## 串联电路和并联电路

## 知识点一：串联和并联电路的特点　限流电路与分压电路

一、串联电路和并联电路

1．串联电路：把几个导体或用电器依次首尾连接，接入电路的连接方式，如图甲所示．

2．并联电路：把几个导体或用电器的一端连在一起，另一端也连在一起，再将两端接入电路的连接方式，如图乙所示．



二、串联电路、并联电路的特点

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 串联电路 | 并联电路 |
| 电流关系 | 各处电流相等，即*I*＝*I*1＝*I*2＝…＝*In* | 总电流等于各支路电流之和，即*I*＝*I*1＋*I*2＋…＋*In* |
| 电压关系 | 总电压等于各部分电压之和，即*U*＝*U*1＋*U*2＋…＋*Un* | 各支路两端电压相等，即*U*＝*U*1＝*U*2＝…＝*Un* |
| 电阻关系 | 总电阻等于各部分电阻之和，即*R*＝*R*1＋*R*2＋…＋*Rn* | 总电阻的倒数等于各支路电阻倒数之和，即＝＋＋…＋ |

## 技巧点拨

一、对串、并联电路的理解

1．串联电路中的电压分配

串联电路中各电阻两端的电压跟它们的阻值成正比，即＝＝…＝＝＝*I*.

2．并联电路中的电流分配

并联电路中通过各支路电阻的电流跟它们的阻值成反比，即*I*1*R*1＝*I*2*R*2＝…＝*InRn*＝*I*总*R*总＝*U*.

3．串、并联电路总电阻的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 串联电路的总电阻*R*总 | 并联电路的总电阻*R*总 |
| 不同点 | *n*个相同电阻*R*串联，总电阻*R*总＝*nR* | *n*个相同电阻*R*并联，总电阻*R*总＝ |
| *R*总大于任一电阻阻值 | *R*总小于任一电阻阻值 |
| 一个大电阻和一个小电阻串联时，总电阻接近大电阻 | 一个大电阻和一个小电阻并联时，总电阻接近小电阻 |
| 相同点 | 多个电阻无论串联还是并联，其中任一电阻增大或减小，总电阻也随之增大或减小 |

二、滑动变阻器的两种接法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 限流式 | 分压式 |
| 电路图 |  |  |
| 滑动变阻器接入电路的特点 | 采用“一上一下”的接法 | 采用“两下一上”的接法 |
| 调压范围 | ～*E* | 0～*E* |
| 适用情况 | 负载电阻的阻值*Rx*与滑动变阻器的总电阻*R*相差不多，或*R*稍大，且电压、电流变化不要求从零调起 | (1)要求负载上电压或电流变化范围较大，且从零开始连续可调(2)负载电阻的阻值*Rx*远大于滑动变阻器的最大电阻*R* |

## 例题精练

1．（连云港期末）如图所示是有两个量程的电压表的内部电路图，当使用a、b两个端点时，量程为0～3V，当使用a、c两个端点时，量程为0～15V。已知电流表的内阻R为50Ω，满偏电流为10mA，则电阻R1、R2的值分别为（　　）



A．1450Ω，250Ω B．1200Ω，250Ω C．250Ω，1450Ω D．250Ω，1200Ω

【分析】根据欧姆定律即可得到相应的电阻。

【解答】解：根据欧姆定律有

＝1200Ω.故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】电表的改装实质上还是欧姆定律的具体应用，注意在量程为0～15V时，是两个电阻都和表头串联。

2．（兴庆区校级期末）如图所示，有一个表头G，满偏电流Ig＝500mA，内阻Rg＝200Ω，把它改装为有1A和10A两种量程的电流表，则R2的阻值为（　　）



A．R2＝5Ω B．R2＝10Ω C．R2＝15Ω D．R2＝20Ω

【分析】根据串并联电路的特点进行解答

【解答】解：改装为1A电流表时，并联电阻的分流电流为：IR＝I﹣Ig＝1﹣500×10﹣3＝0.5A

分流电阻的阻值为：＝200Ω；

改装为10A电流表时：

解得：R1＝180Ω，R2＝20Ω．故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】把小量程电流表改装为大量程电流表应并联分流电阻，知道电表的改装原理、应用串并联电路特点与欧姆定律可以求出分流电阻阻值。

## 随堂练习

1．（新北区校级期末）如图所示电路，电压保持不变，当电键S断开时，电流表A的示数为0.6A，当电键S闭合时，电流表的示数为0.9A，则两电阻阻值之比R1：R2为（　　）



A．1：2 B．2：1 C．2：3 D．3：2

【分析】S断开时电路中只接入R1，而S闭合时，两电阻并联；而总电压不变，则由并联电路的规律可求得电流之比及电阻之比．

【解答】解：因S通断中电压保持不变；故R1中的电流保持不变，则流过R2的电流I2＝0.9﹣0.6＝0.3A；

而在并联电路中电流与电阻成反比；故R1：R2＝0.3：0.6＝1：2；

故选：A。

【点评】本题考查欧姆定律及串并联电路的规律，要注意明确S通断前后电压不变，而断开后A的示数为两电阻电流之和．

2．（会宁县期末）三个电阻之比为R1：R2：R3＝1：2：5，将这三个电阻并联，则通过这三支路的电流强度I1：I2：I3之比为（　　）

A．1：2：5 B．5：2：1 C．10：5：2 D．2：5：10

【分析】根据并联电路中支路电流与支路电阻的比值关系进行分析，即电流之比等于电阻的反比．

【解答】解：三个电阻并联，电压相等，由欧姆定律U＝IR知电流与电阻成反比。

因为R1：R2：R3＝1：2：5，则I1：I2：I3＝：：＝10：5：2。

故选：C。

【点评】本题关键掌握并联电路电流与电阻成反比的规律，熟练应用欧姆定律解题．但不能简单认为：I1：I2：I3＝5：2：1．

3．（隆德县期末）如图中，AB间的电压为30V，改变滑动变阻器触头的位置，可以改变CD间的电压，则UCD的变化范围是（　　）



A．0～10V B．0～20V C．10～20V D．20～30V

【分析】根据串联电路电压与电阻的关系分析得知，当滑动变阻器触头置于变阻器的最上端时，UCD最大，当滑动变阻器触头置于变阻器的最下端时，UCD最小，分别求出UCD最小值和最大值，再得到UCD的变化范围．

【解答】解：当滑动变阻器触头置于变阻器的最上端时，UCD最大，最大值为Umax＝＝＝20V；当滑动变阻器触头置于变阻器的最下端时，UCD最小，最小值为Umin＝，所以UCD的变化范围是10～20V。

故选：C。

【点评】本题实质是分压器电路，考查对串联电路电压与电阻成正比特点的理解和应用能力．

## 知识点二：电表改装

一、小量程电流表G的三个参量

1．电流表的内阻：表头的电阻*R*g叫作电流表的内阻．

2．满偏电流：指针偏到最大刻度时的电流*I*g叫作满偏电流．

3．满偏电压：表头通过满偏电流时，加在它两端的电压*U*g叫作满偏电压．

二、电表改装原理

1．电压表改装：将表头串联一个较大电阻，如图所示：



2．电流表改装：将表头并联一个较小电阻，如图所示：



## 技巧点拨

一、电压表、电流表的改装及其特点

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 小量程电流表G改装成大量程电压表V | 小量程电流表G改装成大量程电流表A |
| 电路结构 |  |  |
| *R*的作用 | 分压 | 分流 |
| 扩大量程的计算 | *U*＝*I*g(*R*＋*R*g) *R*＝－*R*g | *I*g*R*g＝(*I*－*I*g)*R**R*＝*R*g |
| 电表的总内阻 | *R*V＝*R*g＋*R* | *R*A＝ |

二、电流表的内接法和外接法

1．两种接法的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 内接法 | 外接法 |
| 电路 |  |  |
| 误差分析 | 电压表示数：*U*V＝*UR*＋*U*A＞*UR*电流表示数：*I*A＝*IR**R*测＝＞＝*R*真 | 电压表示数：*U*V＝*UR*电流表示数：*I*A＝*IR*＋*I*V＞*IR**R*测＝＜＝*R*真 |
| 误差来源 | 电流表的分压作用 | 电压表的分流作用 |
| 适用情况 | 测大电阻 | 测小电阻 |

