# 2019年湖南省娄底市中考物理试卷


### 一、选择题（本题共36分．每小题给出的选项中，只有一个是正确的，每小题选对得3分，错选或未远的得0分，）

1．下列估算数据最接近事实的是（　　）

|  |
| --- |
| A．一部华为5G手机的质量约2kg |
| B．人体的电阻大约为36Ω |
| C．家用液晶电视机额定功率约100W |
| D．教室门的高度约180mm |

**【专题】**定量思想；估算法；估算综合应用题．

**【分析】**不同物理量的估算，有的需要凭借生活经验，有的需要简单的计算，有的要进行单位的换算，最后判断最符合实际的是哪一个。

**【解答】**解：A、一个苹果的质量约200g，一部华为5G手机的质量与此差不多，在200g=0.2kg左右。故A不符合实际；
B、一般情况下人体电阻值在2千欧-20兆欧范围内，通常情况下大约为10000Ω．故B不符合实际；
C、家用液晶电视机正常工作的电流约0.45A，其功率在P=UI=220V×0.45A≈100W左右。故C符合实际；
D、老师的身高约170cm，教室门的高度略大于此数值，在200cm=2000mm左右。故D不符合实际。
故选：C。

2．关于声现象的说法正确的是（　　）

|  |
| --- |
| A．物体的振幅越大音调越高 |
| B．声音在真空中的传播速度是340m/s |
| C．打雷时捂住耳朵可以防止雷声的产生 |
| D．地震、火山喷发等自然现象都伴有次声波的产生 |

**【分析】**（1）音调的高低与物体的振动频率有关，响度大小与振幅有关；
（2）声音不能在真空中传播；
（3）减弱噪声的途径有三个，即在声源处减弱、在传播过程中减弱、在人耳处减弱；
（4）据课本可知，地震、火山喷发等自然现象都伴有次声波产生；

**【解答】**解：
A、物体的振幅越大，响度越大，故A错误；
B、声音不能在真空中传播，故B错误；
C、打雷时捂住耳朵可以减弱进入耳朵的声音，不能防止雷声的产生，故C错误；
D、据课本可知，地震、火山喷发等自然现象都伴有次声波产生，故D正确。
故选：D。

3．清代诗人袁枚的《苔》：“白日不到处，青春恰自来。苔花如米小，也学牡丹开”其中“白日不到处”主要涉及的物理知识是（　　）

|  |  |
| --- | --- |
| A．光的直线传播 | B．光的反射 |
| C．光的折射 | D．光的色散 |

**【分析】**光在同一种均匀介质中沿直线传播。

**【解答】**解：“白日不到处”，就是太阳照不到的地方，这是由光的直线传播形成的。
故选：A。

4．用一段细铁丝做一个支架作为转动轴，把一根中间戳有小孔（没有戳穿）的饮料吸管放在转动轴上，吸管能在水平面内自由转动（如图所示）。用餐巾纸摩擦吸管使其带电，将带负电的橡胶棒靠近带电吸管的一端时，发现吸管被推开，下列说法正确的是（　　）



|  |
| --- |
| A．吸管和橡胶棒带异种电荷 |
| B．吸管和餐巾纸摩擦后，两者带同种电荷 |
| C．吸管和餐巾纸摩擦时，吸管得电子带负电 |
| D．吸管和餐巾纸摩擦时，吸管失电子带负电 |

**【分析】**（1）同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引，带电体可以吸引不带电的物体；
（2）丝绸摩擦过的玻璃棒带正电；摩擦起电的过程中失去电子的带正电，得到电子的带负电。

**【解答】**解：
AB、用餐巾纸摩擦吸管，吸管得到电子是带负电餐巾纸失去电子带负电；把毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，把毛皮摩擦过的橡胶棒放在带电吸管一端的附近，发现吸管被推开，则吸管和橡胶棒带的是同种电荷，吸管带负电；故AB错误；
CD、用餐巾纸摩擦吸管，使吸管带正电，说明吸管失去电子，吸管束缚电子的能力弱一些，餐巾纸得到电子，故C正确，D错误。
故选：C。

5．学习了分子动理论之后，小明总结了很多生活中与分子动理论有关的现象，下列总结中不正确的是（　　）

|  |
| --- |
| A．“花气袭人知骤暖”说明分子的热运动与温度有关 |
| B．人造木板黏结剂中的甲醛扩散到空气中造成环境污染 |
| C．用透明胶带揭下纸上写错的字，是因为胶带与纸之间有相互的斥力 |
| D．“破镜不能重圆”是分子间的距离太大，作用力变得十分微弱 |

