基础考点 14－电路及电学基本规律专题突破

考点摘要

★ 常考点一：摩擦起电

★ 常考点二：电路及电流的形成

★ 常考点三：串联并联的识别及日常应用

★ 常考点四：电路的连接及设计

★ 学考点五：电流表及电流的使用及注意事项

★ 常考点六：串、并联电流及电压的规律

考点突破

★ 常考点一：摩擦起电

1：摩擦起电：当不同材料的物体相互摩擦时，两个物体就可以带上两种不同的电荷，且同种电荷相互排斥，异种电相互吸引；电荷的多少叫电荷量用 Q 表示，单位是 C

【易错警示】当两个轻小物体摩擦后相互接触，若相互排斥，则一定带同种电荷，但若相互吸引，可能两个物体带异种电荷，还可能一个带电，一个不带电，因带电体可以吸引不带电的轻小物体。

2：验电器的作用是：检验摩擦的物体是否带电；当把摩擦后的物体与验电器的金属球接触时，如果剥箔片张开表明摩擦后的物体带有电荷。

3：当用金属导体连接两个验电器的金属球时，两个验电器之间会发生电荷的转移，在导体中也会产生瞬时电流，电流方向与电子的定向移动方向相反。

4：导体与绝缘体：容易导电的叫导体，不容易导电的叫绝缘体；常见的导体：人体、大地、金属、石墨，大部酸、碱、盐水溶液（如食盐的水溶液）；常见的绝缘体：玻璃、橡胶、陶瓷、干燥的布、纸、头发；金刚石，各种油（漆）等。

【帮你归纳】1：如两个验电器 A 带正电或不带电，B 带负电，当用金属导体连接两个验电器的金属球，电子会从带负电的验电器 B 转移到验电器上 A，瞬时电流方向从 A 向 B。

2：若验电器 A 带负电，B 验电器带正电或不带电，用金属导体连接两个验电器的金属球，电子会从带负电的验电器 A 转移到验电器上 B，瞬时电流方向从 B 向 A。

3：导体与绝缘体没有绝对的界限，二者在一定条件下可相互转化，如玻璃常温下是绝缘体，当加热到红炽状态下可以变为导体。

★ 常考点二：电路及电流的形成

1：电荷的定向移动形成电流，电流的方向与正电荷定向移动的方向相同；电路中有持续电流的条件是：有电源，形成回路。

2：电源是提供电压的装置，电压是形成电流的原因。

【易错警示】1：导体中定向移动形成电流的是可以是正电荷，也可以是负荷，而溶液中通常是正、负电荷同时定向移动形成电流。

2：规定正电荷定向移动方向为电流的方向，金属导体是带负电的自由电子定向移动形成电流，因此电流方向与自由电子定向移动方向相反，按这个规定，当用金属导线将开关，用电器与电源连成通路时，电源外部电子从负极流向正极而电流从正极流向正极，注意：必须是强调电源外部。

★ 常考点三：串联并联的识别及日常应用

1：电路中各元件首尾相连，电流沿一条路径形成回路，电路中一处有断路，则整个电路均为断路，电路中所有用电器均不能正常工作。

2：电路中各用电器首首相连，尾尾相连，电路可以沿多条路径形成回路，各个支路互不影响，但一个支路发生了短路，整个电路均为短路。

【易错警示】1：一个开关控制多个灯泡，这些灯泡即可能串联也可能并联。

2：家庭电路中的各用电器，马路上的路灯同时亮，同时熄灭，因为不能相互影响，因此必须并联，而节日的彩灯即可能串联也可能并联。

3：如两个灯泡两端电压不相等，一定是串联，而两端电压如果相等即可能并联也可能串联；如通过两灯泡的电流不相等一定是并联，如相等即可能串联，也可能是并联。

★ 常考点四：电路的连接及设计

1：按电路图连接实物图，通常的要求是：单线出，单线回，近柱相连接，且连接各元件的顺序要与所给的电路图相对应。

2：按实物图画电路图，应先分析出实物电路中各元件的连接情况，然后画出对应的电路图。

3：若题中给出电路连接要求然后设计电路，所设计的电路必须完全满足题中要求才可。

★ 学考点五：电流表及电流的使用及注意事项

1：电流有两个量程，一个是 0—0.6A 量程，分度值为 0.02A，一个是 0—3A 量程，分度值为 0.1A；电压表也有两个量程，一个是 0—3V，分度值为 0.1V，一个是 0—15V 量程，分度值为 0.5A；

2：两种电表在接入电路之前都要先观察量程及分度值，然后将指针校零后接入电路，可采用“试触法”选择合适的电表量程。

3：电流表必须和用电器串联在电路中，电压表必须和用电器并联，才能测用电器两端电压。

4：两种电表连入电路时均应使电流从正接线柱流入，负接线柱流出，若“+”“—”接线柱接反，将导致指针反向偏转，无法读数还可能会损坏电流及电压表；且均不能用来测量超过最大量程的电流或电压值。

5：电流表不能和电源正负极直接相连会造成电源短路，可能会损坏电源及电流表，而电压表可以和电源直接相连，且能直接读取电源电压值。

【帮你归纳】1：在实验中如电流表或电压表在开关闭合前指针偏向零刻度的左侧一定是接入电路前没有将指针调零，若在实验过程中指针偏向零刻度的左侧一定是电流表或电压表的“+”“—”接线柱接反了。2：如果在实验过程中电流表或电压表指针偏转幅度较小则可能是所选量程过大，若指针偏转幅度超过了满刻度可能是所选电表的量程过小所致。

3：两种电表大小量程之比均为 5:1, 如两个表指针指在同一刻度上，则两个电流表或电压表示数即可能是 1:1 也可能是 1:5.

4：如电路中需要填入合适的电表，填入电表后即不能造成短路也不能造成断路，因此凡在干路的一定是电流表，本身占一个支路的一定是电压表，而如果和用电器串联一定是电流表。

★ 常考点六：串、并联电流及电压的规律

1：串联电路中，电流处处相有等，而串联总电压等于各用电器两端电压之和。

2：并联电路，干路总电流等于各支路电流之和，而并联各支路两端电压等于电源总电压。

【帮你归纳】串联各用电器分压不分流；并联分流不分压。

电路及特点顺口溜：

摩擦起电本领大，电子转移有变化；吸引排斥验电器，静电放电要注意

毛皮摩擦橡胶中棒，棒上负电比较强；丝绸摩擦玻璃棒，丝负玻正等电量

定向移动成电流，电流方向有规定；电源外部正到负；自由电子是倒流。

容易导电是导体，不易导电是绝缘；绝缘自由电荷少，防止漏电和触电；

学电路前画元件，认真规范是关键；整个图形是长框，元件均匀摆四方；

拐角之处留空白，这样标准显出来；通路断路和短路，最后一路烧电源。

基本电路串并联，分清特点是关键；串联就是一条路，正极出发负极回；

一灯烧毁全路断，一个开关管全局；开关位置无影响，局部短路特殊用。

并联电路像河流，分了干路分支流，干路开关全控制，支路电器独立行。

串联等流电压分，并联分流电压等；串联灯亮电阻大，并联灯亮小电阻

考点典例

例 1：（2019 内江中考）下列有关电现象的说法中正确的是（ ）

A：验电器的工作原理是同种电荷互相排斥　　B. 摩擦起电是利用摩擦的方式创造电荷

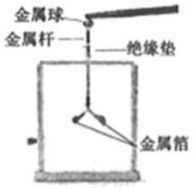
C. 电荷的移动形成电流　　D. 与丝绸摩擦过的玻璃棒带负电荷、

【答案】A

【解析】A：验电器的工作原理是同种电荷互相排斥，故 A 选项是正确的 B. 摩擦起电是物体之间电荷的转移，而不是创造电荷，故 B 选项是错误的；C. 电荷的定向移动形成电流，故 C 选项是错和；D. 规定与

丝绸摩擦过的玻璃棒带电电荷，故 D 选项是错误的；综合上述分析可知，此题应选 A。

例 2：（2020 • 山东滨州）如图所示，用毛皮摩擦过的橡胶棒接触验电器后，验电器金属箔张开，以下说法正确的是（　　）。



A. 毛皮摩擦过的橡胶棒带正电；

B. 验电器的工作原理是同种电荷相互排斥；

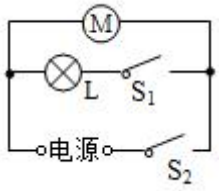
C. 通常情况下橡胶棒是导体；

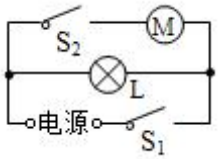
D. 金属箔张开瞬间电流的方向是由金属球到金属箔

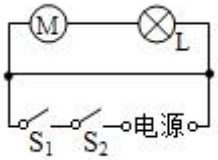
【答案】B。

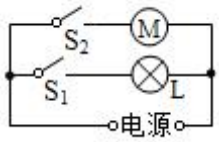
【解析】A．毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，故 A 错误；B．验电器是根据同种电荷相互排斥的原理制成的，故 B 正确；C．通常情况下橡胶棒不容易导电，是绝缘体，故 C 错误；D．毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，当橡胶棒和金属球接触后，橡胶棒上的自由电子就会转移到金属球，由金属球转移到金属箔，瞬间电流的方向是由金属箔到金属球，故 D 错误。故此题应选 B。

例 3：（2020·重庆）刚搬新家的小超对家里卫生间的电路进行探究，发现照明灯和换气扇能同时使用，也能独立使用，图中最符合此卫生间电路特点的是（　）

A. 

