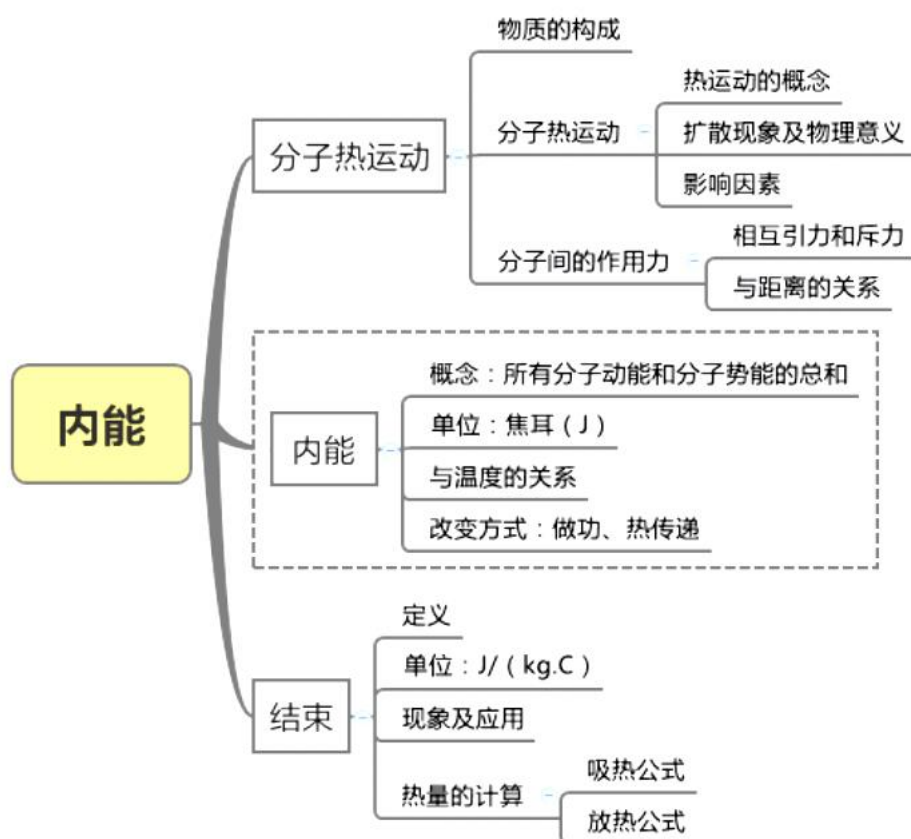


专题 01	内能 .....	2
专题 02	内能的利用 .....	14
专题 03	电流和电路 .....	24
专题 04	电压 电阻 .....	35
专题 05	欧姆定律 .....	44

## 专题01 内能

### 思维导图



### 知识梳理

#### 知识点一、分子热运动：

##### 1. 分子热运动：

(1) 物质的构成：常见的物质是由极其微小的粒子——分子、原子构成的。无论大小，无论是否是生命体，物质都是由分子、原子等粒子构成。

(2) 扩散：不同物质在相互接触时彼此进入对方的现象。比如墨水在水中扩散等等。

A. 扩散的物理意义：表明一切物质的分子都在不停地做无规则运动。表明分子之间存在间隙。

B. 扩散的特点：无论固体、液体，还是气体，都可以发生扩散。发生扩散时每一个分子都是无规则运动的。

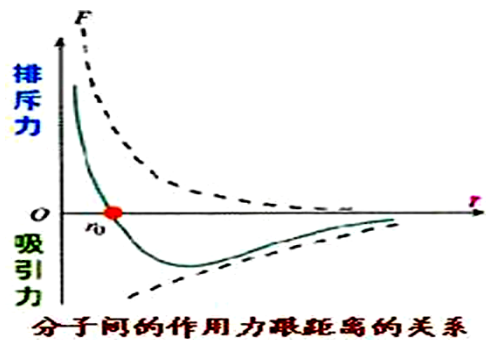
##### (3) 分子的热运动

A. 定义：分子永不停息地做无规则运动叫做热运动。无论物体处于什么状态、是什么形状、温度是高还是低都是如此。因此，一切物体在任何情况下都具有内能。

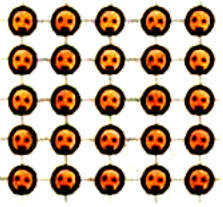
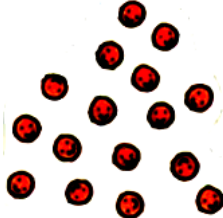
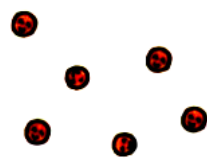
B. 影响因素：分子的运动与温度有关，物体温度越高，分子运动越剧烈。

2. 分子间的作用力:

(1)分子间同时存在着引力和斥力，它们是随着分子间距离的增大而减小，随着分子间距离的减小而增大，但是斥力变化要比引力变化快得多。分子间作用力的特点如图:



(2) 固态、液态、气态的微观模型

		
固态物质的分子排列规则，就像坐在座位上的学生。	液态物质的分子可以移动，就像课间教室中的学生。	气态物质的分子几乎不受力的约束，就像操场上乱跑的学生。

知识点二、内能

1. 内能:

(1) 定义：构成物体的所有分子，其热运动的动能与分子势能的总和。分子动能：分子由于运动而具有的能，其大小决定于温度高低。分子势能：分子由于存在相互作用力而具有的能，其大小决定于分子间距。单位是焦耳 (J)。

(2) 一切物体的分子都永不停息地做无规则运动，无论物体处于什么状态、是什么形状、温度是高还是低都是如此。因此，一切物体在任何情况下都具有内能。

(3) 同一物体的内能的大小与温度有关，温度越高，具有的内能就越多。但不同物体的内能则不仅以温度的高低为依据来比较。

(4) 影响内能大小的因素：分子的个数、分子的质量、热运动的剧烈程度（温度高低）、分子间相对位置。

2. 物体内能的改变:

(1) 改变内能的方法：做功和热传递

做功：两种不同形式的能量通过做功实现转化。

热传递：内能在不同物体间的转移。

(2) 热量:

A. 定义: 在热传递过程中, 传递能量的多少叫做热量。

B. 单位: 焦耳 (J)。

### 知识点三: 比热容

#### 1. 比热容

(1) 定义: 一定质量的某种物质, 在温度升高时吸收的热量与它的质量和升高的温度乘积之比, 叫做这种物质的比热容, 用符号  $c$  表示。单位: 焦每千克摄氏度, 符号是  $J/(kg \cdot ^\circ C)$ 。

(2) 比热容是反映物质自身性质的物理量, 比热容只决定于物质本身, 反映了物质吸热 (或放热) 的本领, 与物质的质量、吸收或放出热量的多少、温度的高低、形状、位置等都没有关系。但是, 物质的比热容不但与物质的种类有关, 还与物质的状态有关。

#### \*比热容与吸热本领, 温度改变的难易程度

具体说明	比热容大, 吸热本领强	比热容大, 温度难改变
	比热容小, 吸热本领弱	比热容小, 温度容易改变
实例	汽车的发动机用水做冷却剂	沿海地区昼夜温差小, 内陆地区昼夜温差大

(3) 质量相同的同种物质, 温度升高  $1^\circ C$  吸收的热量, 与温度降低  $1^\circ C$  放出的热量是相同的。

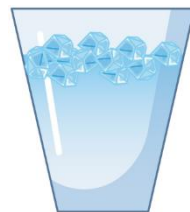
#### 2. 热量的计算:

计算公式:  $Q=cm\Delta t$ , 其中, 吸热公式:  $Q_{吸}=cm(t-t_0)$ , 放热公式:  $Q_{放}=cm(t_0-t)$ 。

$c$  表示物质的比热容,  $m$  表示物质的质量,  $\Delta t$  是指温度的变化量,  $t_0$  表示物质的初温,  $t$  表示末温。

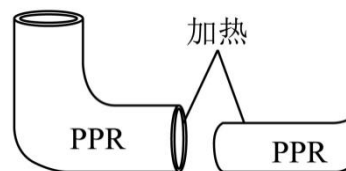
1. (2022·辽宁沈阳·中考真题) 如图所示, 炎热的夏季, 小雨向盛有常温饮料的杯中加入一些小冰块, 一段时间后冰块变小, 同时观察到杯的外壁出现一些小水珠, 下列说法正确的是 ( )

- A. 杯中冰块的内能为零
- B. 杯中饮料含有的热量减少
- C. 杯外壁小水珠的形成需要吸收热量
- D. 杯外壁小水珠是水蒸气液化形成的



2. (2022·江苏徐州·中考真题) 如图所示, 热熔法连接 PPR 管时, 用热熔器加热粗管端口内层和细管端口外层, 然后把细管推进粗管, 冷却后两根管子就连接在一起很难被拉开了, 这个现象说明 ( )

- A. 分子是由原子构成的
- B. 分子是运动的
- C. 分子间存在引力
- D. 分子间存在斥力



3. (2022·贵州毕节·中考真题) 2022 年 6 月 3 日, 是我国的传统节日——端午节。下列关于端午节煮粽子的说法中错误的是 ( )

- A. 煮粽子的过程中, 粽子的内能增大是通过热传递实现的
- B. 很远就能闻到煮熟的粽子香味是因为分子不停地做无规则运动
- C. 刚出锅的粽子, 不能用手直接拿, 是因为粽子含有的热量太多
- D. 用高压锅煮粽子, 利用了液体的沸点随气压增大而升高的原理

4. (2022·黑龙江·中考真题) 下列关于内能知识的描述正确的是 ( )

- A. 物体温度越高内能越大, 所以  $0^{\circ}\text{C}$  的冰没有内能
- B. 温度越高的物体含有的热量越多, 所以  $0^{\circ}\text{C}$  的冰没有热量
- C. 摩擦生热是通过做功的方式改变了物体的内能
- D. 物体吸收热量, 内能增加, 温度一定升高

5. (2022·山东青岛·中考真题) 在践行青岛市中小学生全面发展“十个一”活动中, 小明掌握了滑板运动技能, 增强了体质, 享受到体育运动的乐趣。

(1) 小明提着滑板在水平路面上匀速行走, 他对滑板\_\_\_\_\_ (选填“做功”或“不做功”), 画出滑板的受力示意图\_\_\_\_\_;

(2) 滑板滑行过程中, 轮子发热, 其内能\_\_\_\_\_; 这是通过\_\_\_\_\_方式改变内能的。

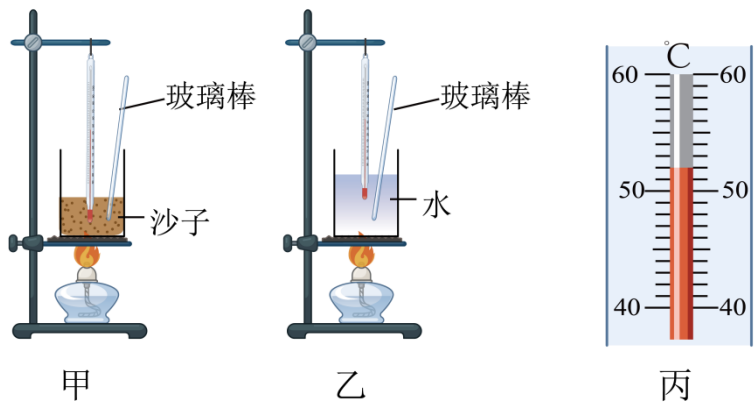


6. （2022·山东德州·中考真题）天然气灶使用方便、经济环保。如图所示，在一个标准大气压下，天然气灶将一壶质量为  $3\text{kg}$ 、温度为  $20^\circ\text{C}$  的水加热至沸腾，大约需要  $10\text{min}$ ，已知水的比热容为  $4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ，天然气的热值为  $3.5\times 10^7\text{J}/\text{m}^3$ 。求：

- (1) 水吸收的热量；
- (2) 若天然气完全燃烧放出的热量 60% 被水吸收，烧开这壶水需要多少天然气？



7. （2022·江苏常州·中考真题）小组同学比较沙子和水的比热容，实验装置如图甲、乙所示。



- (1) 在两个相同的易拉罐内分别装入初温、\_\_\_\_\_相同的沙子和水。
- (2) 用两盏相同的酒精灯同时加热沙子和水，加热过程中需用玻璃棒不断搅拌。搅拌的目的是：\_\_\_\_\_。测得实验数据如表格所示。

加热时间/min		0	1	2	3	4	5
温度/ $^\circ\text{C}$	沙子	18	22	29	37	45	—
	水	18	19	21	23	25	27

- (3)  $5\text{min}$  时，温度计显示沙子的温度如图丙所示，其读数为\_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$  。

(4) 加热相同的时间，发现沙子的温度升得更高，有同学认为此过程中沙子吸收热量比水吸收热量多，该观点\_\_\_\_\_（正确/错误）。

(5) 分析数据可得沙子的比热容\_\_\_\_\_（小于/等于/大于）水的比热容。

8. （2022·贵州六盘水·中考真题）小明发现篮球的气压不足，于是用打气筒给篮球打气。在收起打气筒时发现外壁有些发热。于是他想，是什么原因导致打气筒的外壁发热呢？小明就这个问题与同学小红进行了交流，联系所学物理知识，他们提出了以下两个猜想：

A. 活塞在筒内往复运动时，与筒壁摩擦导致发热

B. 活塞在筒内往复运动时，不断压缩气体做功导致发热

于是他们设计了实验进行探究，选用的实验器材有：打气筒、测温枪、计时器、气压不足的篮球等，分别在打气筒的上部和下部标注两个测温点，如图所示。

请回答下列问题：

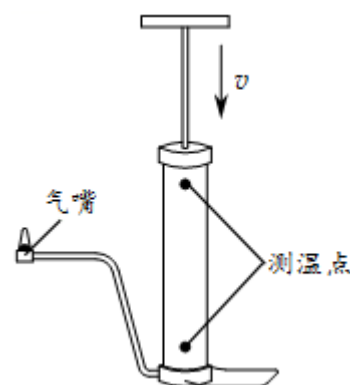
(1) 打气筒内壁的热量是通过\_\_\_\_\_的方式传递到外壁；

(2) 活塞在打气筒内向下运动时的能量转化过程，与四冲程内燃机的\_\_\_\_\_冲程相同；

(3) 用打气筒往气压不足的篮球内打气，10 秒内使活塞在筒内往复运动 20 次，立即用测温枪测出此时两个测温点的温度。待打气筒外壁温度降至室温（25℃）后，放出篮球中的部分气体，重复上述操作。

实验数据记录如下表：

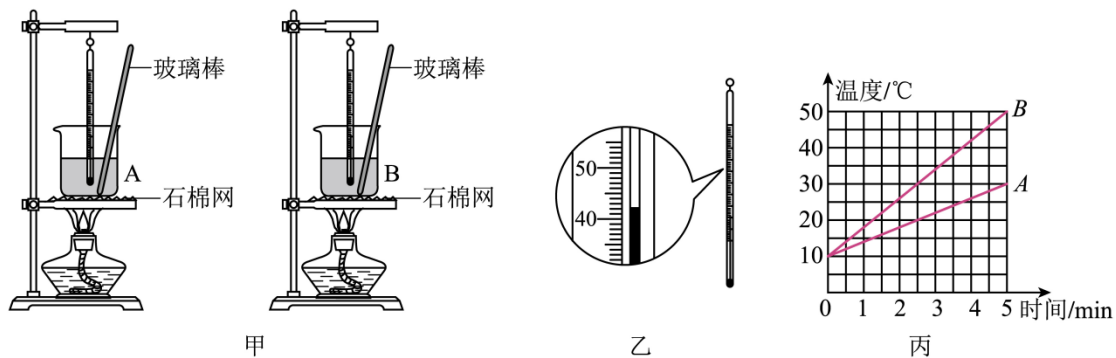
实验次数	时间 $t/s$	活塞往复次数	上部温度 $t/^\circ\text{C}$	下部温度 $t/^\circ\text{C}$
1	10	20	30.7	36.6
2	10	20	30.2	36.2
3	10	20	30.5	36.3



小明分析上表实验数据得出：导致打气筒外壁发热的原因是\_\_\_\_\_；

(4) 小红回顾整个实验过程，分析实验数据，认为小明得出的结论不够严谨，理由是\_\_\_\_\_，于是他们对实验进行改进，对猜想 A 再次进行探究，你认为他们的改进方法是\_\_\_\_\_。

9. (2022·四川广安·中考真题) 为了探究“不同物质的吸热能力”，在两个相同的容器中分别装入质量、初温都相同的两种液体 A、B，并且用相同的装置加热，如图甲所示。



