Omega$ ）、 R_2 （阻值范围 $0\sim 2\text{k}\Omega$ ）；

电源： E （电动势为 4V ，内阻约为 0.04Ω ）。

为了调节方便，测量准确，实验中应选用电流表_____，滑动变阻器_____。（填器材的符号）

② 为尽量精准的描绘小灯泡的伏安特性曲线，应选用的实验电路为图 1 中的_____

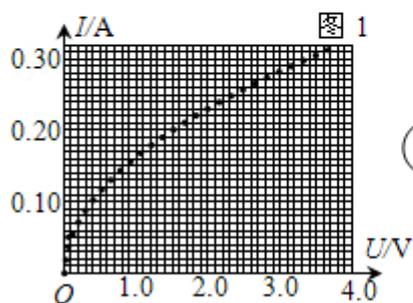
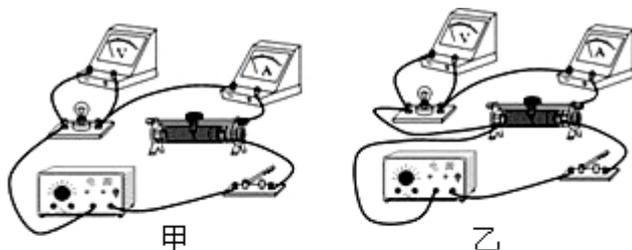


图 2

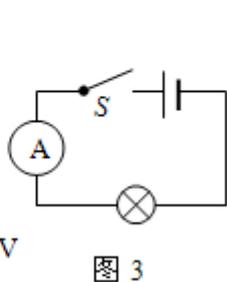
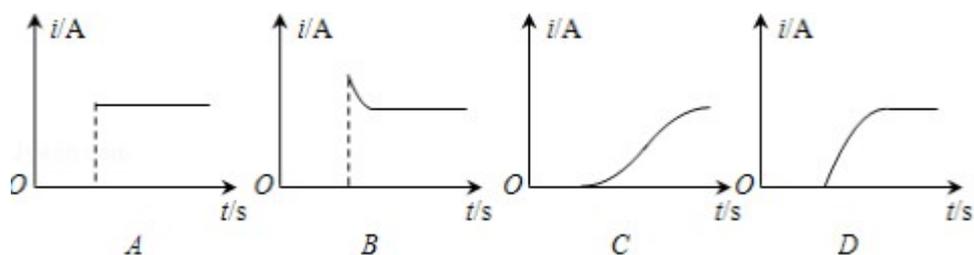


图 3

③ 某同学记录了多组数据，并且将这些数据的对应点标在了图 2 的坐标纸上，请根据这些点在图 2 中画出 I-U 图线。

④ 从图线可知，当灯泡两端电压为 2.6V 时，小灯泡的功率等于_____W（保留两位有效数字）。

⑤ 将实验所用小灯泡接入如图 3 所示的电路中，其中 A 是电流传感器。当开关 S 闭合前后，结合以上所作的 I-U 图线，分析判断通过小灯泡的电流随时间变化的图象，应该是图 4 所示四个图象中的_____。



22. (2018·海淀区二模) 在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”的实验中，小灯泡的规格为“3.0V，0.5A”，实验电路如图 1 所示。现备有下列器材：

A. 电流表 A（量程 0~0.6A，内阻约 0.1Ω）

B. 电压表 V（量程 0~3V，内阻约 3kΩ）

- C. 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 5\Omega$, $3.0A$)
- D. 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 100\Omega$, $1.25A$)
- E. 电源 E (电动势为 $3.0V$, 内阻不计)
- F. 开关 S 和若干导线

① 为了调节方便, 滑动变阻器应选用_____ (请填写选项前对应的字母)。

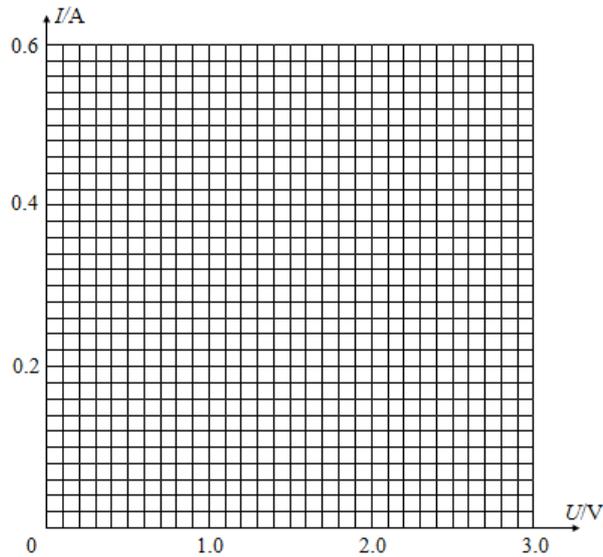
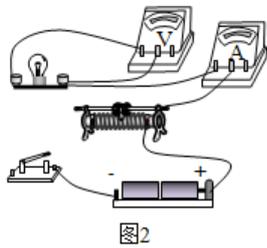
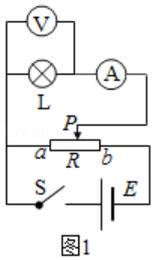


图3

② 请根据图 1 中的电路, 用笔画线代替导线, 将图 2 中的器材连接成完整的实验电路。(不要改动已连接的导线)

③ 测得通过小灯泡的电流与加在它两端的电压数据, 如下表所示。

组数	1	2	3	4	5	6	7
U/V	0	0.20	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00
I/A	0	0.09	0.21	0.34	0.40	0.46	0.50

根据上表中实验数据, 在图 3 所示的坐标图上作出该灯泡的 I-U 图线。由图线发现在电流 I 增大过程中, 小灯泡电阻_____ (选填“减小”、“不变”或“增大”)。

④ 由 I-U 图线可知, 小灯泡两端电压为 $2.4V$ 时的实际功率是_____W (结果保留两位有效数字)。

⑤ 滑动变阻器 a 端与滑片 P 之间的电阻为 R_x , 滑动变阻器最大阻值为 R_p , 若在该实验中分别接入滑动变阻器 R_1 、 R_2 调整小灯泡两端的电压 U , 则在额定电压范围内, U 随变化的图象可能正确的是_____。

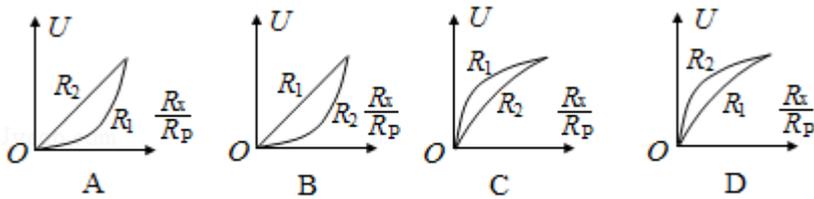


图4

23. (2018·门头沟区一模) 在常温下“测定金属电阻率”的实验中, 所用测量仪器均已校准。

①用米尺测量金属丝的长度, 如图1所示, 测量值为_____cm;

用螺旋测微器测金属丝的直径, 如图2所示, 测量值为_____mm。

②用图3所示电路测量电阻丝的电阻 R_x 时, 以下滑动变阻器应选择_____

(用滑动变阻器前面的字母表示):

A. 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 200\Omega$, 额定电流 2A)

B. 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 5\Omega$, 额定电流 2A)

③实验测得电阻的阻值为 2.4Ω , 该测量值比实际值偏_____ (填“大”或“小”), 由于图丁所示的安培表外接而导致的测量电阻的误差, 属于_____ (填“偶然误差”或“系统误差”)

④根据以上数据可知被测电阻是表1中的哪种材料_____

表1: 几种导体材料常温时的电阻率

材料	银	铜	钨	铁	镍铬合金
ρ ($\Omega\cdot m$)	1.6×10^{-8}	1.7×10^{-8}	5.3×10^{-8}	1.0×10^{-7}	1.0×10^{-6}

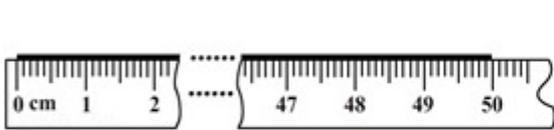


图1



图2

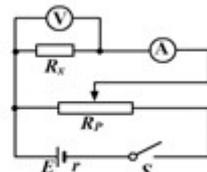


图3

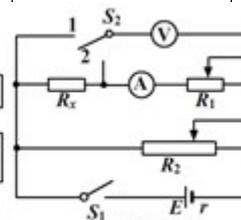


图4

⑤若按图4所示的电路进行测量, 可以消除由于电表内阻造成的误差。利用该电路进行实验的主要操作过程是:

第一步: 先将 R_2 的滑动触头调到最左端, 单刀双掷开关 S_2 向 1 闭合, 闭合开关 S_1 , 调节滑动变阻器 R_1 和 R_2 , 使电压表和电流表的示数尽量大些 (不超过量程), 读出此时电压表和电流表的示数 U_1 、 I_1

第二步: 保持两滑动变阻器的滑动触头位置不变, 将单刀双掷开关 S_2 向 2 闭合, 读出此时电压表和电流表的示数 U_2 、 I_2 请写出由以上记录数据计算被测电阻的表达式 $R_x =$ _____。

24. (2018·丰台区一模) 用图 1 所示的电路。测定一节旧干电池的电动势和内阻。除电池、开关和导线外, 可供使用的实验器材还有:

双量程电流表: ① (量程 $0\sim 0.6\text{A}$, $0\sim 3\text{A}$);

双量程电压表: ② (量程 $0\sim 3\text{V}$, $0\sim 15\text{V}$);

滑动变阻器: R_1 (阻值范 $0\sim 20\Omega$, 额定电流 2A);

滑动变阻器: R_2 (阻值范 $0\sim 1000\Omega$, 额定电流 1A)

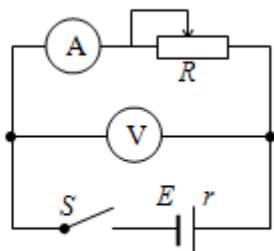


图 3

① 为了调节方便, 测量精度更高, 实验中应选用电流表的量程为_____A, 电压表的量程为_____V, 应选用滑动变阻器_____ (填写滑动变阻器符号)。

② 根据图 3 正确连接图 4 中的实物电路, 注意闭合开关时滑动变阻器的滑片 P 应处于正确的位置并选择正确的电表量程进行连接

③ 通过多次测量并记录对应的电流表示数 I 和电压表示数 U , 利用这些数据在图 5 中画出了 $U-I$ 图线。由图象可以得出, 此干电池的电动势 $E =$ _____V, 内阻 $r =$ _____ Ω 。

④ 引起该实验的系统误差的主要原因是_____。

A. 由于电压表的分流作用造成电流表读数总是比电源实际输出的电流小

B. 由于电压表的分流作用造成电流表读数总是比电源实际输出的电流大

C. 由于电流表的分压作用造成电压表读数总是比路端电压小

D. 由于电流表的分压作用造成电压表读数总是比路端电压大

⑤ 根据实验测得的 I 、 U 数据。若令 $y = IU$, $x = I$, 则由计算机拟合得出的 $y-x$ 图线应是图 6 中的_____ (选填“a”、“b”或“c”)。其余两条图线分别是令 $y = IE$ 和 $y = I^2r$ 得出的。根据前面测量得到的电源电动势和内阻的值, 推测图 6 中 A 点的 x 、 y 坐标分别为一_____A、_____W (保留 2 位有效数字)。

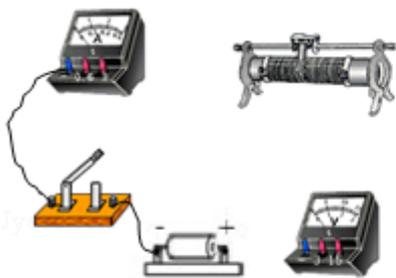


图 4

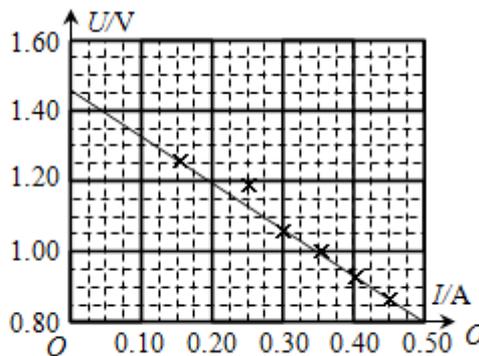


图 5

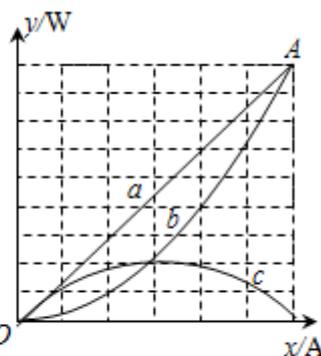


图 6

25. (2018·密云县一模) 一个标有“3.8V, 0.3A”字样的小灯泡, 其灯丝的电阻会随温度的升高而变化, 一探究性学习小组在实验室研究这一问题, 现实验室备有以下实验器材:

