2020四调物理模拟卷

一、选择题

1 春天，莫愁湖公园景色怡人，游客徜徉于五光十色的美境之中．在游客看到的诸多景象中是由于光的折射形成的是（　　）

A. 湖水中的悠悠“白云”

B. 游客在地面上的影子

C. 湖里游戏的鱼

D. 垂柳下绰约多姿的光斑

答案　C

解析　A．水中的“白云”属于光的反射现象，故A错误；

B．阳光下游客的影子是由于光的直线传播形成的，故B错误；

C．水中游动的鱼是由于光的折射形成的，故C正确；

D．垂柳下绰约多姿的光斑是由于光的直线传播形成的，故D错误．

故选C．

2 下列有关声现象说法正确的是（　　）

A. 只有房主本人说出暗语时才能打开的“声纹门锁”，是依据声音的音调来识别的

B. 声和电磁波都能传递信息且都可以在真空中传播

C. 鼓乐声主要是由鼓内空气振动产生的

D. 中考期间学校路段禁止鸣喇叭，这是在声源处减弱噪声

答案　D

解析　A选项：因为每个人的发声音色不同，而声纹锁是依据音色来进行判断的，只能按照设定的音色打开，故A错误；

B选项：声音的传播需要介质，故声传递信息不可以在真空中传播，故B错误；

C选项：声音是由物体振动产生的；鼓乐声主要是由鼓面振动产生的，故C错误；

D选项：考点周围禁止鸣笛、禁止施工，即从声源出禁止噪声的产生，即在声源处减弱，故D正确．

故选D.

3 关于核电站、能量和能源，下列说法正确的是（　　）

A. 目前人类已建成的核电站，都是利用核聚变发电

B. 核电站的核废料可以直接堆放在露天垃圾场

C. 所有能量转化和转移过程，都遵循能量守恒定律

D. 水能，风能和太阳能都属于不可再生能源

答案　C

解析　A．核电站是利用核裂变来释放能量的，不是利用核聚变，故A错误；

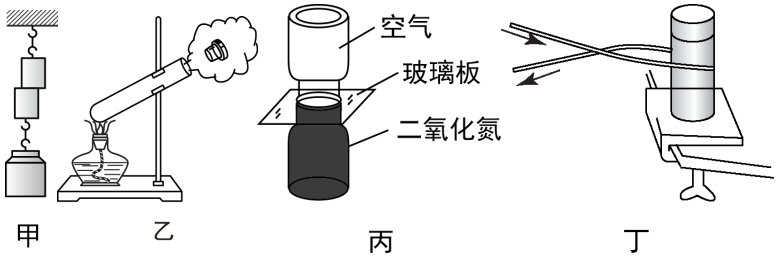
B．核废料具有 放射性，会对环境和生物造成严重的危害，不直接堆放在露天垃圾场，要做防辐射处理，故B错误；

C．所有能量的转化和转化过程都遵循能量守恒定律，故C正确；

D．能够源源不断地从自然界中获得或可重复利用的能源是可再生能源，太阳能、风能和水能是可再生能源，故D错误．

故选C．

4 关于如图所示的热学实验，叙述正确的是（　　）



A. 甲图中，压紧的两铅块，下面悬挂钩码而不分开，这是由于大气压强的作用

B. 乙图中，试管内的水沸腾后，水蒸气将软木塞推出，软木塞的内能的转化为它的机械能

C. 丙图中，抽去玻璃隔板后，两瓶中的气体逐渐混合，这说明上面瓶中的空气密度较大

D. 丁图中，金属管装有少量乙醚，迅速拉动缠在金属管外的皮绳，可使橡皮塞从管口飞出

答案 D

解析 A．甲图表示的是将接触面被削平的两个铅块用力压紧，可以使它们结合在一起，即便在下端悬挂一定质量的重物也不分开．这个实验说明分子之间存在相互作用的引力，故A错误；