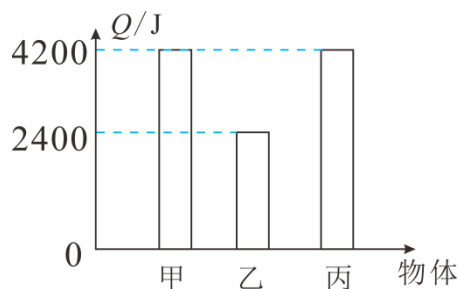
- (1) 实验中，可以通过比较\_\_\_\_\_（选填“升高的温度”或“加热时间”）来反映两种液体吸收热量的多少；
  - (2) 加热到 4min 时，液体 B 的温度如图乙所示，此时温度计示数是\_\_\_\_\_°C；
  - (3) 冬天，如果你想自制暖手袋，应选液体\_\_\_\_\_（选填“A”或“B”）作为供暖物质，其效果更佳；
  - (4) 上述实验中，主要用到的科学探究方法有转换法和\_\_\_\_\_法。
10. (2022·湖南株洲·中考真题) 如表格中的数据为水和煤油的比热容，这两种液体中\_\_\_\_\_适合作为汽车发动机的冷却液。若要使壶中质量为 2kg 的水升高 20°C，水需吸收\_\_\_\_\_J 热量，将壶中的水加热一段时间后水变少了，是因为水发生了\_\_\_\_\_现象（填物态变化的名称）。

物质	比热容 $c/【J/(kg\cdot^{\circ}C)】$
水	$4.2\times 10^3$
煤油	$2.1\times 10^3$



### 一、单选题

1. (2022·全国·九年级课时练习) 甲、乙两物体质量都为  $1\text{kg}$ ，丙物体质量为  $2\text{kg}$ ，三个物体温度都升高  $1$  摄氏度，吸收热量如图所示，则他们的比热容关系正确的是 ( )



- A.  $c_{\text{甲}} = c_{\text{丙}} > c_{\text{乙}}$       B.  $c_{\text{甲}} > c_{\text{乙}} > c_{\text{丙}}$   
 C.  $c_{\text{甲}} < c_{\text{乙}} < c_{\text{丙}}$       D.  $c_{\text{甲}} = c_{\text{乙}} = c_{\text{丙}}$

2. (2022·全国·九年级课时练习) 南极是世界上最冷的地方，在南极的两只小企鹅之间发生了有趣的对话，其中不正确的是 ( )



- A. 这里的温度很低，构成物质的大量分子做无规则运动应该很慢  
 B. 对啊，也就是说，温度反应了构成物质的大量分子做无规则运动的剧烈程度  
 C. 这里太冷了，冰山肯定没有内能  
 D. 南极再冷，组成冰山的分子在做热运动，所以冰山也有内能

3. (2022·全国·九年级课时练习) 同学们根据下表提供的几种物质的比热容得出下列四个结论，其中正确的是 ( )

物质	水	酒精	煤油	冰	水银	铜	铝	沙石
比热容 $c/[\times 10^3\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})]$	4.2	2.4	2.1	2.1	0.14	0.39	0.88	0.92

- A. 液体的比热容一定比固体的大  
 B. 同一物质发生物态变化后，比热容不变  
 C. 汽车发动机用水来冷却是因为水的比热容较大  
 D. 质量相等的铝块和铜块，吸收相同的热量铜块升温快，所以铜块比热容大

4. (2022·全国·九年级专题练习) A、B 两物体质量相等, 温度均为  $10^{\circ}\text{C}$ , 甲、乙两杯水质量相等, 温度均为  $50^{\circ}\text{C}$ , 现将 A 放入甲杯, B 放入乙杯, 热平衡后, 甲杯水温降低了  $4^{\circ}\text{C}$ , 乙杯水温降低了  $8^{\circ}\text{C}$ , 则 A、B 两种物体的比热容之比为 ( )

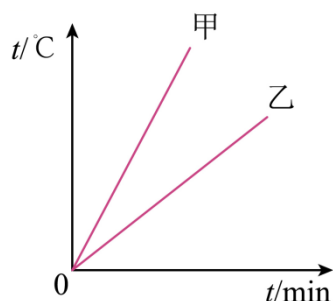
- A. 2 : 3                      B. 3 : 5                      C. 4 : 9                      D. 1 : 2

## 二、填空题

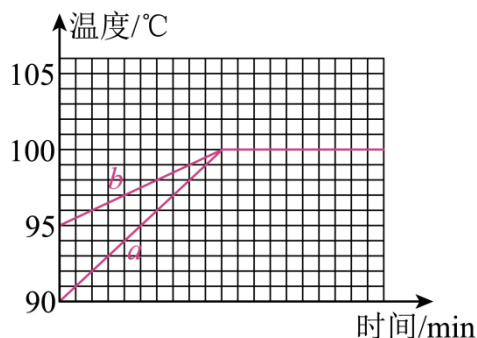
5. (2022·全国·九年级单元测试) 2022 年 3 月 23 日下午, 由航天员王亚平在中国空间站开讲“天宫课堂第二课”如图所示。在“液桥”实验中, 两块透明板上的水球接触后合成一个, 说明分子间存在引力; 在空间站\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”) 用天平称量水的质量。



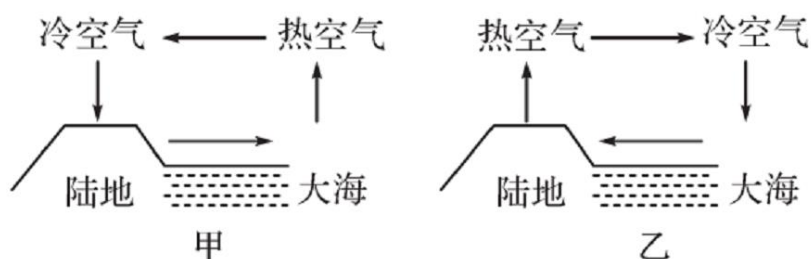
6. (2022·全国·九年级课时练习) 小亮用相同的酒精灯给质量相等的甲、乙两种物质加热。根据测量数据描绘温度 - 时间图象如图所示, 由图可知, 甲物质比热容\_\_\_\_\_ (选填“>”“<”或“=”) 乙物质比热容。用酒精灯给物体加热, 物体内能增大、温度升高, 这是通过\_\_\_\_\_ (选填“做功”或“热传递”) 方式实现的。



7. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示, A、B 两个小组用相同的装置做了“探究水沸腾时温度变化的特点”实验, 分别绘制了水沸腾时温度变化的图象 *a*、*b*, 可知水的沸点是\_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ , 水沸腾时温度\_\_\_\_\_ (选填“升高”“保持不变”或“降低”), 图象 *a*、*b* 有所不同的原因是水的初温和水的\_\_\_\_\_ 不同。

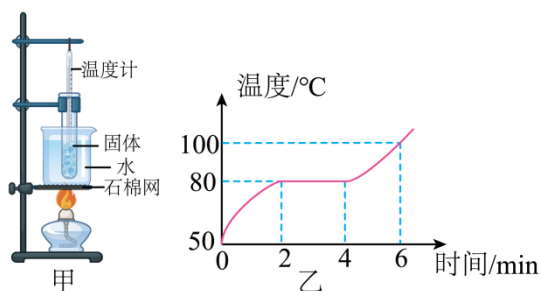


8. (2022·全国·九年级课时练习) 在沿海地区炎热晴朗的天气里, 易形成海陆风。陆风和海风是由于地面和大海升温 and 降温的快慢不同, 从而使空气对流形成的。如图所示是海陆风形成的示意图, 其中\_\_\_\_\_图反映海风形成的时间是白天, 海风多是从\_\_\_\_\_吹向\_\_\_\_\_ (选填“海面”或“陆地”)。形成海陆风的根本原因是\_\_\_\_\_。



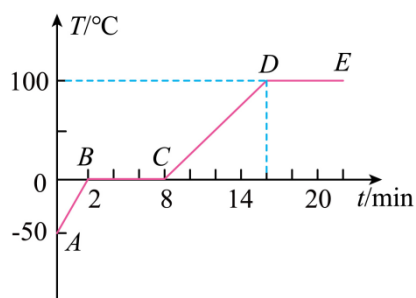
### 三、实验题

9. (2022·全国·八年级单元测试) 小明在“探究质量是 200g 某固体熔化时温度变化规律”时, 其实验装置如图甲所示。



- (1) 请指出装置中存在的一个错误: \_\_\_\_\_;
- (2) 改正错误后, 小明进行了正确的操作, 得到了物体温度随时间变化的图像如图乙所示, 则该物体是\_\_\_\_\_ (选填“晶体”或“非晶体”), 物体在第 2min 时的内能\_\_\_\_\_ (选填“大于”、“小于”或“等于”) 第 3min 时的内能。

10. (2022·全国·九年级课时练习) 某同学用一种加热器将质量为 500g 的冰持续加热使其熔化直至沸腾, 记录并绘制出温度~时间图像, 如图所示, 根据该图像:



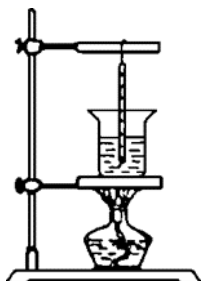
- (1) 可以看出该物质在 C 点的内能\_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”) B 点的内能。

(2) 还可以看出  $AB$  段的比热容\_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”)  $CD$  段的比热容。

(3) 可以判断  $BC$  段物质状态为\_\_\_\_\_。

(4) 可以计算出冰的比热容为\_\_\_\_\_  $\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ 。

11. (2022·全国·九年级课时练习) 小明和小华发现, 夏天在海边, 白天时沙子的温度比水的温度高, 晚上, 沙子的温度比水的温度低, 于是他们猜想: 不同的物质吸热本领不同。



(1) 为了验证以上猜想, 他们来到实验室, 用如图所示装置分别对水和沙子进行加热, 加热过程中将相关数据记录在表一和表二中;

表一: 50 克水 表二: \_\_\_\_\_ 克煤油

实验序号	_____	加热时间 (秒)	实验序号	(10)	加热时间 (秒)
1	1	30	6	2	30
2	2	60	7	4	60
3	3	90	8	6	90
4	4	120	9	8	120
5	5	150	10	10	150

①将表格的表头和栏目填写完整;

②加热用的酒精灯可以不同吗? \_\_\_\_\_, 理由是\_\_\_\_\_;

③分析比较表一或表二中的第 2 列与第 3 列的数据及相关条件, 可得到的初步结论是: \_\_\_\_\_;

④进一步综合分析表一和表二中的数据及相关条件, 可以归纳得到的结论是: \_\_\_\_\_相同的不同物质, \_\_\_\_\_不同, 即不同物质的吸热本领不同;

⑤请用该实验的结论来解释为什么夏天白天的海边, 沙子的温度比水的温度高。\_\_\_\_\_

#### 四、计算题

12. (2022·全国·九年级单元测试) 天然气灶使用方便、经济环保。如图所示, 在一个标准大气压下, 天然气灶将一壶质量为  $3\text{kg}$ 、温度为  $20^\circ\text{C}$  的水加热至沸腾, 大约需要  $10\text{min}$ , 已知水的比热容为  $4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ , 天然气的热值为  $3.5\times 10^7\text{J}/\text{m}^3$ 。求:

- (1) 水吸收的热量;
- (2) 若天然气完全燃烧放出的热量  $60\%$  被水吸收, 烧开这壶水需要多少天然气?



13. (2022·福建·莆田八中九年级阶段练习) 经验表明, 自制家用太阳能热水器的效率在夏天可达  $50\%$ ; 从太阳能手册中查到, 在地球表面, 晴天时垂直于阳光的表面接收到的热辐射为  $1.26\times 10^3\text{J}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。如果晒水箱内的水大约有  $40\text{kg}$ , 晒水箱接收阳光垂直照射的面积始终是  $1.5\text{m}^2$ , 请计算,

- (1) 要使水温上升  $30^\circ\text{C}$  需要多少热量?
- (2) 至少得吸收太阳辐射多长时间?

14. (2022·全国·九年级专题练习) 地热资源可以用于温泉浴, 若某浴池内有  $40\text{m}^3$ 、初温为  $85^\circ\text{C}$  的水, 当水温降到  $45^\circ\text{C}$  时就可供人们洗浴。 [ $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ,  $c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ]

- (1) 求这个浴池中所盛水的质量;
- (2) 这一过程中水是吸收热量还是放出热量? 水吸收或放出的热量是多少?
- (3) 若这个浴池所在的房间内空气的质量为  $1200\text{kg}$ , 空气的比热容设为  $c_{\text{空气}}=1\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ , 则吸收  $6\times 10^6\text{J}$  的热量, 空气的温度将上升多少? (不考虑其他热交换)

## 专题02 内能的利用

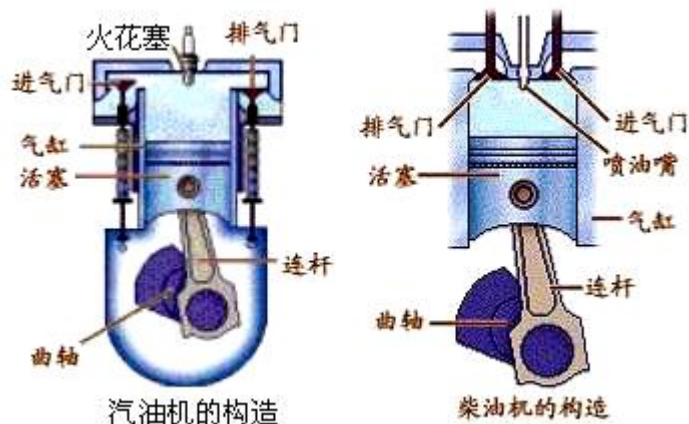
### 思维导图



### 知识梳理

#### 知识点一、热机

- 把内能转化为机械能的机械叫热机。
- 内燃机：
  - 定义：燃料直接在发动机汽缸内燃烧产生动力的热机叫做内燃机。
  - 分类：汽油机和柴油机。构造图：



#### (3) 工作过程：

活塞在汽缸内往复运动时，从汽缸的一端运动到另一端的过程，叫做一个冲程。

工作循环：多数汽油机是由吸气、压缩、做功、排气四个冲程的不断循环来保证连续工作的，经历四个冲程，做功 1 次。汽油机的工作过程如下：

#### (4) 汽油机和柴油机的比较：

		汽油机	柴油机
	构造	顶部有一个火花塞	顶部有一个喷油嘴
	吸气冲程	吸入汽油和空气的混合气体	吸入空气

不同点	点燃方式	点燃式	压燃式
	效率	低	高
	应用	轿车、摩托车	载重型汽车、大型拖拉机
相同点		①冲程：活塞在往复运动中从气缸的一端运动到另一端； ②一个工作循环活塞往复运动 2 次，曲轴和飞轮转动 2 周，经历四个冲程，做功 1 次	

## 知识点二、热机的效率、能量的转化和守恒

### 1. 燃料的热值：

(1) 定义：某种燃料完全燃烧放出的热量与其质量之比，叫做热值。

(2) 数值：1kg 某种燃料完全燃烧放出的热量。

(3) 焦每千克，即“J/kg”。

(4) 公式：  $q = \frac{Q}{m}$ ，其中  $Q$  表示燃料完全燃烧放出的热量， $m$  表示燃料的质量， $q$  表示燃料的热值。推

导公式：  $Q=mq$ 。

(5) 物理意义：表示一定质量的燃料在完全燃烧时所放出热量的多少。同种燃料的热值相同，不同燃料的热值一般不同。

(6) 如果是气体，人们还使用完全燃烧  $1\text{m}^3$  某气体所释放的热量来描述气体燃烧放热的性质，因此有  $Q=Vq$ ， $q$  的单位是  $\text{J/m}^3$ 。

2. 热机的效率：在热机中，用来做有用功的那部分能量，与燃料完全燃烧放出的能量之比，叫做热机的效率。

(1) 由于热机在工作过程中，总有能量损失，所以热机的效率总小于 1。柴油机比汽油机的效率高。

(2) 根据机械效率的公式，可以推导出  $\eta = \frac{Q_{\text{有}}}{Q_{\text{总}}} \times 100\%$ 。

### 3. 能量的转化和守恒

(1) 在一定条件下，各种形式的能都可以相互转化。

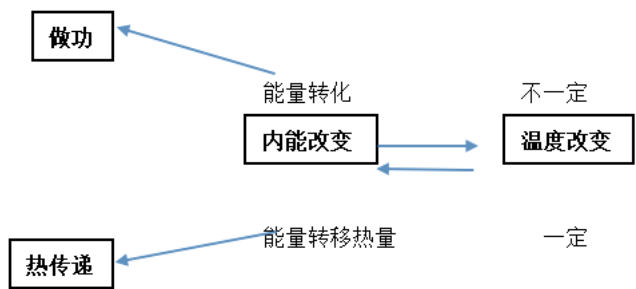
(2) 能量既不会凭空消失，也不会凭空产生，它只会从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到其他物体，而在转化和转移的过程中，能量的总量保持不变。这就是能量守恒定律，所有能量转化的过程，都服从能量守恒定律。

知识点三：热量的相关计算

1. 热量、燃料燃烧、热机效率等相关计算。

热量的计算	$Q=cm\Delta t$	注意：物体的初温、末温和变化的温度
燃料燃烧放热	$Q=mq$	适用于固体和液体
	$Q=Vq$	适用于气体
热机效率	$\eta = \frac{Q_{\text{有}}}{Q_{\text{总}}} \times 100\%$	其中， $Q_{\text{有}}$ 是指有效利用的能量。

2. “内能的改变”和“温度的改变”的关系：



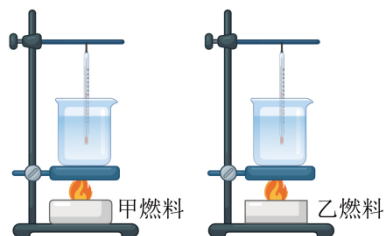


1. (2022·江苏镇江·中考真题) 如图所示, 用甲、乙两种燃料分别对质量和初温相同的水进行加热, 两图装置均相同。燃料的质量用  $m$  表示, 燃料充分燃尽时水升高的温度用  $\Delta t$  表示 (水未沸腾) ( )