电池组 E: 电动势 9V, 内阻 0.5Ω

电压表 V_1 : 量程 $0\sim 5V$, 内阻 $2.0k\Omega$

电压表 V_2 : 量程 $0\sim 15V$, 内阻 $3.0k\Omega$

电流表 A_1 : 量程 $0\sim 0.3A$, 内阻 2.0Ω

电流表 A_2 : 量程 $0\sim 6A$, 内阻 0.4Ω

滑动变阻器 R_1 : $0\sim 10\Omega$, 额定电流 2A

滑动变阻器 R_2 : $0\sim 100\Omega$, 额定电流 0.5A

固定电阻 R_0 : 5Ω , 额定电流 5A

开关 S 一个、欧姆表一只、导线若干

① 实验开始, 小组中的某位成员用欧姆表探测了该小灯泡的电阻, 他所选择的倍率为“ $\times 1$ 档”, 并且进行了正确的操作步骤, 你认为他的测量结果可能是_____

- A. 2Ω 左右 B. 12 欧左右 C. 20 欧左右 D. 200 欧左右

② 实验时要求测量范围尽可能大, 且要求灯泡上的电压从 0 开始调节, 测量结果尽可能准确。现在有图 1 示四个电路, 其中可选用的电路有_____

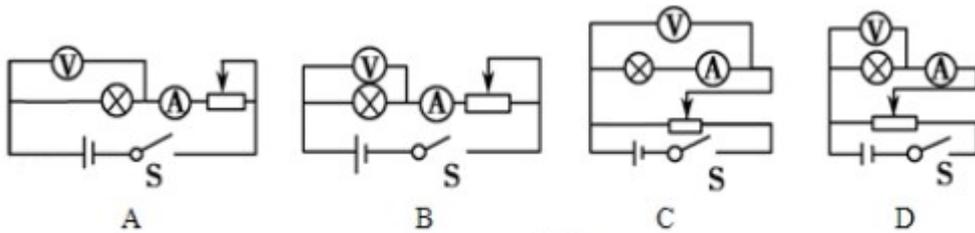


图 1

③ 在实验中，应当选用的实验器材有电压表_____，电流表_____，滑动变阻器_____（填器材名称代号）。请根据所选的实验电路图在图 2 实物图上连线，并要求实验开始滑片位于左端

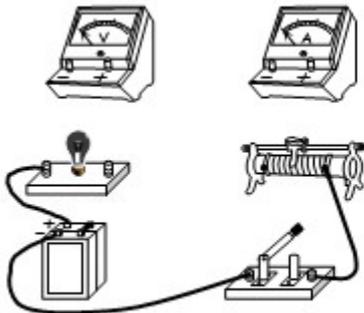


图 2

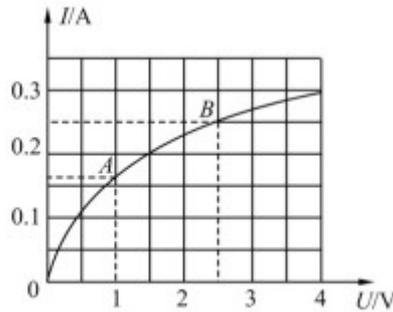


图 3

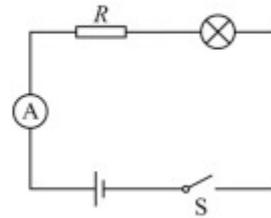


图 4

④ 该小组某同学通过实验描绘出小灯泡的 I-U 图线，如图 3 所示，试根据图线中给出的数据，求出小灯泡在工作点 B 的电阻值为_____Ω。

⑤ 将该小灯泡与 $R=4\Omega$ 的定值电阻串联，接在电动势为 4V、内阻 $r=1\Omega$ 的电源上，如图 4 所示。闭合开关 S 后，则电流表的示数为_____A，此时小灯泡的热功率为_____W。（电流表内阻忽略不计，结果保留 2 位有效数字）

⑥ 实验中随着滑动变阻器滑片的移动，干电池的总功率 P 随着电源的路端电压 U 会发生变化，图 5 中的各示意图中正确反映 P-U 关系的是_____。

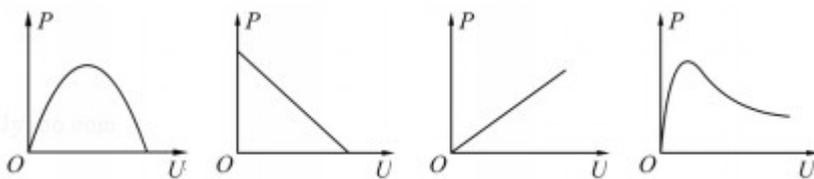


图 5

26. （2018·延庆县一模）在“把电流表改装成电压表”的实验中，给出的器材有：

A. 电流表（量程为 $300\mu\text{A}$ ，内阻约为 500Ω ）

B. 标准电压表（量程为 3V）

- C. 电阻箱 ($0\sim 9999.9\Omega$)
- D. 滑动变阻器 ($0\sim 200\Omega$)
- E. 电位器 ($0\sim 47k\Omega$, 电位器相当于滑动变阻器)
- F. 电源 (电动势为 $2V$, 有内阻)
- G. 电源 (电动势为 $6V$, 有内阻)
- H. 开关两个, 导线若干

(1) 首先要用“半偏法”测定电流表的内阻。如果采用如图 1 所示的电路测定电流表Ⓐ的内电阻并且要想得到较高的精确度, 那么以上给出的器材中, 电阻 R_1 应选用_____, 电阻 R_2 应选用_____, 电源应选用_____。(填写所选仪器前的字母即可)

- (2) 该实验操作的步骤有:
- A. 闭合开关 S_1 ;
 - B. 闭合开关 S_2 ;
 - C. 将 R_1 的阻值调至最大;
 - D. 调节 R_1 的阻值, 使电流表指针偏转到满刻度;
 - E. 调节 R_2 的阻值, 使电流表指针偏转到满刻度的一半;
 - F. 记下 R_2 的最终阻值。

把以上步骤的字母代号按实验的合理顺序填写在横线上: _____。

(3) 如果在步骤 F 中所得的 R_2 的阻值为 500Ω , 则图 1 中 被测电流表Ⓐ的内阻 R_g 的测量值为_____ Ω , 该测量值比实际值略_____ (选填“大”、“小”)。

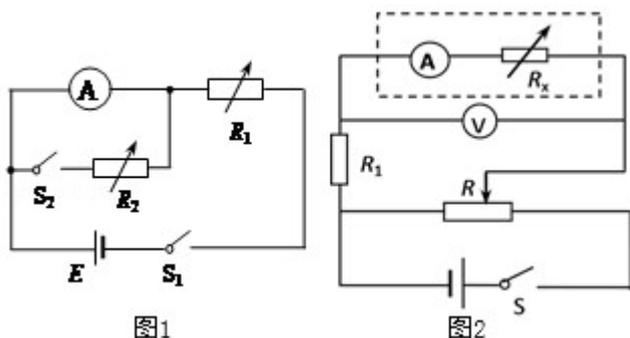
(4) 如果要将图 1 中的电流表Ⓐ改装成量程为 $3V$ 的电压表, 则改装的方法是电流表应_____联一个阻值为 Ω 的电阻。

(5) 按上述方法将电流表Ⓐ与电阻箱改装成一电压表。

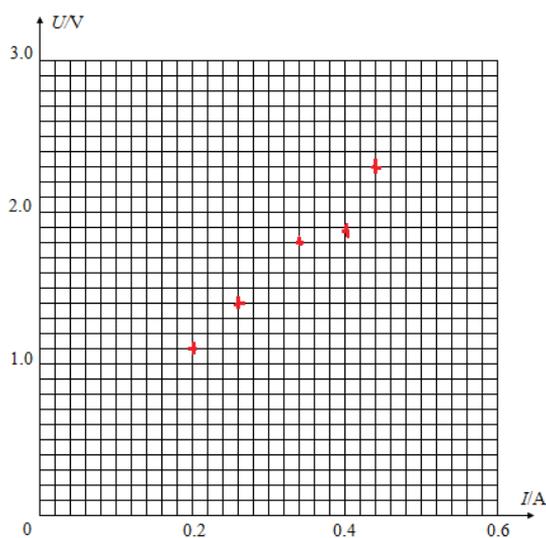
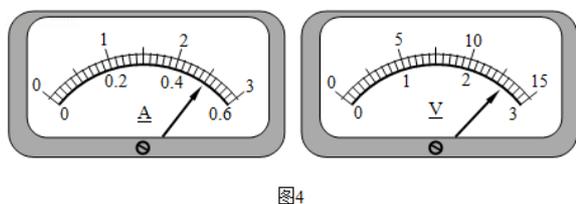
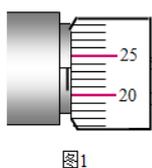
现要对此电压表进行校准, 所用的电路原理如图 2 所示, 用量程为 $3V$, 内阻为 2500Ω 的标准电压表 ④ 对改装表 $3V$ 挡的不同刻度进行校准。所用电池的电动势 E 为 $5V$; 滑动变阻器 R 有两种规格, 最大阻值分别为 50Ω 和 $5k\Omega$ 。为方便实验中调节电压, 图 2 中 R 应选用最大阻值为_____ Ω 的滑动变阻器。

(6) 校准时，在闭合开关 S 前，滑动变阻器的滑片 P 应靠近_____（选填“左”或“右”）端。

(7) 在校准的过程中，发现新改装的电压表比标准电压表的读数略小，则应适当_____（选填“增大”或“减小”）电阻箱的阻值。



27. (2018·海淀区一模) 在“测定金属的电阻率”的实验中，金属丝的阻值约为 5Ω ，某同学先用刻度尺测量金属丝的长度 $l=50.00\text{cm}$ ，用螺旋测微器测量金属丝直径时刻度位置如图 1 所示，再用伏安法测出金属丝的电阻，然后根据电阻定律计算出该金属材料的电阻率。



① 该电阻丝直径的测量值 $d=$ _____mm；

② 实验中能提供的器材有：

- A. 电压表 V_1 (量程 $0\sim 3\text{V}$, 内阻约 $3\text{k}\Omega$)
- B. 电压表 V_2 (量程 $0\sim 15\text{V}$, 内阻约 $15\text{k}\Omega$)
- C. 电流表 A_1 (量程 $0\sim 3\text{A}$, 内阻约 0.01Ω)
- D. 电流表 A_2 (量程 $0\sim 0.6\text{A}$, 内阻约 0.1Ω)

E. 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 20\Omega$)

F. 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 500\Omega$)

G. 电源 E (电动势为 $3.0V$) 及开关和导线若干

该同学从以上器材中选择合适的器材连接好电路进行测量, 则电压表应选择_____, 电流表应选择_____, 滑动变阻器应选择_____, (选填各器材前的字母)。要求在流过金属丝的电流相同情况下, 电源消耗功率最小, 并能较准确地测出电阻丝的阻值, 实验电路应选用图 2 的_____。

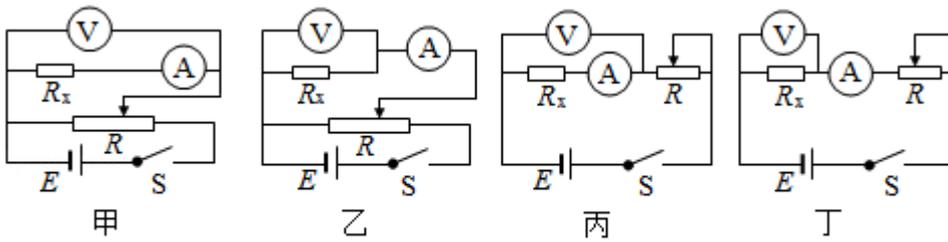


图2

③ 该同学建立 $U-I$ 坐标系, 如图 3 所示, 图中已标出了与测量数据对应的五个坐标点, 还有一次测量的电压表和电流表示数如图 4 所示, 请根据测量数据将坐标点补全, 并描绘出 $U-I$ 图线。由图线数据可计算出金属丝的电阻为_____ Ω (保留两位有效数字)。设被测金属丝电阻为 R , 则该金属材料电阻率的表达式是_____ (用题目给出的物理量符号表示)。

④ 实验中使用的电流表内阻为 R_A , 电压表内阻为 R_V , 若考虑电流表和电压表内阻的影响, 图 3 中 $U-I$ 图象中图线斜率 k 与该金属材料的电阻率 ρ 的关系是 $k =$ _____ (用题目给出的物理量符号表示)。

28. (2018·朝阳区一模) 利用如图 1 所示的电路可以测定一节干电池的电动势和内电阻。

① 现有电压表 ($0\sim 3V$)、开关和导线若干, 以及下列器材:

A. 电流表 ($0\sim 0.6A$)

B. 电流表 ($0\sim 3A$)

C. 滑动变阻器 ($0\sim 20\Omega$)

D. 滑动变阻器 ($0\sim 100\Omega$)

实验中电流表应选用_____; 滑动变阻器应选用_____。(选填相应器材前的字母)