**【分析】**分子动理论基本观点：
（1）扩散现象说明了分子在不停地做无规则运动，温度越高，分子运动越剧烈。注意：作答时一定要有“不停地”与“无规则”两个关键词。
（2）分子间存在引力和斥力；分子间距离越大，其作用力越微弱。
（3）分子间存在间隙。

**【解答】**解：A、花气袭人说明扩散现象很明显，这是因为分子运动更剧烈导致的，温度越高分子热运动更剧烈；故A正确。
B、一切分子都在不停地做无规则运动，故黏合剂中的甲醛也会有扩散到空气中，从而造成环境污染；故B正确。
C、胶带揭下纸上的错字，是人施加外力的结果不是分子间的斥力导致的；故C错误。
D、分子间距离越大，分子间作用力越小；当分子间的间距大于分子直径10倍时候，分子间的作用力已经微弱到几乎可以忽略。故D正确。
故选：C。

6．如图所示，电源电压保持不变，闭合开关S，当滑动变阻器的滑片P向左移动时，下列说法正确的是（　　）
 

|  |
| --- |
| A．通过滑动变阻器的电流变小 |
| B．电路中的总电流不变 |
| C．电流表和电压表的示数都逐渐变大 |
| D．电压表示数与电流表示数的比值不变 |

**【分析】**由电路图可知，灯泡与滑动变阻器并联，电流表A测滑动变阻器支路的电流，电压表V测电源的电压。
（1）根据滑片的移动可知接入电路中电阻的变化，根据欧姆定律可知通过滑动变阻器的电流变化；
（2）利用并联电路的电流特点可知干路电流的变化；
（3）根据欧姆定律可知电压表的示数跟电流表的示数的比值变化。

**【解答】**解：由电路图可知，灯泡与滑动变阻器并联，电流表A测滑动变阻器支路的电流，电压表V测电源的电压。
A、当滑动变阻器的滑片P向左移动时，接入电路中的电阻变大，由I=

|  |
| --- |
| U |
| R |

可知，通过滑动变阻器的电流变小，故A正确；
B、因并联电路中各支路独立工作、互不影响，所以，通过灯泡的电流不变，因并联电路中干路电流等于各支路电流之和，所以电路中的总电流变小，故B错误；
C、通过滑动变阻器的电流变小，即电流表A的示数变小；因电源电压保持不变，所以，滑片移动时，电压表的示数不变，故C错误；
D、根据R=$\frac{U}{I}$

可知：电压表V的示数跟电流表A的示数的比值为滑动变阻器接入电路中的电阻，由于接入电路中的电阻变大，所以，电压表V的示数跟电流表A的示数的比值变大，故D错误。
故选：A。

7．下列关于能源与可持续发展及信息传递的叙述中正确的是（　　）

|  |
| --- |
| A．石油是可再生能源 |
| B．娄底广播电台发射的电磁波是靠电流的迅速变化产生的 |
| C．北斗3号卫星定位系统传递信息利用的是超声波 |
| D．太阳内部每时每刻都在发生着核裂变释放巨大的核能 |

**【分析】**A、可再生能源是短时间内可以从自然界得到补充的能源，石油是化石能源，短时间没法从自然界得到补充；
B、变化的电流可以产生电磁波
C、卫星通信是用微波进行通信的，微波是电磁波；
D、太阳的内部不断有氢核聚变成氦核，发生的是核聚变反应；

**【解答】**解：A、可再生能源是短时间内可以从自然界得到补充的能源，石油是化石能源，短时间没法从自然界得到补充；故A错误。
B、迅速变化的电流可以产生电磁波；故B正确。
C、卫星通信是用微波进行通信的，微波是电磁波；故C错误。
D、太阳的内部不断有氢核聚变成氦核，发生的是核聚变反应；故D错误。
故选：B。

8．现在各学校都在开展“足球进校园”活动，关于同学们在足球比赛中涉及的物理知识，下列分析正确的是（　　）
①足球鞋底凹凸不平，是为了减小与地面的接触面积，从而减小摩擦力
②用头顶足球攻门时，头感到疼，说明物体间力的作用是相互的
③足球能在空中飞行，是因为运动员对飞行的足球仍有力的作用
④守门员及时截住射门的足球，说明力可以改变物体的运动状态