B. 

C. 

D. 

【答案】 D

【解析】A．电动机可以单独工作，但灯泡工作时电动机也工作，A 项不符合题意；B．灯泡可以单独工作，但电动机工作时灯泡也工作，B 项不符合题意；C．灯泡与电动机串联，它们不能单独工作，C 项不符合题意；D．闭合上面开关时，电动机单独工作，闭合下面开关时，灯泡单独工作，两个开关都闭合时，电动机和灯泡同时工作，D 项符合题意。故答案为：D。

例 4:（2019 山西中考）小亮将两只相同的气球在自己的头发上摩擦后，就可以让一只气球在另一只气球上方“跳舞”（如图）。对该现象解释正确的是（　　）



A．摩擦的方法创造了电荷使两气球带了电　　B．摩擦的方法使气球分子发生转移而带电

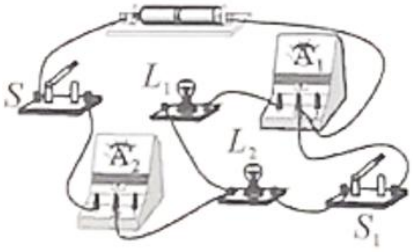
C．这种现象与验电器的工作原理相同　　D．两气球因带了异种电荷而互相排斥

【答案】C

【解析】A、B、摩擦的方法使头发与气球里的电子发生转移，而使头发与气球带异种电荷；不是创造了电荷，也不是分子发生转移，故 A、B 错误；C、D、两只相同的气球在头发上摩擦后，头发与气球因为相互摩擦而带异种电荷；两只相同的气球带的是同种电荷，由于同种电荷相互排斥，所以这种现象与验电器的工作原理相同，故 C 正确；D 错误。故此题应选：C。

【点评】掌握摩擦起电的实质、现象，并能运用摩擦起电现象解释生活中的问题。

例 5：（2020·四川雅安）如图所示的电路，闭合开关 S、S_1后，以下说法正确的是（　）。



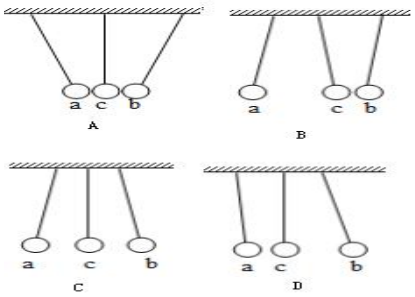
A. 灯 L_1、L_2串联　　B. 电流表 A_1和 A_2示数相等

C. 断开 S_1后，电流表 A_1示数变小　　D. 断开 S_1后，电流表 A_2示数变小

【答案】D。

【解析】A. 由图知，闭合开关 S、S_1后，A_1、L_1在同一支路上，L_2 、S_1在一个支路上，所以 L_1与 L_2并联，故 A 错误；B. A_1支路上测 L_1的电流， A_2测干路电流，则电流表 A_1的示数小于 A_2示数，故 B 错误；CD. 当开关 S_1断开时，L_2所在支路断路，电流变为 0，由并联电路的特点可知，L_1所在支路的电流不受影响，即电流表 A_1示数不变，而干路电流变小，因此电流表 A_2的示数变小，故 C 错误、D 正确。故此题应选 D。

例 6：（2020·威海）假如自然界存在第三种电荷，且遵循已有的电荷间的作用规律。a、b、c 三个轻质小球分别带正电荷、负电荷和第三种电荷，均用绝缘细线竖直悬挂，相互靠近但始终不接触，三个小球的最终状态可能为（　）

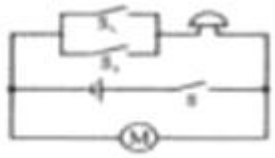


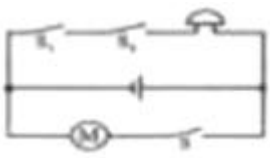
【答案】 A

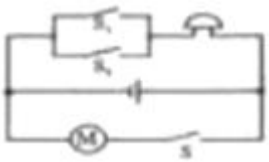
【解析】a、b、c 三个轻质小球分别带正电荷、负电荷和第三种电荷，则三个小球之间均为异种电荷，异种电

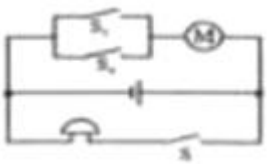
荷相互吸引，三个轻质相互靠近时相互吸引。 A．a、b、c 三个小球相互吸引，A 符合题意；B．a、b 相互排斥，b、c 相互吸引，B 不符合题意；C．a、b、c 相互排斥，C 不符合题意；D．a、c 相互吸引，b、c 相互排斥，D 不符合题意。故答案为：A。

例 7：（2019•遂宁）公交车后门左右扶杆上各装有一个按钮开关（用 S_1、S_2 表示）当乘客按下任意一个开关时，电铃响起，提醒司机有乘客要下车；待车停稳后，同时按下控制电动机的开关 S，后门打开，乘客才能下车、下列四个电路设计符合要求的是（　　）。

A. 

B. 

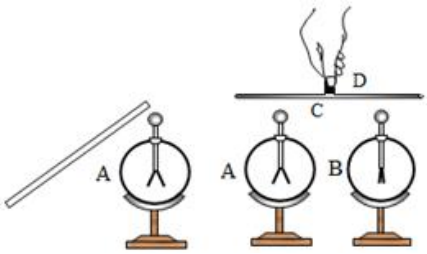
C. 

D. 

【答案】C。

【解析】A、由图知，只有闭合开关 S，且乘客按下任意一个开关时，电铃才能响起，不符合题意；B、由图知，只有乘客同时按下前后门的开关时，电铃才能响起，不符合题意；C、由图知，当乘客按下任意一个开关时，电铃响起；同时按下控制电动机的开关 S，后门打开，符合题意；D、由图知，只有闭合开关 S，电铃才能响起；乘客按下任意一个开关时，电动机工作，车门打开，不符合题意。故选 C。

例 8：（2020·衡阳）用丝绸摩擦过的玻璃棒去接触不带电的验电器 A，A 的金属箔片张角变大，如图所示。再用 C 棒去同时接触 A、B 验电器的金属球，发现 A 的金属箔片张角变小，B 的金属箔片张角变大。则下列说法正确的是（　）



A. 验电器原理是异种电荷相互吸引

B. C 棒与其手柄 D 均为导体

C. 当 C 棒接触两验电器的金属球时，产生的电流方向为 A 到 B

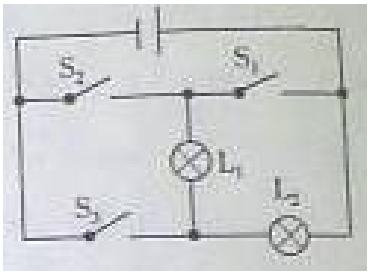
D. 丝绸摩擦玻璃棒的过程中，电子是由丝绸转移到玻璃棒

【答案】 C

【解析】A．验电器是利用同种电荷相互排斥的原理，A 不符合题意；B．C 棒是导体，手柄 D 应为绝缘体，否则电荷会通过人体传出，B 不符合题意；C．丝绸摩擦过的玻璃棒带正电，该玻璃棒去接触验电器 A 时，验电器 A 也会带正电；用带绝缘柄的金属杆将两个验电器的金属球接触时，B 验电器上自由电子向验电器 A 转移，负电荷移动的方向与电流方向相反，故产生的电流方向为 A 到 B，C 符合题意；D．丝绸