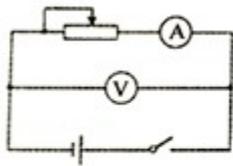


图1

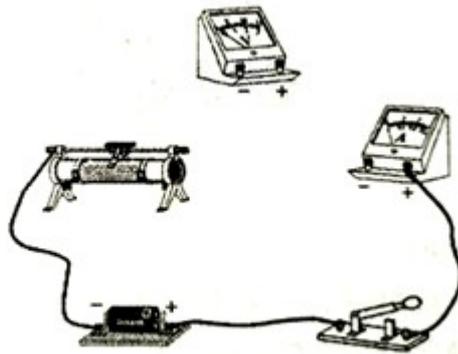


图2

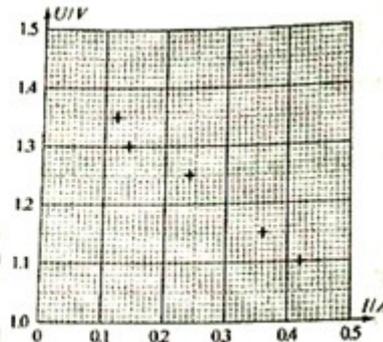


图3

②在图2中用笔画线代替导线，按图1将电路连线补充完整。

③实验中，某同学记录的6组数据如下表所示，其中5组数据的对应点已经标在图3的坐标纸上，请标出余下一组数据的对应点，并画出U-I图线。

序号	1	2	3	4	5	6
电压 U (V)	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10
电流/(A)	0.12	0.14	0.24	0.30	0.36	0.42

④根据图3可得出干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V，内电阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

⑤小明同学学习了电源的相关知识后，制作了如图4所示的水果电池。为了测量该电池的电动势，他从实验室借来了灵敏电流表（内阻未知，且不可忽略）、电阻箱、开关以及若干导线，设计了如图5所示的电路图。你认为小明同学能否准确测出水果电池的电动势，并说明理由。

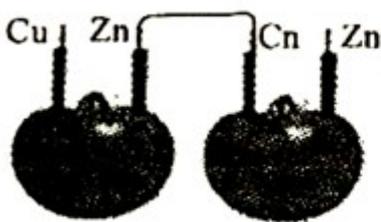


图4

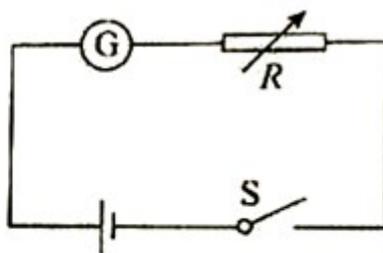


图5

29. (2018·丰台区一模) ①“测定玻璃的折射率”的实验中，在白纸上放好平行玻璃砖， aa' 和 bb' 分别是玻璃砖与空气的两个界面，如图1所示。在玻璃砖的一侧插上两枚大头针， P_1 和 P_2 ，用“+”表示大头针的位置，然后在另一侧透过玻璃窗观察，并依次插入大头针 P_3 和 P_4 。在插 P_3 和 P_4 时，应使_____。

②某同学实验中作出光路图如图2所示，在入射光线上任取一点A，过A点做法线的垂线，B点是垂线与法线的交点。O点是入射光线与aa'界面的焦点，C点是出射光线与bb'界面的交点，D点为法线与bb'界面的交点。则实验所用玻璃的折射率 $n = \frac{BC}{CD}$ (用图中线段表示)。

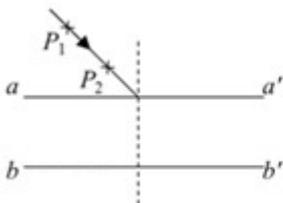


图1

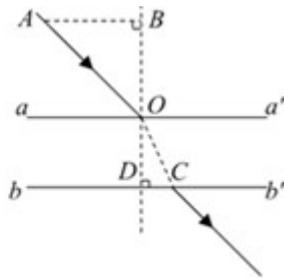


图2

30. (2018·平谷区一模) 在做“用油膜法测分子的大小”实验时，利用油酸分子的特性，易在水面上形成_____ (选填“单层”或“多层”)分子油膜，在某次实验中，将含有纯油酸体积为V的一滴油酸酒精溶液滴到水面上，形成面积为S的油酸薄膜，则由此可估测出油酸分子的直径为_____。

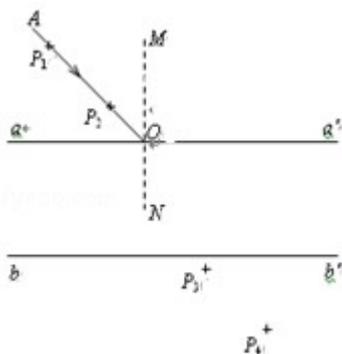
31. (2018·大兴区一模) “测定玻璃的折射率”实验中，白纸上放好玻璃砖，在玻璃砖的一侧插上两枚大头针 P_1 和 P_2 ，然后在另一侧透过玻璃砖观察，并依次插上大头针 P_3 和 P_4 。

①在插 P_3 和 P_4 时，正确的操作是_____

- A、使 P_3 只挡住 P_2 的像
- B、使 P_4 只挡住 P_3 的像
- C、使 P_3 能同时挡住 P_2 和 P_1 的像
- D、使 P_4 能同时挡住 P_3 和 P_2 和 P_1 的像

②如图，请将光路图补充完整，并在图中标出光线进入玻璃砖发生折射现象的入射角 θ_1 和折射角 θ_2

③对入射角 θ_1 和折射角 θ_2 进行测量，根据折射率 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 可计算得出玻璃的折射率



32. (2018·海淀区二模) 某同学用双缝干涉实验仪测量光的波长，如图1所示。

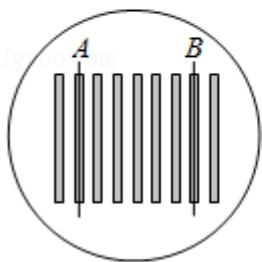
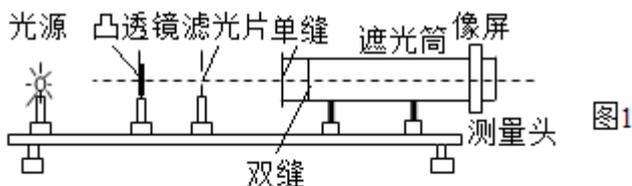


图2

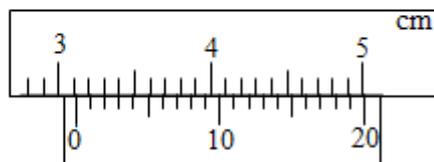


图3

① 实验中选用的双缝间距为 d ，双缝到像屏的距离为 L ，在像屏上得到的干涉图样如图 2 所示，分划板刻线在图 7 中 A、B 位置时，游标卡尺的读数分别为 x_1 、 x_2 ，则入射的单色光波长的计算表达式为 $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 分划板刻线在某条明条纹位置时游标卡尺如图 3 所示，则其读数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ mm；

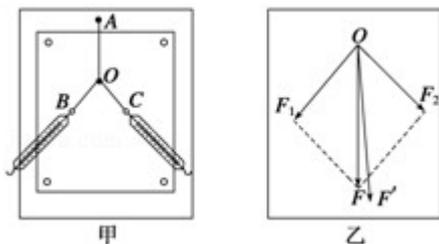
33. (2018·朝阳区二模) 在“油膜法估测分子大小”的实验中，某同学用滴管吸取体积浓度为 η 的油酸酒精溶液，一滴一滴地滴入量筒，记下体积为 V 的油酸酒精溶液的滴数为 N 。之后的操作步骤如下：

- A. 将带有方格的玻璃板放在浅盘上，待油酸薄膜的形状稳定后，用彩笔将油酸薄膜的形状画在玻璃板上
- B. 将痱子粉均匀地撒在浅盘内的水面上，用滴管吸取体积浓度为 η 的油酸酒精溶液，从低处向水面中央滴入一滴
- C. 根据方格数目，估算出油酸薄膜的面积为 S

以上操作步骤正确的顺序是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填序号)。计算油酸分子直径的表达式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

34. (2018·顺义区二模) “探究力的平行四边形定则”的实验如图甲所示，其中 A 为固定橡皮筋的图钉，O 为橡皮筋与细线的结点，OB 和 OC 为细绳，图乙所示是在白纸上根据实验结果画出的图。

(1) 图乙中的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 是力 F_1 和 F_2 合力的理论值； $\underline{\hspace{2cm}}$ 是力 F_1 和 F_2 合力的实际测量值。



(2) 在实验中，如果将细绳也换成橡皮筋，那么实验结果是否会发生变化？

答：_____。（选填“变”或“不变”）。

(3) 本实验采用的科学方法是_____。

- A. 理想实验法
- B. 等效替代法
- C. 控制变量法
- D. 建立物理模型法

(4) 同学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. 两根细绳必须等长
- B. 橡皮筋应与两绳夹角的平分线在同一直线上
- C. 在使用弹簧秤时要注意使弹簧秤与木板平面平行
- D. 拉橡皮筋的细绳要长些，标记同一细绳方向的两点要远些。

35. (2015·四川) 用实验测一电池的内阻 r 和一待测电阻的阻值 R_x ，已知电池的电动势约 6V，电池内阻和待测电阻阻值都为数十欧。可选用的实验器材有：

电流表 A_1 （量程 $0\sim 30\text{mA}$ ）；

电流表 A_2 （量程 $0\sim 100\text{mA}$ ）；

电压表 V （量程 $0\sim 6\text{V}$ ）；

滑动变阻器 R_1 （阻值 $0\sim 5\Omega$ ）

滑动变阻器 R_2 （阻值 $0\sim 300\Omega$ ）；

开关 S 一个，导线若干条。

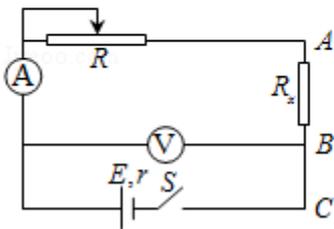


图 1

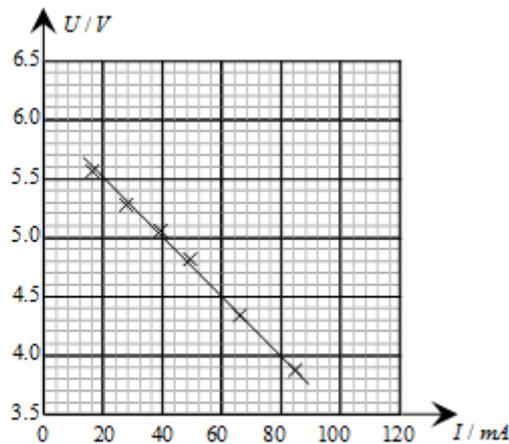


图 2

某同学的实验过程如下：

I. 设计如图 1 所示的电路图，正确连接电路。

II. 将 R 的阻值调到最大，闭合开关，逐次调小 R 的阻值，测出多组 U 和 I 的值，并记录。以 U 为纵轴。I 为横轴。得到如图 2 所示的图线。

III. 断开开关，将 R_x 改接在 B、C 之间。A 与 B 直接相连，其他部分保持不变。重复 II 的步骤，得到另一条 U-I 图线，图线与横轴 I 的交点坐标为 $(I_0, 0)$ ，与纵轴 U 的交点坐标为 $(0, U_0)$ 。

回答下列问题：

① 电流表应选用_____，滑动变阻器应选用_____

② 由图 2 的图线，得电源内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ ；

③ 用 I_0 、 U_0 和 r 表示待测电阻的关系式 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ ，代入数值可得 R_x ；

④ 若电表为理想电表， R_x 接在 B、C 之间与接在 A、B 之间，滑动变阻器滑片都从最大阻值位置调到某同一位置，两种情况相比，电流表示数变化范围_____，电压表示数变化范围_____（选填“相同”或“不同”）

物理试题答案

1. 【分析】在该实验中，小球做平抛运动，H相等，时间t就相等，水平位移 $x=vt$ ，与v成正比，因此可以用位移x来代替速度v。根据水平方向上的分运动即可验证动量守恒；

根据实验原理可明确实验中如何采用容易测量的物理量来代替速度的测量；根据动量守恒定律以及平抛运动规律可确定对应的表达式。

【解答】解：（1）因为平抛运动水平方向速度不变，而高度相同，所以下落时间相同，所以只需要测量两小球水平方向上的位移，即可根据速度公式求解水平方向上的速度；而时间和高度不需要测量，故B正确ACD错误。

（2）若两球相碰前后的动量守恒，则 $m_A v_0 = m_A v_1 + m_B v_2$ ，又 $x_0 = v_0 t$ ， $x_1 = v_1 t$ ， $x_2 = v_2 t$ ，代入得：

$$m_A x_0 = m_A x_1 + m_B x_2$$

故答案为：（1）B；（2） $m_A x_0 = m_A x_1 + m_B x_2$

【点评】该题考查用“碰撞试验器”验证动量守恒定律，该实验中，将处用平抛运动验证动量守恒的所有方法均进行了考查，要注意明确平抛运动的性质，知道水平方向为匀速运动，竖直方向做自由落体运动，要正确分析两个方向上运动的规律应用。

2. 【分析】明确实验原理，从而确定需要测量哪些物理量；在该实验中，小球做平抛运动，H相等，时间t就相等，水平位移 $x=vt$ ，与v成正比，因此可以用位移x来代替速度v。根据水平方向上的分运动即可验证动量守恒；根据动量守恒定律以及平抛运动规律可确定对应的表达式。

【解答】解：（1）为了防止入射球碰后反弹，应让入射球的质量大于被碰球的质量；

小球离开轨道后做平抛运动，小球在空中的运动时间相同，小球的水平位移与其初速度成正比，可以用小球的水平位移代替小球的初速度，实验需要验证：

$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$ ，因小球均做平抛运动，下落时间相同，则可知水平位移 $x=vt$ ，因此可以直接用水平位移代替速度进行验证，故有 $m_1 OP = m_1 OD + m_2 ON$ ，实验需要测量小球的质量、小球落地点的位置，测量质量需要天平，测量小球落地点的位置需要毫米刻度尺，因此需要的实验器材有：BC；