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A．①③ | B．②④ | C．②④ | D．①③④ |

**【分析】**①增大摩擦力的方法：在接触面粗糙程度一定时，通过增大压力来增大摩擦力；在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦力。
②物体间力的作用是相互的；
③一切物体都有保持原来运动状态不变的性质，叫惯性；
④力的作用效果包括改变物体的形状、改变物体的运动状态。

**【解答】**解：
①足球鞋底凹凸不平，是在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦力，故①错误；
②用头顶足球时，头感到疼，说明力的作用是相互的，故②正确；
③足球能在空中飞行，是因为足球具有惯性，此时足球不再受到运动员的作用力，故③错误；
④守门员一下子抱住射门的足球，足球由运动变为静止，说明力可以改变物体的运动状态，故④正确。
综上分析，正确的是②④。
故选：C。

9．在“探究影响电流热效应的因素”实验中，可通过观察U型管中液面高度变化来比较电阻产生热量的多少（如图），以下研究中所采用方法与此相同的是（　　）



|  |
| --- |
| A．通过观察小磁针的偏转判定电流周围是否存在磁场 |
| B．用水流类比电流来建立电流的概念 |
| C．用温度--时间图象来描述固体熔化过程 |
| D．探究导体电阻大小与横截面积的关系时需保持材料和长度不变 |

**【分析】**电流通过导体产生热量的多少不能直接观察，但液体温度的变化可以通过液面高度差的变化来反映，这种研究方法叫转换法。

**【解答】**解：在“探究影响电流热效应的因素”实验中，通过观察U型管中液面高度变化来比较电阻产生热量的多少，采用了转换法。
A、根据小磁针的偏转情况来判定磁场是否存在，采用的是转换法。故A符合题意；
B、用水流类比电流来建立电流的概念采用的是类比法。故B不符合题意；
C、用图象描述温度与时间的关系采用的是图象法。故C不符合题意；
D、探究导体电阻大小与横截面积的关系时需保持材料和长度不变，采用的控制变量法。故D不符合题意。
故选：A。

10．下列设备应用到的物理知识解释正确的是（　　）

|  |
| --- |
| A．验钞机--红外线使钞票上的荧光物质发光 |
| B．体温计--利用液体热胀冷缩的原理制成 |
| C．汽油机--压缩冲程中内能化为机械能 |
| D．电冰箱--利用液态制冷剂在冷冻室升华吸热 |

**【分析】**（1）根据验钞机是通过紫外线来进行工作的进行解答；
（2）常用温度计是根据液体的热胀冷缩来工作的；
（3）四冲程汽油机或柴油机的一个工作循环由四个冲程组成；其中压缩冲程将机械能转化为内能；做功冲程将内能转化为机械能；
（4）冰箱是利用制冷剂在蒸发器、散热器不断发生物态变化进行吸热放热来降低冰箱内的温度的。

**【解答】**解：A、验钞机验钞时，紫外线使钞票上的荧光物质发光。故A错误；
B、体温计里面装的液体是水银，是根据液体热胀冷缩的性质来工作的，故B正确；
C、汽油机的压缩冲程是将机械能转化为内能的过程，故C错误；
D、电冰箱内液态制冷剂在汽化时吸热，即蒸发吸收冰箱内的热量，达到降温致冷的目的，然后再液化放热使制冷剂变为液态，所以电冰箱是利用汽化吸热和液化放热的原理工作的，故D错误。
故选：B。

11．如图所示，GMR是一个巨磁电阻，其阻值随磁场的增强而急剧减小，当闭合开关S1、S2时，下列说法正确的是（　　）



|  |
| --- |
| A．电磁铁的右端为N极 |
| B．小磁针将顺时针旋转 |
| C．当p向左滑动时，电磁铁的磁性增强，指示灯变暗 |
| D．当P向右滑动时，电磁铁的磁性减小，电压表的示数减小 |

**【分析】**（1）根据安培定则得出电磁铁的两极，根据磁极间的相互作用判断小磁针旋转方向；
（2）先分析滑片向右移动时，变阻器的阻值是变大了还是变小了，然后根据欧姆定律得出电流大小变化情况，从而判断出电磁铁的磁场强弱变化情况，进一步得出灯泡亮度的变化。