摩擦过的玻璃棒带正电，故电子是由玻璃棒转移到丝绸，D 不符合题意。故答案为：C。

例 9：（2020－2021 盐山天泽中学月考试题）在如图所示的电路图中，下列说法正确的是（　　）



A. ：同时闭合 S_1 和 S_3 时，L_1 和 L_2 并联

B：只闭合 S_2 时，L_1 和 L_2 串联

C：同时闭合 S_1S_2 和 S_3 时，电源短路，可能烧坏用电器和电源

D：.同时闭合 S_1 和 S_3，L_1 被短路，只有 L_2 工作。

【答案】A、B

【解析】A 选项中，同时闭合开关 S_1 和 S_3 时，L_1 和 L_2 并列连接，电流有两条路径，所以 L_1 和 L_2 并联，所以 A 选项正确。

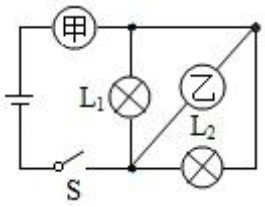
B 选项中，只闭合 S_2 时，L_1 和 L_2 逐个顺次连接，电流只有一条路径，L_1 和 L_2 串联所以 B 选项正确。

C 选项中，同时闭合 S_1、S_2 和 S_3 时，电源短路，可能烧坏电源，但不会烧坏用电器所以 C 选项错误。

D 选项中，同时闭合 S_1 和 S_3 两个灯并联均可工作，所以 D 选项错误。由以上分析可知，此题应选 A、B。

【点评】解答此类题的关键是在不同开关断开与闭合的情况下，先确定分支点和汇合点，然后分析从分支点到汇合点的各个支路上是否均有用电器，如果均有用电器，则为并联电路，如果有空导线电路则会发生短路；识别有无短路是解答此类题的关键。

例 10：（2019 • 达州）如图所示，甲、乙均为理想电表，当开关 S 闭合后灯 L_1、L_2 都能发光，下列说法中正确的是（　）。



A．灯 L_1、L_2 是串联在电路中的；　　B．甲一定是电流表，乙一定是电压表；

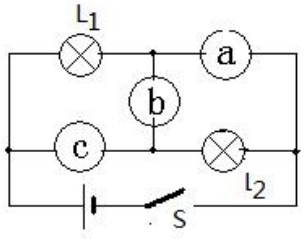
C．当 L_2 短路时 L_1 仍能发光；　　D．乙、甲两电表示数的比值与 L_1 的阻值相等

【答案】B。

【解析】（1）读图可知，开关 S 闭合后，要使灯 L_1 和 L_2 都能发光只有并联才行，因为电压表要并联在电路中，电流表要串联在电路中，所以电流从正极出发分两支，一支经灯泡 L_2 回负极，另一支经电流表甲、灯 L_1 回负极，所以甲一定是电流表，乙一定是电压表，故 A 错误，B 正确。（2）因为甲是电流表，当 L_2

短路时，发生电源短路，L_1不能发光，故C错误；（3）乙是电压表，测量L_2两端电压，甲是电流表，测量干路上的电流，因此乙、甲两电表示数的比值不等于L_1的阻值，故D错误。故选B。

例11：如图1所示，已知两电灯串联，则在ⓐ、ⓑ、ⓒ三只电表中（电流表或电压表），ⓐ是_____，ⓑ是_____，ⓒ是_____。

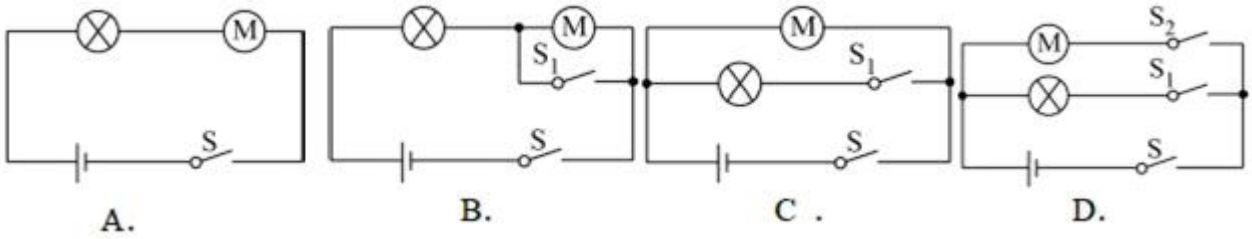


【答案】电压表，电流表，电压表。

【解析】两灯串联，电流应从正极出发，依次通过L_1、b表和L_2经开关回到负极，b表与两个灯串联所以一定是电流表；若 a、c有一个是电流表则会导致L_1或L_2发生短路，所以b、c只能是电压表。

【点评】此类题型应注意：填入电表后，除了符合题目的要求外，还应注意不能造成用电器（灯泡）短路或断路；电压表在电路中相当于断路，电流表连入电路中相当于导线；因此和用电器串联的电表一定是电流表，自身占一个支路的电表只能是电压表，在干路上的电表也必须是电流表。

例12：（2018湖南长沙中考）家庭厨房抽油烟机主要是由排气扇和照明灯泡组成，它们既能同时工作，又能分别独立工作。小明设计了抽油烟机的简化电路图，其中合理的是(　　)



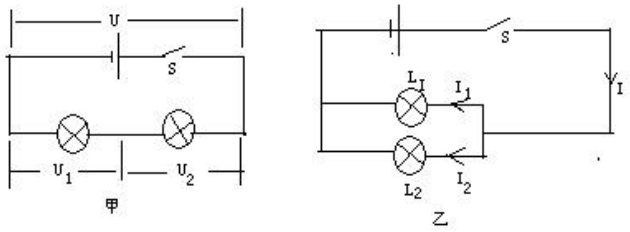
【答案】D

【解析】A选项中，排气扇和照明灯组成串联电路，可以同时工作，但不能独立工作，所以A选项是错误的。B选项中，无论两个开关，如何断开与闭合，均不能使排气扇独立工作，所以B选项是错误的。C选项中，只有同时闭合S、S_1灯泡才能发光，但此时排气扇也会同时工作，所以不符合题意所以C选项是错误的。D选项中，当同时闭合S、S_1时只有灯单独工作，同时闭合S、S_2时只有排气扇单独工作，三个开关同时闭合，灯泡和排气扇可同时工作，满足题意，所以D选项是正确的。综合上述分析可知，此题应选D。

【点评】此题主要考查了电路的串，并联的识别，难度不大，要正确解答此题必须注意题目中要求：两个用电器既能同时工作，又能分别独立工作；B、C两个选项应把开关断开与闭合的各种情况分别考虑才可得出与题意矛盾的结论。

例 13：:(2018 成都中考)图 3 所示的串联和并联电路，两个灯泡的阻值不相等，开关 S 闭合，关于电路中的电流与电压关系，下列说法正确的是（　）

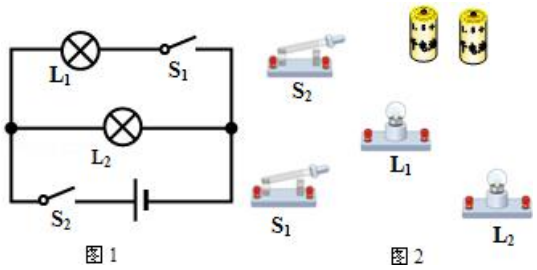
A：甲电路中，$U=U_1=U_2$　B：甲电路中，$U>U_1=U_2$　C：乙电路中 $I=I_1+I_2$　D：乙电路中，$I>I_1=I_2$



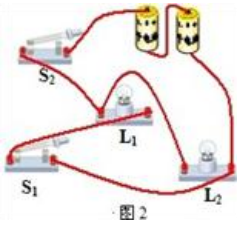
【答案】C

【解析】题图甲中两灯串联，所以两灯电压之和等于电源电压，由于两灯的电阻不同，所以两灯两端电压不同，但通过的电流相等；题图乙中，两灯并联，两灯两端电压相等，通过它们的电流之和等于干路电流，由于两灯的电阻不同，所以通过它们的电流不同，故 C 选项是正确的。

例 14：（2020——2021 盐山实验中学月考试题）根据如图的电路图，连接如图中的实物电路.