（2）A、由于各种偶然因素，如所受阻力不同等，小球的落点不可能完全重合，落点应当比较集中，但不是出现了错误；故AB错误；

C、由于落点比较密集，又较多，每次测量距离很难，故确定落点平均位置的方法是最小圆法，即用尽可能最小的圆把各个落点圈住，这个圆的圆心位置代表落点的平均位置。故C错误；

D、仅调节斜槽上固定位置C，它的位置越低，由于水平速度越小，则线段OP的长度越小，故D错误。

故选 C。

(3) 若两球相碰前后的动量守恒, 则 $m_1v_0 = m_1v_1 + m_2v_2$, 又 $OP = v_0t$, $OM = v_1t$, $ON = v_2t$, 代入得:

$$m_1OP = m_1OM + m_2ON$$

若碰撞是弹性碰撞, 满足动能守恒, 则: $m_1v_0^2 = m_1v_1^2 + m_2v_2^2$,

代入得; $m_1OP^2 = m_1OM^2 + m_2ON^2$

(4) 根据实验原理可知, OP 是放一个小球时的水平射程, 小球的速度与质量无关, 故 OP 与质量无关; 而碰后两球的速度与两球的质量有关, 所以碰后水平射程与质量有关;

(5) 如图所示, 连接 OP、OM、ON, 作出 M、N 在 OP 方向上的投影点 M'、N', 如图所示。分别测量出 OP、OM'、ON' 的长度。若在实验误差允许范围内, 满足关系式

$$m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM' + m_2 \cdot ON',$$
 则可以认为两小球碰撞前后在 OP 方向上动量守恒。

故答案为:

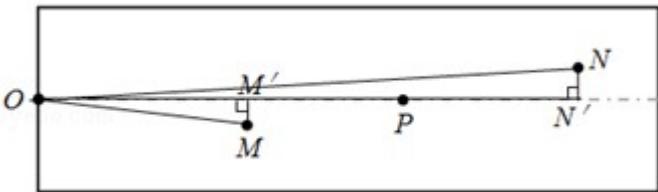
(1) >, BC (2) C

(3) $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$, $m_1 \cdot OP^2 = m_1 \cdot OM^2 + m_2 \cdot ON^2$

(4) OP, OM 和 ON

(5) 如图所示, 连接 OP、OM、ON, 作出 M、N 在 OP 方向上的投影点 M'、N', 如图所示。分别测量出 OP、OM'、ON' 的长度。若在实验误差允许范围内, 满足关系式

$$m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM' + m_2 \cdot ON',$$
 则可以认为两小球碰撞前后在 OP 方向上动量守恒。



【点评】 该题考查用“碰撞试验器”验证动量守恒定律, 该实验中, 虽然小球做平抛运动, 但是却没有用到速度和时间, 而是用位移 x 来代替速度 v , 成为是解决问题的关键。要注意理解该方法的使用。

3. **【分析】** (1) 单摆在摆动的过程中是变速运动, 经过平衡位置的速度最大, 最大位移处的速度为 0;

(2) 当速度一定时, 时间和位移成正比。

【解答】 解: (1) 单摆在摆动的过程中是变速运动, 经过平衡位置的速度最大, 最大位移处的速度为 0;

在相同的时间内漏下的沙子一样多，但在平衡位置附近速度大，经过的距离长，故漏下的沙子低且细；

(2) 只有拉动木板的速度恒定时，木板的位移与时间成正比，这样建立的位移轴才可以代表时间轴。

答：(1) 曲线沙堆在与虚线 O_1O_2 垂直距离 近的位置低且细；

(2) 只有拉动木板的速度恒定时，木板的位移与时间成正比，这样建立的位移轴才可以代表时间轴。

【点评】 解决本题的关键是要知道单摆的运动是变速运动，同时要掌握在呈线性关系的情况下，可以用时间轴来代替位移轴。

4. **【分析】** (1) (2) 根据实验原理与实验器材分析答题，在平衡摩擦力时要做到使小车在木板上匀速运动，

(3) 根据牛顿第二定律判断出小车受到的拉力等于砂和砂桶的中力的条件；

(4) 中间时刻的瞬时速度等于平均速度即可判断；

(5) 根据控制变量法即可判断；

(6) 根据牛顿第二定律即可判断出图象关系

【解答】 解：(1) 打点计时器计时仪器，故不需要秒表，故 A 错误；

B、在实验中需要测量出小车及沙桶及沙的质量，故 B 正确；

C、在实验中，砂和砂桶的重力提供拉力，故不需要弹簧测力计，故 C 错误；

D、需要测量纸带打出点的长度，故 D 正确；

故选：BD

(2) 在验证牛顿第二定律时小车需平衡摩擦力，直到小车在木板上做匀速运动

(3) 以整体为研究对象有 $mg = (m+M) a$

解得 a ，

以 M 为研究对象有绳子的拉力 $F = Ma$ ，为使砂桶和砂的总重力在数值上近似等于小车运动时受到的拉力，需满足的条件是砂桶及砂的总质量

远小于小车的质量

(4) 中间时刻的瞬时速度为 v

(5) 根据控制变量法可知，为研究加速度和力的关系，要保证小车的总质量不变，

(6) 根据牛顿第二定律可知 $mg = (M+m) a$ ，解得 a ，故 C 正确

故答案为：① BD ② 匀速 ③ 远小于 ④ 0.43-0.45 ⑤ 小车 ⑥ C

【点评】 本题考查了实验器材、实验注意事项、实验数据处理、实验误差分析等问题；要掌握实验原理、实验器材与实验注意事项、实验数据的处理方法；常常应用图象法处理实验数据，应用图象法处理实验数据时为方便实验数据处理，要选择合适的物理量使作出的图象为直线。

5. **【分析】** 在验证动量守恒定律的实验中，运用平抛运动的知识得出碰撞前后两球的速度，因为下落的时间相等，则水平位移代表平抛运动的速度。根据实验的原理确定需要测量的物理量。

根据动量守恒定律及机械能守恒定律可求得动量守恒及机械能守恒的表达式；

小球落在斜面上，根据水平位移关系和竖直位移的关系，求出初速度与距离的表达式，从而得出动量守恒的表达式。

【解答】 解：（1）斜槽的粗糙与光滑不影响实验的效果，只要到达底端时速度相同即行。故 A 错误；

斜槽轨道末端必须水平，保证小球碰撞前速度水平。故 B 正确；

小球每次从斜槽上相同的位置自由滚下，使得小球与另一小球碰撞前的速度不变。故 C 正确；

实验过程中，白纸不可以移动。故 D 错误。

故选：BC。

（2）根据动量守恒定律可知若入射小球的质量小于被碰球的质量，则入射小球可能被碰回，所以入射球质量必须大于被碰球质量， $m_1 > m_2$ 。

（3）（4）本实验除需测量线段 OM、OP、ON 的长度外，还需要测量的物理量是两小球的质量，因为可以通过水平位移代表速度的大小，所以不必测量 AB 的高度和 B 点离地面的高度。因为平抛运动的时间相等，则水平位移可以代表速度，OP 是 A 球不与 B 球碰撞平抛运动的位移，该位移可以代表 A 球碰撞前的速度，OM 是 A 球碰撞后平抛运动的位移，该位移可以代表碰撞后 A 球的速度，ON 是碰撞后 B 球的水平位移，该位移可以代表碰撞后 B 球的速度，故选 AD。

当所测物理量满足表达式 $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$ ，说明两球碰撞遵守动量守恒定律。

（5）若碰撞是弹性碰撞，那么所测物理量还应该满足的表达式为：；

$$\text{即 } m_1 \cdot OP^2 = m_1 \cdot OM^2 + m_2 \cdot ON^2,$$

$$\text{即 } m_1 \cdot OP^2 = m_1 \cdot OM^2 + m_2 \cdot ON^2;$$

（6）同意；因为只有两球的速度垂直时，才满足，

即满足动能守恒。

故答案为：(1) BC (2) >；(3) AD (4) (5) (6) 同意，只有垂直才满足即满足动能守恒

【点评】解决本题的关键掌握实验的原理以及实验的步骤，在验证动量守恒定律实验中，无需测出速度的大小，可以用位移代表速度；同时要知道弹性碰撞中满足的能量关系。

6. **【分析】**①该实验开始前需要平衡摩擦力，在平衡摩擦力不挂砂桶，需要安装纸带和打开打点计时器；每次改变小车的质量后不需要重新平衡摩擦力。

②根据 AC 间的平均速度来求 B 点的速度。

③根据图象的截距分析误差产生的原因。通过列式分析斜率的意义。

【解答】解：(1) ①该实验开始前需要平衡摩擦力，在平衡摩擦力的时候不需要挂砂桶，需要安装纸带和打开打点计时器；每次改变小车的质量后不需要重新平衡摩擦力。

②打点计时器打 B 点时，小车的速度为： $v_B/m/s=0.44m/s$

③由图象可知，当力 F 到达一定值时才有加速度，则图线不过坐标原点原因是：平衡摩擦力或平衡摩擦力不足（斜面倾角过小）；

根据 aF ，则知图象的斜率等于小车质量的倒数；

故答案为：①不需要，需要，不需要。 ②.0.44. ③未平衡摩擦力或平衡摩擦力不足（斜面倾角过小）。③小车质量的倒数

【点评】解决本题的关键是掌握平衡摩擦力的方法，根据实验原理分析图线不过原点的原因，掌握纸带的处理方法，会通过纸带求解速度和加速度。

7. **【分析】**①根据实验的原理确定所需测量的物理量，从而确定还需要的器材。

②根据实验的原理分析斜槽与小球间的摩擦是否影响实验。

③根据实验的原理和操作顺序确定正确的操作步骤。

④根据竖直位移求出平抛运动的时间，结合水平位移和时间求出初速度，再根据初速度和水平位移求出运动的时间，结合位移时间公式求出竖直位移。

⑤平抛运动在水平方向上做匀速直线运动，在竖直方向上做自由落体运动，根据水平位移得出时间的表达式，结合位移时间公式，抓住竖直位移之差求出小球的初速度。

【解答】解：①研究平抛运动的规律，还需要刻度尺测量水平位移和竖直位移，故需刻度尺。

②为了保证小球平抛运动的初速度相等，每次让小球从斜槽的同一位置由静止释放，小球与斜槽间的摩擦不会影响实验。

小球每次滚下的初始位置不同，则平抛运动的初速度不同，平抛运动的时间由高度决定，与初速度无关，可知小球每次在空中运动的时间相同。

③使斜槽末端的切线水平，小球在槽口时，在白纸上记录球的重心在竖直木板上的水平投影点 O，作为小球做平抛运动的起点和所建坐标系的原点，接下来应该选择的步骤是利用悬挂在槽口的重锤线画出过 O 点向下的竖直线为 y 轴。取下白纸，在纸上画出过 O 点，与 y 轴垂直、方向向右的直线为 x 轴。故选：A。

④根据得，小球平抛运动的时间，则小球平抛运动的初速度。小球从抛出点到 B 点的时间，则 B 点纵坐标。

⑤根据平抛运动的规律有： $x_1 = v_0 t_1$ ， $x_2 = v_0 t_2$ ，竖直方向上有：，联立解得 v_0 ，故选：A。

故答案为：① C，② 不会；相同，③ A，④ 2；0.45，⑤ A。

【点评】解决本题的关键知道实验的原理和注意事项，知道平抛运动在水平方向和竖直方向上的运动规律，结合运动学公式和推论灵活求解。

8. **【分析】**在实验中要画出平抛运动轨迹，必须确保小球做的是平抛运动。所以斜槽轨道末端一定要水平，同时斜槽轨道要在竖直面内。要画出轨迹，必须让小球在同一位置多次释放，才能在坐标纸上找到一些点。然后将这些点平滑连接起来，就能描绘出平抛运动轨迹。

【解答】解：①实验中还需要刻度尺来测量所描点之间的水平与竖直距离，故 B 正确；

②为了能画出平抛运动轨迹，首先保证小球做的是平抛运动，所以斜槽轨道不一定要光滑，但必须是水平的。同时要让小球总是从同一位置由静止释放，AC 正确 B 错误；平抛运动是竖直平面内的运动，固定在挡板上的坐标纸必须在竖直平面内，D 错误。

故答案为：① B；② AC。

【点评】在实验中要画出平抛运动轨迹，必须确保小球做的是平抛运动。所以斜槽轨道末端一定要水平，同时斜槽轨道要在竖直面内。要画出轨迹，必须让小球在同一位置多次释放，才能在坐标纸上找到一些点。然后将这些点平滑连接起来，就能描绘出平抛运动轨迹。

9. **【分析】**①根据实验的原理确定所需测量的物理量，从而确定还需要什么器材。

②检测斜槽末端是否水平，可以看小球能否静止在轨道的边缘。

③根据平抛运动在水平方向和竖直方向上的运动规律，结合运动学公式得出 y 与 x 的关系式，从而得出 a 的值。

④根据频率得出频闪周期，抓住水平方向上做匀速直线运动，结合水平位移和时间间隔求出初速度，根据竖直方向上连续相等时间内的位移之差是一恒量求出重力加速度。

⑤结合图线的特点得出竖直方向上的运动规律，根据原理分析初始时刻竖直分速度不为零的原因。

【解答】解：①实验中还需要刻度尺测量水平位移和竖直位移，则还需要的测量工具是刻度尺。

② 检测斜槽末端是否水平，可以看小球能否静止在轨道的边缘。

③ 根据 $x=v_0t$, y 得, y , 可知 a . 故选: D.