**【解答】**解：
（1）根据安培定则可知，电磁铁的左端为N极，右端为S极，根据磁极间的相互作用可知，右侧的小磁针将会逆时针旋转，故AB错误；
（2）闭合开关S1和S2，使滑片P向左滑动，电阻变小，电流变大，磁场的磁性增强，巨磁电阻的阻值减小，电路电流变大，所以指示灯的亮度会变亮，故C错误。
使滑片P向右滑动，电阻变大，电流变小，磁场的磁性变弱，巨磁电阻的阻值变大，电路电流变小，根据U=IR可知，灯泡两端的电压减小，电压表示数变小，故D正确。
故选：D。

12．水上救援需要打捞沉没的货物，我们将该情景简化为如图所示的物理过程，假设物体浸没在水深h=0.5m的容器底部（非密合），现利用弹簧测力计将物体从水中匀速提出，当物体有一半体积露出水面时，弹簧测力计示数为3N，当物体全部离开水面后，弹簧测力计示数为4N，已知水的密度ρ水=1.0×103kg/m3，取g=10N/g，则（　　）



|  |
| --- |
| A．物体在水面下的上升过程中所受浮力逐渐减小 |
| B．物体在容器底部时，受到的浮力为1N |
| C．把物体从容器底部提出水面，拉力对物体需做功2J |
| D．物体的密度为2.0×103kg/m3 |

**【分析】**（1）根据浮力大小的影响因素分析解答；
（2）利用二次称重法求出物体有一半体积露出水面时受到的浮力，则物体在容器底部时，受到的浮力为其2倍；
（3）求出在空中匀速将物体提升0.5m时拉力做得功；然后比较把物体从容器底部提出水面时受到的平均拉力与在空中匀速将物体提升时拉力的大小，再利用W=Fs判断。
（4）根据F浮=ρgV排求出物体在容器底部时排开水的体积，然后利用G=mg和ρ=$\frac{m}{v}$计算其密度。

**【解答】**解：
A、浮力的大小与液体的密度和物体排开液体的体积有关，物体在水面下上升的过程中，水的密度不变，排开水的体积不变，所以根据F浮=ρgV排可知，所受浮力大小不变。故A错误；
B、由题可知，物体的重力G=4N，当物体有一半体积露出水面时，弹簧测力计示数F示=3N，
则此时物体受到的浮力F浮=G-F示=4N-3N=1N，
故物体在容器底部时，受到的浮力为

|  |  |
| --- | --- |
| F | ′浮 |

=2F浮=2×1N=2N；故B错误；
C、在空中匀速将物体提升0.5m时，拉力做功W=Fs=Gs=4N×0.5m=2J，
但物体在水中被提起时，由于受到浮力的作用，平均拉力小于4N，
所以根据W=Fs知，把物体从容器底部提出水面，拉力对物体需做功小于2J．故C错误。
D、物体的质量m=$\frac{G}{g}$=$\frac{4N}{10N/kg}$=0.4kg，
物体浸没在水中时，排开水的体积与物体自身的体积相等，
则V=V排=，
所以物体的密度ρ=．

故D正确。
故选：D。

### 二、填空题（本题共24分，每空2分）

### 13．娄底高铁站的进站通道采用了人脸识别系统（如图所示），识别系统的摄像机可以自动将镜头前1m处的人脸拍摄成数码照片传递给设备识别。此系统的摄像机的镜头相当于\_\_\_\_\_透镜，它的焦距应\_\_\_\_\_50cm（选填“大于“等于”或“小于”）。

###

**【分析】**人脸在摄像机镜头前1m处被拍摄成数码照片，则物距为1m，由于摄像机镜头属于凸透镜，根据凸透镜成倒立、缩小实像的条件，可判断凸透镜焦距的大小。

**【解答】**解：摄像机的镜头相当于凸透镜，当物距大于二倍焦距时，成倒立、缩小的实像，已知物距为1m，则焦距应小于0.5m，即50cm。
故答案为：凸；小于。

14．既可以省力，又可以改变用力方向的滑轮是\_\_\_\_（选填“定滑轮”“动滑轮”或“滑轮组”）；利用一个效率为90%的杠杆做100J的总功，其中额外功是\_\_\_\_J。