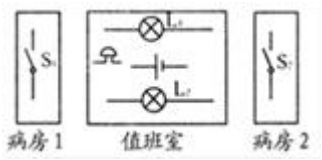


【答案与解析】先将电池串联成电池组，在将 L_2 和 S_2 串联起来，然后将 L_1 和 S_1 并联上去，故实物图如下图所示。

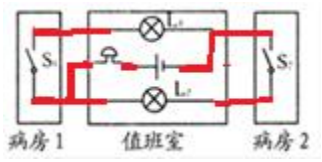


【点评】按电路图连接实物图的过程中， 应避免导线交叉，且通常按“单线出，单线归，近柱相连接的原则去连接，导线一定不要交叉。

例 15:（2020——2021 河北沧州月考试题）为了便于医院病房的病员与护士值班室的联系，请你按下列要求将图中的元件连成电路图病房 1 中的病员闭合开关 S_1，值班室铃响，灯 L_1 亮；病房 2 中的病员闭合开关 S_2，值班室铃响，灯 L_2 亮.

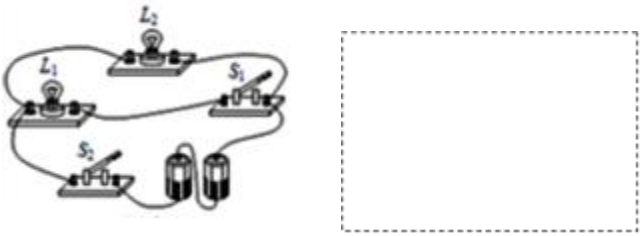


【答案与解析】因为 S_1 控制 L_1，S_2 控制 L_2，所以 S_1 与 L_1 串联，S_2 与 L_2 串联．又因为当病房里的病人闭合开关时，值班室的电铃响，与病房对应的指示灯亮，所以 L_1 与 L_2 并联后再与电铃串联，电铃在干路上，电路图如下图所示：

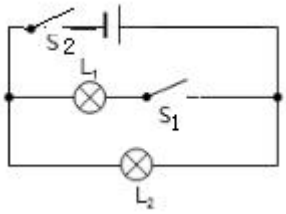


【点评】连接元件图应注意：元件位置不能移动，且连接后的电路必须满足题目要求，导线避免交叉。

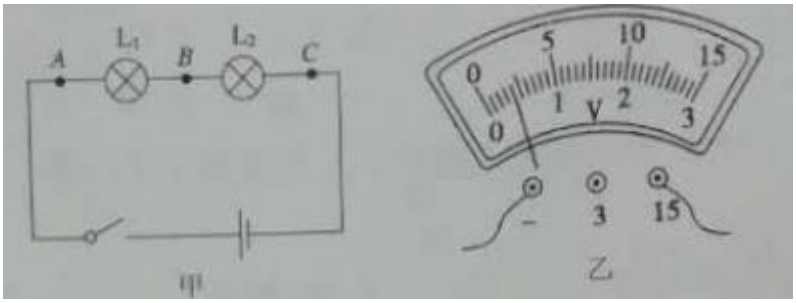
例 16．（2020—2021 河北盐山二中月考试题）图丙中，根据实物图画出电路图（画在右侧方框内）。



【答案与解析】由实物图可看出，两个灯并联，S_1 与 L_1 串联，L_2 本身为一个支路，S_2 为干路开关，控制整个电路，故电路图如下所示。



例 17：（2020·绥化）如图甲是小明“探究串联电路的电压规律”的实验电路图。



（1）连接电路时，开关应_____。实验时，灯 L_1 和灯 L_2 的规格应_____。（填“相同”或“不相同”）

（2）闭合开关后，小明发现两灯都不发光，于是分别把电压表接在图甲中 AB 两点、BC 两点及 AC 两点，测得数据分别是 U_{AB}=3V，U_{BC}=0V，U_{AC}=3V；小明检查发现只有灯 L_1 和灯 L_2 中的一盏出现故障，则故障

可能是_____。

（3）处理好故障后，小明把电压表接在 AB 之间重新测量，电压表示数如图乙所示，电压表的分度值是_____V；为了使实验结果更准确，接下来小明应该：断开开关_____。

（4）正确实验后，小明分析多组数据得出结论_____。（请使用文字叙述）

【答案】（1）断开；不相同　（2）L_1 断路或 L_1 开路或 L_1 接触不良　（3）0.5；电压表改接 0~3V 量程或电压表改接小量程　（4）由实验数据可知，串联电路中，电源两端电压等于各用电器两端电压之和。

【解析】(1)为了保护电路，连接电路时，开关应断开。为了使实验结论具有普遍性，应选用不同规格的灯泡进行实验。(2)把电压表接在图甲中 AB 两点，U_{AB}=3V，说明 AB 两点的外侧是通路，把电压表接在 BC 两点，U_{BC}=0V，说明 BC 两点的外侧有断路，把电压表接在 AC 两点，U_{AC}=3V，说明 AC 两点的外侧是通路，所以故障可能是 L_1 断路。(3)电压表示数如图乙所示，电压表的量程是 0-15V，电压表的分度值是 0.5V。图乙中电压表的示数是 2V，为了使实验结果更准确，需要选择 0~3V 量程。(4)由实验数据可知，串联电路中，电源两端电压等于各用电器两端电压之和。

【点评】（1）为了保证电路安全，拆装电路时，开关应处于断开状态，滑动变阻器应处在阻值最大端，结合滑动变阻器的接法求解即可；为了使实验结论更具有普遍性，应该换不同规格的灯泡再进行试验；（2）分析电路结构，电路为串联电路，结合电流表、电压表示数的变化，分析电路存在的故障即可；（3）结合电压表选择的量程和分度值，根据指针读数即可；（4）串联电路中，总电压等于各个用电器两端电压之和。

考点专练

1：（2020·自贡）用毛皮摩擦过的橡胶棒去靠近甲、乙两个轻小物体，结果甲被排斥，乙被吸引．由此可以判:（　　）

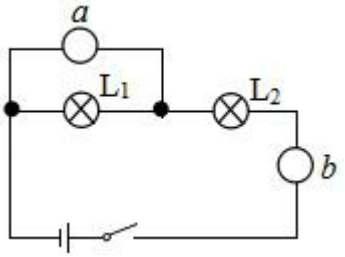
A. 甲带正电，乙带负电；　　B. 甲带负电，乙带正电；

C. 甲带负电，乙不带电或带正电；　　D. 甲带正电，乙不带电或带负电

【答案】C。

【解析】与毛皮摩擦过的橡胶棒带的电荷是负电荷，用它去靠近甲和乙，甲被排斥，根据同种电荷相互排斥的特点说明甲与橡胶棒带的是同种电荷，即甲带负电荷；乙被吸引，根据异种电荷相互吸引和带电体具有吸引轻小物体的性质可知：乙可能带正电荷、也可能不带电，故选 C。

2：（2019·邵阳）在如图中，要使 L_1 与 L_2 串联，在“○”处接入电流表或电压表，测量电路中的电流、L_1 两端的电压。以下做法正确的是（　）。



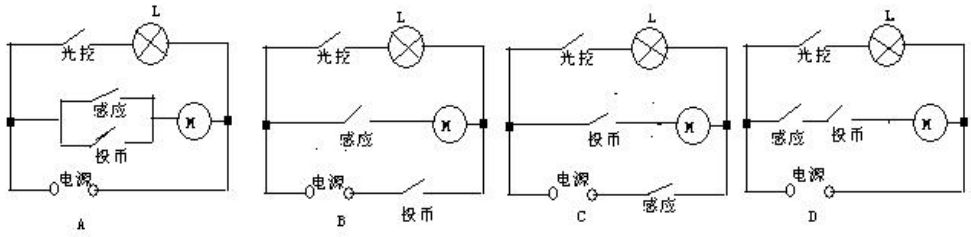
A．a 为电流表，b 为电流表　　B．a 为电压表，b 为电流表

C．a 为电流表，b 为电压表　　D．a 为电压表，b 为电压表

【答案】B。

【解析】由图可知，a 表跟灯泡 L_1 并联，所以 a 应为电压表；b 表串联在电路中，所以 b 应为电流表，此时电流表测量电路中的电流，电压表测量 L_1 两端的电压。故选 B。