2.电流表内、外接的选择方法

(1)直接比较法：当*Rx*≫*R*A时，采用内接法，当*Rx*≪*R*V时，采用外接法，可记忆为“大内小外”．

(2)公式计算法

当<即当*Rx*＞时，用电流表内接法，

当>即当*Rx*＜时，用电流表外接法，

当*Rx*＝时，两种接法效果相同．

(3)试触法：

如图，把电压表的可动接线端分别试接*b*、*c*两点，观察两电表的示数变化，若电流表的示数变化明显，说明电压表的分流作用对电路影响大，应选用内接法，若电压表的示数有明显变化，说明电流表的分压作用对电路影响大，所以应选外接法．



## 例题精练

1．（如皋市月考）一个表头的内阻为200Ω，满偏电流为2mA.要把它改装为量程0～0.6A的电流表，需（　　）

A．串联6.7Ω的电阻 B．串联0.67Ω的电阻

C．并联6.7Ω的电阻 D．并联0.67Ω的电阻

【分析】把电流表改装成大量程电流表需要并联分流电阻，应用并联电路特点与欧姆定律可以求出电阻阻值。

【解答】解：把电流表改装成0.6A的电流表需要并联分流电阻，并联电阻阻值为：

R＝＝Ω≈0.67Ω，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查了电流表的改装原理，知道电流表的改装原理是解题的关键，应用并联电路特点与欧姆定律即可解题。

2．（瑶海区月考）某同学在探究电表改装时，取了两个满偏电流均为Ig＝1mA、内阻rg＝30Ω的表头，分别改装成量程为0～3V的电压表和量程为0～0.6A的电流表，下列操作正确的是（　　）

A．改装成电压表应并联一个2790Ω的定值电阻

B．改装成电压表应串联一个2970Ω的定值电阻

C．改装成电流表应并联一个0.5Ω的定值电阻

D．改装成电流表应串联一个0.05Ω的定值电阻

【分析】本题应明确若将电流表改装成电压表，则应串联一个大电阻，示数为表头及电阻两端的总电压；流过表头及电阻的电流相等．

电流表的原理及改装方法，若增大量程应并联一个小电阻进行分流，表头及分流电阻两端的电压相等；

【解答】解：AB、改装成电压表要串联电阻，其串联阻值为：＝，故A错误，B正确；

CD、改装电流表要并联电阻，其并联阻值为：，故CD错误。

故选：B。

【点评】本题考查电表的改装，在理解改装原理的基础上，通过串并联的关系即可求解．注意改装最大量程对应了电流表的满偏电流．

## 随堂练习

1．（河南月考）某同学为探究电表的改装，设计了如图所示的实验电路。A为0.6A量程的标准电流表，G为满偏电流Ig＝200mA、内阻Rg＝200Ω的灵敏电流计，V为理想电压表，R1、R2为滑动变阻器，E为电源，S为开关。电源的内阻不计，R2的最大阻值为200Ω。该同学要通过调节R2滑片的位置，将灵敏电流计改装成0.6A量程的电流表，下列说法正确的是（　　）



A．开关S闭合前，为保证灵敏电流计安全，滑动变阻器R2的滑片应置于最右端

B．开关S闭合后，只将R1的滑片向下滑动，电流表A的示数将变小

C．开关S闭合后，只将R2的滑片向右滑动，电压表V的示数将变大

D．新表改装完成后，当电流表A的示数为0.3A时，灵敏电流计G中的电流为100mA

【分析】明确电路结构，根据安全性要求明确开始时滑片的位置；再根据闭合电路欧姆定律动态分析明确滑片移动时各电表的示数变化，根据串并联电路规律以及电表改装原理可知电电流计G中的电流。

【解答】解：A、为保证灵敏电流计安全，应使G中电流最小，故开关S闭合前，滑动变阻器R2的滑片应置于最左端，故A错误；

B、开关S闭合后，只将R1的滑片向下滑动，电流表A的示数将变大，故B错误；

C、因电源内阻不计，电压表测量路端电压，故无论R1、R2如何调整，电压表V的示数均不会变化，故C错误；

D、根据改装原理可知，当R2连入电路的阻值为时，改装后新表的量程为0.6A，根据串并联电路的规律可知，当电流表A的示数为0.3A时，灵敏电流计G中的电流，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查电表的改装原理以及闭合电路欧姆定律的应用，要注意正确分析电路结构，利用串并联电路规律进行分析求解。

2．（河池期末）一电流表的满偏电流为1mA、内阻为300Ω，要把它改装成一个量程为0～3V的电压表，则应在电流表旁（　　）

A．并联一个阻值为2700Ω的电阻

B．并联一个阻值为100Ω的电阻

C．串联一个阻值为2700Ω的电阻

D．串联一个阻值为100Ω的电阻

【分析】明确改装原理，知道电流表串联电阻起分压作用为电压表，电压表串联电阻为总电阻减去电流表的内阻。

【解答】解：根据电路串联分压和并联分流的特点，电流表改装成3V的电压表需要串联一个大电阻分担电压；结合部分电路的欧姆定律可知U＝Ig（Rg+R），代入数据得串联电阻R＝﹣Rg＝Ω﹣300Ω＝2700Ω，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查电表的改装，知道将电流表改装成电压表时，电流表串联电阻起分压作用为电压表，电压表串联电阻为总电阻减去电流表的内阻。

3．（驻马店期末）有一灵敏电流表，内阻Rg＝80Ω，满偏电流Ig＝3mA，现将其改装为6V电压表，下列说法正确的是（　　）

A．需与它并联一个2000Ω的电阻

B．需与它串联一个1920Ω的电阻

C．需与它串联一个1000Ω的电阻

D．需与它串联一个80Ω的电阻

【分析】明确改装原理，知道将电流表改装成电压表要串联电阻分压，根据串联电路规律即可电阻大小。

【解答】解：将电流表改装后电压表需要串联电阻分压，根据串联电路规律以及欧姆定律有：R＝﹣Rg＝Ω﹣80Ω＝1920Ω，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查电表的改装，要求知道将电流计改装成电压表的原理，并且能应用串联电路特点与欧姆定律即可正确解题。

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（兴庆区校级期末）如图所示，A、B、C、D是滑线变阻器的四个接线柱，现把此变阻器串联接入电路中，并要求滑片P向接线柱C移动时电路中的电流减小，则接入电路的接线柱可以是（　　）



A．A和B B．A和C C．B和C D．A和D

【分析】滑片P向接线柱c移动时，电路中电流减小，根据欧姆定律，知电阻增大，由电阻定律R＝ρ，知导线的长度如何变化．

【解答】解：电路中的电流减小，则电阻增大，由电阻定律R＝ρ，知导线的长度增大，所以接入的接线柱应该是b和c或b和d。

故C正确，A、B、D错误

故选：C。

【点评】解决本题的关键知道电阻定律R＝ρ，知道电阻的大小和导线的长度和横截面积有关．

2．（路北区校级期中）将两盏小灯泡和一个开关接入电路中，下列说法正确的是（　　）

A．若开关同时控制两盏灯，两盏灯一定是串联

B．若开关同时控制两盏灯，两盏灯一定是并联

C．若开关只控制一盏灯，则两盏灯一定是并联

D．以上说法都不正确

【分析】（1）在串联电路中，开关控制整个电路，并且用电器之间工作时相互影响；

（2）并联电路中，干路开关控制整个电路，支路开关只控制该支路，用电器之间工作互不影响。

【解答】解：串联电路中开关控制整个电路，并联电路中，干路开关控制整个电路，支路开关只控制该支路，

AB、开关同时控制两盏灯，两盏灯可能是并联，也可能是串联，故AB错误；

CD、若开关只控制一盏灯，则两盏灯一定是并联，并且开关在支路上，故C正确，D错误；

故选：C。

【点评】本题考查了串并联电路的特点。理解掌握开关在串并联电路中的作用是关键。

3．（广州期末）汽车后挡风玻璃上有一根根金属丝，其目的是给金属丝通电使之发热，可以快速清除玻璃上的结霜或者露水。如图所示为3根阻值皆为1Ω的电阻丝，用一个内阻为1.5Ω的直流电源给电阻丝供电，要使结霜最快熔化，下列接法正确的是（　　）