**【分析】**（1）用定滑轮和动滑轮组成滑轮组，既可以省力，又可以改变力的方向；
（2）知道使用杠杆做的总功和机械效率，利用效率公式求做的有用功，利用杠杆做的额外功等于总功减去有用功。

**【解答】**解：
（1）使用定滑轮不能省力，但可以改变力的方向；使用动滑轮可以省力，但不可以改变力的方向；用定滑轮和动滑轮组成滑轮组，既可以省力，又可以改变力的方向；
（2）由题知，使用杠杆做的总功W总=100J，η=90%，
由可得做的有用功：
W有用=W总×90%=100J×90%=90J，
则利用杠杆做的额外功：
W额=W总-W有用=100J-90J=10J。
故答案为：滑轮组；10。

15．某小灯泡上标有“6V 6W”字样，其电流随两端电压变化关系的曲线如图所示，则当小灯泡两端的电压为2V时，通过小灯的电流为\_\_\_\_\_A，此时小灯泡的电阻为\_\_\_\_\_Ω。

 

**【分析】**由图象可知，当小灯泡两端的电压为2V时通过的电流，根据欧姆定律求出小灯泡的电阻。

**【解答】**



16．世界上时速最快的真空超导磁悬浮直道试验线于2018年底在四川建成，试验线安装在一条特制的真空管道里，测试时可以将单人乘坐的列车模型加速到400km/h。某次测试时，用时2.8s，通过140m距离将列车模型加速至360km/h，加速过程中列车模型的平均速度是

 \_\_\_\_m/s，把管道设计成真空是为了\_\_\_\_\_。

**【分析】**（1）根据v=$\frac{s}{t}$

算出加速过程的平均速度；
（2）从减小阻力的角度分析解答。

**【解答】**解：（1）加速过程的时间t=2.8s，路程s=140m；
加速过程的平均速度：v=$\frac{s}{t}$=$\frac{140m}{2.8s}$=50m/s；
（2）真空超导磁悬浮直道试验线安装在一条特制的真空管道里，把管道设计成真空的目的是为了减小空气的阻力。
故答案为：50；减小空气的阻力。

17．小亮同学在物理实验室利用托里拆利实验测量大气压强的值，实验时他没有将玻璃管竖直放置，而是稍稍倾斜了，如图所示，则此时大气压强等于\_\_\_\_\_mm水银柱产生的压强；如果现在在该实验室做“观察水沸腾”的实验，测得水的沸点将\_\_\_（选填“高于”、“等于”或“低于”）100℃。



**【分析】**①在托里拆利实验中，水银柱的高度差应是垂直高度，而不是水银柱的长度；
②气压高沸点高。

**【解答】**解：图中750mm高度才是水银柱的垂直高度，它产生的压强与大气压大小相等；
标准大气压下水银柱的高度为760mm，故此时的气压小于标准大气压，水的沸点低于100℃。
故答案为：750；低于。

18．如图所示，薄壁容器的底面积为S，重为G1，内装有密度为ρ，重为G2的某种液体，深度为h，容器放置在水平桌面上静止，那么容器底部受到的液体压强为\_\_\_\_\_，容器对桌面产生的压强为\_\_\_\_\_。



**【分析】**（1）根据液体压强公式得出底部受到的液体压强。
（2）由于桌面受到的压力与容器的总重力相等，则利用p=$\frac{F}{S}$

即可求出压强。

**【解答】**解：
（1）由题知，液体的密度为ρ，深度为h，则容器底部受到液体的压强：p=ρgh；

###

### 三、作图与实验探究题（本题共20分，其中19、20题2分，21题8分，22题8分）

19．如图所示，S'为发光点S在平面镜MN中所成的像，请在图中画出发光点S的位置，并画出一条由S点发出，经平面镜反射后通过P点的光线。



**【分析】**根据平面镜成像的特点可知，物与像关于镜面对称，首先作出像点S′的发光点S，连接PS′，与镜面的交点为入射点O，再画出入射光线SO。

**【解答】**解：作出像点S′的对称点，即为发光点S，连接S′P，与镜面的交点为入射点O，再连接SO，画上箭头，则SO为入射光线，OP为反射光线。如下图所示：



20．光控开关的作用是有光时，开关断开，无光时闭合：声控开关的作用是有声音时，开关闭合，无声音时断开，请将图中的“光控”、“声控”两个开关和灯泡用笔画线代替导线正确连入电路，要求电灯只在无光且有声音时才亮。