- A. 若  $m$  相同,  $\Delta t$  越小, 燃料的热值越大
- B. 若  $\Delta t$  相同,  $m$  越大, 燃料的热值越大

C. 若  $\frac{m}{\Delta t}$  的值越大, 燃料的热值越大

D. 若  $\frac{\Delta t}{m}$  的值越大, 燃料的热值越大



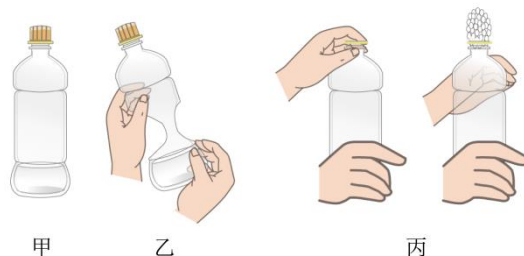
2. (2022·四川巴中·中考真题) 小明家新买了小汽车, 下列有关说法错误的是 ( )

- A. 汽车长时间行驶轮胎会发热, 这是通过做功改变内能
- B. 汽车启动时, 小明闻到汽油味说明分子在不停地做无规则运动
- C. 汽车内燃机工作时, 四个冲程中只有做功冲程把内能转化为机械能
- D. 小明认为随着科技发展, 内燃机效率可以达到 100%

3. (2022·山东滨州·中考真题) 关于内能和内能的利用。下列说法中正确的是 ( )

- A. 5月的街头, 杨花飞絮随风舞, 好似雪花满天飞, 说明分子在不停地做热运动
- B. 新能源汽车实现了“零排放”, 其效率达到了 100%
- C. 我国“长征五号 B”大型运载火箭使用氢作燃料, 是因为氢的密度小
- D. 内燃机的压缩冲程, 主要通过做功的方式增大汽缸内物质的内能

4. (2022·山东日照·中考真题) 喜欢思考的小明用塑料矿泉水瓶子进行了如下游戏探究: 瓶中留有少量水, 盖上瓶盖 (如图甲); 扭转瓶子 (如图乙); 轻轻扰动瓶盖, 瓶盖被瓶内的气体冲出, 同时瓶内出现白雾 (如图丙)。图乙和图丙所示的过程, 分别与四冲程内燃机连续的两个冲程相似, 这两个冲程是 ( )

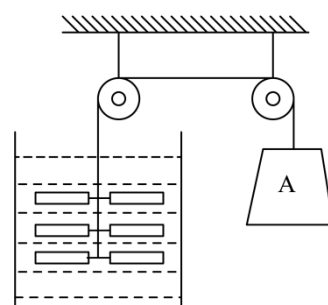


- A. 吸气冲程和压缩冲程
- B. 压缩冲程和做功冲程
- C. 做功冲程和排气冲程
- D. 压缩冲程和排气冲程

5. (多选题) (2022·山东日照·中考真题) 2021 年 10 月 16 月, 搭载“神舟十三号”载人飞船的运载火箭精准点火, 液氢燃料燃烧, 火箭拔地而起。2022 年 3 月 23 日, 航天员在“天宫课堂”做了将水连接在两块玻璃板之间形成“水桥”, 液体结晶使“冰球发热”等实验。2022 年 4 月 16 日, “神舟十三号”载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。返回舱进入大气层时, 与大气剧烈摩擦, 发出耀眼的光。下列判断正确的是 ( )

- A. 选择液氢燃料主要是液氢的比热容大
- B. “水桥”的形成是因为分子之间存在引力
- C. 液体结晶的球发热是因为液体结晶过程中内能增加
- D. 返回舱进入大气层发出光是做功改变了返回舱的内能

6. (2022·山东威海·中考真题) 为了定量研究机械能和内能之间的转化是否遵循能量守恒定律, 小明利用图所示装置进行实验。重物 A 在下落 1m 的过程中通过滑轮、轻绳带动容器中的金属叶片与水摩擦生热, 使容器中 0.5kg 的水温度升高了 0.2℃, 则水的内能增加\_\_\_\_\_J; 经过多次实验, 发现重物 A 的机械能减少量总是稍大于水的内能增加量, 为了使此装置的机械能更多的转化为水的内能, 你建议小明采取的措施是\_\_\_\_\_。



\_\_\_\_\_。[重物 A 的质量及每次下落高度保持不变,  $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ]

7. (2022·湖北襄阳·中考真题) 游文化古城, 品襄阳美食。游客们乘坐的旅游汽车的燃料燃烧产生的\_\_\_\_\_能转化为汽车的机械能。漫步古城老街, 会闻到襄阳牛肉面四溢的香味, 从物理学的角度看, “香味四溢”是\_\_\_\_\_现象。

8. (2022·江苏镇江·中考真题) 北京冬奥会上使用的氢燃料电池汽车, 是利用氢与氧发生化学反应产生电能, 供给电动机而驱动汽车行驶的。如图所示, 该类型汽车甲在平直公路上从 A 地出发, 以 90km/h 的速度行驶 1h 到达 B 地, 消耗 0.8kg 氢燃料, 所产生电能  $E_{\text{电}}$  的 80% 用于维持汽车匀速行驶, 所受阻力为 1000N。已知每加注 1kg 氢燃料所需的费用为 30 元。

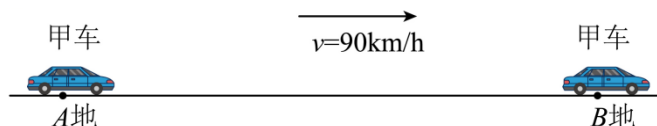
(1) 求 A、B 两地之间距离。

(2) 求此过程中产生的电能  $E_{\text{电}}$ 。

(3) 燃油汽车乙也在该公路上从 A 地出发, 以 90km/h 的速度匀速行驶。所受阻力与甲车相同, 汽油在气缸内完全燃烧, 且燃烧所释放热量的 30% 用来维持汽车匀速行驶, 汽油热值取  $q = 5 \times 10^7 \text{ J/kg}$ 。已知每加注 1kg 汽油所需的费用为 12 元。则在与甲车花费相同燃料费用的情况下:

①求乙车消耗的汽油完全燃烧所放出的热量。

②请通过计算判断乙车能否到达 B 地。



9. (2022·江苏南通·中考真题) 氢能源汽车具有零排放的环保优势, 某款氢能源汽车总质量为  $1.5 \times 10^3 \text{kg}$ , 在水平公路上以  $70 \text{km/h}$  的速度匀速行驶时受到的阻力为  $1.2 \times 10^3 \text{N}$ , 行驶  $0.5 \text{h}$  消耗氢  $0.6 \text{kg}$ , 已知氢的热值为  $1.4 \times 10^8 \text{J/kg}$ ,  $g$  取  $10 \text{N/kg}$ 。求汽车:

- (1) 受到的重力和牵引力的大小;
- (2) 行驶的距离和牵引力做的功;
- (3) 利用氢能的效率。

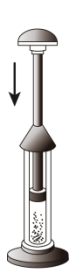
10. (2022·辽宁辽宁·中考真题) 新能源汽车正逐步取代传统燃油车。如图是一款无人驾驶智能电动车。电动车静止在水平地面上, 对地面的压强为  $1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ , 车胎与地面接触总面积为  $1000 \text{cm}^2$ , 最高时速可达  $180 \text{km/h}$ , 此时车的功率为  $90 \text{kW}$ 。( $q_{\text{汽油}} = 4.6 \times 10^7 \text{J/kg}$ ,  $g$  取  $10 \text{N/kg}$ )。求:

- (1) 电动车的质量;
- (2) 若电动车以最高时速在平直公路上进行测试, 匀速行驶时所受的阻力;
- (3) 在(2)的条件下, 车的电动机效率为  $90\%$ , 匀速行驶  $4.6 \text{km}$ , 消耗的电能相当于完全燃烧多少千克的汽油所释放的能量。



### 一、单选题

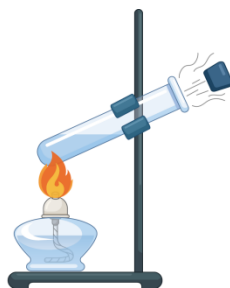
- (2022·甘肃·民勤县第六中学九年级期末) 若油箱内的油用去一半, 则剩下的一半 ( )  
 A. 密度不变, 比热容和热值都变为原来的一半  
 B. 质量、比热容、热值都变为原来的一半  
 C. 比热容不变, 质量和热值都变为原来的一半  
 D. 密度、比热容、热值都不变, 质量减为原来的一半
- (2022·河北承德·九年级期末) 电影《流浪地球》讲述了多年以后太阳急速衰老膨胀, 无法再给地球提供能量, 人类为了拯救地球而点燃木星周围的可燃气体, 逃离太阳系的故事。其中“点燃木星”将地球推开相当于内燃机的 ( )  
 A. 吸气冲程                  B. 压缩冲程                  C. 做功冲程                  D. 排气冲程
- (2022·广东·佛山市南海区大沥镇许海初级中学九年级阶段练习) 下面关于汽油机与柴油机的说法中, 不正确的是 ( )  
 A. 柴油机与汽油机都是利用内能做功的机械  
 B. 一般来说汽油机输出功率比柴油机更高  
 C. 汽油机与柴油机在吸气冲程中吸进去的气体不同  
 D. 柴油机气缸顶部有个喷油嘴, 汽油机气缸顶部有个火花塞
- (2022·广东·佛山市南海区大沥镇许海初级中学九年级阶段练习) 如图所示, 下列说法中正确的是 ( )



甲



乙



丙

- 图甲活塞对空气做功, 瓶内内能增加
- 图乙活塞跳起的瞬间, 瓶中有“白气”出现, “白气”是水蒸气
- 图乙活塞跳起之前, 瓶内内能不断减少
- 图丙试管内水蒸气内能转化为活塞机械能, 与热机压缩冲程相同

## 二、填空题

5. (2022·全国·九年级单元测试) 汽车已进入寻常百姓家中, 汽车主要以汽油为燃料, 汽油属于\_\_\_\_\_

(选填“可再生”或“不可再生”) 能源。若某汽油机飞轮转速为  $20\text{r/s}$  的汽车, 在水平路面上行驶, 则在  $1\text{min}$  内汽油机完成\_\_\_\_\_个工作循环, 对外做功\_\_\_\_\_次; 若汽车行驶过程中消耗汽油  $2\text{kg}$ , 则这些汽油完全燃烧能放出\_\_\_\_\_J 的热量。(汽油的热值为  $4.6\times 10^7\text{J/kg}$ )

6. (2022·全国·九年级课时练习) “可燃冰”作为新型能源, 有着巨大的开发使用潜力。同等条件下, “可燃冰”完全燃烧放出的热量达到煤气的数十倍说明“可燃冰”的\_\_\_\_\_很大; 以 10 倍的关系粗略计算,  $2\text{kg}$  “可燃冰”完全燃烧放出的热量为\_\_\_\_\_J, 这些热量可以使\_\_\_\_\_kg 的水从  $20^\circ\text{C}$  加热至  $100^\circ\text{C}$ 。[ $c = 4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ,  $q_{\text{煤气}} = 4.2\times 10^7\text{J/kg}$ ]

7. (2022·全国·九年级课时练习) “神舟十三号”飞船于 2021 年 10 月在酒泉发射基地发射, 并获得了圆满成功。请你回答下列问题:

(1) 火箭发射升空时, 燃料燃烧将化学能转化为燃气的\_\_\_\_\_能, 再转化为火箭的\_\_\_\_\_能; 火箭的燃料使用液态氢, 主要是因为它的密度小且\_\_\_\_\_大;

(2) 飞船绕地球飞行时, 当运动到地球的背面没有太阳光照射时, 飞船表面的温度会急剧下降, 内能\_\_\_\_\_, 这是通过\_\_\_\_\_的方式改变物体的内能;

(3) 飞船在轨道上从远地点到近地点运行的过程中, 飞船的\_\_\_\_\_变小。(选填“动能”“重力势能”或“机械能”)

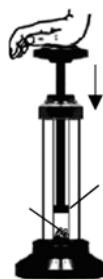
8. (2022·全国·九年级单元测试) 小明在家中用煤气灶将初温为  $20^\circ\text{C}$ , 质量为  $1\text{kg}$  的一壶水加热到  $80^\circ\text{C}$ , 这是通过\_\_\_\_\_的方式使水的内能增加, 如果煤气完全燃烧放出的热量只有 60% 被水吸收, 则至少需要燃烧\_\_\_\_\_kg 的煤气[水的比热容为  $4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ , 煤气的热值为  $4.2\times 10^7\text{J/kg}$ ].

## 三、实验题

9. (2022·全国·九年级课时练习) 如图, 将少许易燃硝化棉放入透明有机玻璃筒内, 用活塞将筒口密封住, 然后将活塞迅速压下, 当活塞压至接近底部时, 发现硝化棉起火燃烧。

(1) 实验中, 根据\_\_\_\_\_现象可知筒内空气的内能增加了。当活塞压下时, 筒内空气分子间的斥力\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”)

(2) 该实验证明: 用\_\_\_\_\_的方式能改变物体的内能。从能的转化角度分析, 上述过程类似于四冲程内燃机工作时的\_\_\_\_\_冲程。



10. (2022·全国·九年级课时练习) 如表列出了几种燃料的热值, 单位是  $\text{J/kg}$ 。

燃料种类	无烟煤	酒精	煤油	干木柴	氢气
热值	$3.4 \times 10^7$	$3.0 \times 10^7$	$4.6 \times 10^7$	$1.2 \times 10^7$	$1.4 \times 10^8$

为了探究燃料燃烧时放出热量的多少是否与燃料的种类有关, 某同学设计了一个探究方案如下:

- (1) 实验时所选用燃料种类应\_\_\_\_\_, 质量应\_\_\_\_\_；(选填“相同”或“不同”)
- (2) 若燃烧放出的热量用水吸收, 则实验中, 除了盛水容器相同, 使燃料在同一装置内燃烧外, 你认为还应保持\_\_\_\_\_相同；
- (3) 通过比较\_\_\_\_\_可以得出燃料燃烧放出的热量与燃料的种类有关。

11. (2022·贵州·思南县张家寨初级中学九年级阶段练习) 如图所示, 在试管内装适量的水, 用软木塞塞住, 加热使水沸腾。

- (1) 水沸腾后有什么现象发生? \_\_\_\_\_；
- (2) 为了安全, 应采取的措施是\_\_\_\_\_；
- (3) 塞子被冲出的过程中, 能量是如何转化的? \_\_\_\_\_。



#### 四、计算题

12. (2022·山西·大同市第六中学校九年级开学考试) 某家庭用的燃气热水器, 将  $20\text{kg}$  的水从  $10^\circ\text{C}$  加热到  $60^\circ\text{C}$ , 完全燃烧了  $0.21\text{m}^3$  的煤气。已知水的比热容为  $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ , 煤气的热值为  $4 \times 10^7 \text{J}/\text{m}^3$ 。

试求: (1) 煤气完全燃烧放出的热量是多少?

(2) 水吸收的热量是多少?

(3) 该热水器烧水的效率是多少?