④ 相邻两点间的时间间隔 $T=0.02s$, 则平抛运动的初速度。

在竖直方向上, 根据 $\Delta y=gT^2$ 得, $g9.75m/s^2$ 。

⑤ 由图可知, 竖直分速度与时间成线性关系, 可知频闪光源在竖直方向上做匀加速直线运动, 由于 0 时刻的竖直分速度不为零, 可知斜槽末端不水平, 故选: AD。

故答案为: (2) ①刻度尺, ②看小球能否静止在轨道的边缘, ③ D, ④ 0.5, 9.75, ⑤ AD。

【点评】 解决本题的关键知道实验的原理和注意事项, 知道平抛运动在水平方向和竖直方向上的运动规律, 结合运动学公式和推论灵活求解。

10. **【分析】** (1) 打点计时器使用的都是交流电;

(2) 回忆平衡摩擦力的方法; 为了平衡摩擦力和阻力, 应该让打点计时器打点;

(3) 根据逐差法求得加速度。

(4) 根据牛顿第二定律找出关系式即可判断

【解答】 解: (1) 打点计时器使用的电源是交流电源, 故选 A;

(2) 平衡摩擦力的方法是: 把木板一段垫高, 让小车滑下, 当小车匀速运动时, 就意味着摩擦力抵消了, 此时应当让打点计时器打点, 因为打点计时器也会有摩擦力, 故选打点;

根据牛顿第二定律可知 $mg=(M+m)a$, 解得 a , 只有保持小桶和砝码的总质量远小于小车的质量才能保证小车所受的拉力近似等于小桶和砝码的总重力, 故选: B

(3) 根据 $\Delta x=aT^2$ 可得 a

(4) 根据牛顿第二定律可知 $m_0g=(M+m)a$, 解得, 故 B 正确

故答案为: ① A ② 打点 B ③ 0.42 ④ B

【点评】 本题考查了实验器材、实验注意事项、实验数据处理; 应用牛顿第二定律求出图象的函数表达式是求出小车所受合力的关键, 要掌握应用图象法处理实验数据的方法。

11. **【分析】** ①应用单摆测重力加速度的实验原理是单摆周期公式, 测出单摆摆长与周期, 可以求出重力加速度。

②由单摆周期公式可以求出重力加速度表达式, 然后分析实验误差。

③单摆完成一次全振动需要的时间是一个周期, 根据实验数据求出周期的平方。

④由单摆周期公式求出图象的函数表达式，然后根据图示图象求出重力加速度。

【解答】解：①由单摆周期公式： $T=2\pi$ 可知，重力加速度： g ，测出单摆的摆长 L 与周期 T ，可以求出重力加速度，故AB错误，C正确；

故选：C；

②由单摆周期公式： $T=2\pi$ 可知，重力加速度： g ；

A、单摆周期与摆球质量无关，组装单摆时，选择的摆球质量偏大不会导致 g 的测量值偏大，故A错误；

B、测量摆长时，将悬线长作为单摆的摆长，所测摆长 L 偏小，所测 g 偏小，故B错误；

C、测量周期时，把 n 次全振动误认为是 $(n+1)$ 次全振动，所测周期 T 偏小，所测 g 偏大，故C正确；

故选：C。

③由表中实验数据可知，完成50次全振动需要的时间为100.0s，则周期 $T=2.0s$ ， $T^2=2.0^2=4.00s^2$ ；

④单摆周期公式： $T=2\pi$ 可知： $1/T^2$ ， $l-T^2$ 图象的斜率： k ，解得： $g=9.87m/s^2$ ；

故答案为：①C；②C；③4.00；④9.87。

【点评】本题考查了用单摆测重力加速度实验的实验原理、实验误差分析与实验数据处理，掌握基础知识即可解题；根据单摆周期公式求出图象的函数表达式是求重力加速度的关键。

12. **【分析】**①为防止碰撞后入射球反弹，入射球的质量应大于被碰球的质量。

②应用动量守恒定律求出实验需要验证的表达式，然后分析答题。

③应用动量守恒定律可以求出实验需要验证的表达式。

④根据图示纸带求出球的速度，然后求出系统动量。

⑤球离开平台后做平抛运动，求出球的初速度，应用动量守恒定律求出需要验证的表达式。

【解答】解：①为防止碰撞后入射球反弹，验中质量为 m_1 的入射小球和质量为 m_2 的被碰小球的质量关系是 m_1 大于 m_2 。

②如果碰撞过程系统动量守恒，以水平向右为正方向，由动量守恒定律得： $m_1v_1=m_1v_2+m_2v_3$ ，

小球离开轨道后做平抛运动，它们抛出点的高度相等，在空中的运动时间 t 相等，

上式两边同时乘以 t 得： $m_1v_1t=m_1v_2t+m_2v_3t$ ，得： $m_1OP=m_1OM+m_2ON$ ，

实验需要测量：两球的质量、两球落点的水平位移，故选：ADE；

③由②可知，实验需要验证的表达式为： $m_1OP=m_1OM+m_2ON$ ；

④两球碰撞前的动量之和： $P=m_1OP=45.0\times 44.80=2016\text{g}\cdot\text{cm}$ ，

碰撞后的总动量： $P'=m_1OM+m_2ON=45.0\times 35.20+7.5\times 55.60=2001\text{g}\cdot\text{cm}$ ；

⑤设斜面的倾角为 θ ，小球离开平台后做平抛运动，

水平方向： $L\cos\theta=vt$ ，竖直方式： $L\sin\theta gt^2$ ，

解得，小球做平抛运动的初速度： $v=\cos\theta$ ，

则： $v_1=\cos\theta$ ， $v_2=\cos\theta$ ， $v_3=\cos\theta$ ，

由动量守恒定律得： $m_1v_1=m_1v_2+m_2v_3$ ，

则： $m_1m_1m_2$ ，故选：C；

$m_1v_1=m_1v_2+m_2v_3$ ，

古达为：①大于；②ADE；③ $m_1OP=m_1OM+m_2ON$ ；④2016；2001；⑤C。

【点评】本实验的一个重要的技巧是入射球和靶球从同一高度作平抛运动并且落到同一水平面上，故下落的时间相同，所以在实验的过程当中把本来需要测量的速度改为测量平抛过程当中水平方向发生的位移，可见掌握了实验原理才能顺利解决此类题目。

13. **【分析】**为了减小实验误差，事先弹簧秤要进行调零，两根细线夹角要适当，标记方向的点要远离O点，用测力计拉细绳套时，拉力应沿弹簧的轴线，且与水平板平行。在实验中F和F'分别由平行四边形定则及实验得出，明确理论值和实验值的区别即可正确解答；

【解答】解：①A、在实验中两个分力的夹角大小适当，在作图时有利于减小误差即可，并非要求两个分力 F_1 、 F_2 间的夹角一定为某一定值，故A错误；

B、再用一支弹簧测力计拉橡皮条时，因为实验运用等效代替的方法，所以必须保证仍把橡皮条的一端也拉到O点，故B正确；

C、实验中，为了减小误差，弹簧测力计必须保持与木板平行，读数时视线要正视弹簧测力计的刻度，故C正确；

D、为了减小误差，拉橡皮条的细线要稍长一些，用以标记细线方向的两点距离要远些，故D正确；

本题选错误的。

故选：A

② 实验测的弹力方向沿绳子方向，即图中的 AO 方向，由于误差的存在，作图法得到的合力与实验值有一定的差别，即作图得出的合力方向与 AO 方向有一定的夹角，故 F_合表示的是用一支弹簧测力计拉橡皮条时的结果。

故答案为：① A；② F_合

【点评】 本实验关键理解实验原理，根据实验原理分析实验步骤中是否有遗漏或缺陷，因此掌握实验原理是解决实验问题的关键。

14. **【分析】** 弹簧的弹力满足胡克定律， $F=k\Delta x$ ，在图象中斜率表示弹簧的劲度系数 k，横截距表示弹簧的原长

【解答】 解：根据胡克定律得： $F=k\Delta x=k(l-l_0)$ ，l 是弹簧的长度， l_0 是弹簧的原长，由数学知识知：F-l 图象的斜率等于 k，横截距表示弹簧的原长。所以有： $l_a < l_b$

$k_a > k_b$ 。

故答案为：短；大。

【点评】 本题关键根据胡克定律得到 F 与 l 的关系式，注意运用数学知识理解 F-l 图象的意义，明确斜率和横截距的物理意义

15. **【分析】** ①灵敏电流计 G 与分流电阻并联可以改装成电流表，与分压电阻串联可以改装成电压表，与滑动变阻器、电源一起可以改装成欧姆表，分析图示电路图答题。

② 根据电流表量程确定其分度值，然后根据指针位置读出其示数；欧姆表指针示数与挡位的乘积是欧姆表示数。

③ 用欧姆表测电阻要选择合适挡位使指针指在中央刻度线附近，欧姆表换挡后要进行欧姆调零。

④ 根据闭合电路欧姆定律可知，当 $R_x=r$ 时， R_x 的功率最大，进而分析图象。

【解答】 解：① A、由图示可知，开关分别接 1、2 时表头与电阻并联，此时电表为电流表，可以用来测电流，接 1 时分流电阻相对更小，故接 1 时电表的量程更大，第 1 档为大量程，那么 S 接 2 时量程较小，故 A 正确；

B、由图示可知，开关分别接 3、4 时电源接入电路，此时多用电表为欧姆表，可以用来测电阻， $E_1 < E_2$ ， R_1 的最大阻值小于 R_2 的最大阻值，则接触点 4 时为“ $\times 1k^\circ$ ”挡位，故 B 错误；

C、由图可知当转换开关 S 旋到位置 5、6 时表头与电阻串联，此时电表为电压表，可以用来测电压。电流表所串联的电阻越大，所测量电压值越大，故当转换开关 S 旋到 6 的量程比旋到 5 的量程大，故 C 错误；

D、因为 6 档共用一个表头，所以测电压时外部电源的正极应该接在 A 表笔上，故 A 为红表笔，根据红进黑出的原则可知，使用多用电表各挡位时，电流均由 A 表笔一侧流入表头，故 D 正确；

故选：AD；

② A、若所选挡位为直流 100mA 挡，由图 2 所示可知，其分度值为 2mA，则示数为 58.0mA。

B、若所选挡位为电阻 $\times 100\Omega$ 挡，由图2所示可知，示数为： $11 \times 100 = 1100\Omega$ ；

③用多用电表正确测量了一个约 $2k\Omega$ 的电阻后，要继续测量一个阻值约 20Ω 的电阻，

首先要将选择开关置于 $\times 1$ 挡位位置，然后进行欧姆调零，把红黑表笔短接，

调节欧姆调零旋钮使指针指向欧姆零刻度线位置，最后再测电阻，故合理的步骤是：BAD；

④根据闭合电路欧姆定律可知，当 $R_x = r$ 时， R_x 的功率最大，则随着 R_x 的增大， P 先增大后减小，但不会减小为零，故C正确，ABD错误，故选：C。

故答案为：①AD；②58.0；1100；③BAD；④C。

【点评】本题考查了多用电表结构、多用电表读数与欧姆表的使用方法，知道电流表、电压表与欧姆表的改装原理是解题的前提，分析清楚图示电路结构、掌握基础知识即可解题，平时要注意基础知识的学习与积累。

16. **【分析】**①根据灯泡电阻与电表内阻的关系确定电流表的接法，然后确定电压表右端的连接点；为保护电路安全，滑动变阻器采用分压接法，闭合开关前滑片应置于分压电路分压为零的位置。

②灯泡电阻随温度升高而增大；根据图示图象求出电压对应的电流，应用 $P=UI$ 求出灯泡功率。

③分析图示图象，根据图象分析答题。

【解答】解：①灯泡正常发光时的电阻： $R=10.4\Omega$ ，电压表内阻远大于灯泡电阻，电流表应采用外接法，电压表的右端应与电路中的a点相连。

由图示电路图可知，滑动变阻器采用分压接法，为保护电路，闭合开关前滑片应置于c端。

②由于灯泡电阻受温度影响，随温度升高而增大，灯泡电阻不是定值，电压与电流的比值不是定值，因此 $I-U$ 是曲线而不是直线；

由图1（乙）所示图象可知，电压 $U=1.50V$ 时，电流 $I=0.22A$ ，灯泡实际功率： $P=UI=1.50 \times 0.22 = 0.33W$ ；

③由图2（乙）所示图象可知，当 $0.1 \leq k \leq 0.5$ 时电压的调节是线性，故选：B；

故答案为：①a，c；②灯泡电阻随温度升高而增大；0.33；③B。

【点评】本题考查了电流表接法的选择、实验注意事项、实验数据处理；当电压表内阻远大于待测电阻阻值时，应采用电流表外接法，当待测电阻阻值远大于电流表内阻时，应采用电流表内接法。

17. **【分析】**干电池电动势一般约为 $1.5V$ ，以此判定电压表量程；电流表量程、滑动变阻器与定值电阻选择时应兼顾电路安全和偏转范围。根据电路图连接实物图，根据 $U-I$ 图象做坐标轴的交点求解电动势和内阻。