A． B． C． D．

【分析】电源电压恒定，要使结霜最快熔化，应让电阻丝总功率最大，由P＝可知，当电阻丝总电阻等于电源内阻时，可以让结霜最快熔化。

【解答】解：电源电压为定值，当电阻丝总电阻与电源内阻相等时，电阻丝总功率最大。

A、三个电阻并联，电阻丝总电阻为Ω；

B、三个电阻串联，电阻丝总电阻为3Ω；

C、两个电阻并联再和第三个电阻串联，电阻丝总电阻为Ω；

D、两个电阻串联再和第三个电阻并联，电阻丝总电阻为Ω。

综上所述，图C中电阻丝电阻与电源内阻相等，此时电阻丝功率最大。故ABD错误，故C正确。

故选：C。

【点评】本题考查电路最大功率功率问题以及电阻的串并联计算，若外电路电阻与电源内阻不等时，则两者阻值越接近，外电路功率越大。

4．（瑶海区校级期中）一个T形电路如图所示，电路中的电阻R1＝30Ω，R2＝R3＝20Ω，另有一测试电源，所提供电压恒为10V，以下说法正确的是（　　）



A．若将cd端短路，ab之间的等效电阻是40Ω

B．若将ab端短路，cd之间的等效电阻是50Ω

C．当ab两端接上测试电源时，cd两端的电压为5V

D．当cd两端接通测试电源时，ab两端的电压为6V

【分析】当cd端短路时，ab间电路的结构是：电阻R2、R3并联后与R1串联。当ab端短路时，cd之间电路结构是：电阻R1、R3并联后与R2串联。当ab两端接通测试电源时，cd两端的电压等于电阻R3两端的电压。当cd两端接通测试电源时，ab两端的电压等于电阻R3两端的电压。根据欧姆定律求解电压。

【解答】解：A、当cd端短路时，ab间电路的结构是：电阻R2、R3并联后与R1串联，等效电阻为：R＝+R1＝（+30）Ω＝40Ω，故A正确；

B、当ab端短路时，cd之间电路结构是：电阻R1、R3并联后与R2串联，等效电阻为：R＝+R2＝（+20）Ω＝32Ω，故B错误；

C、当ab两端接通测试电源时，cd两端的电压等于电阻R3两端的电压，U＝E＝×10 V＝4 V，故C错误；

D、当cd两端接通测试电源时，ab两端的电压等于电阻R3两端的电压，为U3＝E＝×10 V＝5 V，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查电路的串并联规律应用，对于电路问题，首先要明确电路的结构，并能正确应用串、并联电路的规律进行分析，必要时应进行电路的简化。

5．（诸暨市校级期中）有一个电流表G，内阻Rg＝10Ω，满偏电流Ig＝3mA，现进行改装，下列说法正确的是（　　）

A．给它串联一个定值电阻可以改装成一个电流表

B．给它并联一个定值电阻可以改装成一个电压表

C．把它改装成量程为0～3V的电压表，可以串联一个阻值为990欧的分压电阻

D．把它改装成量程为0～0.6A的电流表，放大倍数是20倍

【分析】根据串联电阻具有分压作用，并联电阻具有分流作用分析；将电流表改装为电压表就是为了测量大电压，需要串联一个分压电阻，然后再根据欧姆定律即可求解。

【解答】解：A、根据串联电阻具有分压作用，可知给电流表G串联一个定值电阻可以改装成一个电压表，故A错误；

B、根据并联电阻具有分流作用，可知给电流表G并联一个定值电阻可以改装成一个电流表，故B错误；

C、将电流表改装成量程为0～3V的电压表应串联一个分压电阻R，由欧姆定律，可知串联一个电阻的阻值为：R＝＝Ω＝990Ω，故C正确；

D、把电流表G改装成量程为0～0.6A的电流表，放大倍数为：n＝＝＝200倍，故D错误。

故选：C。

【点评】要熟记串联电阻具有分压作用，并联电阻具有分流作用，即当需要扩大电压表的量程时，应与一电阻串联；当需要扩大电流表的量程时，应与一电阻并联。

6．（浦东新区校级期中）如图所示，R1＝2Ω，R2＝1Ω，R3＝6Ω，则电路的总电阻是（　　）



A．9Ω B．2Ω C．3Ω D．0.5Ω

【分析】先求串联电阻的总电阻，然后根据并联电阻的公式求总电阻；

【解答】解：R1和R2串联，总电阻R＝R1+R2＝2Ω+1Ω＝3Ω，然后R与R3并联，总电阻R总＝＝Ω＝2Ω，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查串联电阻和并联电阻的求解，串联总电阻是每个电阻相加；并联电阻的总电阻的倒数等于各支路电阻的倒数之和。

7．（浦东新区校级期中）一个标有“6V 0.5A”的灯泡，如果把它接在10V的电路上，应连接一个阻值为几Ω的电阻，才能正常发光（　　）

A．串联一个8Ω B．串联一个12Ω

C．并联一个8Ω D．并联一个12Ω

【分析】灯泡正常发光时的电压是额定电压，当电源电压大于灯泡的额定定压时，需串联一个电阻分压，串联电路的特点是电流相等，然后根据欧姆定律求出串联的电阻大小；

【解答】解：已知灯泡的额定电压为UL＝6V

当接到10V的电源上时，灯泡正常发光，需串联一个电阻R分压，

串联电路的电流I＝IL＝0.5A

串联电阻R两端的电压为：UR＝U﹣UL＝10V﹣6V＝4V

根据欧姆定律可知R＝＝＝8Ω

故A正确，BCD错误；

故选：A。

【点评】本题考查了串联电路的特点和欧姆定律的应用，关键是灯泡正常发光时的电压为额定电压。

8．（滨海新区期末）电压表、电流表都是由小量程的电流表改装而成的。现有一个表头G，内阻Rg＝30Ω，满偏电流Ig＝1mA。现将它改装成量程为0.6A的电流表，需（　　）

A．串联一个阻值为0.05Ω的电阻

B．并联一个阻值为0.05Ω的电阻

C．串联一个阻值为0.5Ω的电阻

D．并联一个阻值为0.5Ω的电阻

【分析】明确电流表的改装利用了串并联电路的规律，电流计改装成电流表要并联电阻分流，应并联电阻为R＝，（I为改装后的量程）。

【解答】解：如把它改装成量程为0.6A的电流表要并联分流电阻：R＝＝Ω＝0.05Ω，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】明确电表的改装原理，知道把电流表改装成电压表需要串联分压电阻，把电流表改装成大量程电流表，需要并联分流电阻，根据串并联电路特点与欧姆定律求出电阻阻值。

9．（重庆期末）如图所示，甲、乙两个电路都是由一个灵敏电流表G和一个变阻器R组成的，已知灵敏电流表的满偏电流Ig＝2mA，内电阻Rg＝300Ω，则下列说法正确的是（　　）



A．甲表是电流表，R增大时量程增大

B．乙表是电压表，R增大时量程减小

C．在甲图中，若改装成的电流表的量程为0.6A，则R＝0.5Ω

D．在乙图中，若改装成的电压表的量程为3V，则R＝1200Ω

【分析】明确两电路的结构，再根据串并联电路的规律进行分析，从而分析两表是电流表还是电压表，再根据串并联电路的规律求出电阻大小。

【解答】解：A、图甲是表头并联了一个电阻，是电流表，且R越大量程越小，故A错误；

B、图乙是表头串联了一个电阻，是电压表，且R越大量程越大，故B错误；

C、在甲图中，流过变阻器R的电流IR＝600mA﹣2mA＝598mA＝0.598A，据欧姆定律，R＝＝Ω≈1.003Ω，故C错误；

D、在乙图中，表头和电阻串联，电流相等，电阻R＝＝Ω＝1200Ω，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查表头的改装。关键是明确要将表头改装成电压表，应该串联一个大电阻；要改装成电流表，应该将表头并联一个小电阻。然后用欧姆定律进行相关计算。