13. (2022·全国·九年级单元测试) 若汽车在平直公路上10min 内匀速行驶了13.8km，消耗汽油2kg。发动机的输出功率为46kW。汽油热值 $q$ 为 $4.6\times 10^7\text{J/kg}$ 。求：

- (1) 汽车行驶的速度；
- (2) 汽车牵引力做的功；
- (3) 汽车发动机的效率。

14. (2022·湖南衡阳·一模) 一款无人驾驶汽车在测试时以 72km/h 的速度，在平直的公路上匀速行驶了4.5km，消耗汽油 1kg，汽油机的效率为 30%，废气带走的能量占汽油完全燃烧放出的热量的 42%，那么，在这段行驶过程中，( $q_{\text{汽油}} = 4.5\times 10^7\text{J/kg}$ )求：

(1)在 1 标准大气压下，假如这些废气带走的能量全部被质量 50kg、温度为 20℃ 的水吸收，水温能升高到多少摄氏度？

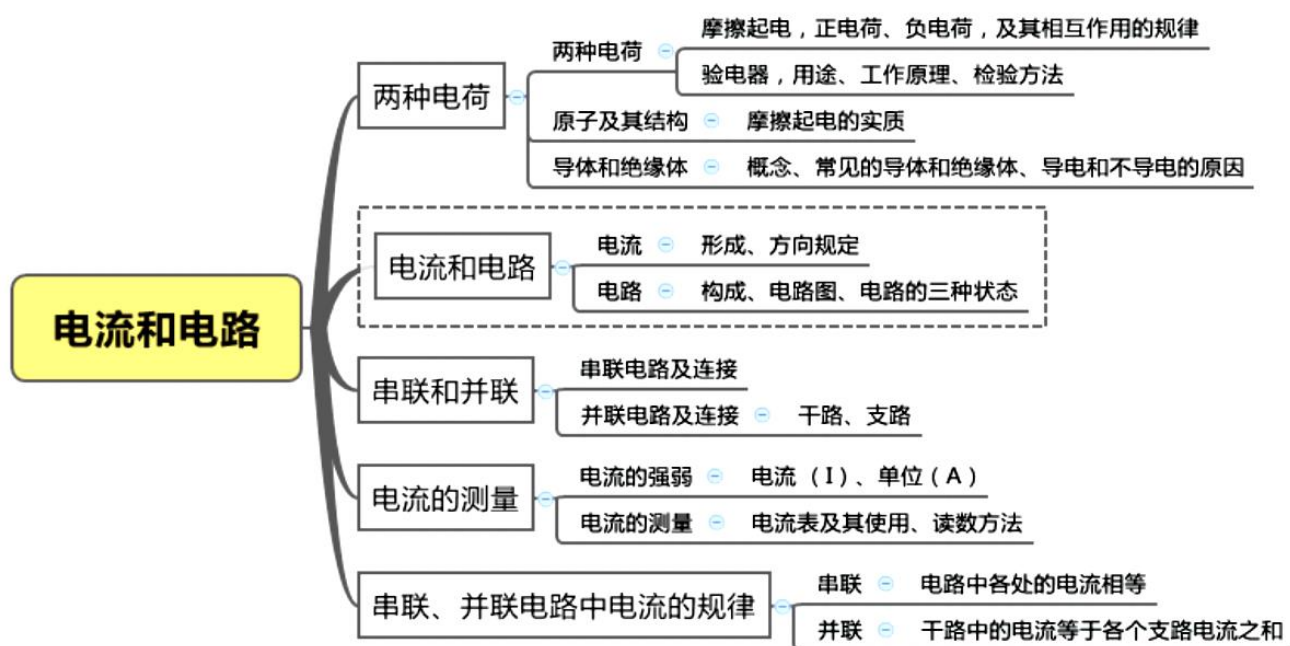
(2)汽车在上述路段行驶时，发动机的输出功率为多少 kW？



## 专题03 电流和电路



### 思维导图



### 知识梳理

#### 知识点一、两种电荷

##### 1. 两种电荷

(1) 带电体的性质：带电体具有吸引轻小物体的性质。

(2) 摩擦起电：用摩擦的方法使物体带电。

接触起电：用接触的方法使物体带电。

(3) 电荷种类：

正电荷：把用丝绸摩擦过的玻璃棒上带的电荷规定为正电荷。

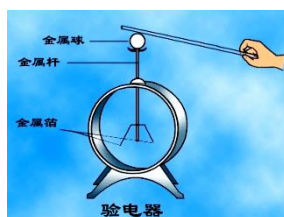
负电荷：把用羊皮摩擦过的橡胶棒上带的电荷规定为负电荷。

(4) 电荷间的相互作用规律：

同种电荷互相排斥，异种电荷相互吸引。

(5) 电荷量：电荷的多少叫电荷量，简称电荷。电荷量的单位是库仑，用字母 C 表示。

(6) 验电器：





## 2. 原子及其结构

(1) 原子及其结构：原子的中心是原子核，在原子核周围，有一定数目的电子在核外运动。电子是带有最小负电荷的粒子，所带电荷量为  $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。原子核带正电，它和核外电子带的负电荷在数量上相等，所以原子在整体上不显电性。

(2) 摩擦起电的本质：由于不同物质的原子核束缚电子的本领不同。当两个物体摩擦时，哪个物体的原子核束缚电子的本领弱，它的一些电子就会转移到另一个物体上。失去电子的物体因为缺少电子而带正电，得到电子的物体因为有了多余电子而带负电（等量的）。由此可见，摩擦起电并不是创造了电荷，而是使电荷发生了转移，使正、负电荷分开。

## 3. 导体与绝缘体

(1) 电荷的定向移动

(2) 导体和绝缘体

	导体	绝缘体
定义	容易导电的物体	不容易导电的物体
常见物体	金属、石墨、人体、大地	玻璃、橡胶、陶瓷
原因	导体中有大量能够自由移动的电荷	绝缘体中几乎没有自由电荷
相互转化	导体和绝缘体没有严格的界限，在条件改变时可以相互转化	

## 知识点二、电流和电路

### 1. 电流

(1) 电荷的定向移动形成电流。（电路要闭合）

(2) 在物理学中，把正电荷定向移动的方向规定为电流的方向。

说明：A. 金属导线中的电流，主要是由带负电的自由电子定向移动形成的。电流方向与电子定向移动的方向相反。

B. 当电路闭合时，在电源外部，电流的方向从电源的正极出来，经过用电器流回电源的负极。

### 2. 电路的构成及电路图

(1) 电路的构成：电源、用电器、导线、开关组成电流可以流过的路径——电路。只有电路闭合，电路中才有电流。注意：用电器上标有“+”的位置与电源正极相连，标有“-”的位置与电源负极相连。

(2) 电路图

A. 概念：用符号表示电路连接的图，叫做电路图。

. 画电路图时要注意：

\*必须用规定的电路元件符号。


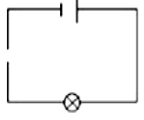
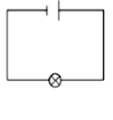
\*所画符号和实物要对应，连接顺序要一致。

\*元件要分布均匀。

\*整个电路最好画成长方形，导线要横平竖直，尽量简洁。

3. 通路、断路、短路

(1) 通路：电路中处处连通的电路；(2) 断路：在某处断开的电路；(3) 短路：电源短路是不经过用电器，直接把电源的正负极连接在一起。用电器短路是用导线把用电器两端连接起来。

		
短路：中间的导线没有经过用电器，会导致电流直接从电源的正极流向电源负极，使电源耗损。	断路很好判断，由于没有电流所导致的用电器无法正常工作，就是断路了。	通路：顾名思义，就是正常的电路。

知识点三：串联和并联

1. 串联和并联

串联电路和并联电路是两种最基本的连接方式。如果电路中各元件是逐个顺次连接起来的，就叫做串联电路；如果电路各元件是并列地连接在电路两点间，就叫做并联电路。

	串联电路	并联电路
特点 1	电流只有一条路径	电流子有两条或两条以上的路径，有干路和支路之分
特点 2	通过一个用电器的电流也一定通过另一个用电器，各用电器工作互相影响	干路电流在分支处分成两条或两条以上的支路，各支路用电器互不影响
特点 3	一个开关即可控制所有用电器	在干路中设置开关可以控制整个电路，在各支路设置开关可以控制这条支路

注意：开关连入电路时应该是断开的，在确认电路连接无误后再闭合。

2. 鉴别串联电路和并联电路的方法：

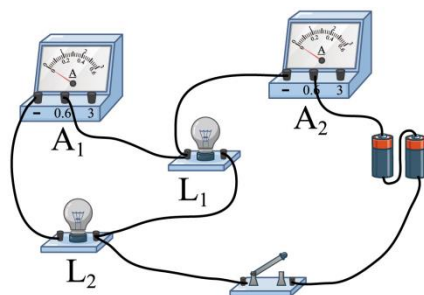
(1) 电流法：从电源的正极开始沿电流的方向观察。若电流无分支，逐个经过所有的用电器回到电源的负极，即电流只有一条路径，则是串联电路；若电流在某点“分流”，在某点“汇合”，有多少路径，则是并联电路。

(2) 节点法：在识别不规则电路时，不论导线有多少，只要这两点间没有电源、用电器，导线就可以缩短为一个节点，从而找出各用电器两端的共同点。

1. (2022·山东菏泽·中考真题) 关于如图所示的电路有以下判断:

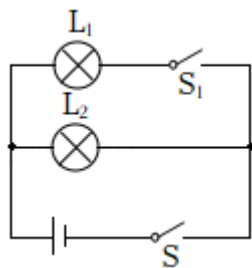
① $L_1$  和  $L_2$  两灯泡串联, ② $L_1$  和  $L_2$  两灯泡并联, ③电流表  $A_1$  测灯泡  $L_1$  的电流, ④电流表  $A_2$  测电路中的总电流。其中正确的有 ( )

- A. ①③                      B. ①④  
C. ②③                      D. ②④



2. (2022·广西柳州·中考真题) 如图所示电路, 两只小灯泡规格相同, 先闭合  $S$ ,  $L_2$  正常发光, 再闭合  $S_1$ , 则  $L_1$  ( )

- A. 被短路  
B. 被烧坏  
C. 与  $L_2$  并联  
D. 与  $L_2$  串联

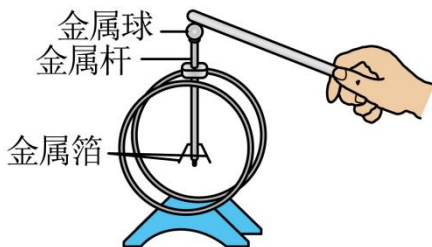


3. (2022·广西桂林·中考真题) 在通常情况下, 下列物体属于绝缘体的是 ( )

- A. 铁丝                      B. 人体                      C. 铜线                      D. 塑料尺

4. (2022·北京·中考真题) 如图所示, 用毛皮摩擦过的橡胶棒接触验电器的金属球时, 金属球验电器的两片金属箔之所以张开是由于 ( )

- A. 同种电荷相互排斥  
B. 异种电荷相互吸引  
C. 同种电荷相互吸引  
D. 异种电荷相互排斥



5. (2022·浙江宁波·中考真题) 核酸检测采样时使用的“采样拭子”, 其顶端是如图所示的植绒拭子, 安全、无毒。有一种植绒方式是: 植绒机产生数万伏的高压静电, 通过电子转移让喷头中的绒毛带上负电荷, 然后在被植绒物体表面喷涂上胶粘剂, 移动喷头靠近被植绒物体, 绒毛在高压静电作用下从喷头中飞升到被植绒物体表面, 呈垂直状植在涂有胶粘剂的物体表面。上述植绒过程中蕴含了许多科学知识, 下列描述不合理的是 ( )

- A. 喷头中的绒毛带上负电荷, 是由于绒毛得到了电子  
B. 以移动的喷头为参照物, 被植绒物体是运动的  
C. 绒毛能在高压静电作用下运动, 是由于能量可以创生  
D. 绒毛从喷头中飞升到被植绒物体表面, 是由于力能改变物体的运动状态

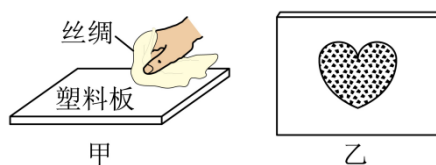


6. (2022·湖南常德·中考真题) 用塑料梳子梳头发时, 头发容易被梳子“粘”起。下列现象中“粘”的原因与其相同的是 ( )

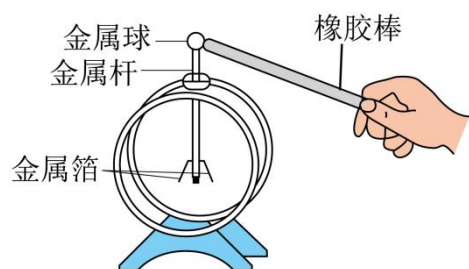
- A. 两个铅柱底面削平挤压后能“粘”在一起
- B. 干燥的天气里, 化纤布料的衣服容易“粘”在身上
- C. 用湿手拿冰冻的东西, 手被粘住了
- D. 用硬纸片盖住装满水的玻璃杯并倒置, 纸片“粘”在杯口

7. (多选题) (2022·湖南长沙·中考真题) 如图甲所示, 小丽在透明塑料板下放了一张爱心的图案, 用丝绸裹住手指, 照着图案用力摩擦塑料板后, 均匀撒上木屑, 竖起塑料板轻敲, 板上就留下了一颗由木屑组成的爱心, 如图乙所示, 这个过程模拟了静电复印。下列说法正确的是 ( )

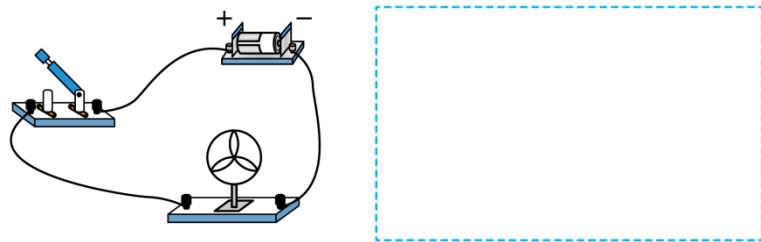
- A. 塑料板是绝缘体
- B. 摩擦过程中创造了电荷
- C. 摩擦后的塑料板和丝绸带上了同种电荷
- D. 木屑留在塑料板上是由于带电体吸引轻小物体



8. (2022·广西梧州·中考真题) 如图所示, 用毛皮摩擦过的橡胶棒接触验电器的金属球, 验电器的两片金属箔张开, 其工作原理是同种电荷互相 \_\_\_\_\_, 此时金属箔带 \_\_\_\_\_ 电。

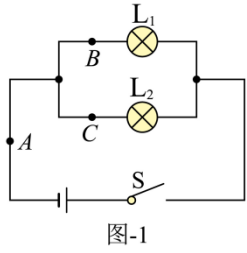


9. (2022·广东深圳·中考真题) 如图是某实物连接电路, 请根据实物图在方框内画出对应的电路图。



10. (2022·陕西·中考真题) 在“探究并联电路电流特点”的实验中, 小华设计了如图-1 所示的电路进行实验。

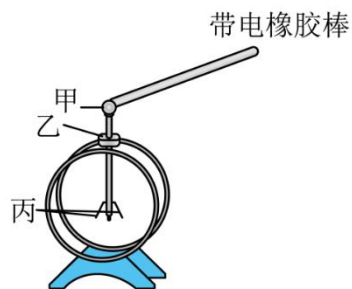
图 2			
实验序号	$I_A/A$	$I_B/A$	$I_C/A$
1	0.46	0.18	0.28
2	0.36	0.20	0.16
3	0.7	0.32	0.38



- (1) 连接电路时, 开关应处于\_\_\_\_\_状态;
- (2) 实验中, 在  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三处各接入一个电流表, 并选择合适的量程, 闭合开关, 测得  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三处的电流分别为  $I_A$ 、 $I_B$ 、 $I_C$ 。更换多组\_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不同”) 规格的灯泡重复实验, 部分实验数据如表所示;
- (3) 分析实验数据可得: 在并联电路中, 干路电流与各支路电流的关系是\_\_\_\_\_ (写出关系式);
- (4) 小华在某次实验时, 测得  $C$  处电流  $I_C$  为  $0.30\text{ A}$ , 观察到  $A$  处电流表指针位置如图-3 所示, 则  $A$  处电流大小为\_\_\_\_\_A。

### 一、单选题

1. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示, 用一根毛皮摩擦过的橡胶棒接触原来不带电的验电器的金属球甲, 发现验电器位于丙位置的两片金属箔张开, 此时下列判断不正确的是 ( )



A. 橡胶棒一定带负电, 金属箔一定带正电

B. 乙部件必须是绝缘体

C. 两片金属箔一定带同种电荷

D. 两片金属箔张开的角度逐渐变大, 是因为其带的电量逐渐增多

2. (2022·黑龙江·密山市八五七学校九年级期末) 在晴朗干燥的冬日里, 如果用塑料梳子梳干燥的头发, 会发现头发越梳越蓬松, 其主要原因是 ( )

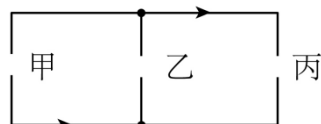
A. 梳头时, 空气进入头发

B. 头发和梳子摩擦后, 头发带同种电荷相互排斥

C. 梳子对头发有力的作用

D. 梳头时, 头发的毛囊会收缩

3. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示, 箭头表示接好电路时电流的方向, 甲、乙、丙三处分别接有电源, 电灯和电铃, 根据电流的方向可以判断出电源在 ( )



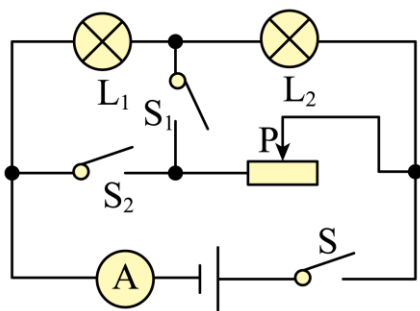
A. 甲处

B. 乙处

C. 丙处

D. 任何一处均可

4. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示, 关于电路状态判断不正确的是 ( )



A. 只闭合开关  $S$ ,  $L_1$ 、 $L_2$  是通路状态

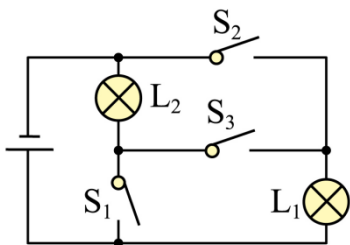
B. 只闭合开关  $S$ 、 $S_2$ , 滑动变阻器滑片滑到最左端, 整个电路短路

C. 只闭合开关  $S$ 、 $S_1$ , 滑动变阻器滑片滑到最左端, 灯  $L_1$ 、 $L_2$  是通路状态

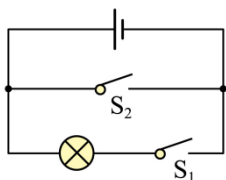
D. 开关都闭合, 滑动变阻器滑片滑到最右端, 灯  $L_1$  局部短路状态