【解答】解：①由于电源是一节干电池（ $1.5V$ ），所选量程为 $3V$ 的电压表；估算电流时，考虑到干电池的内阻一般几 Ω 左右，加上保护电阻，最大电流在 $0.5A$ 左右，所以选量程为 $0.6A$ 的电流表；由于电池内阻很小，

所以保护电阻不宜太大，否则会使得电流表、电压表取值范围小，造成的误差大，故选 1Ω ；滑动变阻器的最大阻值一般比电池内阻大几倍就好了，取 $0\sim 10\Omega$ 能很好地控制电路中的电流和电压，若取 $0\sim 100\Omega$ 会出现开始几乎不变最后突然变化的现象。

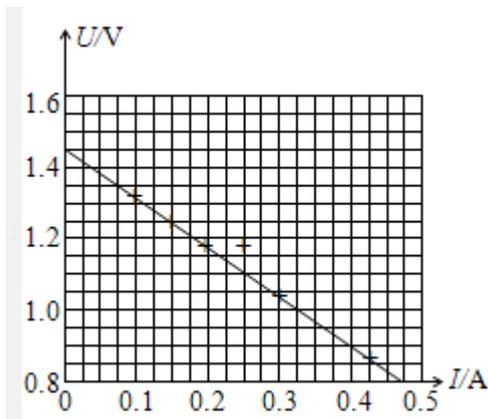
② 根据描点法作图，如图所示：

③ 根据 $U-I$ 图象可知，与 U 轴的交点表示电动势，所以 $E=1.45V$ ， $r=1.37\Omega$

④ 关于系统误差一般由测量工具和所造成测量方法造成的，一般具有倾向性，总是偏大或者偏小。本实验中由于电压表的分流作用造成电流表读数总是比测量值小，造成 $E_{测} < E_{真}$ ， $r_{测} < r_{真}$ 。

⑤ 由④的分析可知，引起该实验系统误差的主要原因是电压表的分流作用造成电流表读数总是比电源实际输出的电流小，故选 C

故答案为：① $0\sim 0.6A$ ； 1Ω ； $0\sim 10\Omega$ ；② 如图所示；③ 1.45 ； 1.37 ；④ $<<$ ；⑤ C。



【点评】 本题考查测量电动势力和内电阻的实验，要注意明确实验仪器的选择是考试中经常出现的问题，在学习中要注意掌握好其安全、准确的原则；同时注意滑动变阻器的电路中的应用规律。

18. **【分析】** ① 用欧姆表测电阻要选择合适的挡位使指针指在表盘中央刻度线附近，欧姆表换挡后要进行欧姆调零；

② 欧姆表内置电源正极与黑表笔相连，负极与红表笔相连。

【解答】 解：① 由图示多用电表可知，选择开关置于欧姆 $\times 100$ 挡，

测电阻时指针偏角过大，说明所选挡位太大，为准确测量电阻阻值，

应选择欧姆 $\times 10$ 挡，换挡后要进行欧姆调零，故正确的操作步骤是：BC；

② 多用电表的红表笔与欧姆表内置电源的负极相连，测量二极管的正向导通电阻时，红表笔应接二极管负极；

故答案为：① BC；② 负极。

【点评】 本题考查了欧姆表挡位的选择、欧姆表结构；用欧姆表测电阻要选择合适的挡位使指针指在表盘中央刻度线附近，欧姆表换挡后要进行欧姆调零，知道欧姆表结构即可解题。

19. **【分析】** 电容器充电过程中，电荷量增加，根据电容的定义式 C 分析极板间电压的变化。在放电的过程中，电荷量逐渐减小，电容不变。根据 $I-t$ 图线所围成的面积求解放电的电荷量。充电完毕时，电容器极板间的电压等于电源的电动势 E 。

【解答】 解：①由图可知，充电和放电时 R 两端的电势相反，则说明流过的电流方向相反；

电压均随时间减小，所以说明电流均在减小；

②根据欧姆定律可知， I ，图象的面积表示 Ut ，则可知，图象面积与 R 的比值表示电量；

则可知，充电过程最大电量 $q=0.0609C$ ；

由 $Q=CU$ 可知：

$C=1.0\times 10^{-2}F$ ；

③因为当开关 S 与 2 连接，电容器放电的过程中，电容器 C 与电阻 R 上的电压大小相等，因此通过对放电曲线进行数据处理后记录的“峰值 U_m ”及曲线与时间轴所围“面积 S ”，仍可应用计算电容值。

故答案为：①相反；减小；② $1.0\times 10^{-2}F$ ；③正确；当开关 S 与 2 连接，电容器放电的过程中，电容器 C 与电阻 R 上的电压大小相等，因此通过对放电曲线进行数据处理后记录的“峰值 U_m ”及曲线与时间轴所围“面积 S ”，仍可应用计算电容值。

【点评】 解决本题的关键掌握电容的定义式 C ，知道电容与电压、电量无关，以及明确 $I-t$ 图线与时间轴围成的面积表示通过的电荷量。

20. **【分析】** ①根据灯泡额定电流选择电流表，根据灯泡额定功率选择电压表，在保证安全的前提下，为方便实验操作，应选最大阻值较小的滑动变阻器。

②根据图甲所示实物电路图，分析清楚电路结构，然后根据各电路元件的连接方式作出电路图。

③根据表中实验数据在坐标系中描出对应的点，然后根据坐标系中各点作出图象，并根据图象确定电压和电流，从而由欧姆定律求出电阻；

④在 $I-U$ 图象中作出电源的伏安特性曲线，由图可知灯泡的工作点，从而确定电功率；

⑤根据灯泡电阻随电压的变化关系及电功率公式分析答题。

【解答】 解：①灯泡额定电流为： $I=0.5A$ ，电流表选 A_2 ，

灯泡额定电压为 $3V$ ，电压表选 V_1 （量程 $3V$ ，内阻约 $3k\Omega$ ），

为保证电路安全，方便实验操作，滑动变阻器应选： R_1 （阻值 $0\sim 10\Omega$ ，额定电流 $1A$ ）。

②由实物电路图可知，滑动变阻器采用分压接法，电流表采用外接法，

根据实物电路图作出电路图，如图 1 所示。

③根据第 4 组实验数据在坐标系中描出对应点，然后作出 $I-U$ 图象，由图可知，当电压为 $0.75V$ 时，电流为 $0.25A$ ，故电阻为： $R=3\Omega$ ；

④电源与 6.0Ω 的定值电阻串联组成等效电源，在灯泡伏安特性曲线中作出电源的 $U-I$ 图象，

两图象的交点坐标值为： $U=1.1V$ ， $I=0.31A$

灯泡功率为： $P=UI=1.1V\times 0.31A\approx 0.34W$ 。

⑤A、灯泡电阻受温度影响，随温度升高而增大，灯泡的 $I-U$ 图象不是直线，随 U 增大，灯泡电阻增大， $I-U$ 图象的斜率变小，故 AB 错误；

C、灯泡实际功率 $P=I^2R$ ，随电流 I 增大，灯泡温度升高，灯泡电阻 R 变大，灯泡的 $P-I^2$ 图象斜率变大，故 C 错误，D 正确；

故选：D。

故答案为：① A_2 ， V_1 ， R_1 ；② 电路图如图 1 所示；③ 如图所示；3；④ 0.34；⑤ D。

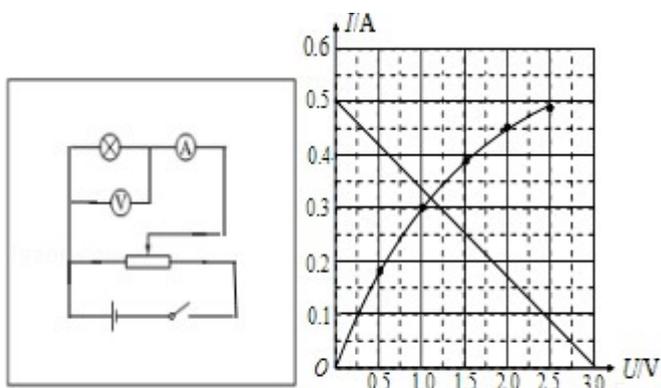


图2

图3

【点评】 本题考查描绘灯泡的伏安特性曲线的实验，当电压与电流从零开始变化时，滑动变阻器应采用分压接法；解最后一问时要注意：灯泡电阻不是定值，灯泡电阻随温度升高而增大。

21. **【分析】** ①器材的选择需安全和精确，根据灯泡的额定电压和额定电流选择电流表和电压表的量程，从而测量误差的角度选择滑动变阻器。

②电压和电流需从 0 测起，滑动变阻器需采用分压式接法，通过灯泡的电阻大小判断其是大电阻还是小电阻，从而确定电流表内接还是外接。

由伏安特性曲线可以看出小灯泡的电阻越来越大，原因是温度越高灯丝电阻越大。

【解答】解：①小灯泡的额定电压为 3.8V，小灯泡的额定电流为 0.3A，从安全和精确度方面考虑，所以电流表量程选 0.6A 的 A_2 。总电阻为 2000 Ω 的滑动变阻器连入电路，电流非常小，测量误差较大，所以选用总电阻为 10 Ω 的滑动变阻器 R_1 。

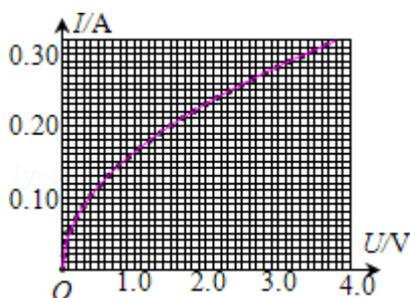
②小灯泡在正常工作时的电阻 $R=13\Omega$ ，远小于电压表内阻，属于小电阻，“小外偏小”，电流表采用外接法，电压和电流需从零开始测起，所以滑动变阻器采用分压式接法。故采用乙电路图；

③根据描点法可得出对应的 I-U 图象如图所示；

④从图线可知，当灯泡两端电压为 2.6V 时，电流为 0.26A，故功率 $P=UI=2.6\times 0.26=0.68W$ ；

⑤由于小灯泡温度越来越高，则电阻越来越大，则电流逐渐减小，故符合的是 B；

故答案为① A_2 ， R_1 ②乙 ③如右图所示；④ 0.68 ⑤B



【点评】本题考查描绘灯泡的伏安特性曲线的实验，解决本题的关键掌握器材选取的原则，以及知道滑动变阻器分压式和限流式接法的区别，电流表内外接的区别。

22. **【分析】**①为方便实验操作，应选择最大阻值较小的滑动变阻器；

②根据电路图连接实物电路图；

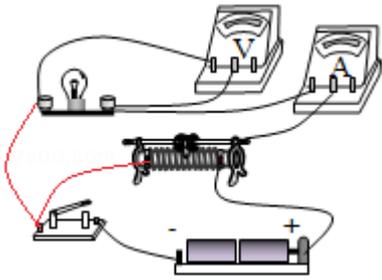
③应用描点法作图，作出灯泡的 U-I 图象，然后根据图象应用欧姆定律分析电阻变化情况；

④由图示图象求出灯泡两端电压与通过灯泡的电流，然后应用 $P=UI$ 求出实际功率；

⑤根据欧姆定律写出变阻器输出电压的表达式，然后根据欧姆定律分析答题。

【解答】解：①为方便实验操作，滑动变阻器应选择 C；

②根据电路图连接实物电路图，实物电路图如图所示：



③ 根据表中实验数据在坐标系内描出对应点，然后根据描出的点作出图象日如同所示：

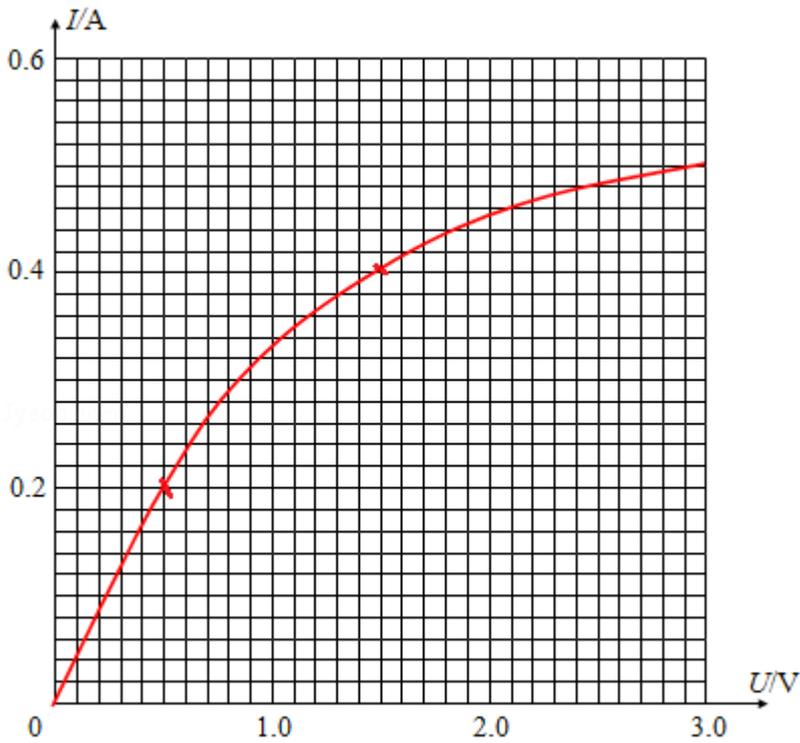


图11

由图示图象可知，随电流 I 增大电压 U 增大，且电压与电流的比值增大，即灯泡电阻变大；

④ 由图示图象可知，当 $U=2.4\text{V}$ 时， $I=0.48\text{A}$ ，灯泡实际功率： $P=UI=2.4\times 0.48\approx 1.2\text{W}$ ；