10．（南通四模）一块电压表是由电流表G和电阻R串联而成，如图所示，若使用过程中发现改装电压表的示数总比标准电压表准确值稍小一些，采取下列哪种措施可以改进（　　）



A．在R上串联一个比R大得多的电阻

B．在R上串联一个比R小得多的电阻

C．在R上并联一个比R大得多的电阻

D．在R上并联一个比R小得多的电阻

【分析】求解本题的关键是明确电压表的改装和读数原理，电压表示数偏小，说明通过电压表的电流比正常值小，可见通过减小电压表内阻即可改进．

【解答】解：根据电压表的改装及读数原理可知，若电压表读数偏小，说明通过电压表的电流偏小，所以只需减小电压表的内阻即可，根据串并联的特点可知，应换用比R小点儿的电阻或在R上并联一比R大得多的电阻即可。

故选：C。

【点评】要明确电压表的改装和读数原理，灵活运用电阻串并联规律．

11．（中卫模拟）用两个相同的小量程电流表，分别改装成了两个量程不同的大量程电流表A1、A2，若把A1、A2分别采用并联或串联的方式接入电路，如图所示，则闭合电键后，下列有关电表的示数和电表指针偏转角度的说法正确的是（　　）



A．图甲中的A1、A2的示数相同

B．图甲中的A1、A2的指针偏角相同

C．图乙中的A1、A2的示数和偏角都不同

D．图乙中的A1、A2的指针偏角相同

【分析】电流表A1、A2是由两个相同的小量程电流表改装成的，它们并联时，表头的电压相等，电流相等，指针偏转的角度相同，量程大的电流表读数大．当它们串联时，A1、A2的示数相同．由于量程不同，内阻不同，两电表两端的电压不同，流过表头的电流不同，指针偏转的角度不同．

【解答】解：A、B图甲中的A1、A2并联，表头的电压相等，电流相等，指针偏转的角度相同，量程不同的电流表读数不同。故A错误，B正确。

 C、D图乙中的A1、A2串联，A1、A2的示数相同。由于量程不同，内阻不同，电表两端的电压不同，流过表头的电流不同，指针偏转的角度不同。故CD错误。

故选：B。

【点评】本题要对于安培表的内部结构要了解：小量程电流表（表头）与分流电阻并联而成．指针偏转角度取决于流过表头的电流大小．

12．（河南月考）一电流表的满偏电流为1mA，内阻为300Ω，要把它改装成一个量程为0～0.6A的电流表，则应在电流表旁（　　）

A．并联一个阻值约为60Ω的电阻

B．并联一个阻值约为0.5Ω的电阻

C．串联一个阻值约为60Ω的电阻

D．串联一个阻值约为0.5Ω的电阻

【分析】把电流表改装成大量程的电流表需要并联一个分流电阻，应用并联电路特点与欧姆定律可以求出并联电阻阻值。

【解答】解：将量程为1 mA的电流表改装成量程为0～0.6 A的电流表，即电流表的量程扩大为原来的600倍，

故应在电流表旁并联一个电阻分流，设并联电阻的阻值为Rx，则根据并联电路规律可知，（I﹣Ig）Rx＝IgRg，解得Rx＝0.5Ω，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查了电流表的改装，知道电流表改装原理、应用并联电路特点与欧姆定律即可正确解题。

13．（邗江区期中）有一个电流表G，内阻Rg＝25Ω，满偏电流Ig＝4mA。要把把它改装为量程为0～3V的电压表，要（　　）

A．串联一个725Ω的电阻 B．并联一个725Ω的电阻

C．并联一个750Ω的电阻 D．串联一个750Ω的电阻

【分析】把电流表改装成电压表需要串联分压电阻，应用串联电路特点与欧姆定律可以求出应串联的电阻阻值。

【解答】解：把电流表改装成3V的电压表需要串联分压电阻，满偏电流串联电阻阻值：R＝﹣Rg＝Ω﹣25Ω＝725Ω，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查了电压表与电流表的改装，知道电表改装原理，应用串并联电路特点与欧姆定律可以解题。

14．（唐县校级月考）如图所示是用量程为0～3mA的电流表改装为欧姆表的电路，其中表内电池的电动势为1.5V，那么，在电流表的2mA刻度处所对应的电阻刻度是（　　）



A．50Ω B．150Ω C．250Ω D．500Ω

【分析】欧姆表的工作原理是闭合电路的欧姆定律，根据电源电动势与电流表量程，应用闭合电路的欧姆定律分析答题。

【解答】解：欧姆表内阻：R内＝Ω＝500Ω

电流表示数I＝2mA时，由闭合电路的欧姆定律得：

I＝

代入数据解得：Rx＝250Ω，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查了欧姆表的改装问题，欧姆表的工作原理是闭合电路的欧姆定律，知道欧姆表的工作原理是解题的前提与关键，应用闭合电路的欧姆定律即可解题。

15．（辽宁期末）如图所示，在对电表进行改装时，有甲、乙两个电路，都是由一个表头G和一个变阻箱R组成，下列说法正确的是（　　）



A．甲是电流表原理，R减小时量程减小

B．甲是电压表原理，R减小时量程减小

C．乙是电流表原理，R减小时量程减小

D．乙是电压表原理，R减小时量程减小

【分析】表头G和变阻器R并联时，由于变阻器的分流，测量的电流增大，改装成电流表，表头G和变阻器R串联时，由于变阻器的分压，测量的电压增大，改装成电压表。甲表中，R减小时，变阻器分流增大，量程增大。乙表中，R减小时，变阻器分担的电压减小，量程减小。

【解答】解：AB、由图甲所示可知，表头G与变阻箱R并联，并联变阻箱具有分流作用，图甲是电流表原理，R减小时，电阻箱分流增大，量程增大，故AB错误；

CD、由图乙所示可知，表头与变阻箱R串联，串联变阻箱具有分压作用，图乙是电压表原理，R减小时，变阻箱分压减小，量程减小，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了电表的改装问题，理解电表改装原理是解题的前提，分析清楚图示电路图应用串并联电路特点即可解题。

16．（盐城四模）现有一只内阻为500Ω，满偏电流为1mA的电流表，要求改装成量程是0～10V的电压表，改装方法为（　　）

A．与电流表串联9500Ω的定值电阻

B．与电流表串联10000Ω的定值电阻

C．与电流表并联9500Ω的定值电阻

D．与电流表并联10000Ω的定值电阻

【分析】把电流表改装成电压表，需要串联一个分压电阻，由串联电路特点与欧姆定律分析答题。

【解答】解：把电流表改装成电压表，需要串联一个分压电阻，串联电阻阻值：，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查了电压表的改装，知道电压表改装原理、应用串联电路特点与欧姆定律即可正确解题。

17．（和平区校级期中）两个阻值分别为R1＝2Ω和R2＝4Ω的定值电阻并联，若并联电路两端电压U＝4V，则通过该并联电路的总电流为（　　）

A． B．1A C．2A D．3A

【分析】已知两电阻并联之后的电压，可由并联电路电阻求法求出并联电阻总电阻的大小，即可求出并联电路总电流的大小。

【解答】解：已知并联电路两条支路的阻值分别为：R1＝2Ω，R2＝4Ω，由并联电路总电阻求解方法：，代入数据化简得：，

已知并联电路两端电压大小为：U＝4V，则可求得总电流的大小为：，故ABC错误，D正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查了考生并联电路总电阻的求法以及欧姆定律的使用。

18．（让胡路区校级月考）某一网络电路中的部分电路如图所示，已知I＝3A，I1＝1A，R1＝5Ω，R2＝10Ω，R3＝30Ω，则下列结论正确的是（　　）



A．通过R3的电流为0.5A，方向从a→b

B．通过R3的电流为0.5A，方向从b→a

C．通过电流表的电流为1.5A，电流表“+”接线柱在左边

D．通过电流表的电流为2.5A，电流表“+”接线柱在右边

【分析】通过欧姆定律求解电阻R1和电阻R2的端电压，然后得到ab两点间的电势差，从而根据欧姆定律得到通过R3的电流大小和方向。

【解答】解：AB、根据欧姆定律，可知电阻R1两端电压U1＝I1R1＝1×5V＝5V，电阻R2两端电压U2＝（I﹣I1）R2＝（3A﹣1A）×10Ω＝20V，设a点电势为0V，则R1左端电势为5V，则b点电势为﹣15V，则Uab＝15V，故通过R3电流方向为a→b，且I3＝＝A＝0.5A，故A正确，B错误；