3:（2018 临沂中考）小明家所在的小区安装了自动售水机即可以通过刷卡闭合“感应开关”接通供水电机取水，也可以通过投币闭合“投币开关”，接通供水电机取水，光线较暗时“光控开关”自动闭合，接通灯泡提供照明，以下简化电路符合要求的是（　　）



【答案】A

【解析】根据题意可知，“感应开关”和“投币开关”闭合时，都可以接通供水电机取水，说明“感应开关”和“投币开关”并联后与供水电机串联；光线较暗时，“光控开关”自动闭合，接通灯泡提供照明，说明“光控开关”与照明灯泡串联，照明灯与供水电机都能各自工作，说明它们之间是并联的，故选 A。

【点评】（1）开关控制用电器时，开关和用电器应是串联的；题中要求“感应开关” 和“投币开关”均可以控制电机取水，所以上述两个开关应并联，然后再与电机串联（2）根据实际需要学会设计串联电路与并联电路。

5：（2020·长沙）干燥的天气里，用塑料梳子梳头，头发会随着梳子飘起来，而且会变得蓬松，下列说法正确的是（　）

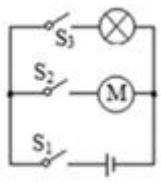
A. 塑料是导体　　B. 梳子梳头后，梳子带电而头发不带电

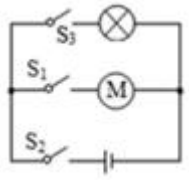
C. 梳子与头发摩擦的过程中创造了电荷　　D. 梳头发变得蓬松是因为带上同种电荷而互相排斥

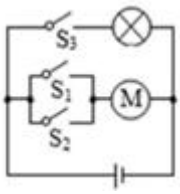
【答案】 D

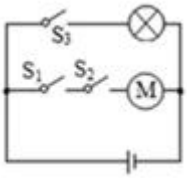
【解析】塑料不容易导电是绝缘体， 用塑料梳子梳头发时，塑料梳子与头发相互摩擦，发生了电荷的转移，从而使梳子和头发分别带上异种电荷而互相吸引，所以随着梳子飘起来，头发带上同种电荷而互相排斥，所以头发越梳越蓬松。 故此题答案为：D。

6：（2020·贵州黔南）某自动售货机，它可通过手机扫码（闭合 S_1）或通过投币（闭合 S_2），启动电动机完成自动售货；在光线较暗时光控开关 S_3 自动闭合，接通灯泡照明。符合上述情况的电路设计是下图中的（　　）。

A. 

；B. 

；C. 

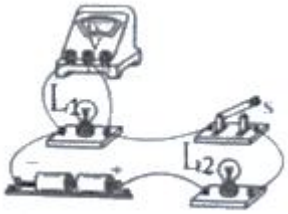
；D. 

【答案】C。

【解析】由题意可知，通过手机扫码使开关 S_1 闭合或通过投币使开关 S_2 闭合都能启动电动机完成自动售货，由并联电路中各支路独立工作、互不影响可知，开关 S_1 和开关 S_2 应并联共同控制电动机；由题知，在光线较暗时光控开关 S_3 自动闭合，接通灯泡照明，则灯泡与电动机并联能独立工作，且只由光控开关 S_3 控制，综上结合选项可知，只有 C 图符合题意。故选 C。

7：（2020·黑龙江龙东）如图所示电路，电源电压为 5V，当开关 S 闭合时，却只有一只灯泡发光，且电压表示数为 0V。由此可以判断电路的故障可能是 （　　）。

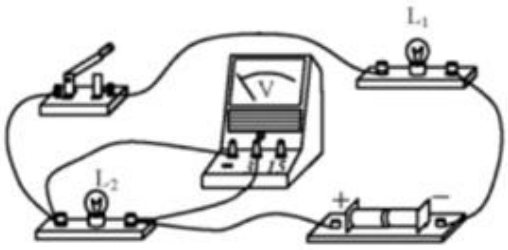
A. 灯 L_1 短路　　B. 灯 L_2 短路　　C. 灯 L_1 开路　　D. 灯 L_2 开路



【答案】A

【解析】由题意可知本电路为串联电路，当开关 S 闭合时，只有一只灯泡发光，由此可判定电路中有电流，电路故障必定为短路，又因电压表的示数为 0V，故可以判断灯 L_1 短路，故选 A

8：（2019·天津）如图所示的电路中，两个小灯泡的规格相同。闭合开关后，只有一个小灯泡发光，电压表指针偏转明显。则故障原因可能是（　）。



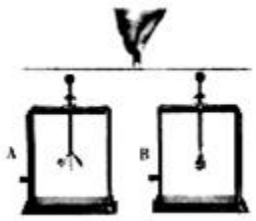
A. L_1 短路；　　B. L_1 断路；　　C. L_2 短路；　　D. L_2 断路

【答案】A

【解析】由电路图可知，两灯泡串联，电压表测灯 L_2 两端电压；当开关闭合时，其中一个灯亮，说明电路是通路，则另一个灯泡不亮的原因可能是灯泡短路。而电压表有示数，说明 L_2 没有短路，则故障原因可能

是 L_1 短路，故 A 正确，BCD 错误。故选 A。

9：（2020—2021 河北盐山二中月考试题）如图所示，取两个相同的验电器 A 和 B，使 A 带正电，B 不带电，用带有绝缘手柄的金属棒把 A 和 B 连接起来。下列说法正确的是（　　）



A. A 中正电荷通过金属棒流向 B，A 金属箔的张角减小

B. A 中负电荷通过金属棒流向 B，B 中正电荷通过金属棒流向 A

C. B 中的自由电子通过金属棒流向 A，A 金属箔的张角增大

D. 金属棒中瞬间电流的方向从 A 流向 B，B 金属箔的张角增大

【答案】D

【解析】A 带正电，B 不带电，用带有绝缘手柄的金属棒把 A 和 B 连接起来，B 上的部分负电荷会转移到 A 上，因此验电器 B 的金属箔由于带正电会张开；电流的方向与负电荷定向移动的方向相反，因此电流方向是由 A 到 B，故选 D。

【点评】电路中的电流与电子定向移动的方向相反，所以电流会从 A 流向 B，最终导致 A 箔片张角减小，B 金属箔张角增大。

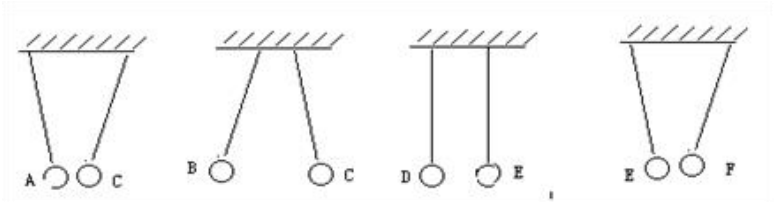
10：（2020·襄阳）下列物体通常情况下属于导体的是（　）

A. 橡胶棒　　B. 塑料尺　　C. 干木棒　　D. 一元硬币

【答案】 D

【解析】A、B、C 橡胶棒、塑料尺、干木棒都不容易导电，属于绝缘体，ABC 不符合题意； D．一元硬币属于金属，容易导电，属于导体，D 符合题意。故答案为：D。

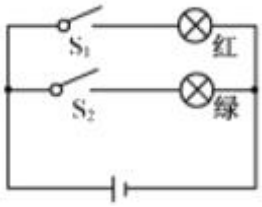
11：（2020—2021 河北盐山第六中学月考试题）用细线悬挂着 A, B,C,D,E,F 六个轻质小球，它们之间的相互作用情况如下图所示，则:肯定带电的小球是_____,不能肯定是否带电的小球是_____.

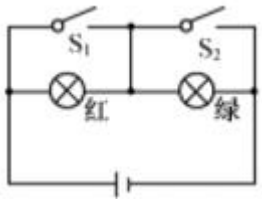


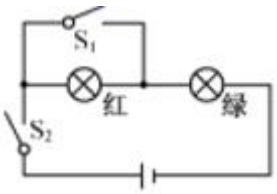
【答案】：B、C、F ，　A

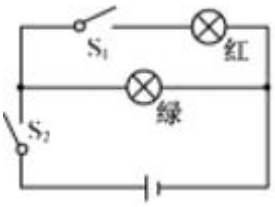
【解析】因为 BC 互相排斥，所以 BC 一定带同种性质电荷；AC 相互吸引，所以 A 不一定带电；DE 竖直悬挂，所以 DE 不带电，又因为 EF 相互吸引，所以 F 一定带电。故一定带电的有 B、C、F，不能肯定带电的有 A。

12：（2020·福建）需要制作一个具有如下功能的选答器：单选题有两个可供选择的答案，与两个答案对应的红、绿灯分别由 S_1S_2 两个开关控制，选择哪个答案就闭合对应的开关，使相应的好发光。下列设计简图符合上述要求的是（　）

A. 