⑤ 设变阻器的全电阻为 R ，变阻器左端电阻为 R_1 ，

根据欧姆定律可求出变阻器的输出电压应为 $UR_{\#}$ ，

设变阻器两接线柱距离为 L ，则单位长度的电阻为 R_0

所以： $R_1=xR_0x$ ，

由于 $R_{\#}<R_x$ ，且 R_1 越小时 $R_{\#}$ 越接近 R_1 ，所即变阻器的输出电压 $U_{\text{出}}\cdot x$ ，

考虑电阻丝是圆形不是直线，所以 $U-x$ 图象一定不能是线性关系，排除 C、D 选项，

再根据上面分析可知，当变阻器的全电阻越小时线性越好，变阻器的输出电压越大，

所以可能符合实际的图象应是 B，故选：B；

故答案为：① C；② 电路图如图所示；③ 图象如图所示；变大；④ 1.2；⑤ B。

【点评】 本题考查了实验器材的选择、连接实物电路图、作图象、实验数据处理等问题，应用图象法处理实验数据是常用的实验数据处理方法，要掌握描点法作图的方法。

23. **【分析】** 刻度尺的最小分度是 0.1cm，应估读到 0.01cm。螺旋测微器的读数由固定刻度和可动读数两部分组成，可动刻度应读到 0.001mm。单刀双掷开关 S_2 合向 1，由电压表和电流表的示数 U_1 和 I_1 ，可求出 R_x 、电流表、变阻器串联的电阻。将单刀双掷开关 S_2 合向 2，读出此时电压表和电流表的示数 U_2 和 I_2 ，可求出电流表和变阻器串联的电阻。两个阻值之差等于被测电阻。根据欧姆定律写出表达式。

【解答】 解：① 刻度尺的分度值为 0.1cm，应估读到 0.01cm，故读数为 49.99cm；

螺旋测微器的读数为： $d=0+49.5\times 0.01\text{mm}=0.495\text{mm}$ （0.494mm~0.496mm 均正确）

② 选择较小的滑动变阻器便于操作，故选：B；

③ 由于电压表的分流使得电流表测量值偏大，而电压表测量准确，故根据可知测量值偏小，该误差是实验装置引起的，故为系统误差；

④ 根据电阻定律可得：，

即： $\rho\Omega\approx 1.8\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{m}$ ，与表中数据比较可知，该材料为镍铬合金；

⑤ 将单刀双掷开关 S_2 合向 1 时，电压表和电流表的示数 U_1 、 I_1 。

根据欧姆定律得：

将单刀双掷开关 S_2 向 2 闭合时，电压表和电流表的示数 U_2 、 I_2 。

根据欧姆定律得：

联立上两式得：。

故答案为：① 49.99，0.495（0.494~0.496 均正确）；② B；③ 小，系统误差；④ 镍铬合金；⑤。

【点评】 本题考查金属电阻率的测量试验，解决本题的关键是要知道实验原理、操作步骤以及螺旋测微器的读数方法，螺旋测微器在读数时是固定刻度的值与可动刻度的值的和，会根据电路结合欧姆定律以及串并联电路特点进行分析计算，了解实验误差产生的原因，能区分系统误差和偶然误差。

24. **【分析】** ① 由欧姆定律估算电路中的电流，根据安全及准确性原则可选出电流表及电压表；根据电源内阻的大小可判断保护电阻的大小，及滑动变阻器的阻值大小；

- ② 根据原理图可得出对应的实物图，注意量程的选择；
- ③ 电压的 $U-I$ 图象与纵轴的交点坐标值是电源的电动势，图象斜率的绝对值等于电源的内阻。
- ④ 明确实验原理，从而确定实验的误差情况；
- ⑤ 明确图象对应的意义，根据 A 点的性质即可明确对应的坐标值。

【解答】解：①由于电源是一节干电池（1.5V），所选量程为 3V 的电压表；估算电流时，考虑到干电池的内阻一般几 Ω 左右，加上保护电阻，最大电流在 0.5A 左右，所以选量程为 0.6A 的电流表；由于电池内阻很小，所以保护电阻不宜太大，否则会使得电流表、电压表取值范围小，造成的误差大；滑动变阻器的最大阻值一般比电池内阻大几倍就好了，取 $0\sim 20\Omega$ 的 R_1 能很好地控制电路中的电流和电压，若取 $0\sim 1000\Omega$ 会出现开始几乎不变最后突然变化的现象。

- ② 根据给出的原理图可得出对应的实物图；
- ③ 由图示电源的 $U-I$ 图象可知，电源的电动势为： $E=1.45V$ ，

图象斜率的绝对值等于电源的内阻，内阻为： $r=1.3\Omega$ ；

- ④ 由电路图可知，相对于电源来说电流表采用了外接法，由于电压表的分流产生了系统误差。

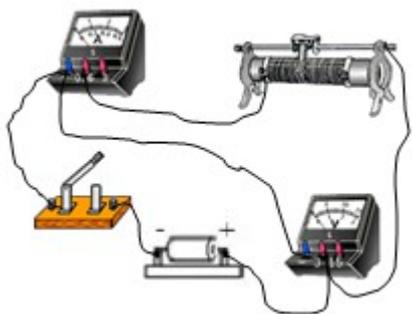
引起该实验的系统误差的主要原因是由于电压表的分流作用造成电流表读数总是比电源实际输出的电流小，故 A 正确，BCD 错误；

- ⑤ 由题意可知， $y=IU$ ，由 $P=UI$ 可知，纵坐标应为输出功率，根据电源的输出功率的性质可知，当内外电阻相等时电源的输出功率最大，故对应的图象应为 c；

由图可知，图 a 应为电源的总功率，b 为电源内阻消耗的功率，A 点时应为外电路短路的情况，故此时对应的电压为 E ，约为 1.45V；电流 $I=1.1A$ ；

功率 $P=EI=1.45\times 1.1=1.6W$ ；

故答案为：① $0\sim 0.6$ ； $0\sim 3$ ； R_1 ；② 如图所示；③ 1.45；1.3；④ A；⑤ c；1.1；1.6



【点评】 本题考查测量电动势和内电阻的实验；其中实验仪器的选择是考试中经常出现的问题，在学习时要注意掌握好其安全、准确的原则；同时注意滑动变阻器的电路中的应用规律。要掌握应用图象法求电源电动势与内阻的方法。

25. **【分析】** (1) 根据灯泡的额定功率确定对应的额定电阻，再根据金属导体的性质明确对应的电阻值；

(2、3) 从而明确应使用的要求灯泡上的电压从 0 开始调节，所以电路图必须用滑动变阻器分压接法，由此分析可以得出电路图；并根据原理图得出对应的实物图；根据灯泡的规格，可以选择合适的电压表和电流表；

(4) 根据 B 点的电压和电流，根据欧姆定律可确定电阻；

(5) 作出电源的伏安特性曲线，两图的交点表示电源的工作点，从而确定对应的功率；

(6) 根据 $P=EI$ 可确定对应的表达式，从而确定对应的图象。

【解答】 解：(1) 灯泡正常工作时的电阻为，由于灯泡正常工作时温度高于常温，则常温下用欧姆表测量其电阻值小于 13Ω ，故选项 A 正确；

(2) 要求灯泡上的电压从 0 开始调节，所以电路图必须用滑动变阻器分压接法，所以 AB 图错误；因灯泡的电阻远小于电压表的内阻，则采用电流表外接，故选项 C 错误，D 正确；故选 D。

(3) 因灯泡额定电压为 $3.8V$ ，电流为 $0.3A$ ，则在实验中，应当选用的实验器材有电压表 V_1 ，电流表 A_1 ，滑动变阻器选择阻值较小的 R_1 ，便于调节；电路连接如图；

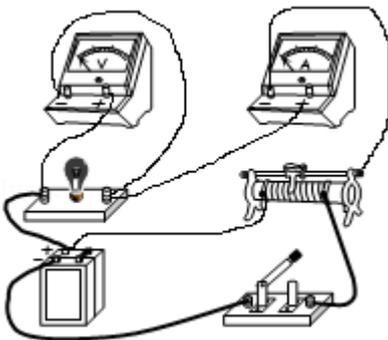
(4) 小灯泡在工作点 B 的电压为 $2.5V$ ，电流为 $0.25A$ ，则电阻值为。

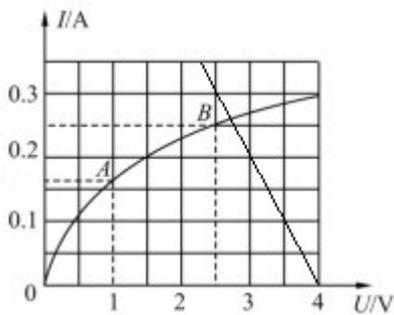
(5) 将电源等效为电动势为 $4V$ ，内阻为 5Ω 的电源，画出该电源的 $I-U$ 图象，

两条直线的交点为灯泡的工作点，可读出 $I=0.26A$ ， $U=2.7U$ ，则 $P=IU=0.26\times 2.7W=0.70W$

(6) 电源的总功率，则选项 B 正确；故选 B。

故答案为：(1) A (2) D (3) V_1 ， A_1 ， R_1 (4) 10 (5) 0.26 0.70 (7) B





【点评】 本题考查了设计实验电路图、连接实物电路图、判断灯泡功率的变化规律、求电阻消耗的功率等问题；测定小灯泡的伏安特性曲线实验要求电压与电流从零调起或要求电流电压调节范围大一些，因此滑动变阻器应采用分压式接法。

26. **【分析】** 本实验通过半偏法测量电流表 G 的内阻，抓住整个电路电流要基本保持不变，确定选择的器材。并联电阻后总电流变大，故通过并联电阻的电流大于电流表的电流，则其电阻小于电流表的内阻，即 R' 小于真实值，所以这种方法测出的电流表的内阻 R_g 比它的真实值偏小。

根据串并联电路的规律分析电表的改装原理；

明确多用电表的基本原理，根据闭合电路欧姆定律分析内部电阻并能正确读出对应的示数。

明确实验原理，从而确定实验误差情况。

【解答】 解：（1）首先我们要知道半偏法测量电流表内阻的方法以及测量原理：如图，设电源的电动势为 E ，内阻为 r ， S_2 打开时，设电流表满偏电流为： I_g ，实验要求 $R_1 \gg R_g$ ， $R_1 \gg r$ ，这样才有 I_g ，当 S_2 闭合时， R_2 和 R_g 并联，并联后总阻值 $R_{并} < R_g < R_1$ ，这样才有 S_2 闭合后，电路中总电流几乎不变，仍然近似等于，调节 R_2 使电流表半偏为 I_g ，所以流过 R_2 的电流也为 I_g ，所以 $R_2 = R_g$ 。从上述原理可知， S_2 打开与闭合，近似认为干路中电流不变，前提是 $R_1 \gg R_g$ 。故实验器材选择应满足①电源电动势尽可能大，② R_1 尽可能大。所以 R_1 选用大量程的 E ， R_2 选用量程跟电流表内阻差不多的即可，选 C，电源选用电动势较大的 G。

（2）根据半偏法测量原理，则操作步骤为：按图所示的电路图连接好电路；将 R_1 的阻值调到最大；合上 S_1 ；调节 R_1 的阻值，使电流表指针偏转到满刻度；合上 S_2 ；调节 R_2 的阻值，使电流表指针偏转到满刻度的一半；记下 R_2 的阻值。实验步骤的合理顺序是 CADBEF。

（3）由上分析可知，当 F 中记录的 R_2 阻值为 500Ω ，则被测电流表的内阻 r_g 的测量值也为 500Ω ；当 S_2 闭合时， R_2 和 R_g 并联，并联后总阻值 $R_{并} < R_g$ ，而电阻 R_1 不变，所以 S_2 闭合后的干路电流比闭合前的总电流要大，即电流大于 I_g ，而此时电流表支路的电流等于 I_g ，那么 R_2 支路的电流要大于 I_g ，那么其电阻肯定要小于 R_g 。所以用此方法测量的电流表内阻的测量值比真实值要偏小。

（4）如果要将图中的电流表改装成量程为 $3V$ 的电压表，则改装的方法是电流表应串联一个阻值为 2900Ω 的电阻。

（5）为方便实验中调节电压，图中 R 应选用最大阻值较小的阻值为 50Ω 的滑动变阻器。

(6) 校准开始时, 要使得电表上的电压从零开始, 则在闭合开关 S 前, 滑动变阻器的滑片 P 应靠近左端。

(7) 在校准的过程中, 发现新改装的电压表比标准电压表的读数略小, 说明电流表 A 的分压过小, 则应当减小电阻箱的阻值。

故答案为: (1) E; C; G; (2) CADBEF; (3) 500; 小; (4) 串; 9500; (5) 50; (6) 左; (7) 减小。

【点评】 本题考查半偏法测电流表内阻的原理和电压表的改装原理以及改装表的校对, 难点是对半偏法测电流表内阻原理解释, 并应掌握“半偏法”的含义及会进行误差分析。

27. **【分析】** (1) 螺旋测微器读数 = 固定刻度读数 + 半刻度读数 + 可动刻度读数;