CD、通过R2的电流I2＝I﹣I1＝3A﹣1A＝2A，方向向右，通过R3电流方向a→b，且I3＝0.5A，则通过电流表的电流I'＝I2+I3＝2A+0.5A＝2.5A，方向向右，则电流表“+”接线柱在左边，故CD错误。

故选：A。

【点评】本题关键求解出已知电阻两端的电压，根据电势降落情况求解出电阻R3两端电压，然后根据串并联电路的电流特点进行分析即可。

19．（朝阳区校级月考）有一规格为“220V 100W”的灯泡，当它未接入电路时，阻值（　　）

A．大于484Ω B．等于484Ω C．小于484Ω D．无法确定

【分析】未接入电路时，灯丝温度大大低于正常工作时的温度，所以此时灯泡的电阻小于正常工作时的电阻。

【解答】解：当灯泡正常工作时，灯泡的电阻为。因为金属的电阻率受温度的影响，所以当它没有被接入电路时，温度是室温状态，此时的温度低于正常工作时的温度，所以未接入电路时的电阻也是小于正常工作时的电阻，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】金属的电阻率受温度的影响，会随着温度的升高而增大。

20．（涪城区校级月考）如图所示的电路中，R1＝R2＝R3＝2Ω，若在a、c两点之间加上U＝6V的电压，则电流表的读数为（　　）



A．0 B．0.5A C．1A D．1.5A

【分析】先计算出电路中的总电阻，进而根据欧姆定律得到电路中的总电流，进而可以得到电流表的示数。

【解答】解：根据电路图可以知道电阻R2和R3并联，然后与电阻R1串联，则电路中的总电阻为，则电路中的总电流为，电流表测量的是通过R3的电流，因为R2＝R3，所以通过R2和通过R3中的电流相等，即为1A，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】弄清电路的连接方式是解题的关键。

**二．多选题（共10小题）**

21．（鼓楼区校级期中）一个电流表的满偏电流Ig＝1mA，内阻为200Ω，要把它改装成一个量程为10V的电压表，下列说法中正确的是（　　）

A．应在电流表旁串联一个9800Ω的电阻

B．应在电流表上并联一个10000Ω的电阻

C．改装之后的电压表内阻大于9800Ω

D．改装之后的电压表内阻小于200Ω

【分析】把电流表改装成电压表，应串联一个分压电阻，应用串联电路特点与欧姆定律即可求出串联电阻阻值。

【解答】解：AB、把电流表改装成电压表，应串联一个分压电阻，分压电阻阻值：R＝﹣Rg＝Ω﹣200Ω＝9800Ω，故A正确，B错误；

CD、改装后的电压表内阻R总＝＝Ω＝10000Ω，故C正确，D错误。

故选：AC。

【点评】解决该题的关键是掌握电压表改装的原理，能根据串并联电路特征求解所要串联的电阻的阻值大小。

22．（泰宁县校级月考）要将一电流计改装成一电流表，下列说法正确的是（　　）



A．应该采用甲电路

B．应该采用乙电路

C．改装的电流表量程越大，R应该越大

D．改装的电流表量程越大，R应该越小

【分析】电流表改装原理是并联分流，所以改装成大量程的电流表需要并联小电阻分流。

【解答】解：AB、要将电流计改装成大量程的电流表应采用并联小电阻分流的方式来扩大量程，所以应采用甲电路，故A正确，B错误；

CD、根据并联电路规律可知，并联电阻越小，流过电阻的电流越大，则总电流越大，即改装的电流表量程越大，故C错误，D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查电流表的改装，改装成电流表原理是：将灵敏电流表G和电阻并联，用小电阻分流来扩大电流表的量程。

23．（江北区校级期中）用两个完全相同的电流表改装成量程分别为0～3V的电压表V1和0～15V的电压表V2，串联后接在9V的电压上，如图所示，下列说法正确的是（　　）



A．V1、V2的指针的偏角相同

B．V1、V2的指针的偏角不相同

C．V1、V2示数相同，均为4.5V

D．V1、V2电压示数不同

【分析】将表头改装为电压表时需要串联一个电阻，串联后两表的分压即示数与其电阻成正比，根据改装原理可知改装后总电阻的大小关系；明确串联电路规律，知道因电流大小一样，故指针偏转角度相同。

【解答】解：AB、因两电压表均为表头与电阻串联，故两电压表串联时相当于两电流表与两电阻串联，故流过电流表的电流一定相等，两表的偏角相同，故A正确，B错误；

C、因量程不同，内阻不同，则分压不同，故两电压表电压不可能均为4.5V，故C错误，D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查的串联电路电压与电阻的关系及电压表的内部原理，明确电压与电阻成正比即可正确求解。

24．（七星区校级期中）两只电流表A1和A2是由完全相同的电流计并联不同的电阻改装而成的，A1的量程是3A，A2的量程是6A，为了测量8A左右的电流，并联接入电路中，两者都有读数的情况下，正确的选项为（　　）

A．A1和A2的内阻相等

B．A1和A2的两端电压相等

C．A1和A2的指针偏转角相等

D．A1和A2的读数相等

【分析】电流表A1和A2是由两个相同的小量程电流表改装成的，它们并联时，表头的电压相等，电流相等，指针偏转的角度相同，量程大的电流表读数大。指针的偏转取决于流过表头的电流的大小。

【解答】解：A、因表头相同，但改装的量程不相同，所以需要并联的电阻值是不同的，那么A1和A2的内阻也就不相等，故A错误；

BC、两个电流表并联，所以A1和A2的两端电压相等，因表头相同，所以两表指针偏角相同，故BC正确；

D、因为两表指针偏角相同，但量程不相同，所以A1和A2的读数也不相等，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查电表的改装，明确由电流计改装后的电流表的电流分为两个支路，一为表头，一为并电阻，示数为总电流，指针偏转角度取决于流过表头的电流大小。

25．（甘谷县校级月考）用相同的表头改装成两个量程不同的电流表，下列说法正确的是（　　）

A．将它们串联在一起时，两表读数相同，量程大的偏角小

B．将它们并联在一起时，偏角相同，量程大的读数大

C．将它们串联在一起时，两表读数相同，量程大的偏角大

D．将它们并联在一起时，偏角相同，量程大的读数小

【分析】明确改装的原理，再根据串并联电路的规律分析表头中电流的大小关系，进一步明确示数及偏角的关系。

【解答】解：将表头改装成电流表时，应并联一个小电阻，此时表头中刻度表示流过表头及小电阻的总电流；

A、若将两电表串联，则流过G表及小电阻的电总电流相等故示数相等，但由分流关系可知，流过表头G的电流不相等，故偏角不等，量程越大，则小电阻分流越多，流过G表的电流越少，指针偏角越小，即将它们串联在一起时，两表读数相同，量程大的偏角小，故A正确，C错误；

B、若将两表并联，则可以看作四个用电器并联，则各用电器两端的电压相等，故流过表头的电流相等，故偏角一定相等，但示数不同，量程越大的电流表内阻越小，在电压相等时，通过电流表的电流越大，示数越大，即：将它们并联在一起时，偏角相同，量程大的读数越大，故B正确，D错误；

故选：AB。

【点评】本题要求学生明确改装原理，知道改装电表时是采用了串并联电路的电流及电压原理，在分析时应作为能显示读数的电阻进行处理。

26．（云阳县校级月考）图中R1＝2Ω，R2＝4Ω，R3＝4Ω，通电后（　　）



A．经R1和R3的电流之比I1：I3＝2：1

B．R1两端的电压和R3两端的电压之比U1：U3＝1：1

C．三个电阻消耗的电功率之比P1：P2：P3＝2：1：1

D．三个电阻消耗的电功率之比P1：P2：P3＝3：2：4

【分析】根据并联电路电流的特点可以得到电流之比；根据欧姆定律可以得到两电阻的两端电压之比；根据功率公式P＝I2R可以得到三个电阻消耗的电功率之比。

【解答】解：A、根据并联电路中电流为的特点可知通过R2和R3的电流之比为，通过R1的电流为I1＝I2+I3，所以通过R1和R3的电流之比为I1：I3＝2：1，故A正确；