B. 

C. 

D. 

【答案】 A

【解析】A．两只灯泡并联，一个开关闭合只有一只灯泡发光，另外一个不受影响，符合题意；

B．两个开关都断开时，两个灯泡都发光，闭合其中一个开关，另一个灯亮，两个开关都闭合，会发生电源短路，不符合题意；C．闭合开关 S_2 ， 两个灯泡都发光，只闭合开关 S_1 ， 两灯都不亮，不符合题意；

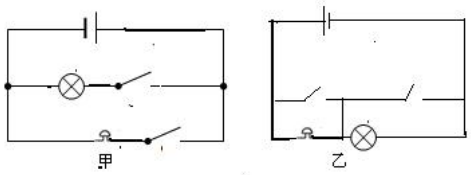
D．只闭合开关 S_1 ， 红灯不亮，只闭合开关 S_2 ， 绿灯亮，不符合题意。故答案为：A。

13：（2017 内蒙古中考试题）（多选）有一个电源，一电铃，一个小灯泡，两个开关，若干导线，组成电路，当有电流通过小灯泡和电铃时，二者均可正常工作；要求：只闭合一个开关时，铃响灯不亮，只闭合另一开关时，灯亮铃不响，则开关均断开时，可能出现的情况是（　　）

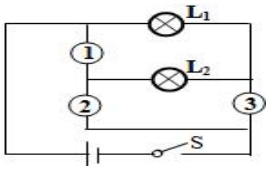
A:铃响灯不亮　　B:铃不响灯亮　　C:铃响灯也亮　　D:铃不响灯不亮。

【答案】C、D

【解析】从题意可知，灯泡和电铃并联接入电路，根据开关位置的不同会有如图甲、乙两种不同的电路：甲图电路中，当两个开关均断开时，两个用电器均不工作；乙图中两个电路中，当两个开关均断开时，两个用电器同时工作，故 C、D 均正确，所以本题的正确答案应为 C、D。



14：（2020—2021 河北沧州月考试题）（多选）如图所示电路闭合开关 S 时，两灯都能正常发光，①②③中有些为电流表，有些为断路．下列说法不正确的是（　　）



A．①②③均为电流表

B．①②为断路，③电流表

C．①③为电流表，②为断路 ，③电流表测量 L_2 的电流

D．①③为电流表，②为断路 ，③电流表测量 L_1、L_2 的干路电流

【答案】A、B、C

【解析】A 选项中，若①②③均为电流表则造成电源短路，两灯都不能正常发光，故 A 选项错误。

B 选项中，若①②为断路，③为电流表，则只有灯泡 L_1 发答案 光，L_1 不发光，故 B 选项错误。

C、D 选项中，若①③为电流表，②为断路，③电流表测量干路上的电流，故 C 选项错误，D 选项正确，所以 D 选项不符合题意，由以上分析可知，此题应选 A、B、C。

15：（2019—2020 河北盐山实验中学九年级期中试题）如图 7 所示的电路中，电压表 V_1、V_2、V_3 的示数分别为 U_1、U_2、U_3,电流表 A_1 和 A_2 的示数分别为 I_1 和 I_2，则下列关系正确的是 （ ）

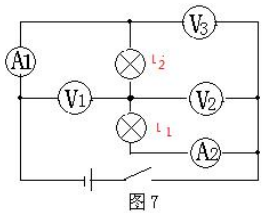


图 7

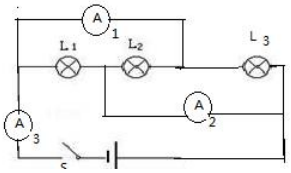
A. $U_1=U_2=U_3$，$I_1=I_2$　　B．$U_1=U_2=U_3$，$I_1>I_2$

C．$U_1+U_2=U_3$，$I_1=I_2$　　D．$U_1=U_2+U_3$，$I_1=I_2$

【答案】C

【解析 】由于电流表在电路中相当于空导线，电压表在电路中相当于断路，可看出，当开关闭合时，（先把电压表看成断路）电流依次通过 A_2、L_1、L_2、A_1，由于串联电路中电流处处相等，所以 $I_1=I_2$；由图可以看出 V_1 测 L_2 两端电压，V_2 测 L_1 两端电压，V_3 测 L_1、L_2 两端总电压，根据串联电路电压的特点可知：$U_1+U_2=U_3$，由以上分析可知，此题应选 C。

16：（2020—2021 盐山第二中学月考试题）（多选）如图所示，已知电流表 A_1 示数为 0.8A，A_2 的示数为 0.4A，通过 L_2 的电流为 0.3A，则下列说法中不正确的是（ ）



A：通过 L_1 的电流是 0.1A　　B：通过 L_1、L_2、L_3 的电流之和是 1.2A

C：通过 L_3 的电流为 0.8A　　D：通过 L_1、L_2、L_3 的电流之和为 0.9A。

【答案】A、D

【解析】由电路图可知：三个灯泡是并联，电流表 A_2 测流过 L_1 和 L_2 的电流，电流表 A_1 测流过灯 L_2 与 L_3 的电流之和；根据并联电路电流的规律可以知道：电流表 A_2 的示数 $I_{A2}=I_1+I_2=I_1+0.3A=0.4A$，则 $I_1=0.1A$，电流表 A_1 的示数 $I_{A1}=I_2+I_3=0.3A+I_3=0.8A$ 则 $I_3=0.5A$，通过 L_1、L_2、L_3 的电流之和 $I_1+I_2+I_3=0.1+0.3A+0.5A=0.9A$ 故 A、D 选项正确，B、C 选项错误。所以此题应选 A、D。

二：填空题：

1：（2020·四川遂宁）生产生活中我们经常用到汽油，汽油易挥发，易燃易爆，运输中汽油与油罐摩擦产生静电，油罐失去电子带上_____电荷，电荷累积到一定程度极易出现放电观象，引起汽油燃烧爆炸，为防止爆炸事故发生，油罐车通常都在车架加装铁链与大地接触以中和油罐所带电荷，该过程铁链中自由电子定向移动方向是从_____（选填“大地到油罐”或“油罐到大地”）。

【答案】正；大地到油罐。

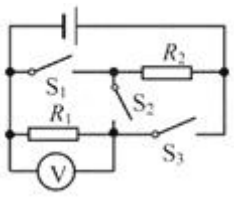
【解析】运输中汽油与油罐摩擦产生静电，油罐失去电子带上正电荷；油罐带多余的正电荷，当铁链与大地接触时，会产生从油罐到大地的电流；铁链中带负电荷的自由电子定向移动的方向与电流方向相反，会从大地到油罐发生定向移动，和油罐中多余的正电荷发生中和，避免发生放电现象。故答案为：正；大地到油罐。

2：（2020·威海）不能用手拉触电的人，因为人体是_____，家里装修时，控制灯泡的开关处于断开状态，灯泡却亮着，原因可能是_____。

【答案】 导体；开关短路

【解析】人体能够导电，人体是导体，所以发现有人触电，绝对不能用手拉触电的人，否则也会触电。 灯泡亮着，说明是通路，开关处于断开状态，说明开关被短路。

3：（2019·苏州）如图所示电路中，电源电压为 3V，R_1 和 R_2 阻值相等，若断开 S_2，闭合 S_1、S_3，两电阻的连接方式为_____（选填“串联”或“并联”）；若断开 S_1、S_3，闭合 S_2，此时电压表示数为_____V。

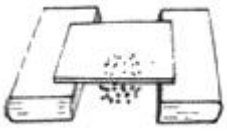


【答案】并联；1.5。

【解析】（1）若断开 S_2，闭合 S_1、S_3，R_1 和 R_2 并并列连接在电源两端，即为并联；（2）若断开 S_1、S_3，闭合 S_2，R_1 和 R_2 依次连接即为串联，电压表测 R_1 两端的电压；根据串联电路的分压特点即可判断电压表示数。本题考查串并联的辨别和串联电路的特点和电压表的使用，解题的关键是正确分析开关在不同状态下电路的连接方式。（1）若断开 S_2，闭合 S_1、S_3，R_1 和 R_2 并并列连接在电源两端，即为并联；（2）若断开