**【分析】**由题意可知，电灯只在无光且有声音时才亮，说明两开关不能独立工作即为串联，同时要注意开关要接在火线上，另外还要考虑螺丝口灯泡的连线方法。

**【解答】**解：由题意可知，电灯只在无光且有声音时才亮，则声控开关和光控开关串联共同控制电灯，且开关要接在火线上；图中为螺丝口灯泡，根据安全用电的要求，开关应与灯泡顶端的金属点相连，零线直接接到灯泡的螺旋套上，如下图所示：



21．如图是探究“物体的动能大小与哪些因素有关”的实验装置图，其中，mA=mB＜mC，hA=hC＞hB。
  

 图1 图2
（1）实验中，探究的动能是指\_\_\_\_\_（填序号）
A．小球在斜面上的动能
B．小球撞击木块时的动能
C．小球撞击木块后的动能
D．木块被小球撞击的动能
（2）使质量相同的小球从斜面上不同高度处自由滚下，是为了研究动能大小与\_\_\_\_\_的关系。
（3）在做了探究“物体动能大小与哪些因素有关”的实验后，有些同学对“质量不同的小球从同一光滑斜面问一高度由静止开始滚下，刚到达底部时的速度大小相等”有疑感，小明设计了如图所示的实验：让质量不同的小球A、C同时从同一高度由静止开始沿光滑斜面滚下，观察和比较两球相对运动情况，若C球相对于A球\_\_\_\_\_（选填“运动”或“静止”），就可以说明任一时刻两球的速度大小相等。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表面 | 毛巾 | 棉布 | 木板 |
| 摩擦力 | 最大 | 较大 | 最小 |
| 小车运动距离 | 最近 | 较远 | 最远 |

（4）完成实验后，同学们还联想到以前学习牛顿第一定律时，也用到了斜面：让同一小车从同一斜面的同一高度由静止滑下，在三个不同的表面上能滑行的距离不同（如上表），小车在这三个表面上滑行的过程中克服摩擦力做功\_\_\_\_\_（选填“相等”或“不相等”）

**【分析】**（1）据题意可知，实验中探究小球动能，即小球撞击木块时的动能的大小；
（2）小球速度的大小是通过改变小球在斜面上的高度实现的，小球动能的大小是通过物体被推动移动的距离体现的；
（3）通过运动和静止的相对性分析即可判断；
（4）直接比较小车在三个表面上克服摩擦力做功是否相等不好确定，可根据重力势能大小关系及能量的转化分析。

**【解答】**解：
（1）据题意可知，实验中探究小球动能，即小球撞击木块时的动能的大小；故选B；
（2）实验表明动能的大小与物体的速度和质量有关；
使质量相同的小球从斜面上不同高度处自由滚下，则小球到达水平面时的速度不同，所以，这是为了研究动能大小与物体速度的关系；
（3）让质量不同的小球A、C同时从同一高度由静止开始沿光滑斜面滚下，观察和比较两球相对运动情况，若任一时刻两球的速度大小相等，即以任何一个小球为参照物，另一个小球都是静止的，所以若C球相对于A球静止，就可以说明任一时刻两球的速度大小相等。
（5）让小车从同一高度由静止下滑，根据决定重力势能大小的因素可知，最初小车的重力势能相同，下滑到水平面时的动能也相同，在不同的材料表面上运动时，最终停下来后，动能全部转为内能，克服摩擦力做了多少功就有多少动能转化为内能，所以，在三个表面克服摩擦力做功相等。
故答案为：（1）B；（2）速度；（3）静止；（4）相等。

22．小明设计的“测量小灯泡额定功率”的电路图如图甲，已知电源电压U恒为6V，小灯泡标有“3.8V”字样，它正常发光时通过的电流约为0.32A。

（1）小明按图甲进行电路连接，当他接好最后一根导线时，小灯泡立即发出耀眼的光，接着小灯泡烧坏。请指出小明在连接电路时的错误操作：① \_\_\_\_\_；②滑动变阻器滑片P在图甲最右端位置。
（2）另一组同学也在做这个实验，但开关闭合后，无论怎样移动滑片发现小灯泡都不亮，电流表没有示数，但电压表有示数，请分析造成此现象的可能原因是\_\_\_\_\_。
（3）小明更换了一个同型号的新灯泡，正确连接电路，闭合开关，移动滑片P，灯泡正常发光时，电流表示数如图乙所示，则小灯泡的额定功率为\_\_\_\_\_W。
（4）小明还想用已有实验器材测量未知电阻Rx（约1Ω）的阻值。当他用电阻Rx替换小灯泡后，发现电压表已损坏。（注意：其他器材完好、桌上还有一个开关S1可以使用：滑动变阻器的铭牌模糊不清，其最大阻值约为15Ω）请帮他完成实验设计：在方框中画出一个能测出Rx阻值的电路图。