B、R1和R3两端的电压之比为，故B正确；

CD、根据P＝I2R可得到三个电阻消耗的电功率之比为P1：P2：P3＝2：1：1，故C正确，D错误；

故选：ABC。

【点评】本题主要考查了串并联电路，熟练掌握串并联电路的电压、电流规律是解题的基础，知道电阻消耗的功率P＝I2R即可。

27．（宁江区校级月考）如图所示的电路中，R1＝3Ω，R2＝6Ω，R3＝9Ω，那么通过电阻R1、R3的电流强度之比I1：I3和其两端的电压U1：U3之比为（　　）



A．I1：I3＝1：3 B．I1：I3＝2：3 C．U1：U3＝2：9 D．U1：U3＝1：3

【分析】此时R1、R2并联后与R3串联，可由串联电路的分压定律求解出电压之比，再由并联电路的分流定律进行求解。

【解答】解：已知R1＝3Ω，R2＝6Ω，R3＝9Ω，且R1、R2并联后与R3串联，故并联电路总电阻为：，由串联电路分压定律可得：，可得，

再由并联电路分流定律可得：，已知I1+I2＝I3，故，故BC正确，AD错误，

故选：BC。

【点评】本题主要考查了串、并联电路中的分流定律和分压定律，解题关键在于求出并联部分的阻值大小，从而进行求解。

28．（辽宁月考）三个阻值都为12Ω的电阻，若它们任意组合连接，则总电阻可能为（　　）

A．2Ω B．8Ω C．12Ω D．18Ω

【分析】三个相同电阻可以有四种连接方式：三个电阻串联、三个电阻并联、两个电阻串联后与第三个电阻并联，两个电阻并联后与第三个电阻串联，分析求出阻值。

【解答】解：当三个电阻串联时，获得的总阻值为 R总1＝3R＝3×12Ω＝36Ω；

当三个电阻并联时，获得的总阻值为R总2＝＝Ω＝4Ω；

当两个电阻串联后与第三个电阻并联，获得的总阻值为 R总3＝＝Ω＝8Ω；

当两个电阻并联后与第三个电阻串联，获得的总阻值为 R总4＝+R＝Ω+12Ω＝18Ω；故BD正确，AC错误。

故选：BD。

【点评】本题考查串并联电路中电阻的计算，对于电阻的连接方式考虑要全面，不能遗漏；同时注意掌握串并联电路中电阻的计算方法。

29．（朝阳区校级月考）某同学利用一块表头和三个定值电阻设计了如图所示的电表，该电表有1、2两个量程。关于该电表，下列说法中正确的是（　　）



A．测电压时，量程1一定大于量程2，与R1、R2和R3的阻值无关

B．测电流时，量程1一定大于量程2，与R1、R2和R3的阻值无关

C．测电压时，量程1与量程2间的大小关系与R1、R2和R3的阻值有关

D．测电流时，量程1与量程2间的大小关系与R1、R2和R3的阻值有关

【分析】把电压表改装成大量程电压表需要串联分压电阻，应用串联电路特点与欧姆定律可以求出串联电阻阻值．

把电压表改装成电流表需要并联分流电阻，应用并联电路特点与欧姆定律可以求出并联电阻阻值．

【解答】解：设表头的满偏电流为Ig，电阻为Rg，测电压时，1的量程为U＝Ig（R1+R3），2的量程为U＝IgR1，则测电压时，量程1一定大于量程2，与R1、R2和R3的阻值无关；测电流时，1的量程为I＝Ig+，2的量程为I＝Ig+，则测电流时，量程1一定大于量程2，与R1、R2和R3的阻值无关；故CD错误，AB正确；

故选：AB。

【点评】本题考查了电表的改装，注意明确改装中表头的电压、电流和电阻均不变，将其作为电阻处理，分析当电流达到满偏时的总电流和总电压即可。

30．（安庆期末）如图所示，a、b、c、d、e是滑动变阻器上间距相同的五个位置（a、e为滑动变阻器的两个端点），某实验小组将滑动变阻器的滑片P分别置于a、b、c、d、x、e（x是d、e间某一位置）进行测量，把相应的电流表示数记录在表中，经分析，

发现滑动变阻器de间发生了断路。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P的位置 | a | b | c | d | x | e |
| 电流表读数（A） | 1.20 | 0.60 | 0.40 | 0.30 |  | 1.20 |

根据电路有关知识推断，滑片P位于X处的电流表示数的可能值为（　　）



A．0.28A B．0.48A C．0.58A D．0.78A

【分析】x可能在断路位置的上方，也可能在断路位置的下方，当在断路位置的上方时，变阻器接入电路中的部分是xe段，此时电阻应该小于ab段的电阻，电流大于滑片接b点时的电流；若是x在断路位置的下方，变阻器xa段接入电路，此时变阻器接入电路的电阻大于ad段的电阻，电流就应该小于滑片接d点时的电流。

【解答】解：若是x在断路位置的下方，则是变阻器下方部分被接入电路，且总电阻大于滑片接d位置时的电阻，电流就比滑片接d点时的电流要小，所以电流表示数可能是小于0.30A；若是x在断路位置的上方，则变阻器是xe部分被接入电路，此时电路中的总电阻应该小于滑片接b点时的电阻，所以电路中的电流应该大于滑片接b点时的电流，即大于0.60A，但是要小于滑片接a点或接e点时的电流，因为接a点和e点时变阻器接入电路中的电阻为零，故A、D正确，B、C错误。

故选：AD。

【点评】因为没有给出断路的具体的位置，所以x位置有可能在断路位置的上方，也有可能在断路位置的下方，要注意这两种情况。

**三．填空题（共10小题）**

31．（汉中月考）如图所示的电路中，电阻R均为100Ω，U＝30V，则理想电压表的示数为　10　V。



【分析】此电路为一个串联电路，有三个电阻串联，电压表测量的是其中一个电阻的电压，根据欧姆定律即可求得。

【解答】解：电压表的示数为UV，则

故答案为：10

【点评】因为是理想电压表，所以电压表的内阻为无穷大，虽然有两个电阻和电压表串联，但是因电压表是理想电表，这两个电阻不分得电压。所以电压表的示数就是串联在电路中的一个电阻所分得的电压。

32．（巴楚县校级期末）并联的电阻越多，那总电阻越大。　错　（判断对错）

【分析】将电阻并联时可以理解为增大了导体的横截面积，根据电阻定律即可明确总电阻的变化。

【解答】解：并联相当于增加了导体的横截面积，根据R＝可知，并联的电阻越多，总电阻将越小，故该说法是错误的。

故答案为：错

【点评】本题考查电阻的串并联规律应用，要注意牢记结论，并且可以根据电阻定律进行分析。

33．（巴楚县校级期末）串联电路各处的电流　相等　，总电压等于各电路　电压之和　，总电阻等于各部分电路　电阻之和　。

【分析】明确串联电路的基本特点是电流处处相等，总电压等于各部分电压之和，而总电阻等于各部分电阻之和。

【解答】解：根据串联电路特点可知，串联电路中各处的电流相等；总电压等于各电路电压之和；总电阻等于各部分电路电阻之和。

故答案为：相等；电压之和；电阻之和。

【点评】本题考查串联电路的特点，明确电路中电流、电压和电阻是关键，对于串联电路可以理解为截面积不变只是增大了电阻的长度。

34．（肥东县校级期末）一只电流表表头G的满偏电流为Ig＝3mA，内阻为Rg＝100Ω。若改装成量程为I＝300mA的电流表，则改装后的电流表内阻为　1　Ω；若改装成量程为U＝15V的电压表，则改装后的电压表内阻为　5000　Ω。