## 二、填空题

5. (2022·广东·江门市第二中学九年级开学考试) 在如图所示的电路中, 有三个开关  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ , 如果仅将开关  $S_3$  闭合,  $S_1$ 、 $S_2$  断开, 则灯  $L_1$ 、 $L_2$  \_\_\_\_\_ 联。如果将开关  $S_1$ 、 $S_2$  闭合,  $S_3$  断开, 则灯  $L_1$ 、 $L_2$  \_\_\_\_\_ 联, 同时闭合  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  会出现 \_\_\_\_\_ 现象。



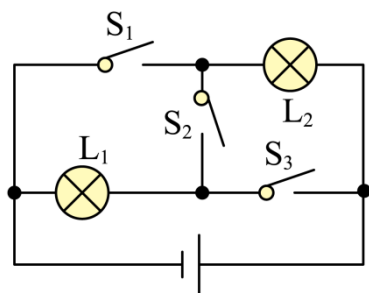
6. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示, 当开关  $S_1$ 、 $S_2$  都断开时, 电路处于 \_\_\_\_\_ 状态; 当  $S_1$  闭合,  $S_2$  断开时, 电路处于 \_\_\_\_\_ 状态; 当  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合时, 电路处于 \_\_\_\_\_ 状态。(填“通路、断路、短路”)



7. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示, 飞机上的着地轮装有搭地线或不用搭地线而用 \_\_\_\_\_ (选填“导电”或“绝缘”) 橡胶做轮胎, 是为了及时地把飞机在飞行过程中由于与空气发生了 \_\_\_\_\_ 而带上了电荷转移给大地, 以免发生放电现象, 保证飞机和人员的安全。

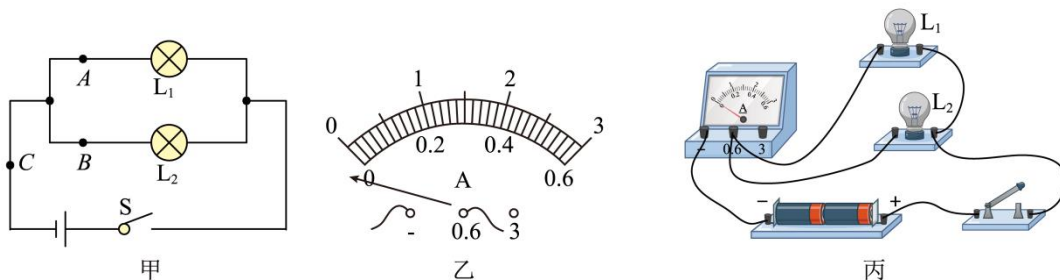


8. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示的电路中, 只闭合开关  $S_2$  时, 灯  $L_1$  和  $L_2$  \_\_\_\_\_ (选填“串联”或“并联”); 通过它们的电流之比为 \_\_\_\_\_; 如果同时闭合  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ , 则电路处于 \_\_\_\_\_ 状态。



### 三、实验题

9. (2022·全国·九年级课时练习) 小聪和小明一起做“探究并联电路中电流的规律”实验。



(1) 连接电路时，开关应该\_\_\_\_\_，这样做的目的是防止连接电路时因电路发生\_\_\_\_\_（填“短路”或“断路”）时因电流过大烧坏电流表；

(2) 按照图甲电路图连好电路后，闭合开关，发现电流表指针位置如图乙所示，原因可能是\_\_\_\_\_；

(3) 改正后的实验电路如图丙所示，此时电流表测量的是\_\_\_\_\_（选填“A”、“B”或“C”）处的电流；请在图丙中移动一根导线，测量通过灯  $L_1$  的电流。在移动的导线上打上×号，并用笔画线代替导线连接正确的电路；\_\_\_\_\_

(4) 测出 A、B、C 三处电流如下表，由此得出初步结论\_\_\_\_\_（只写表达式），小明指出：为了得出更普遍的规律，接下来的操作是\_\_\_\_\_。

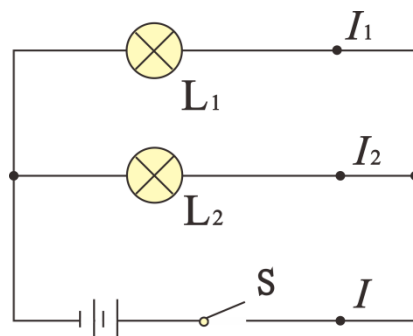
位置	A	B	C
电流	0.30	0.24	0.54

10. (2022·全国·九年级课时练习) 某同学进行了如下实验：根据图连接好实物，用电流表分别测出  $I$ 、 $I_1$ 、 $I_2$  的电流，改变电源电压，重复实验，记录数据如下表。

(1) 该实验探究的问题是\_\_\_\_\_；

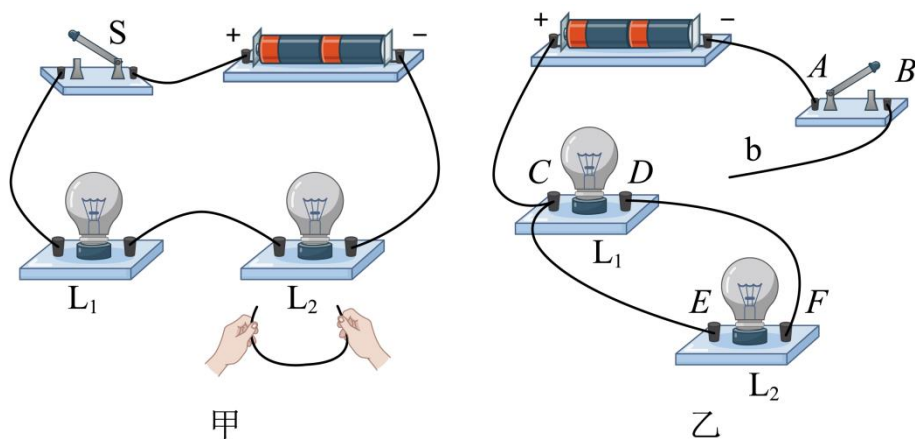
(2) 该同学根据实验得出结论：并联电路中干路电流为支路电流的 2 倍。该实验有不完善之处，请你提出改进的建议：\_\_\_\_\_；

电流次数	$I_1/A$	$I_2/A$	$I/A$
1	0.2	0.2	0.4
2	0.3	0.3	0.6
3	0.4	0.4	0.8





11. (2022·全国·九年级单元测试) 在“连接串联电路”的实验中, 实验电路图如图甲所示。

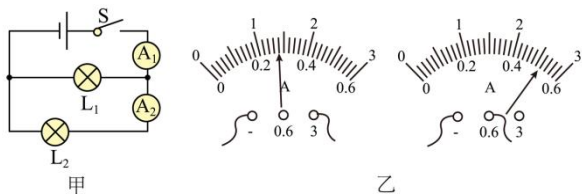


- (1) 在连接如图甲电路的过程中, 下列几点要求中没有必要的是\_\_\_\_\_。
- A. 连接完毕对照电路图仔细检查电路, 确认无误再闭合开关  
 B. 按照电路图连接电路的过程中, 开关应是断开的  
 C. 每处接线必须接牢  
 D. 必须从电池的正极开始依次连接开关 S、 $L_1$ 、 $L_2$ 、电池负极
- (2) 连接好电路后闭合开关 S, 小张发现两个灯泡都不亮, 于是小张将一根导线接在灯  $L_1$  两端, 发现灯  $L_2$  发光, 然后再将导线接在灯  $L_2$  两端, 发现灯  $L_1$  不发光, 则故障可能是\_\_\_\_\_。
- A.  $L_1$  灯丝断了    B.  $L_1$  短路    C.  $L_2$  灯丝断了    D.  $L_2$  短路
- (3) 排除好故障后, 闭合开关, 两灯都亮, 小张想要测量电路中的电流, 误将电流表与  $L_2$  并联, 闭合开关 S, 可能出现的现象是\_\_\_\_\_。
- A.  $L_1$ 、 $L_2$  都发光    B.  $L_1$  发光、 $L_2$  不发光    C.  $L_1$  不发光、 $L_2$  发光    D.  $L_1$ 、 $L_2$  都不发光
- (4) 如图乙所示, 若要将该电路组成并联电路, 小张需要把导线 b 的另一端接到电路中的\_\_\_\_\_ (填下列选项)。
- A. A 点    B. C 点    C. E 点    D. F 点

#### 四、计算题

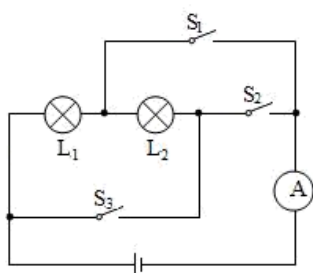
12. (2022·全国·九年级课时练习) 图甲所示的电路中, 电源电压保持恒定, 当开关  $S$  闭合时, 灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  正常发光, 电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的示数如图乙所示。

- (1) 通过  $L_1$ 、 $L_2$  的电流分别是多少?
- (2) 若灯泡  $L_2$  的灯丝烧断, 电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的示数分别是多少?



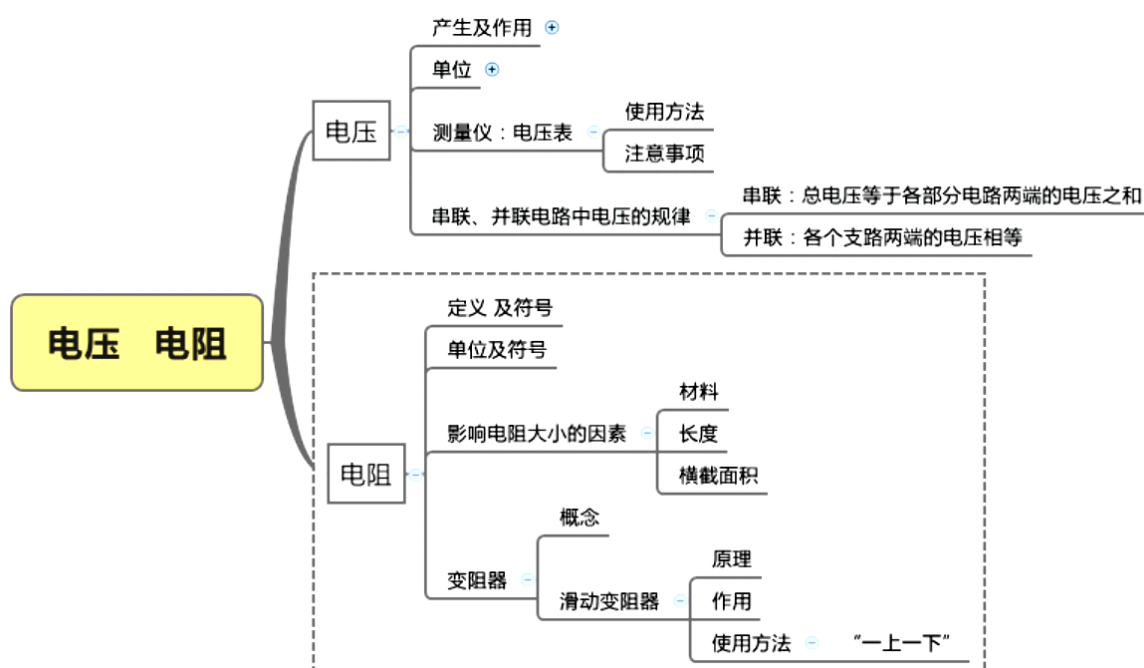
13. (2022·全国·九年级课时练习) 在如图所示的电路中,  $L_1$  和  $L_2$  是两个完全相同的灯泡。求:

- (1) 只闭合  $S_2$  时, 若电流表的示数为  $0.28\text{A}$ , 则通过  $L_1$  和  $L_2$  的电流分别是多少?
- (2) 只闭合  $S_1$  时, 若电流表的示数为  $0.49\text{A}$ , 则通过  $L_1$  和  $L_2$  的电流分别是多少?
- (3) 能不能同时闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$  和  $S_3$ ? 为什么?



## 专题04 电压 电阻

### 思维导图



### 知识梳理

#### 知识点一、电压

##### 1. 电压的作用及其单位

(1) 电压的作用是使电路中的自由电荷定向移动形成电流，符号是  $U$ 。

(2) 电压的单位是伏特，简称伏，符号是  $U$ 。1kV=1000V，1V=1000mV，1mV=1000uV。

(3) 几个常见的电压值：

\*一节干电池的电压， $U=1.5V$

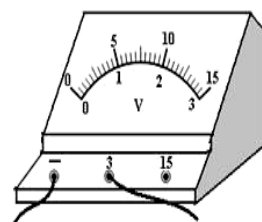
\*家庭电路的电压， $U=220V$

\*人体的安全电压， $U<36V$

(4) 电压是形成电流的原因，但并不是存在电压就一定有电流，还要看电路是否是通路，因此，形成电流的条件是：a. 电路两端有电压；b. 通路。

(5) 电压不能说成哪一个点的电压，而是说“哪两个点之间的电压”。

(6) 电压表和结构介绍：元件符号、量程、读数方法、使用时注意事项。



#### 知识点二、串并联电路中电压的规律

##### 1. 串联电路的总电压等于各部分电路两端的电压之和。

2. 并联电路各支路两端的电压相等，都等于电源两端的电压。
3. 注意：若几个用电器两端的电压相等，则这几个用电器可能是并联，也可能是串联。

### 知识点三：电阻

1. 电阻：导体对电流阻碍作用的大小叫做电阻。

用符号  $R$  表示，单位是欧姆 ( $\Omega$ )，千欧 ( $k\Omega$ )

2. 影响电阻大小的因素：

(1) 材料。长度相同、横截面积相同的不同材料组成的导体，电阻一般不同。

(2) 长度。由同一种材料组成的导体，横截面积相同时，导体越长电阻越大。用一个比喻：街道越长，行人受到阻碍的机会越多。

(3) 横截面积。由同一种材料组成的导体，长度相同时，横截面积越大的导体电阻越小。用一个比喻：街道越宽行人受到阻碍的机会越少，越畅通；管道越粗，水越容易流过去。

(4) 导体电阻还随着温度的变化而变化。对于大多数导体来说，温度升高时，电阻变大，如金属导体；但也有少数导体，其电阻随温度的升高而降低，如石墨。

### 知识点四：变阻器

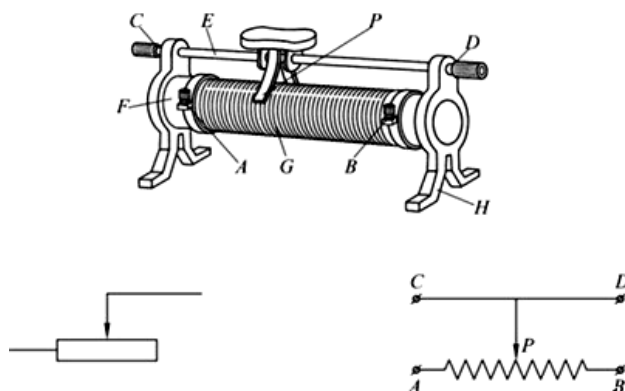
1. 概念：能改变接入电路中电阻大小的元件叫做变阻器。

2. 学生实验常用的变阻器——滑动变阻器

(1) 原理：靠改变连入电路的电阻丝的长度来改变电阻。

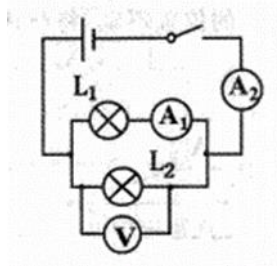
(2) 构造：主要部件是由电阻率大的电阻丝绕成的线圈（表面涂有绝缘漆）；滑片套在金属棒上，可以自由滑动；金属棒的电阻很小，相当于一根导线。

(3) 使用方法：a. 不能超过变阻器允许通过的最大电流值；b. 接入电路时“一上一下”。

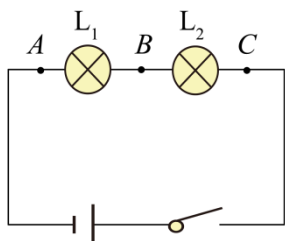


1. (2022·内蒙古赤峰·中考真题) 如图所示电路, 电源电压保持不变。闭合开关后, 两灯均发光, 若  $L_2$  突然断路, 则发生的情况是 ( )

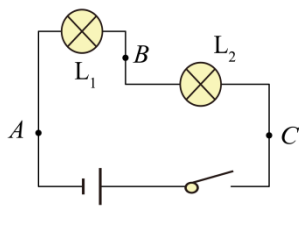
- A. 灯泡  $L_1$  变暗
- B. 电压表  $V$  示数变大
- C. 电流表  $A_1$  示数变小
- D. 电流表  $A_2$  示数变小



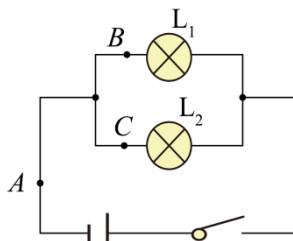
2. (2022·黑龙江绥化·中考真题) 下列电路图中, 电压、电流关系正确的是 ( )