**【分析】**（1）为保证电路安全，连接电路时，开关要断开，滑动变阻器接入电路的阻值应为滑动变阻器的最大阻值；
（2）根据灯泡额定电流的大约值确定电流表的量程和分度值，然后读出图丙的电流值，根据P=UI求出灯泡额定功率；
（3）开关闭合后，电压表有示数说明电压表与电源之间是通路，无论怎样移动滑片发现小灯泡都不亮、电流表没有示数说明电路断路，即电压表并联部分断路；
（4）当他用电阻Rx替换小灯泡后，发现电压表已损坏，若不用滑动变阻器，根据欧姆定律求出电路中的电流，然后与电流表的量程相比较判断出电路需要滑动变阻器，又因滑动变阻器的铭牌模糊不清，实验时应先测出滑动变阻器的阻值，然后再测出Rx的阻值，据此设计电路图。

**【解答】**解：（1）当他连接好所有的导线时，发现小灯泡立即发出耀眼的光，接着小灯泡烧坏，
这说明①连接电路时开关没有断开，②开关闭合前滑动变阻器没有调到最大阻值处；
（2）开关闭合后，无论怎样移动滑片发现小灯泡都不亮，电流表没有示数，但电压表有示数，
这说明电压表并联部分断路，即原因可能是灯泡断路；
（3）由小灯泡标正常发光时通过的电流约为0.32A可知，实验时电流表的量程为0～0.6A，分度值为0.02A，
所以，图乙中电流表的示数为0.3A，则小灯泡的额定功率为：P=UI=3.8V×0.3A=1.14W；
（4）当他用电阻Rx替换小灯泡后，发现电压表已损坏，
若不用滑动变阻器，则电路中的电流，超出电流表的量程，所以电路中需要串联滑动变阻器，
又因滑动变阻器的铭牌模糊不清，其最大阻值约为15Ω，
所以，实验时应先测出滑动变阻器的阻值，然后再测出Rx的阻值，故设计的电路图如下图所示：

###

实验步骤：按图示电路图连接电路，闭合开关S1，断开S2，移动滑片，读出电流表示数I，
则滑动变阻器接入电路中的电阻R=$\frac{U}{I}$=$\frac{6V}{I}$；
保持滑片位置不变，再闭合开关S2，读出电流表示数I′，则电路的总电阻R总=$\frac{U}{I`}$=，
由串联电路的总电阻等于各分电阻之和可得，未知电阻。
故答案为：（1）连接电路时开关没有断开；（2）灯泡断路；（3）1.14；（4）电路图如上图所示。

### 四、综合应用题（本题共20分，其中23题8分，24题12分）

23．蛟龙AG600水陆两栖飞机是我国自主研制的“三大飞机”之一，被誉为国之重器，AG600主要用于大型灭火和水上救援，可以从地面起飞和降落，也可以从水面起飞和降落，AG600空载时质量为41.5t，最多可储水12t。（取g=10N/kg，ρ水=1.0×103kg/m3）求：
（1）AG600空载时的重力是多少？
（2）某次试飞后，AG600储满水后在某湖面上，求其排开湖水的体积。
（3）在一次水面滑行测试中，AG600储一定质量的水，在水面上以10m/s的速度匀速滑行了1min，滑行过程中飞机所受阻力为总重的0.5倍，发动机牵引力的实际功率为2500kW，求飞机在这次滑行测试中所储水的质量是多少？

**【分析】**（1）已知质量，利用公式G=mg得到重力；
（2）漂浮的物体，受到的浮力等于其重力；已知浮力和水的密度，利用,得到排开水的体积；
（3）已知发动机实际功率和匀速滑行速度，可以得到牵引力，进一步得到受到的阻力；根据阻力与重力的关系得到总重量，进一步得到总质量，然后得到储水质量。

**【解答】**解：
（1）AG600空载时的质量：m=41.5t=41.5×103kg，
则受到的重力：G=mg=41.5×103kg×10N/kg=4.15×105N；
（2）AG600储满水时总质量：m总=41.5t+12t=53.5t=53.5×103kg，
受到的总重力：G总=m总g=53.5×103kg×10N/kg=5.35×105N；
AG600储满水后漂浮在某湖面上，
所以AG600受到的浮力：F浮=G总=5.35×105N，
因为F浮=ρ液gV排，
所以排开水的体积：；