S_1、S_3，闭合 S_2，R_1 和 R_2 依次连接即为串联，电压表测 R_1 两端的电压；由于 R_1 和 R_2 阻值相等，根据串联电路的分压 3 特点可知：电压表示数 $U_1=\frac{1}{2}U=\frac{1}{2}\times 3V=1.5V$。故答案为：并联；1.5。

4:（2020·扬州）如图将一块有机玻璃板架在两本书之间，用干燥的丝绸在有机玻璃板上摩擦后，看到有机玻璃板下方的小纸屑上下飞舞。有机玻璃板由于摩擦带上_____，具有_____的性质。



【答案】 电荷；吸引轻小物体

【解析】有机玻璃与丝绸反复摩擦后，由于发生电子的转移，使有机玻璃带电荷；由于带电体具有吸引轻小物体的性质，所以小纸屑被吸引。

5：（2020—2021 河北沧州月十三中月考试题）如图 4 所示，回答下列问题

（1）若只使灯 L_1 亮，应闭合开关_____，断开开关_____。

（2）若灯 L_1、L_2 组成并联电路，应闭合开关_____，断开开关_____。

（3）若将 S_1、S_2、S_3 同时闭合，则 L_1、L_2 将_____（填“亮”或“不亮”），此时电路发生_____。

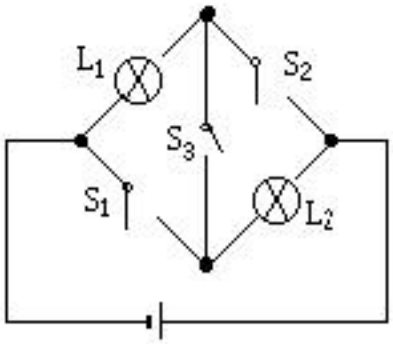


图 4

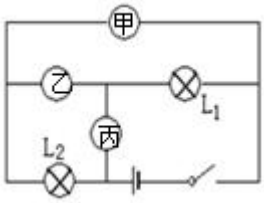
【答案】（1）S_2　　S_1（或 S_1、S_3）　（2）S_1、S_2　　S_3　　（3）不亮　短路

【解析】（1）只闭合 S_2 时，电流从正极依次通过 S_2、L_1 回到负极，此时只有 L_1 发光，若同时闭合 S_1 则 L_1、L_2 并联两个灯均会发光，因此必须在闭合 S_2 的同时，断开 S_1.

（2）若要求两个灯并联，电流应分成两个支路，一个支路：电流经 S_2、L_1 回到负极，一个支路电流经 S_2、L_1 回到负极，因此若要求两个灯并联，应同时闭合 S_1、S_2，断开 S_3.

（3）若同时闭合三个开关，电流会从正极依次通过 S_2、S_3、S_1 回到负极，此时电路中发生短路，两个灯均不发光。

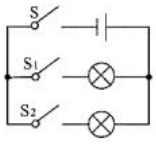
6：（2020—2021 河北盐山天泽中学月考试题）在下图所示电路中甲、乙、丙分别是电流表或电压表，在 O 里填上适当的电表符号，使两灯 L_1、L_2 并联.



【答案】A　V、A。

【解析】要使两个灯并联，L_1 和 L_2 必须各占一个支路，填入电表后不能造成两个灯短路及断路，因此丙表应为干路电流表，而甲表应与 L_2 串联，测通过 L_2 的电流，而乙表只能是电压表与 L_2 并联，故答案：甲表为电流表符号为“A”，乙表只能是电压表符号为“V”，丙表只能是电流表符号为“A”。

7：（2020·四川成都 A）在“连接并联电路”的实验中，小红同学用两个不同的小灯泡组成了如图所示的电路。



(1)连接电路时，开关 S 应该处于_____状态；

(2)她将所有开关闭合，发现 S_1 支路的灯不亮，S_2 支路的灯发光。于是她断开所有开关，交换两灯位置后，再闭合所有开关，发现仍然是 S_1 支路的灯不亮，S_2 支路的灯发光。故障的原因可能是_____；

A. 某个灯泡的灯丝断路　　B. 干路上某根导线断路　　C. S_1 支路某根导线断路

D. S_2 支路某根导线断路

(3)她排除故障后，继续进行实验。为了探究开关 S_1 的作用，在观察灯泡发光情况时，她应该_____。

A. 同时观察两个支路上的灯泡　B. 只观察 S_1 所在支路上的灯泡　　C. 只观察 S_2 所在支路上的灯泡

【答案】（1）断开；（2）C；（3）A。

【解析】(1)为了电学元件的安全，在连接电路时，开关应该断开，所以开关 S 应该处于断开状态。

(2)如图所示，闭合所有开关后电路为并联电路，将所有开关闭合，发现 S_1 支路的灯不亮，S_2 支路的灯发光，说明干路和开关 S_2 所在支路没有问题，故 BD 不符合题意；交换两灯位置后，再闭合所有开关，发现仍然是 S_1 支路的灯不亮，S_2 支路的灯发光，说明灯泡没有问题，只能是开关 S_1 所在支路某根导线断路，故 A 不符合题意，C 符合题意。故选 C。

(3)为了探究开关 S_1 的作用，在其他两个开关闭合或者断开的情况下，通过操作开关 S_1，同时观察观察支路上两个灯泡的亮暗情况来判断开关 S_1 的作用；故应该选 A。

三：连图与实验：

1：（2020—2021 河北盐山天泽中学月考试题）在下图 11 中请你以笔代线将根据甲图中的电路图连接好电路。（其中 A_1 的量程为 0～0.6A，A_2 的量程为 0～3A）

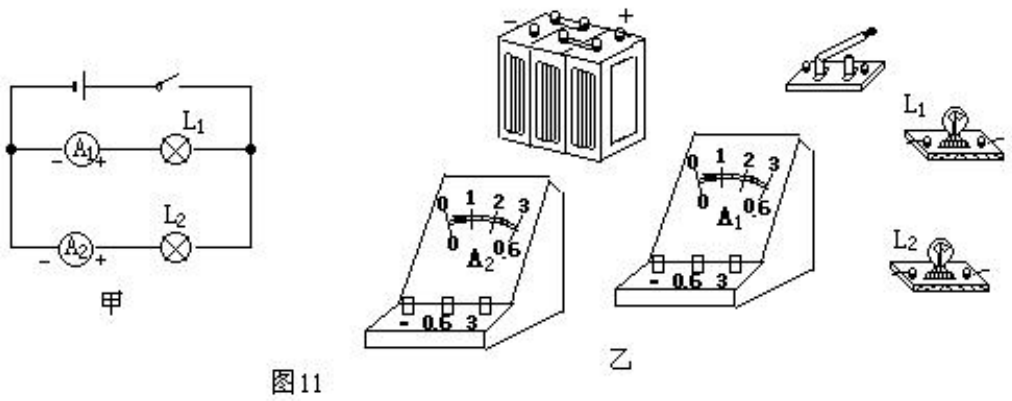
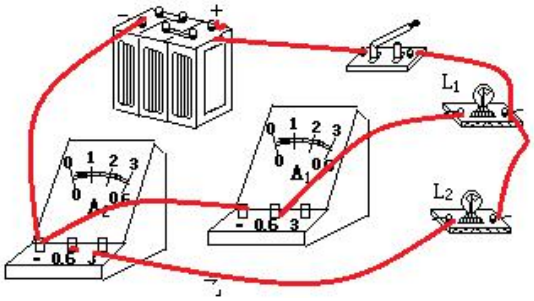


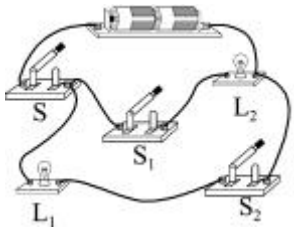
图11

【答案】见下图

【解析】按电路图连接实物图的一般要求是：单线出，单线归，近柱相连接。电流表连入电路时，应注意正、负接线柱不能接反，且要注意量程的选择与接入。

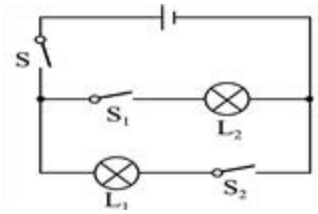


2．（2020—2021 河北盐山天缘中学月考试题）请你根据实物电路，在方框内画出电路图.