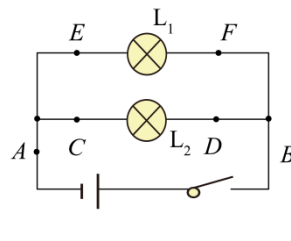
A.  $I_A > I_B > I_C$



B.  $U_{AC} = U_{AB} - U_{BC}$



C.  $I_A = I_B + I_C$



D.  $U_{AB} = U_{CD} + U_{EF}$

3. (2022·湖北武汉·中考真题) 某同学利用表格中的几种导体探究影响导体电阻大小的因素。下列说法正确的是 ( )

导体代号	长度 m	横截面积/ $\text{mm}^2$	材料
①	1.0	0.2	锰铜
②	1.0	0.4	锰铜
③	0.5	0.4	锰铜
④	1.0	0.4	镍铬合金

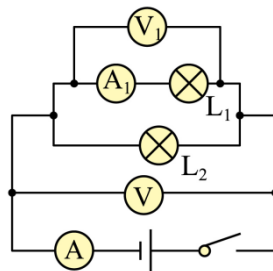
- A. 为检验“导体电阻跟导体长度有关”的猜想, 应选用导体①与②
- B. 为检验“导体电阻跟导体长度有关”的猜想, 应选用导体①与③
- C. 为检验“导体电阻跟导体横截面积有关”的猜想, 应选用导体①与④
- D. 为检验“导体电阻跟导体材料有关”的猜想, 应选用导体②与④

4. (2022·天津·中考真题) 小明在课后实践活动中, 做了如下记录: ①人体的正常体温为  $36.5^\circ\text{C}$ ; ②小明的质量为  $60\text{N}$ ; ③我国家庭电路的电压为  $220\text{V}$ ; ④人步行的速度约为  $1.1\text{m/s}$ 。其中符合实际且记录正确的是 ( )

- A. ①②
- B. ①④
- C. ③④
- D. ②③

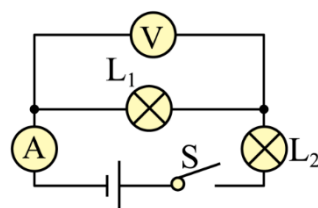
5. (2022·四川自贡·中考真题) 如图所示电路, 开关闭合后两灯  $L_1$ 、 $L_2$  均发光, 以下说法正确的是 ( )

- A. 电流表 A 的示数一定等于  $A_1$  的示数  
 B. 电流表 A 的示数一定等于  $A_1$  示数的 2 倍  
 C. 电压表 V 的示数一定小于  $V_1$  的示数  
 D. 电压表 V 的示数一定等于  $V_1$  的示数

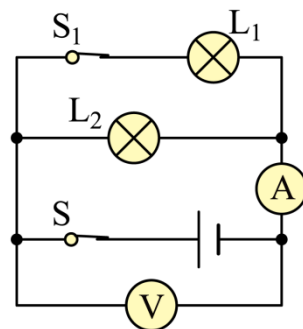


6. (2022·四川广元·中考真题) 在图所示的电路中, 闭合开关 S, 灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  均不发光, 且电流表 A 和电压表 V 指针均指在零刻度; 现将灯泡  $L_1$  和  $L_2$  位置对调, 其余元件位置不变, 重新闭合开关 S 时, 发现两只灯泡仍不发光, 电流表指针仍然不动, 但电压表 V 的指针发生了明显偏转, 依据上述信息可以判断 ( )

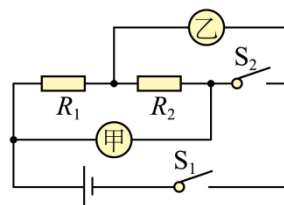
- A. 灯泡  $L_1$  的灯丝断了  
 B. 灯泡  $L_2$  的灯丝断了  
 C. 电源接线处松脱  
 D. 电流表损坏了



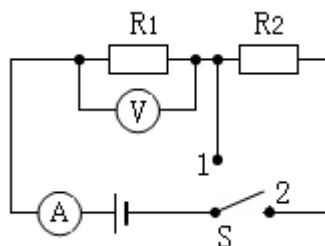
7. (2022·江西·中考真题) 如图所示, 电源电压不变。当开关  $S_1$  断开时, 电压表的示数\_\_\_\_\_, 电流表的示数\_\_\_\_\_。(均选填“变大”“变小”或“不变”)



8. (2022·四川自贡·中考真题) 在如图所示电路中, 当甲乙均为电流表且开关  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开时, 电阻  $R_1$ 、 $R_2$  连接方式是\_\_\_\_\_联。当甲乙均为电压表且开关  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合时, 电阻  $R_1$ 、 $R_2$  连接方式是\_\_\_\_\_联。(均选填“串”或“并”)



9. (2022·四川广安·中考真题) 如图所示, 电源电压 6V 不变, 电阻  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=20\Omega$ , 当开关 S 接到点 2 时, 电压表示数为\_\_\_\_\_V; 当开关 S 转换到点 1 时, 在 10s 内电流所做的功为\_\_\_\_\_J。



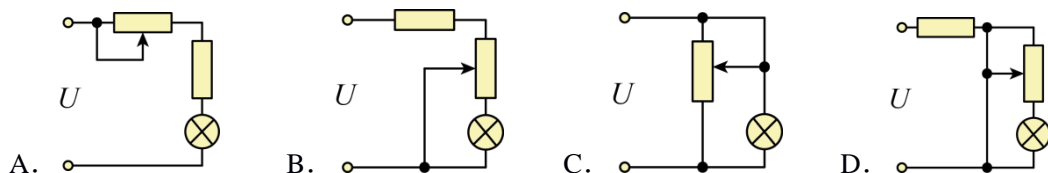
10. (2022·辽宁铁岭·中考真题) 人接触汽车有时会被“电”一下, 这是因为汽车行驶时与空气摩擦发生了\_\_\_\_\_现象。手拿如图所示的静电消除器接触汽车, 消除器中的 LED 灯发光, 若瞬间电流方向是由消除器流向汽车, 则汽车带的是\_\_\_\_\_电荷, LED 灯是由\_\_\_\_\_ (选填“导体”、“半导体”或“超导体”) 材料制成的。



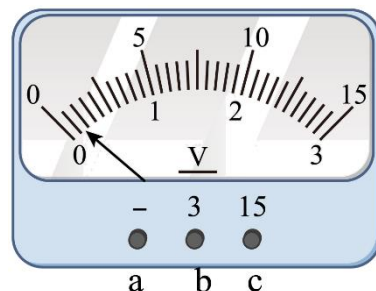
## 专题过关

### 一、单选题

1. (2022·安徽·宣城市第六中学九年级期中) 如图所示, 是用滑动变阻器调节灯泡亮度的几种方案, 你认为可能达到目的方案是 ( )



2. (2022·上海·九年级课时练习) 某同学用有 3V 和 15V 两个量程的电压表来测量电压时, 电压表“-”接线柱已经接入电路, 在用 15V 量程进行试触时, 发现指针的位置如图所示, 则他下一步的操作应该是 ( )

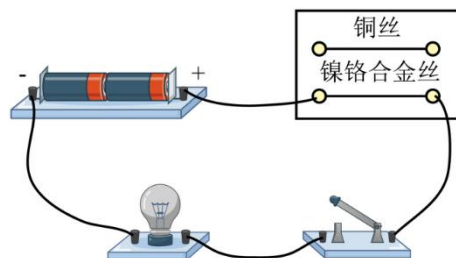


- A. 直接接入  $c$  接线柱, 然后读数  
B. 直接接入  $b$  接线柱, 然后读数  
C. 断开开关, 接入  $c$  接线柱, 闭合开关后读数  
D. 断开开关, 接入  $b$  接线柱, 闭合开关后读数

3. (2022·全国·九年级课时练习) 把长短和粗细均相同的铜丝和合金丝分别接入如图所示的电路中, 下列说法错误的是 ( )

镍铬

- A. 这是探究导体的电阻与横截面积的关系  
B. 通过灯泡的亮度判断电阻大小, 这里用到了转换法  
C. 把铜丝接入电路时灯泡更亮, 说明铜丝比镍铬合金丝的电阻小  
D. 若要实验现象更明显可以把小灯泡换成电流表

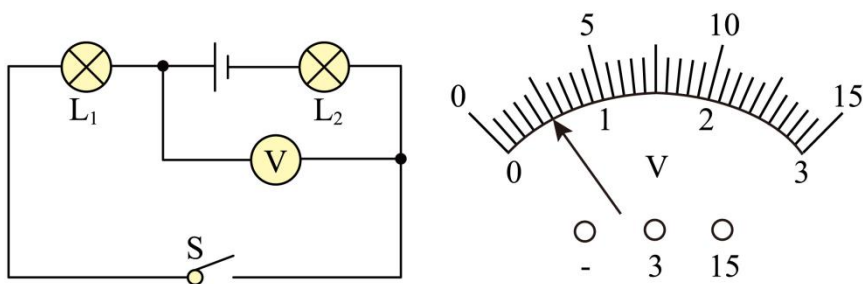


4. (2022·全国·九年级课时练习) 某段粗细均匀的金属导体, 对其电阻大小说法正确的是 ( )

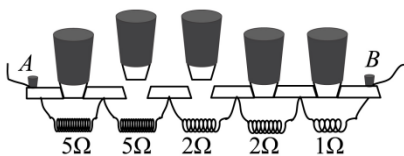
- A. 当其两端的电压为零时, 导体的电阻为零
- B. 当均匀拉长到原来的 2 倍时, 其电阻也增加 2 倍
- C. 电阻是导体本身的一种性质, 不论温度如何变化, 电阻也不会为零
- D. 电阻是导体本身的一种性质, 与电压和电流无关

## 二、填空题

5. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示的电路中, 电源电压为 3V, 则  $L_2$  两端的电压为 \_\_\_\_\_ V。

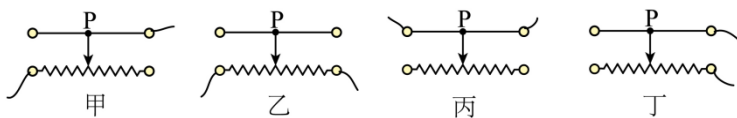


6. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示, 插入式电阻箱 A、B 两个接线柱之间的电阻值是 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;



7. (2022·全国·九年级课时练习) 一节新干电池的电压为 \_\_\_\_\_ V; 一般情况下, 为了控制电灯的工作情况, 需要 \_\_\_\_\_ 一个开关; 电灯和电风扇之间是 \_\_\_\_\_ 连接的。家庭照明灯正常工作时两端电压为 \_\_\_\_\_ V。

8. (2022·上海·九年级课时练习) 如图所示是滑动变阻器使用的连接方法, 如果滑片 P 都向左移动时, 变阻器电阻值改变的情况分别是: 甲: \_\_\_\_\_; 乙: \_\_\_\_\_; 丙: \_\_\_\_\_; 丁: \_\_\_\_\_。(均选填“变大”“变小”或“不变”)。





三、实验题

9. (2022·全国·九年级课时练习) 在“探究串联电路电压的特点”活动中。

(1) 如图所示, 连接电路时, 开关必须\_\_\_\_\_; 实验中应选择规格\_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不同”) 的小灯泡比较合理;

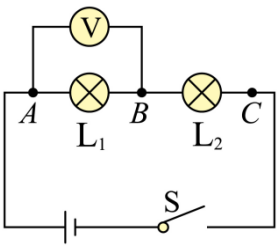
$U_{AB}/\text{V}$	$U_{BC}/\text{V}$	$U_{AC}/\text{V}$
1.9	2.6	4.5

(2) 在测  $L_1$  两端电压时, 闭合开关, 发现  $L_1$  不亮,  $L_2$  亮, 且电压表示数为零, 原因是\_\_\_\_\_;

(3) 小芳保持电压表的  $B$  连接点不动, 只断开连接点, 并改接到  $C$  连接点上, 测量  $L_2$  两端电压, 她能否测出  $L_2$  两端电压? \_\_\_\_\_, 理由是: \_\_\_\_\_;

(4) 小红分别出  $AB$ 、 $BC$ 、 $AC$  间的电压并记录在如下表格中, 分析实验数据得出结论: 串联电路总电压等于各部分电路两端电压之和。小青认为小红的做法是错误的, 原因是\_\_\_\_\_ , 应该怎样改进:

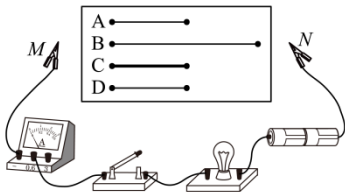
\_\_\_\_\_。



10. (2022·上海·九年级课时练习) 在探究影响导体电阻大小的因素时, 小茜、小亮两位同学作出了如下猜想: ①导体的电阻与导体的长度有关; ②导体的电阻与导体的横截面积有关; ③导体的电阻与导体的材料有关。实验室提供了 4 根电阻丝, 规格、材料如表:

编号	材料	长度/m	横截面积/ $\text{mm}^2$
A	镍铬合金	0.5	0.5
B	镍铬合金	1.0	0.5
C	镍铬合金	0.5	1.0
D	锰铜合金	0.5	0.5

为了验证上述猜想, 他们设计了如图所示的实验电路:



(1) 按照如图所示“探究影响导体电阻大小因素”的实验电路，在  $M$ 、 $N$  之间分别接上不同的导体，则通过观察\_\_\_\_\_来比较导体电阻的大小；

(2) 为了验证上述猜想③，应该选用编号\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两根电阻丝进行实验；

(3) 如果选用编号为  $A$ 、 $C$  的两根电阻丝进行实验，是为了验证猜想\_\_\_\_\_（填序号）；

(4) 如果选用编号为  $A$ 、 $B$  的两根电阻丝进行实验，是为了验证猜想\_\_\_\_\_（填序号）。分别将  $A$  和  $B$  两电阻丝接入电路中  $M$ 、 $N$  两点间时，电阻丝  $A$  接入时电流表示数较大。由此，得到的结论是：\_\_\_\_\_；

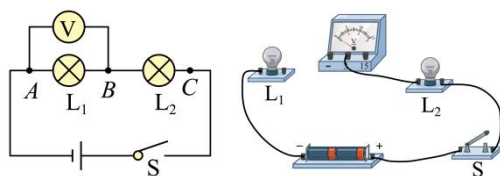
(5) 第 (2) (3) (4) 的实验中，研究问题的科学方法是\_\_\_\_\_。

11. (2022·全国·九年级课时练习) 小明同学对串联电路电压规律进行了探究。

(猜想与假设) 串联电路总电压等于各用电器两端的电压之和

(设计与进行实验)

(1) 按照左图所示的电路图，将右图的实物电路连接完整\_\_\_\_\_；



(2) 闭合开关，排除故障，用电压表测出  $L_1$  两端的电压；

(3) 在测  $L_2$  两端的电压时，小明为了节省时间，采用以下方法：电压表所接的  $B$  接点不动，只断开  $A$  接点，并改接到  $C$  接点上；

(4) 测出  $AC$  间的电压，得出结论。

(交流与评估)

(5) ①在拆接电路时，开关必须\_\_\_\_\_；

②闭合开关，发现电压表示数为零，则小灯泡的故障可能是\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_；

③小明用上面的方法能否测出  $L_2$  两端的电压？\_\_\_\_\_，为什么？\_\_\_\_\_；

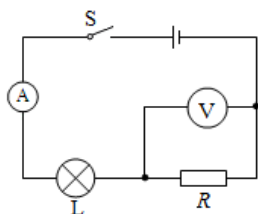
④方法改进后，测出  $AB$ 、 $BC$ 、 $AC$  间的电压记录在下面表格中，小明分析实验数据得出结论：串联电路两端的总电压等于各用电器两端电压之和。此实验在设计方案上存在的不足之处是\_\_\_\_\_，改进方法\_\_\_\_\_。

$U_{AB}/V$	$U_{BC}/V$	$U_{AC}/V$
1.8	1.2	3.0

#### 四、计算题

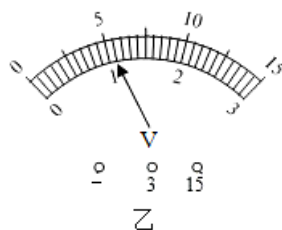
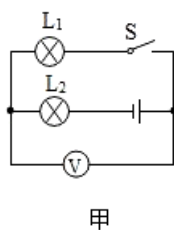
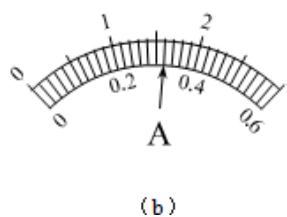
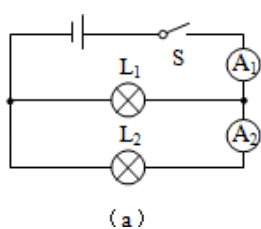
12. (2022·全国·九年级单元测试) 如图所示电路中, 电源电压为  $6\text{V}$ ,  $R$  为定值电阻。闭合开关  $S$  后, 灯泡  $L$  恰好正常发光, 电压表示数为  $3.5\text{V}$ , 电流表示数为  $0.3\text{A}$ 。通过计算回答:

- (1) 通过定值电阻  $R$  的电流是多少安?
- (2) 定值电阻  $R$  两端的电压是多少伏?
- (3) 灯泡  $L$  两端的电压是多少伏?