【分析】明确改装原理，根据串并联电路规律以及欧姆定律即可求出改装后电表内阻大小。

【解答】解：改装成电流表时需要并联小电阻，改装后电压等于电流表的满偏电压Ug＝0.003×100V＝0.3V；总电流I＝300mA＝0.3A；由欧姆定律可得，改装后电流表内阻R1＝＝Ω＝1Ω；

改装成电压表时需要串联大电阻，电路中电流为满偏电流Ig＝3mA＝0.003A，此时串联部分电压U＝15V，由欧姆定律可得，R＝＝Ω＝5000Ω。

故答案为：1；5000。

【点评】本题考查电流表的改装，要注意掌握原理，明确串并联电路规律以及欧姆定律的使用即可求解。

35．（魏都区校级月考）把表头改装成大量程电流表时，需要　并联　（填写“串联”或“并联”）一个　小　（填写“大”或“小”）电阻；把表头改装成大量程电压表时，需要　串联　（填写“串联”或“并联”）一个　大　（填写“大”或“小”）电阻．

【分析】根据并联电路的分流原理，把电流表改装成大量程的电流表，需要并联一个小电阻；

根据串联电阻的分压原理，把电流表改装成电压表，需要串联一个大的分压电阻．

【解答】解：把表头改装成大量程电流表时，需要并联一个小电阻；

把表头改装成大量程电压表时，需要串联一个大电阻；

故答案为：并联；小；串联；大．

【点评】本题考查了电表的改装，知道电表的改装原理即可正确解题，是一道基础题．

36．（仓山区校级期中）实验室有一个破损的多量程直流电流表，有1mA、10mA、100mA三挡，由一个单刀三掷开关转换，其内部电路如图所示。当单刀三掷开关转换至触点2时，电流表的量程应为 　10　mA挡位。



【分析】表头改装成电流表需要并联分流电阻，并联电阻阻值越小，改装后电流表量程越大，并联电阻阻值越大，改装后电流表量程越小。

【解答】解：由图示电路图可知，开关转换至触点1时分流电阻最大，量程最小，为1mA；

开关转换至触点3时分流电阻最小，电流表量程最大，为100mA；

则开关转换至触点2时电流表量程是10mA。

故答案为：10。

【点评】本题考查了电流表改装，理解电流表改装原理是解题的前提与关键，根据题意分析清楚图示电路结构即可解题。

37．（晋江市校级期中）将一个满偏电流为5mA、内阻为200Ω的电流计改装成量程为10V的电压表，应该　串　联（填“串”或“并”）一个阻值为　1800　Ω的电阻。如将该表改装成量程为55mA的电流表，应该　并　（填“串”或“并”）一个阻值为　20　Ω的电阻。

【分析】电压表改装需要串联电阻，电流表改装需要并联电阻。根据串并联电路的电流电压关系计算电阻的阻值即可。

【解答】根据电表改装的原理可知，电压表改装，应该给电流计串联电阻。

根据欧姆定律有U＝Ig×（Rg+R1），解之可得R1＝﹣Rg＝﹣200Ω＝1800Ω。

根据电表改装的原理可知，电流表改装，应该给电流计并联电阻。

根据并联电路各支路两端电压相等的特征可知。IgRg＝（I﹣Ig）×R2，解之可得：R2＝＝Ω＝20Ω。

故答案为：串联，1800，并联，20

【点评】考查电表的改装。解题时，把握电流计的满偏电流不变的特征，使用串并联电路中电流电压的关系求解所需的电阻即可。

38．（丰台区期中）已知某小量程电流表的满偏电流为1mA，内阻Rg＝50Ω。若要将该电流表改装成量程为3V的电压表，则应　串　联一个阻值为　2950　Ω的电阻。

【分析】明确改装原理，根据串并联电路的规律即可知将电流表改装为电压表需要串联一个大电阻，根据串联规律即可求出应串联电阻的阻值。

【解答】解：电流表满偏电流Ig＝1mA＝0.001A，根据电表的改装原理可知，将该电流表改装成量程是3V的电压表，应串联电阻的阻值

R′＝﹣Rg＝Ω﹣50Ω＝2950Ω。

故答案为：串；2950。

【点评】本题考查的电压表的改装原理，明确串联电阻的分压作用，会求串联电阻阻值。

39．（船营区校级月考）如图所示为有两个量程的电压表，当使用a、b两个端点时，量程为0～10V。已知表头内阻Rg为500Ω，满偏电流Ig为1mA，则R1＝　9500Ω。　。



【分析】明确电路结构，根据串联电路规律可知：改装后的量程为U＝Ig（Rg+R串）据此可求出应串联的电阻。

【解答】解：接a、b时，为串联的R1，满偏电流Ig＝1mA＝1×10﹣3A，满偏电压U＝10V，则有：

R1＝﹣Rg＝Ω﹣500Ω＝9500Ω。

故答案为：9500Ω。

【点评】本题考查电表改装中的数据分析，关键是正确认识电路，明确串并联电路的基本规律的应用。

40．（常州期末）有一个电流表G，内阻RG＝30Ω，满偏电流IG＝1mA，若要把它改装为量程0～3V的电压表，要　串　（选填“串”或“并”）联阻值为　2970　Ω的电阻；若要把它改装为量程0～0.6A的电流表，要　并　（选填“串”或“并”）联阻值约为　0.05　Ω的电阻。

【分析】把电流表改装成电压表需要串联分压电阻，把电流表改装成大量程的电流表需要并联分流电阻，根据串并联电路特点与欧姆定律分析答题。

【解答】解：把电流表改装成0～0.6A的电流表，需要并联一个分流电阻，并联电阻阻值为：

R＝＝≈0.05Ω，

把电流表改装成0～3V电压表需要串联一个分压电阻，串联电阻阻值为：R＝﹣Rg＝﹣30＝2970Ω，

故答案为：并，0.05，串，2970。

【点评】本题考查了电流表与电压表的改装，知道电表的改装原理、应用串并联电路的特点与欧姆定律即可正确解题。

**四．实验题（共4小题）**

41．（三模拟）某同学欲将量程为300μA的微安表头G改装成量程为0.3A的电流表A，并用改装后的电流表连接如图所示的电路测量某电阻Rx的值，可供选择的实验器材有：

A.微安表头G（量程0～300μA，内阻Rg＝500Ω）

B.滑动变阻器R

C.电压表V

D.电源E（电动势约为9V）

E.开关、导线若干

回答下列问题：

（1）为将微安表头G改装成量程为0～0.3A的电流表，应选用阻值R0为　0.5　Ω的电阻与微安表头G　并联　（填“串联”或“并联”）。

（2）接着该同学利用改装后的电流表A，按如图所示电路测量未知电阻Rx的阻值。某次测量时电压表V的示数为1.20V，微安表头G的指针指在原刻度为250μA处，则Rx＝　4.3　Ω（结果保留一位小数）。



【分析】（1）根据“串联分压、并联分流”的原则结合电流表的改装方法进行解答；

（2）求出微安表头G的指针指在原刻度为250μA处时通过Rx的电流，根据欧姆定律解答。

【解答】解：（1）根据“串联分压、并联分流”的原则，要将小量程的电流表改装成大量程的电流表，需要并联一个电阻，

并联的电阻的阻值大小满足R0＝＝Ω≈0.5Ω；

（2）因为改装后的电流表A的内阻RA＝＝Ω≈0.5Ω，

微安表头G的指针指在原刻度为250μA处时，通过Rx的电流为Ix，则有：

解得：Ix＝0.25A

根据欧姆定律可得Rx＝﹣RA＝＝4.3Ω。

故答案为：（1）0.5；并；（2）4.3。

【点评】本题主要是考查了电压表的改装；知道灵敏电流计并联一个较小的电阻时就可以改装成大量程的电流表；改装后实际通过灵敏电流计的最大电流不变。注意弄清楚分电流与总电流的关系。

42．（娄星区校级期中）已知灵敏电流计的满偏电流为1mA，内阻为100Ω，若要将它改装成量程为3V的电压表，应串联一个　2900　Ω的电阻，改装完成后，若某次测量电压时灵敏电流计指针指向0.3mA位置，则对应电压测量值为　0.9　V。

【分析】把电流表改装为电压表，需要串联一个电阻，应用串联电路特点与欧姆定律可以求出串联电阻阻值，求出电压表示数.