【答案】见下图

【解析】实物图中 S_1 与 L_2 串联，L_1 与 S_2 串联，然后将两者并联，开关 S 接在干路上靠近电源的正极，画出电路图如图所示。

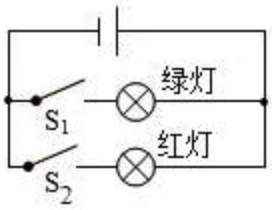


3．（2020—2021 河北盐山实验中学月考试题）在图的方框内设计一个简单的“表决器”电路，要求：“赞成”时，按下开关 S_1 绿灯亮；“反对”时，按下开关 S_2 红灯亮；“弃权”时，无操作，无灯亮。

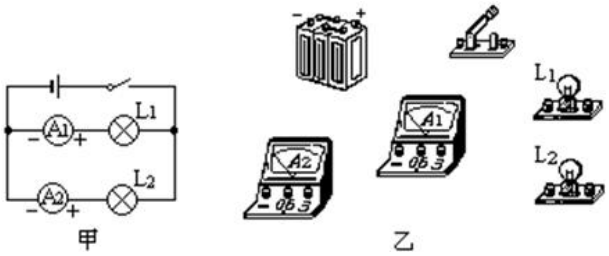


【答案】见下图

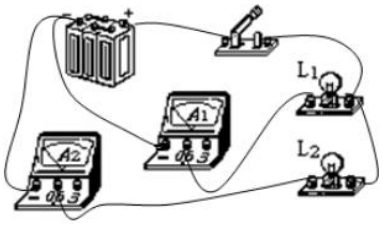
【解析】根据电路设计要求：S_1 控制绿灯，S_2 控制红灯，一个开关控制一个灯泡，两灯泡互不影响，所以两灯并联，都有对应的开关控制。电路图如下：



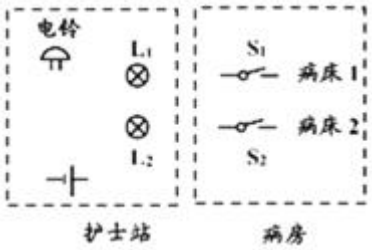
4．**(2020—2021 河北盐山二中月考试题）**根据图（甲）的电路连接情况在（乙）图中用笔画线连接实物图



【答案与解析】根据电路图可知，从正极出发分两条支路，一支路经灯泡 L_1；另一支路经灯泡 L_2，开关 S 控制整个电路，且由图甲可知，电流表 A_1 、A_2 分别测灯 L_1 、L_2 的电流，所以连接的实物图如下图所示。



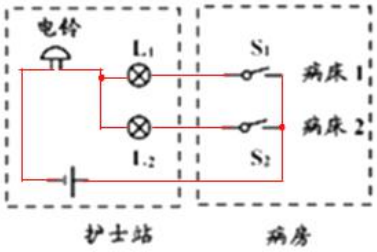
5：（2018•青岛）设计一个病床呼叫电路。要求：开关 S_1 控制指示灯 L_1 和电铃；开关 S_2 控制指示灯 L_2 和电铃。请在图中连线，形成符合要求的完整电路图。



【分析】两个指示灯并联连接，开关控制对应病床的指示灯，两开关都能控制电铃。由此分析电路连接并

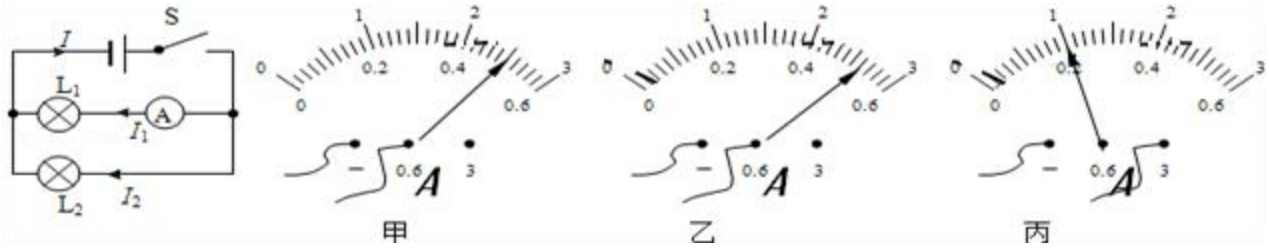
画出电路。

【解答】由题知，S_1 控制指示灯 L_1，S_2 控制指示灯 L_2，说明两灯互不影响，即两灯并联，而两个开关都能控制电铃，所以电铃串联在干路上，如图所示：



【点评】此题主要考查学生会设计串联电路和并联电路，本题的关键是正确分析两灯以及电铃的连接方式。

6：（2020——2021 河北盐山实验中学月考试题）为了验证并联电路的电流特点，小华设计了如图所示的电路实验.



（1）在连接电路时，开关应处于_____状态.

（2）小华先将电流表接在 L_1 所在的支路上，闭合开关后，看到灯 L_2 发光，但灯 L_1 不发光，电流表的示数为零，电路可能存在的故障是：_____.

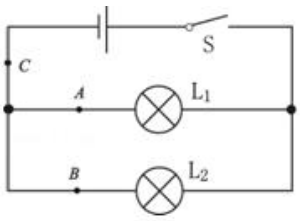
（3）排除故障后，她测出了 L_1、L_2 支路和干路上的电流分别为 I_1、I_2 和 I，电流表示数如图中甲、乙、丙所示，可读出：I_1=0.5A，I_2=_____A，I=_____A．根据测量结果，在误差允许范围内你认为并联电路中干路电流和各路电流的关系是：_____．（写出关系式即可）

【答案】（1）断开 （2）L_1 断路 （3）0.52、1 ，$I=I_1+I_2$。

【解析】（1）在连接电路时，开关应处于断开状态；

（2）灯 L_1 不发光，可能是灯泡短路或断路造成的，电流表的示数为零，说明电路存在断路，则电路故障是灯 L_1 断路；（3）由图甲所示可知，电流表量程为 0～0.6A，分度值为 0.02A，所示为 I_1=0.5A；由图乙所示可知，电流表量程为 0～0.6A，分度值为 0.02A，所示为 I_2=0.52A；由图丙所示可知，电流表量程为 0～3A，分度值为 0.1A，所示为 I=1A；在误差允许范围内，有 $I=I_1+I_2$。

7：（2019—2020 河北沧州八中期中试题）在探究并联电路电流规律的实验中，图甲是实验的电路图



甲



乙



丙

（1）电流表应_____联在被测电路中．若要测量干路电流，则电流表应接在甲图中的_____点，且必须使电流．在预先不能知道电流的大小时要法来选择量程合适的电流表．（2）小明同学在测量 A 处的电流时，发现电流表的指针偏转如图乙所示，原因是；_____ 在排除故障后，电流表的示数如图丙所示，则电流表的示数为_____A．（3）下表是小亮同学在实验中用两盏规格相同的小灯泡，得出的实验结论是：在并联电路中，干路电流等于各支路电流之和，且各支路的电流相等．请指出小亮的探究过程的两点不妥之处：（1）_____ （2）_____ 。

A 点电流 I_A	B 点电流 I_B	C 点电流 I_C
0.16A	0.16A	0.32A

【答案】串 ，C，试触 ，电流表的“+、—”接线柱接反了，0.24，用了两个规格相同的灯泡，只测量了一组数据。

【解析】（1）电流表测电流时，应与被测电路串联，要测量并联电路中干路的电流，图 A、B、C、三点中 C 点在干路上，AB 两点都在支点在支路上，因此将 C 点断开接入电流表。

电流要从电流的“+”接线柱流入，“—”接线柱流出要估计被测电流的大小，被测电流不能超过电流表的最大测量值，如不能估计被测电流的大小，要先用大量程进行压试触，根据指针偏转情况选择合适的量程。

（2）图乙中电流表指针反偏说明：电流表的“+、-”接线柱接反了，由丙图可知电流表的示数为 0.24A；

（3）由表中实验数据可以知道，实验时两个小灯泡的规格相同，只进行了一次实验，只测出一组实验数据，为得出普遍结论，应使用不同规格的灯泡进行实验。