答：（1）AG600空载时的重力是4.15×105N；
（2）排开湖水的体积是53.5m3；
（3）飞机在这次滑行测试中所储水的质量是8500kg。

24．小明家某型号电热加湿器的原理图如图甲，R1、R2都是发热电阻，不考虑温度对电阻的影响，且R2=3R1；S为旋转型开关，1、2、3、4为触点，通过旋转开关S可实现“关”、“低挡”、“高挡”之间的切换（低挡为小功率加热，高挡为大功率加热），其部分技术参数如下表。

|  |  |
| --- | --- |
| 额定电压（V） | 220 |
| 高档发热功率（W） | 400 |
| 注水仓最大注水量（kg） | 3 |

（1）开关处于图示位置，电热加湿器的状态是\_\_\_\_\_（选填“关”“低档”或“高档”）
（2）求电热加湿器中R1的阻值；
（3）某次使用加湿器在额定电压下工作，加湿器注水仓中加注冷水已达到最大注水量，其工作30min的功率与时间图象如图乙所示，如果电阻R1在此次高挡加热时产生的热量全部被水吸收，可以使注水仓中冷水的温度升高多少℃？[计算结果保留整数，水的比热容为4.2×103J/（kg•℃）]
（4）某一天，小明断开家中其他所有用电器，只接通加湿器在低档加热，发现家中3000revs/（kW•h）的电能表转盘在400s内转了27圈，求此时电阻R2的实际功率是多少？



（1）由图甲可知，开关S接“1、2”触点时，电路断路，据此判断电热加湿器的状态；

（2）由图甲知，开关S接“3、4”触点时，电路为R1的简单电路，电路的总电阻最小，电热加湿器的功率最大，处于高挡，根据P＝UI＝求出电热加湿器中R1的阻值；

（3）由图乙知工作30min内高档工作的时间，根据P＝求出在高档正常工作时消耗的电能，如果电阻R1在此次高档加热时产生的热量全部被水吸收，利用Q吸＝cm△t求出水升高的温度；

（4）3000revs/（kW•h）表示：每消耗1kW•h的电能，电能表的转盘就转过3000r，据此求出电能表的转盘转过27r时消耗的电能，根据P＝求出加湿器在低挡加热的实际功率；由图甲知，开关S接“2、3”触点时，R1、R2串联，电路的总电阻最大，电热加湿器的功率最小，处于抵挡，根据电阻的串联和P＝UI＝I2R求出电路中的电流，利用P＝I2R求出此时电阻R2的实际功率。

【解答】解：

（1）由图甲可知，开关S接“1、2”触点时，电路断路，电热加湿器的状态是关；

（2）由图甲知，开关S接“3、4”触点时，电路为R1的简单电路，电路的总电阻最小，

电源的电压一定，由P＝UI＝可知，电热加湿器的功率最大，处于高挡，

则电热加湿器中R1的阻值：

R1＝＝＝121Ω；

（3）由图乙知，工作30min时，其中高档工作时间为10min，低档工作时间为20min，

由P＝可得，在高档正常工作时消耗的电能：

W高＝P高t高＝400W×10×60s＝2.4×105J，

如果电阻R1在此次高档加热时产生的热量全部被水吸收，即Q吸＝W高＝2.4×105J，

由Q吸＝cm△t可得，水升高的温度：

△t＝＝≈19℃；

（4）因3000revs/（kW•h）表示：每消耗1kW•h的电能，电能表的转盘就转过3000r，

则电能表的转盘转过27r时，加湿器在400s内消耗的电能：

W＝kW•h＝0.009kW•h＝3.24×104J，

加湿器在低挡加热的实际功率：

P低′＝＝＝81W，

由图甲知，开关S接“2、3”触点时，R1、R2串联，电路的总电阻最大，电热加湿器的功率最小，处于抵挡，

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，

所以，由P＝UI＝I2R可得，电路中的电流：

I＝＝＝＝＝A，

此时电阻R2的实际功率：

P2＝I2R2＝I2×3R1＝（A）2×3×121Ω＝60.75W。

答：（1）关；

（2）电热加湿器中R1的阻值为121Ω；

（3）可以使注水仓中冷水的温度升高19℃；

（4）此时电阻R2的实际功率是60.75W。

【点评】本题考查了串联电路的特点和电功率公式、吸热公式的综合应用，分清开关接触不同的触点时电路的连接方式是关键。