【解答】解：根据串联电阻具有分压作用可知，要将电流表改装为电压表，应串联一个电阻，根据欧姆定律应有：，

U＝I（R+Rg）＝0.3×10﹣3×（100+2900）V＝0.9V

故答案为：2900；0.9

【点评】本题主要考查电表的改装，抓住串联电阻具有分压作用将电流表改装为电压表，并联电阻具有分流作用将小量程的电流表改装成大量程的电流表。

43．（洪山区校级月考）实验室中有一只内阻为1600Ω、量程为500μA的微安表，某同学要将其改装为40mA的电流表。该同学先将微安表与一电阻箱R连接进行改装，然后利用一标准毫安表对改装后的电流表进行校准。



（1）经计算，电阻箱R的阻值应为　20.3　Ω（结果保留一位小数）。

（2）请根据题设条件完成上面左图中的实物连接。

（3）当标准毫安表的示数为26.0mA时，微安表的指针位置如上面右图所示，由此可以推测出改装的电表量程比预期值　偏小　（填“偏大”、或“偏小”）。

（4）该实验中，改装电表时引起的误差属于　系统　误差（填“系统”、或“偶然”），请提出一条可减小该误差的建议：　可通过更换精度更小的电阻箱　。

【分析】电流表改装原理为并联分流，利用并联电路电压相等可以求出电阻箱阻值；

将标准室安表与所改装的电流表串联，滑动变阻器采用分压接法；

改装电表时引起的误差属于系统误差；为减小改装电表时引起的系统误差，可通过更换精度更小的电阻箱。

【解答】解：（1）因为需要将微安表的量程扩大，则需要并联一个电阻，根据欧姆定律可知：



则电阻箱R的阻值应为：

（2）将标准室安表与所改装的电流表串联，为使实验数据更精确，滑动变阻器采用分压接法，如图



（3）当标准室安表的示数为26.0mA 时，此时所改装电流表显示的电流示数为：



由此可知，改装的电表量程比预期值偏小；

（4）实验过程中改装电表时引起的误差属于系统误差；为减小改装电表时引起的系统误差，可通过更换精度更小的电阻箱。

故答案为：（1）20.3；（2）见解析；（3）偏小；（4）系统；可通过更换精度更小的电阻箱

【点评】本题属于改装电流表问题，考查学生对并联分流改装原理的理解，同时需要注意改装电表时引起的误差属于系统误差，同学们平常注意积累基本知识，本题属于改装电表基础题.

44．（瑶海区校级期中）某同学对表头G进行改装，已知其满偏电流Ig＝100μA，内阻标称值Rg＝900Ω。先利用定值电阻R1将表头改装成1mA的电流表，然后利用定值电阻R2再将此电流表改装成3V的电压表V（如图所示），则根据条件定值电阻R1＝　100　Ω，R2＝　2910　Ω。



【分析】把电流表改装成大量程的电流表需要并联分流电阻，把电流表改装成电压表需要串联分压电阻，应用串并联电路特点与欧姆定律求出电阻阻值。

【解答】解：由图示电路图可知：表头与R1并联扩大量程，则由并联电路规律有：

R1＝＝≈100Ω；

改装后的电流表与R2串联作为3V量程的电压表，改装后电流表内阻：RA＝＝Ω＝90Ω，把电流表改装成电压表，应串联一个电阻，根据串联电路规律可得，阻值为R2＝﹣RA＝Ω﹣90Ω＝2910Ω。

故答案为：100；2910。

【点评】本题考查了电压表与电流表的改装，知道电表改装原理，根据串并联电路特点与欧姆定律可以解题。

**五．计算题**

**六．解答题（共3小题）**

45．（静海区校级月考）如图所示，灵敏电流计的内阻Rg为500Ω，满偏电流Ig为1mA．当使用a、b两个端点时，是量程为I1的电流表；当使用a、c两个端点时，是量程为I2的电流表；当使用a、d两个端点时，是量程为U的电压表。已知电阻R1、R2、R3的阻值分别为0.5Ω、2Ω和100Ω．求量程I1、I2、U的值。



【分析】当使用a、b 时为G表头与R2串联成一支路，该支路与R1并联，为一电流表，由并联电路电路特点求解I1；

当使用a、c时为R2与R1串联再与G并联后成一电流表，由电路特点求解I2；

当使用a、d时，是量程为U的电压表，根据串并联电路特点可以求出电压U。

【解答】解：接a、b时，R2与表头串联，再和R1并联，根据并联电路特点可得

I0R1＝Ig（Rg+R2）

代入数据解得

I0＝1004mA

故此时量程为

I1＝I0+Ig＝1005mA

同理接a、c时，R2与R1串联与G并联成一电流表，根据并联电路特点，有

IgRg＝I（R1+R2）

此时量程为

I2＝I+Ig＝205mA

当使用a、d两个端点时，此时为一电压表，根据串联电路特点，有

U＝I2R3+IgRg＝0.205×100+0.001×500V＝21V

答：改装后的量程I1为1005mA；I2为205mA；U为21V。

【点评】考查电流表的改装原理，明确并联电阻的分流作用，会由电路求量程的表达式。

46．（昌吉市期中）如图所示，是一提升重物用的直流电动机的工作原理图。电动机内电阻r＝2Ω，电路中另一电阻R＝4Ω，直流电压U1＝120V，理想电压表示数U2＝110V，试求：

（1）通过电动机的电流；

（2）输入电动机的电功率；

（3）若电动机以v＝0.875m/s匀速竖直向上提升重物，求该重物的质量？（g取10m/s2）



【分析】（1）根据欧姆定律求出通过R的电流，再根据电动机和电阻R串联可以求出电动机的电流；

（2）根据电流和电压，可以求出输入电动机的电功率；

（3）先求出电动机输出的机械功率，再根据功率公式可以求出重物的质量。

【解答】解：（1）由题意，电阻R上的电压为

U＝U1﹣U2＝10V

根据欧姆定律，得通过R的电流为

I＝＝2.5A

由题意知，电阻R和电动机串联，故电流相等；

故通过电动机的电流为2.5A；

（2）根据电功率公式，有输入电动机的电功率为P＝IU2＝275W

（3）电动机内电阻的发热功率为

Pr＝I2r＝12.5W

故电动机输出的机械功率为

P机＝P﹣Pr＝mgv

代入数据，得

m＝30kg

答：（1）通过电动机的电流为2.5A；

（2）输入电动机的电功率为275W；

（3）若电动机以v＝0.875m/s匀速竖直向上提升重物，该重物的质量为30kg。

【点评】本题考查串并联电路、电功和电功率，关键是要注意电动机是非纯电阻电路，此时电能只有一部分转化为内能，还有一部分转化为机械能。

47．（巴楚县校级期中）如图所示电路，R1＝2Ω，R2＝3Ω，R3＝4Ω。

（1）如果已知流过电阻R1的电流I1＝3A，则干路电流多大？

（2）如果已知干路电流I＝3A，则流过每个电阻的电流多大？



【分析】（1）三个电阻并联，电压相等，由欧姆定律求出R2、R3的电流，即可得到干路电流。

（2）已知干路电流I＝3A，求并联总电阻，由欧姆定律求得AB间的电压，再求解各个电阻的电流。

【解答】解：（1）已知流过电阻R1的电流I1＝3A，则AB间的电压 U＝I1R1＝3×2V＝6V

通过R2、R3的电流分别为：

 I2＝＝A＝2A

 I3＝＝A＝1.5A

故干路电流为 I＝I1+I2+I3＝6.5A

（2）设并联总电阻为R，则＝+＝＝，得 R＝Ω

AB间的电压U′＝IR＝V

则流过每个电阻的电流分别为：

 I1′＝＝A，I2′＝＝A，I3′＝A

答：

（1）如果已知流过电阻R1的电流I1＝3A，则干路电流为6.5A。

（2）如果已知干路电流I＝3A，则流过每个电阻R1、R2、R3的电流分别为A，A，A。

【点评】解决本题的关键要掌握并联电路的特点：电压相等。第2题也可以运用比例法，由U＝IR，U相同，知通过R1、R2、R3的电流与电阻成反比，再求解。