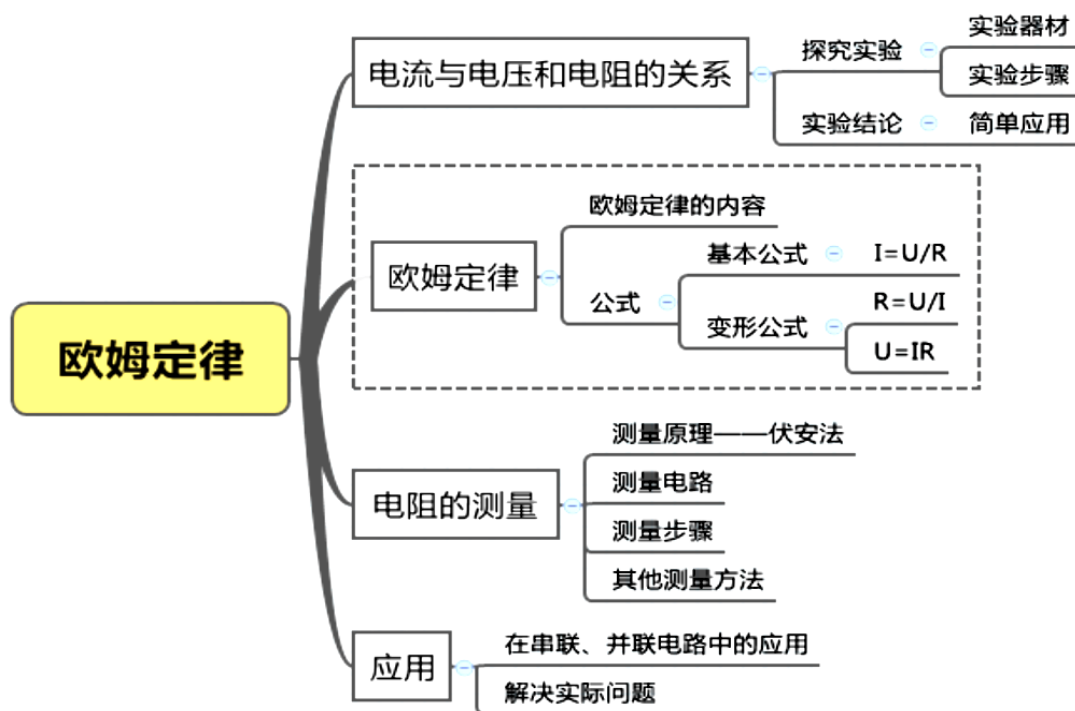
13. (2022·全国·九年级单元测试) 在“用电流表测电流”的实验中, 某同学接成如图 (a) 所示的电路, 当开关闭合后, 两灯都发光, 两个电流表的指针所指位置均为图 (b) 所示;

- (1) 通过灯  $L_2$  的电流  $I_2$  是多少, 通过灯  $L_1$  的电流  $I_1$  是多少?
- (2) 如图 (a) 当开关闭合后, 用电压表测得  $L_2$  两端的电压  $U_2$  为  $2.4\text{V}$ , 电源电压  $U$  为多少?
- (3) 如图甲所示电路, 电源电压为  $3\text{V}$ , 当开关  $S$  闭合时, 电压表的读数如图乙所示, 求  $L_1$  两端的电压  $U_1$  为多少  $\text{V}$ ? 当开关  $S$  断开时, 电压表的示数  $U_0$  为多少  $\text{V}$ ?



## 专题05 欧姆定律

### 思维导图



### 知识梳理

#### 知识点一、欧姆定律

##### 一、电流与电压和电阻的关系

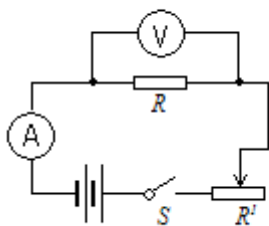


图 1

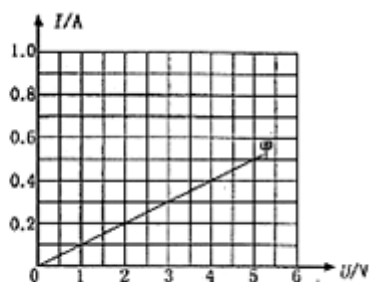


图 2

【实验器材】电源、电流表、电压表、滑动变阻器、电阻、开关、导线。

【实验结论】在电阻一定时，通过电阻的电流和电阻两端的电压成正比；在电压一定时，通过电阻的电流与电阻成反比。

#### 知识点二、欧姆定律

1. 内容：导体中的电流跟导体两端的电压成正比，跟导体的电阻成反比。

2. 公式： $I = \frac{U}{R}$ （这是基本公式）。变形公式： $R = \frac{U}{I}$ ， $U = IR$ （只能用于计算，不能用于解释三者之间的关系）。

3. 适用范围：

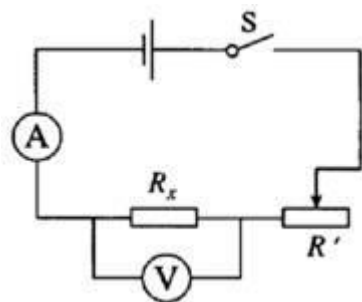
(1) 欧姆定律适用于从电源正极到负极之间的整个电路或其中某一部分电路，并且是纯电阻电路。

(2) 定律中“导体”中的电流  $I$ ，“两端”的电压  $U$  及“导体”的电阻  $R$ ，是对同一和导体或同一段电路而言，三者要一一对应。在解题中，习惯上把同一个导体的各个物理量符号的下角标用同一数字表示，表示  $R_1$ 、 $U_1$ 、 $I_1$  等。

### 知识点三：电阻的测量

1. 实验原理：由欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  可知  $R = \frac{U}{I}$ ，用电压表测出导体两端的电压  $U$ ，用电流表测出导体中的电流  $I$ ，就可以求出电阻  $R$ 。这种测量方法叫做伏安法。

2. 实验电路图：测量电阻和“电流与电压和电阻的关系”（图 1）所用的电路图相似。



3. 实验器材：电源、开关、导线、滑动变阻器、待测电阻、电流表、电压表。

4. 实验步骤：

(1) 根据电路图连接实物。将滑动变阻器滑片移到阻值最大处后闭合开关。

(2) 改变待测电阻两端的电压，分别记录三组对应的电压值个电流值。根据每组数据，求出电阻，最后求出电阻得平均值（减少误差），作为被测电阻的阻值。

5. 注意事项：

(1) 电压表、电流表的量程选择要适当，一般以电表指针偏转到过半为宜。可用试触和估算电压、电流最大值的方法，选择合适量程。

(2) 滑动变阻器在电路中，一起到改变待测电阻两端电压和通过待测电阻电流的作用，二起到保护电路的作用。

(3) 如果测小灯泡的电阻，不能采用“求平均数”的方法处理数据，因为小灯泡的电阻随温度的变化而变化。

### 知识点四：欧姆定律在串并联电路中的应用

欧姆定律在串、并联电路中的应用

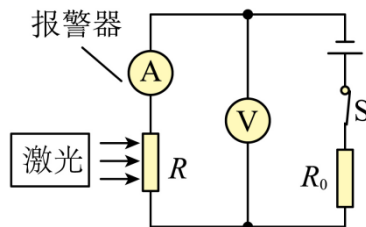
分析电路的常用方法：

(1) 画等效电路图。

(2) 假设并验证法。

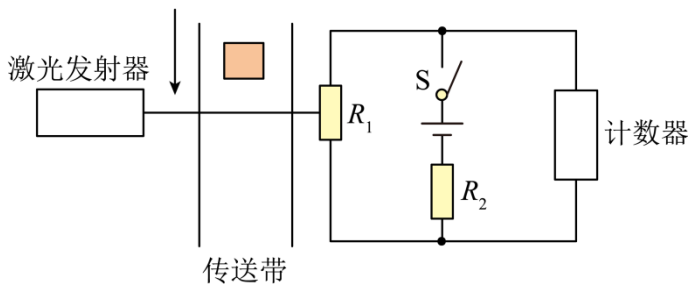
(3) 伏安法。

1. (2022·广西贵港·中考真题) 为保障安全, 现在很多室内公共场所安装有烟雾报警装置, 如图所示是烟雾报警的简化原理图。电源电压保持不变,  $R_0$  为定值电阻, 光敏电阻  $R$  的阻值随光照强度的减弱而增大, 当电路中的电流减小至某一数值时报警器开始报警。当有烟雾遮挡射向光敏电阻  $R$  的激光时, 下列说法正确的是 ( )



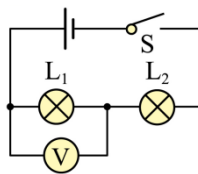
- A. 电流表的示数变小, 电压表的示数不变
- B. 电流表的示数变小, 电压表的示数变大
- C. 电流表的示数不变, 电压表的示数变大
- D. 电流表的示数不变, 电压表的示数不变

2. (2022·辽宁营口·中考真题) 某科技小组为快递公司设计的分拣计数装置简化电路如图所示。  $R_2$  为定值电阻,  $R_1$  为光敏电阻, 当有光照射光敏电阻时其阻值变小。激光被遮挡一次, 计数器会自动计数一次 (计数器可视为电压表)。闭合开关, 激光被遮挡瞬间, 下列说法正确的是 ( )



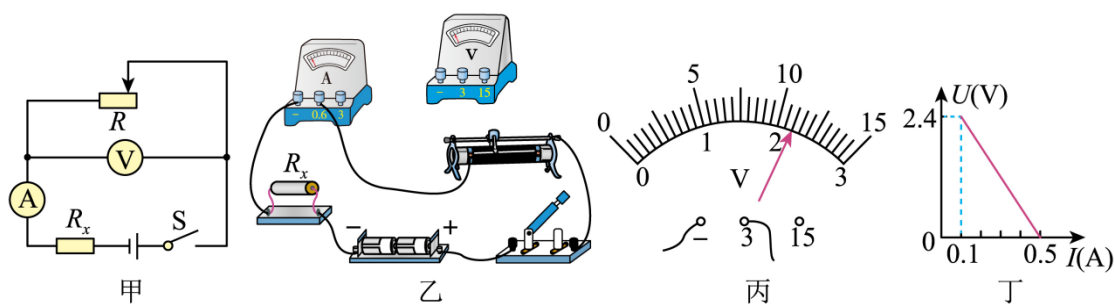
- A. 电阻  $R_1$  的阻值变小
- B. 通过  $R_2$  的电流变大
- C. 电阻  $R_1$  两端的电压变大
- D. 电阻  $R_2$  两端的电压变大

3. (2022·湖北·荆州市教育科学研究院中考真题) 在进行“探究串联电路电压特点”实验时, 某同学设计的电路如图所示。对于实验过程中出现的现象及分析正确的是 ( )



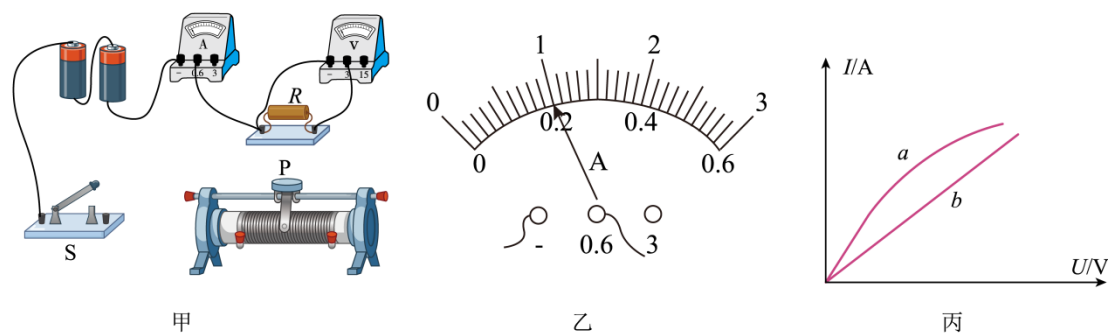
- A. 如果只有灯泡  $L_1$  断路, 则开关闭合后电压表示数为零
- B. 如果只有灯泡  $L_2$  断路, 则开关闭合后电压表示数为零
- C. 开关闭合后, 如果灯泡  $L_2$  不亮、 $L_1$  亮, 一定是灯泡  $L_2$  断路
- D. 开关闭合后, 如果电压表示数为电源电压, 一定是灯泡  $L_2$  短路

4. (2022·四川攀枝花·中考真题) 为测量某定值电阻  $R_x$  的阻值, 实验探究小组设计了如图甲所示的电路图, 并进行了实验。



- (1) 请根据实验电路图, 用笔画线代替导线将图乙的实物连线图补充完整\_\_\_\_\_;
- (2) 为不损坏电路元件, 在闭合开关  $S$  前, 调节滑动变阻器, 让通过电流表的电流最\_\_\_\_\_ (选填“大”或“小”);
- (3) 闭合开关  $S$ , 调节滑动变阻器, 记录电压表和电流表的读数, 其中某次测量数据如图丙所示, 此次电压表读数为\_\_\_\_\_  $V$ ;
- (4) 根据实验数据, 该小组作出了电压  $U$  随电流  $I$  的变化图像, 如图丁所示, 根据图像, 可得电阻  $R_x =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

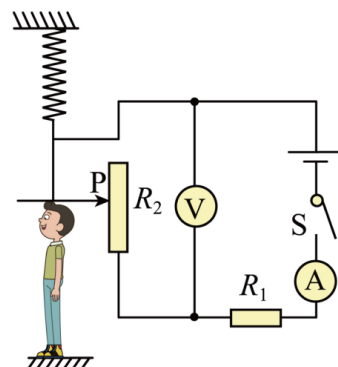
5. (2022·山东烟台·中考真题) 在“测量电阻的阻值”实验中:



- (1) 请用笔画线代替导线, 将图甲所示实验电路补充完整, 要求滑动变阻器的滑片  $P$  向右移动时, 电流表示数变大\_\_\_\_\_;
- (2) 连接完电路后, 闭合开关, 发现电流表、电压表有示数均很小, 但无论怎样移动滑片  $P$  都不能改变两只电表的示数。出现这个问题的原因是什么\_\_\_\_\_;
- (3) 解决问题后, 闭合开关  $S$ , 移动滑动变阻器的滑片  $P$ , 进行多次测量并记录数据。当电压表示数为  $2V$  时, 电流表示数如图乙所示为\_\_\_\_\_  $A$ , 则电阻  $R$  的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ;

(4) 把图甲的电阻  $R$  换成小灯泡  $L$ ，重复上述实验，测量小灯泡的电阻。图丙是根据两次实验数据绘制的  $I-U$  图像，其中表示小灯泡电阻的图像是\_\_\_\_\_（选填“a”或“b”），判断的依据是\_\_\_\_\_。

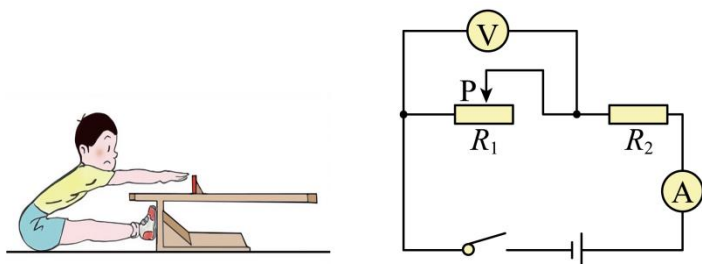
6. (2022·湖北鄂州·中考真题) 如图所示，科技制作小组运用电学知识设计了一个电子身高测量仪。已知定值电阻  $R_1=5\Omega$ ，电源电压恒为  $4V$ ， $R_2$  的规格为“ $20\Omega\ 0.5A$ ”，电压表量程为  $0\sim 3V$ ，电流表量程为  $0\sim 0.6A$ 。根据以上信息，请回答下列问题。



- (1) 当被测身高增加时，电压表的示数\_\_\_\_\_（选填“变大”、“变小”或“不变”）；
- (2) 当  $R_2$  实际接入的电阻值为  $5\Omega$  时，电流表的读数是多少？\_\_\_\_\_。
- (3) 为保证各元件安全，变阻器  $R_2$  接入电路中的阻值范围是多少？\_\_\_\_\_。

7. (2022·山东滨州·中考真题) 如图是某物理兴趣小组，设计的简易坐位体前屈测试仪的测试示意图、简化原理图。在测试中，测试的同学向前推动测试仪的滑块实际上是移动滑动变阻器的滑片，电压表的示数用来反映被测试者的成绩。电源电压恒为  $6V$ ，电压表量程  $0\sim 3V$ ，电流表量程  $0\sim 0.6A$ ，滑动变阻器  $R_1$  标有“ $15\Omega\ 1A$ ”，滑片  $P$  每移动  $1cm$ ， $R_1$  的电阻变化  $0.5\Omega$ ，定值电阻  $R_2 = 20\Omega$ 。求：

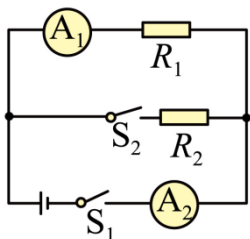
- (1) 当滑片  $P$  位于最左端时，电流表的示数；
- (2) 某同学测试时，从最左端推动滑片  $P$  向右移动  $20cm$ ，此时电压表的示数；
- (3) 若既能保证电路各元件的安全，又能使滑片  $P$  移动到最右端，则选取  $R_2$  时，其阻值不能小于多少？