(2) 两节干电池电动势共为 3V, 可选电压表; 为减小读数误差, 根据欧姆定律, 电流不超过 0.6A, 根据表的读数原则, 可选电流表; 要求在流过金属丝的电流相同情况下, 电源消耗功率最小可选滑动变阻器, 也可判滑动变阻器的接法; 根据比较电压表、电流表和金属丝电阻可判内外接法, 从而选择电路图。

(3) 按电表读数方法读数, 根据欧姆定律计算电阻, 结合电阻定律可找出电阻率的表达式;

(4) 根据表达式结合图象可找出斜率与电阻率的关系。

【解答】 解: (1) 从图中可能出: 固定刻度为未到 0.5mm, 所以只读可动刻度为 $23.4 \times 0.01\text{mm} = 0.234\text{mm}$ 。

(2) 电源 E (电动势为 3.0V), 故选 A. 电压表 V_1 (量程 0~3V, 内阻约 3k Ω), 电路电流最大为, 为提高精确度, 减小读数误差, 选小量程电表, 即 D. 电流表 A_2 (量程 0~0.6A, 内阻约 0.1 Ω), 以滑动变阻器来控制不超量程即可, 故选电流表 A_1 : 量程 0~0.6A, 内阻 0.125 Ω ; 由于要求在流过金属丝的电流相同情况下, 电源消耗功率最小, 并能较准确地测出电阻丝的阻值, 故滑动变阻器采用限流接法; 采用限流接法时, 为便于调节, 最大值应为待测电阻的 2.4 倍比较合适, 所以滑动变阻器选 E. 滑动变阻器 R_1 (0~20 Ω); 可知电流表应采用外接法, 故电路图选择丁;

故答案为: A、D、E、丁。

(3) 根据图 3、4 可得 $I = 0.50\text{A}$ 、 $U = 2.60\text{V}$, 根据欧姆定律可得: , 根据电阻定律得: , 故答案为: 5.2、

(4) 根据 (3) 中公式图象得:

故答案为:

①0.234 (0.231-0.235)

②A, D, E, 丁

③5.2,

④

【点评】 本题关键：（1）用伏安法测电阻时安培表内、外接法的选择原则是“大内小外”，即对于大电阻采用安培表内接法，对于小电阻采用安培表外接法；（2）要求在流过金属丝的电流相同情况下，电源消耗功率最小，滑动变阻器采用限流式接法。

28. **【分析】** ①根据所测电流的大小确定电流表的量程，结合易操作的角度选择滑动变阻器。

②根据电路图连接实物图。

③根据所测的数据描点作图，作出 U-I 图线。

④根据图线的斜率和截距求出电动势和内电阻。

⑤根据实验的原理分析能否测出准确测量水果电池的电动势。

【解答】 解：①根据表格中电流的数据，可知电流表选择 A，因内阻较小，故为方便实验操作，滑动变阻器应选 C。

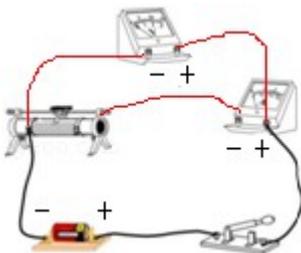
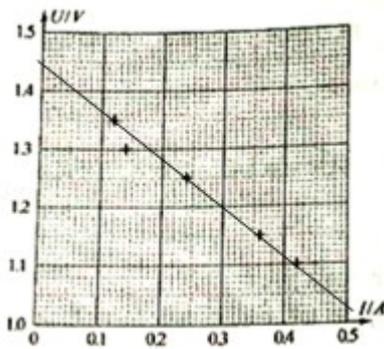
②根据电路图连接实物图，如图所示。

③U-I 图线如图所示。

④纵轴截距表示电动势，则 $E=1.45\text{V}$ ，图线斜率的绝对值等于内阻，则 $r\Omega=0.86\Omega$ 。

⑤根据闭合电路欧姆定律得， $E=I_1(R_g+r+R_1)$ ， $E=I_2(R_g+r+R_2)$ ，联立方程组可以求出电动势的准确值。

故答案为：① A，C，②实物图如图所示，③如图所示，④ 1.45，0.86，⑤能。



【点评】 本题考查测量电源的电动势和内电阻的实验，要注意掌握图象法的正确应用，掌握测量电动势和内阻的原理。

29. **【分析】** 根据实验的原理，连接 P_1 、 P_2 表示入射光线，连接 P_3 、 P_4 表示出射光线，连接两光线与玻璃砖的交点，即为折射光线，才能作出光路图。

用插针法测定玻璃砖折射率的实验原理是折射定律 n ，根据数学知识求出入射角与折射角的正弦值，再根据折射定律求解折射率。

【解答】 解：①根据实验的原理，连接 P_1 、 P_2 表示入射光线，连接 P_3 、 P_4 表示出射光线，连接两光线与玻璃砖的交点，即为折射光线。实验的过程中，要先在白纸上放好玻璃砖，在玻璃砖的一侧插上两枚大头针 P_1 和 P_2 ，然后在玻璃砖另一侧观察，调整视线使 P_1 的像被 P_2 的像挡住，接着在眼睛所在一侧相继又插上两枚大头针 P_3 、 P_4 ，使 P_3 挡住 P_1 、 P_2 的像，使 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像。

②设光线的入射角为 i ，折射角为 r ，根据数学知识得：

$$\sin i$$

$$\sin r$$

解得玻璃的折射率为：

$$n。$$

故答案为：①使 P_3 挡住 P_1 、 P_2 的像，使 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像；②。

【点评】 用插针法测定玻璃砖折射率时，大头针间的距离和入射角都应适当大些，可减小角度引起的相对误差，提高精度，对于实验题关键是求折射率的方法是单位圆法，要学会运用。

30. **【分析】** 明确“用油膜法估测分子的大小”实验的实验原理：油酸以单分子呈球型分布在水面上，且一个挨一个，从而可以由体积与面积相除求出油膜的厚度；

在油膜法估测分子大小的实验中，让一定体积的纯油酸滴在水面上形成单分子油膜，估算出油膜面积，从而求出分子直径。

【解答】 解：在“用油膜法估测分子的大小”实验中，我们的实验依据是：①油膜是呈单分子分布的；②把油酸分子看成球形；③分子之间没有空隙；

由上可知，在水面上要形成单层分子油膜；

一滴油酸的体积为： V ；

油酸分子的直径为： d ；

故答案为：单层；。

【点评】在用油膜法估测分子的大小”实验中，我们做了些理想化处理，认为油酸分子之间无间隙，油酸膜为单层分子；知道实验器材与实验原理即可解题，本题是一道基础题，掌握基础知识即可解题，平时要注意基础知识的学答题。

31. **【分析】**①在插 P_3 和 P_4 时，应使 P_3 能同时挡住 P_2 和 P_1 的像，使 P_4 能同时挡住 P_3 和 P_2 和 P_1 的像，来确定出射光线的位置。

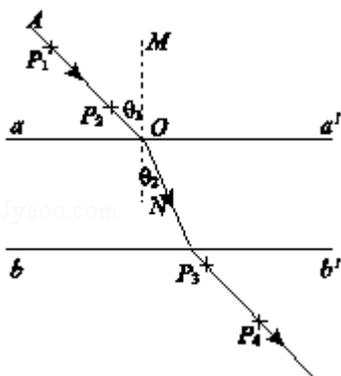
②连接 P_1 、 P_2 表示入射光线，连接 P_3 、 P_4 表示出射光线，连接两光线与玻璃砖的交点，即为折射光线，就能作出光路图。

③根据折射定律得到玻璃折射率的计算式。

【解答】解：（1）①根据实验的原理，连接 P_1 、 P_2 表示入射光线，连接 P_3 、 P_4 表示出射光线，连接两光线与玻璃砖的交点，即为折射光线。在插 P_3 和 P_4 时，应使 P_3 能同时挡住 P_2 和 P_1 的像，使 P_4 能同时挡住 P_3 和 P_2 和 P_1 的像，故 AB 错误，CD 正确。

故选：CD

②如图



③根据折射定律得到玻璃折射率为： n

故答案为：① CD. ②如图。③。

【点评】作插针法测定玻璃折射率的实验原理是折射定律，要掌握正确的操作方法，注意应使 P_3 能同时挡住 P_2 和 P_1 的像，使 P_4 能同时挡住 P_3 和 P_2 和 P_1 的像。

32. **【分析】**游标卡尺读数 = 可动刻度读数 + 游标尺读数；

根据 Δx 求出相邻亮纹的间距；根据 $\Delta x \lambda$ 求解波长。

【解答】解：相邻亮纹的间距为：

Δx ；

根据公式 $\Delta x\lambda$ ，有：

λ

游标卡尺读数=可动刻度读数+游标尺读数；

故有： $x=31\text{mm}+0.05\text{mm}\times 2=31.10\text{mm}$ ；

故答案为：①； ② 31.10。

【点评】本题关键是掌握游标卡尺的读数方法，注意其读数没有估计值，以及掌握双缝干涉条纹的间距公式 $\Delta x\lambda$ 。

33. **【分析】**将配制好的油酸酒精溶液，通过量筒测出 1 滴此溶液的体积。然后将 1 滴此溶液滴在有痱子粉的浅盘里的水面上，等待形状稳定后，将玻璃板放在浅盘上，用彩笔描绘出油酸膜的形状，将画有油酸薄膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上，按不足半个舍去，多于半个的算一个，统计出油酸薄膜的面积。则用 1 滴此溶液的体积除以 1 滴此溶液的面积，恰好就是油酸分子的直径。

【解答】解：“油膜法估测油酸分子的大小”实验步骤为：

配制酒精油酸溶液（教师完成，记下配制比例）→测定一滴酒精油酸溶液的体积→准备浅水盘→形成油膜→描绘油膜边缘→测量油膜面积→计算分子直径；

故上操作步骤正确的顺序是 B、A、C；

计算步骤：先计算一滴油酸酒精溶液中油酸的体积=一滴酒精油酸溶液的体积×配制比例。得： V_0 ，

再计算油膜面积 S，最后计算分子直径为： d 。

故答案为：B、A、C；。

【点评】本题是以油酸分子呈球型分布在水面上，且一个靠着一个，从而可以由体积与面积相除求出油膜的厚度。

34. **【分析】**由于实验误差的存在，导致 F_1 与 F_2 合成的理论值（通过平行四边形定则得出的值）与实际值（实际实验的数值）存在差别，只要 O 点的作用效果相同，是否换成橡皮条不影响实验结果。本实验中采用了两个力合力与一个力效果相同来验证的平行四边形定则，因此采用“等效法”，注意不同实验方法的应用；

【解答】解：（1） F_1 与 F_2 合成的理论值是通过平行四边形定则算出的值，而实际值是单独一个力拉 O 点的时的值，

因此 F 是 F_1 与 F_2 合成的理论值，F' 是 F_1 与 F_2 合成的实际值。

（2）在实验中细线是否伸缩对实验结果没有影响，故换成橡皮筋可以同样完成实验，故实验结果不变。

(3) 实验中两次要求效果相同，故实验采用了等效替代的方法。故 ACD 错误，B 正确；

故选：B。

(4) A、通过两细绳用两个弹簧秤互成角度地拉橡皮条时，并非要求两细绳等长，故 A 错误；

B、橡皮筋不需要与两绳夹角的平分线在同一直线上，故 B 错误；

C、为了减小实验中因摩擦造成的误差，操作中要求弹簧秤、细绳、橡皮条都应与木板平行，故 C 正确；

D、为了更加准确的记录力的方向，拉橡皮条的细绳要长些，标记同一细绳方向的两点要远些，故 D 正确；

故选：CD。

故答案为：(1) F、F₀ (2) 不变；(3) B；(4) CD。

【点评】在解决设计性实验时，一定先要通过分析题意找出实验的原理，通过原理即可分析实验中的方法及误差分析。

掌握实验原理，从多个角度来理解和分析实验，提高分析解决问题的能力。

35. **【分析】**①根据题目中给出的电源及待测电阻的大约阻值，略算对应的电流，则可明确电流表及滑动变阻器应选择的仪器；

②由图象的性质及闭合电路欧姆定律可得出电源内阻；

③根据电路结构，利用闭合电路欧姆定律可得出对应的表达式；

④根据闭合电路欧姆定律及电表的使用方法可明确两表的示数变化范围是否相同。

【解答】解：①由题意可知，电动势为 6V，而电阻约为数十欧姆，为了保证实验的安全，电流表应选择 A₂；由电路图可知，滑动变阻器起调节电流的作用，5Ω 的电阻小于待测电阻较多，故只能选择 R₂；

②图象的斜率表示电源的内阻，则可知，内阻为：r=25Ω；

③接 R_x 改接在 B、C 之间，由题意可知，等效内阻为：R₀+r；

解得：R_xr；

④由于在调节滑动变阻器时，闭合电路中电阻不变，故电流表的变化范围相同；而由于电压表测量的是路端电压，由于等效内电阻不同，故电压表的变化范围不同；

故答案为：① A₂；R₂；② 25；③ r；④ 相同；不同。

【点评】本题考查测量电源内阻及电阻的实验，关键在于明确电路结构，认清实验方法及步骤；再由欧姆定律或闭合电路欧姆定律进行分析求解。