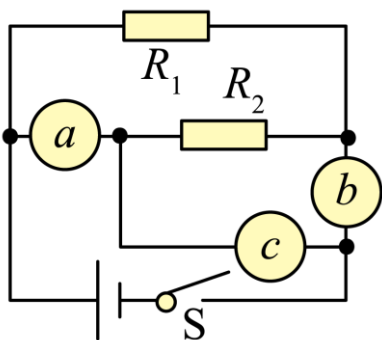


8. (2022·甘肃金昌·中考真题) 在如图所示的电路中, 电源电压保持不变, 电阻  $R_1$  的阻值为  $30\Omega$ , 闭合开关  $S_1$ , 断开开关  $S_2$ , 电流表  $A_1$  的示数为  $0.3A$ ; 闭合开关  $S_1$  和  $S_2$ , 电流表  $A_2$  的示数为  $1.2A$ , 求:

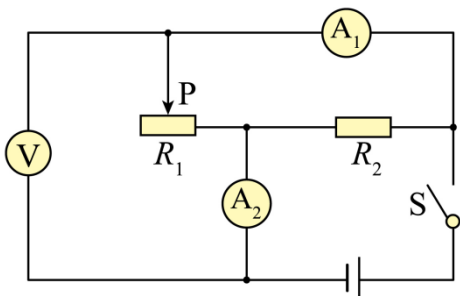
- (1) 电源电压  $U$ ;
- (2) 电阻  $R_2$  的阻值。



9. (2022·四川广元·中考真题) 如图所示电路中,  $a$ 、 $b$ 、 $c$  分别是三只电表 (电压表或电流表),  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=20\Omega$ , 电源电压恒为  $6V$ , 闭合开关  $S$ 。当电表  $a$ 、 $b$  为电流表,  $c$  为电压表时, 电表  $a$  的示数为 \_\_\_\_\_  $A$ ; 当电表  $a$ 、 $b$  为电压表,  $c$  为电流表, 电表  $b$  的示数为 \_\_\_\_\_  $V$ 。



10. (2022·辽宁锦州·中考真题) 如图所示电路, 电源电压恒定, 定值电阻  $R_2$  的阻值为  $20\Omega$ , 电流表  $A_1$  和  $A_2$  的量程均为  $0\sim 0.6A$ 。闭合开关  $S$ , 当滑动变阻器  $R_1$  的滑片从最左端向右移动的过程中, 两个电流表的示数之差始终为  $0.2A$ 。则电压表的示数为 \_\_\_\_\_  $V$ , 滑动变阻器  $R_1$  允许接入电路的最小阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

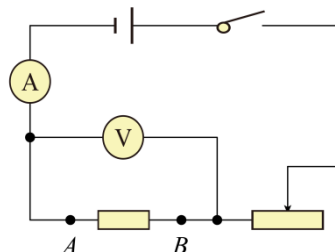


### 一、单选题

1. (2022·全国·九年级单元测试) 小刚同学用如图电路探究“一段电路中电流跟电阻的关系”。在此实验过程中, 当  $A$ 、 $B$  两点间的电阻由  $5\Omega$  更换为  $10\Omega$  后, 为了探究上述问题, 他应该采取的唯一操作是

( )

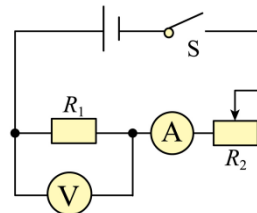
- A. 保持变阻器滑片不动
- B. 将变阻器滑片适当向左移动
- C. 将变阻器滑片适当向右移动
- D. 将电池个数增加



2. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示的电路中, 当开关闭合, 滑动变阻器的滑片向左移动时

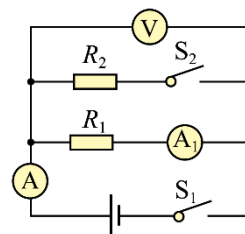
( )

- A. 电流表示数减小, 电压表示数不变
- B. 电流表示数增大, 电压表示数增大
- C. 电流表示数减小, 电压表示数减小
- D. 电流表示数增大, 电压表示数减小



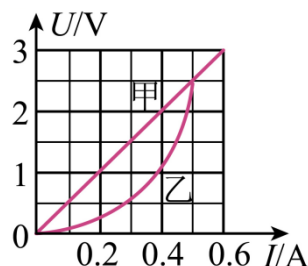
3. (2022·全国·九年级课时练习) 在图所示的电路中, 电源电压保持不变, 开关  $S_1$  闭合。当开关  $S_2$  由断开到闭合时, 电路中 ( )

- A. 电压表  $V$  示数与电流表  $A_1$  示数的比值变小
- B. 电压表  $V$  示数与电流表  $A$  示数的比值变小
- C. 电压表  $V$  示数与电流表  $A$  示数的乘积不变
- D. 电压表  $V$  示数与电流表  $A_1$  示数的乘积变大



4. (2022·全国·九年级课时练习) 如图是电阻甲和乙的  $U-I$  图像, 小明对图像信息作出的判断, 正确的是 ( )

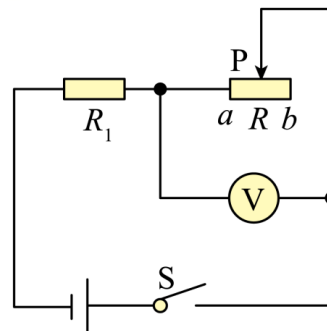
- A. 当甲两端电压为  $0.5V$  时, 通过它的电流为  $0.3A$
- B. 当乙两端电压为  $0.5V$  时, 其电阻值为  $10\Omega$
- C. 将甲和乙串联, 若电流为  $0.4A$  时, 则它们两端的电压为  $3V$
- D. 若甲和乙并联, 若电压为  $1V$ , 则它们的干路电流为  $0.4A$



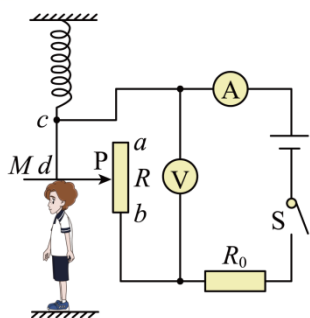
## 二、填空题

5. (2022·全国·九年级课时练习) 电流表的内阻很小, 假设某个电流表的内阻只有  $0.01\Omega$ , 最大量程为  $0.6\text{A}$ , 此电流表能承受的最高电压值是\_\_\_\_V; 电压表的电阻很大, 当电压一定时, 通过电压表的电流很\_\_\_\_, 电压表可以直接接到电源的两端\_\_\_\_烧毁的危险, 电流表接在电源两极或者并联到电路中, \_\_\_\_烧毁的危险。(最后两空均选填“有”或“没有”)

6. (2022·全国·九年级单元测试) 如图电路, 电源电压不变, 定值电阻  $R_1$  阻值  $9\Omega$ 。闭合开关  $S$ , 当滑片  $P$  置于变阻器中点时, 电压表的示数为  $4\text{V}$ ; 当滑片  $P$  置于变阻器的  $b$  端时, 电压表的示数变化了  $2\text{V}$ , 则电源电压为\_\_\_\_V, 滑动变阻器最大阻值为\_\_\_\_ $\Omega$ 。

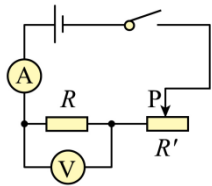


7. (2022·全国·九年级课时练习) 参加全国青少年创新大赛, 小强运用电学知识设计了一个电子身高测量仪, 如图所示。其中定值电阻  $R_0=5\Omega$ , 电源电压恒为  $4.5\text{V}$ ,  $R$  是固定的、竖直放置的硬电阻棒, 总电阻为  $15\Omega$ , 其接入电路的电阻与接入电路的棒长成正比, 金属杆  $cd$  和  $MP$  (右端  $P$  是滑片) 与电路接触良好, 电阻不计。



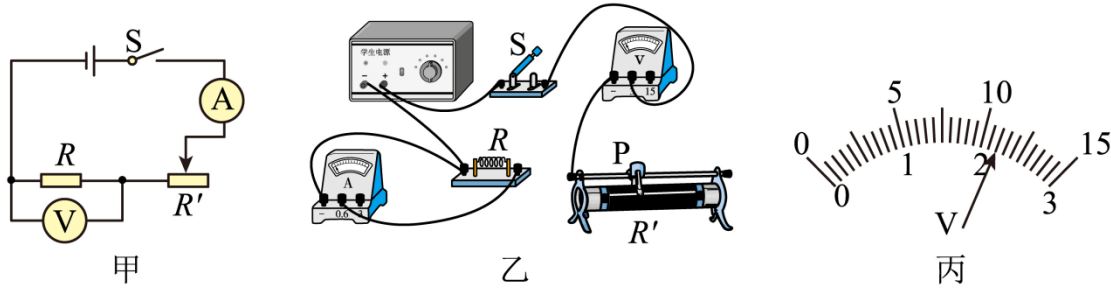
- (1)  $R_0$  在电路中的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 当被测身高增加时, 电压表的示数\_\_\_\_\_, 电流表的示数\_\_\_\_\_。(选填: 变大/变小/不变)。
- (3) 身高为  $168\text{cm}$  小强用该测量仪测量时, 电流表示数为  $0.5\text{A}$ , 此时电阻棒  $R$  接入电路的电阻为多少  $\Omega$ ? ( )
- (4) 若电压表量程为  $0 \sim 3\text{V}$ , 电流表量程为  $0 \sim 0.6\text{A}$  为了保证电路各元件安全工作, 则随着身高而变化的  $R$  能接入电路的最大阻值是多少欧姆? ( )

8. (2022·全国·九年级课时练习) 要探究电流与电阻的关系, 须控制\_\_\_\_\_不变, 改变\_\_\_\_\_, 其方法是\_\_\_\_\_; 滑动变阻器在本实验中的作用是\_\_\_\_\_。



### 三、实验题

9. (2022·全国·九年级课时练习) 两同学做“探究欧姆定律”的实验, 所用器材有: 学生电源, 电流表、电压表, 标有“ $20\Omega\ 2A$ ”的滑动变阻器  $R'$ 、开关、定值电阻  $R$  和导线若干。



(1) 请根据图甲, 用笔画线代替导线将图乙中的实物电路连接完整; (要求: 向右移动滑动变阻器滑片时, 电路中的电流变小, 且导线不能交叉) ( )

(2) 连接电路时, 开关必须\_\_\_\_\_; 连接完电路后, 一同学发现电流表和电压表的位置互换了, 如果闭合开关, 则\_\_\_\_\_ (选填“电压”或“电流”) 表的指针可能有明显偏转;

(3) 排除故障后, 他们先探究电流与电压的关系, 闭合开关, 移动滑片依次测得 5 组数据, 其中第 5 次实验中电压表的指针如图丙所示, 其示数为\_\_\_\_\_V, 他们记录的数据如表 1 所示, 分析数据可得出: 在电阻一定时, 通过导体的电流与导体两端的电压成\_\_\_\_\_比;

表 1 电流与电压关系						表 2 电流与电阻关系					
实验序号	1	2	3	4	5	实验序号	1	2	3	4	
电压/V	1.0	1.2	1.8	2	_____	电阻/ $\Omega$	10	15	20	25	
电流/A	0.20	0.24	0.36	0.40	0.44	电流/A	0.30	0.20	0.15	0.12	

(4) 他们继续探究电流与电阻的关系, 先将电源电压调为  $6V$ , 分别换上多个定值电阻进行探究, 数据记录如表 2 所示, 老师指出其中一组数据是拼凑的, 你认为是第\_\_\_\_\_组。(填序号)

10. (2022·全国·九年级课时练习) 某实验小组做“测定一组电阻  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  的阻值”的实验, 电路图如图甲所示。已知电阻  $R_1$  约为 2 欧, 电阻  $R_2$  约为 5 欧, 电阻  $R_3$  约为 20 欧。该实验供选用的器材有:

A、电源 (电压恒定 9 伏)

B、电流表（量程  $0\sim 0.6$  安）

C、电压表（量程  $0\sim 3$  伏）

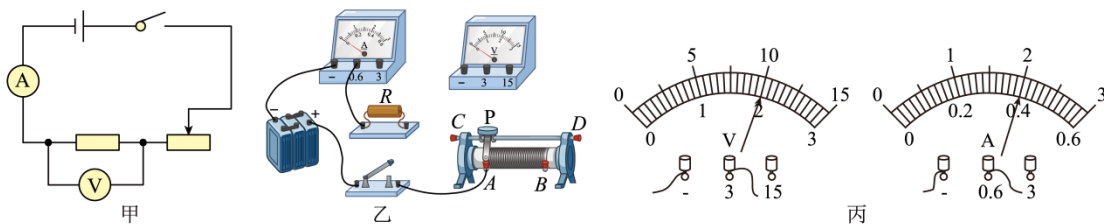
D、开关、导线若干

E、滑动变阻器（最大电阻  $10$  欧，额定电流  $1.5$  安）

F、滑动变阻器（最大电阻  $20$  欧，额定电流  $1.5$  安）

G、滑动变阻器（最大电阻  $60$  欧，额定电流  $0.6$  安）

H、滑动变阻器（最大电阻  $70$  欧，额定电流  $0.1$  安）

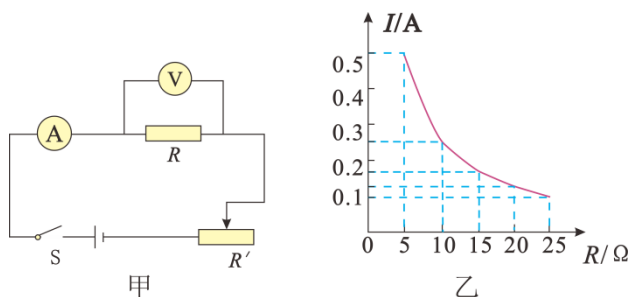


(1) 为了测定  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  的阻值，实验中应选用的滑动变阻器是\_\_\_\_\_（填字母编号）；

(2) 根据实验电路图，请在答题纸上用划线当导线完成实物图乙的连接\_\_\_\_\_；

(3) 某次实验中，实验操作正确，电流表的示数和电压表的示数如图丙所示，则电阻两端的电压为\_\_\_\_\_伏，电阻的阻值为\_\_\_\_\_欧。

11. （2022·全国·九年级课时练习）小赵同学设计了“探究电流与电阻的关系”的实验，器材如下：电源电压恒为  $4.5\text{V}$ ，五个定值电阻  $R$  分别为： $5\Omega$ 、 $10\Omega$ 、 $15\Omega$ 、 $20\Omega$  及  $25\Omega$ ，标有“ $50\Omega$ ， $1\text{A}$ ”的滑动变阻器  $R'$ 、电压表（可用量程： $0\sim 3\text{V}$ 、 $0\sim 15\text{V}$ ）、电流表（ $0\sim 0.6\text{A}$ ）、开关各  $1$  只，导线若干。



(1) 闭合开关前，应将滑动变阻器滑片  $P$  移到最\_\_\_\_\_端（选填“左”或“右”），目的是\_\_\_\_\_；

(2) 闭合开关后，在移动滑动变阻器滑片  $P$  的过程中发现：电流表示数变大时，电压表示数变小；经检查所用器材完好，出现这种现象的原因可能是\_\_\_\_\_；

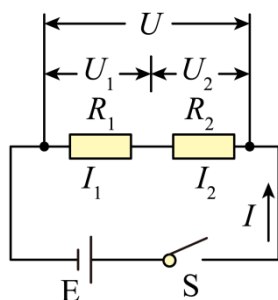
(3) 小赵再分别将定值电阻  $15\Omega$ 、 $20\Omega$ 、 $25\Omega$  连入，根据实验所得的五组数据绘制出  $I-R$  图像如图丙所示，由图像可得出的结论是：在电压一定时，电流与电阻成\_\_\_\_\_；

(4) 换用不同阻值的电阻多次实验的目的是\_\_\_\_\_；

(5) 为了完成该实验探究，滑动变阻器的最大阻值至少为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

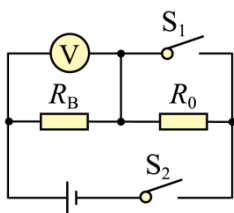
#### 四、计算题

12. (2022·全国·九年级课时练习) 如图所示, 根据欧姆定律和串联电路的特点推导  $R$  与  $R_1$ 、 $R_2$  之间的关系。



13. (2022·全国·九年级单元测试) 如图所示电路中,  $R_B=10\Omega$ , 当开关  $S_1$  和  $S_2$  都闭合时, 电压表的示数为  $6V$ , 只闭合开关  $S_2$  时, 电压表的示数为  $2V$ , 求:

- (1) 电源电压;
- (2) 电阻  $R_0$  的阻值。



14. (2022·全国·九年级单元测试) 如图甲所示的电路中, 闭合开关  $S_1$  后, 电流表示数为  $0.2A$ , 再闭合开关  $S_2$ , 电流表示数为  $0.5A$ ,  $R_2=20\Omega$ 。求:

- (1) 电源电压;
- (2)  $R_1$  的阻值;
- (3) 若将图甲电路改接为图乙所示的电路, 电源电压不变, 则通过电路的电流为多少;  $R_2$  两端的电压为多少。