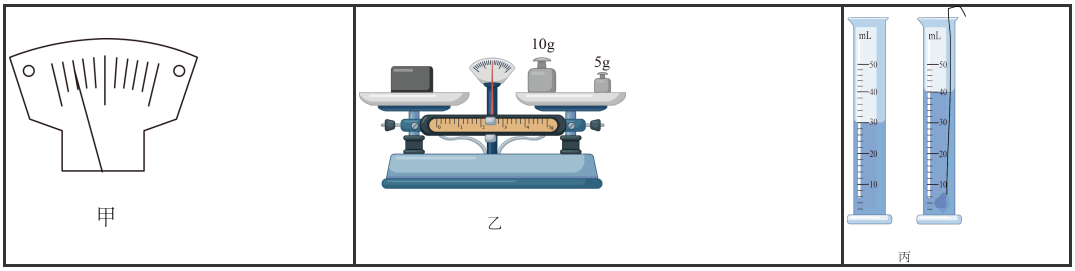
B．在软木塞被冲出试管口的过程中，水蒸气的内能转化为软木塞的机械能，故B错误；

C．抽去玻璃隔板后，两瓶中的气体逐渐混合，属于扩散现象，表明分子在不停地做无规则运动，故C错误；

D．金属管装有少量乙醚，迅速拉动缠在金属管外的皮绳，克服摩擦做功，金属管和内部乙醚的温度升高，达到乙醚燃点燃烧，产生的高温燃气推动橡皮塞做功，可使橡皮塞从管口飞出．故D正确．

故选D．

5 某同学用托盘天平和量筒测量一小石块的密度，图甲是调节天平时的情形，图乙和图丙分别是测量石块质量和体积时的情形，下列说法中正确的是（　　）



A. 甲图中应将平衡螺母向左调，使横梁平衡

B. 乙图中测石块质量时，天平的示数是$17.4\mathrm{g}$

C. 由丙图量筒的示数测得石块的体积是$40\mathrm{cm}^3$

D. 利用图中信息，可计算出石块的密度是$1.72\times10^3\mathrm{kg/m}^3$

答案 D

解析 A选项：由图甲知，指针左偏，应将平衡螺母向右调使横梁平衡，故A错误；

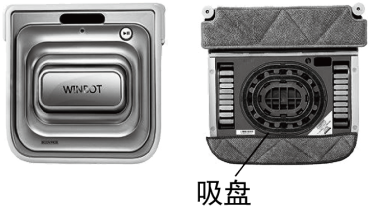
B选项：由图乙知，标尺的分度值为$0.2\mathrm{g}$，石块的质量$m=10\mathrm{g}+5\mathrm{g}+2.2\mathrm{g}=17.2\mathrm{g}$，故B错误，

C选项：由图丙知，水的体积为$30\mathrm{mL}$，水和石块的总体积为$40\mathrm{mL}$，则石块的体积$\mathrm{V}=40\mathrm{mL}-30\mathrm{mL}=10\mathrm{mL}=10\mathrm{cm}^3$，故C错误；

D选项：石块的密度$\rho=\frac{m}{V}=\frac{17.2\mathrm{g}}{10\mathrm{cm}^3}=1.72\mathrm{g/cm}^3=1.72\times10^3\mathrm{kg/m}^3$，故D正确；

故选D．

6 如图所示是“擦窗机器人”，它的“腹部”有吸盘，重$20\mathrm{N}$，当擦窗机器人的真空泵将吸盘内的空气向外抽出时（抽出的空气质量忽略不计），主机内部的气压小于大气压而产生吸力，它能牢牢地吸在竖直玻璃上．下列说法正确的是（　　）



A. 机器人静止在玻璃上时，大气压力与机器人的重力平衡

B. 若真空泵继续向外抽气，则静止的机器人受到的摩擦力会变大

C. 若机器人竖直匀速向下运动$1\mathrm{m}$；重力对机器人做了$20\mathrm{J}$的功

D. 若机器人竖直匀速向下运动$1\mathrm{m}$，玻璃的支持力对机器人做了$20\mathrm{J}$的功

答案　C

解析　A选项：压力与重力不在同一直线上，不是平衡力，故A错误；

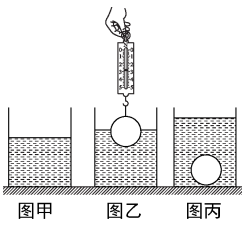
B选项：$f_{静}$与G是一对平衡力，G不变，$f_{静}$不变，故B错误；

C选项：$W=G\cdot h=20\mathrm{N}\times1\mathrm{m}=20\mathrm{J}$，故C正确；

D选项：支持力水平方向，不做功，故D错误；

故选C.

7 如图甲所示，盛有液体的柱形容器置于水平桌面上，容器对桌面的压强为$1000\mathrm{Pa}$；如图乙所示，用细线栓一铝块，将铝块的一半浸在液体中，容器对桌面的压强改变了$80\mathrm{Pa}$；如图丙所示，将细线剪断，铝块沉到容器底部，容器对桌面的压强又改变了$460\mathrm{Pa}$．容器的底面积为$100\mathrm{cm}^2$，$\rho_{铝}=2.7\mathrm{g/cm}^3$，$g$取$10\mathrm{N/kg}$．下列判断正确的是（　　）



A. 铝块浸没在液体中时所受浮力是$0.8\mathrm{N}$　　B. 铝块的体积是$100\mathrm{cm}^3$

C. 铝块沉底时对容器底部的压力是$4.6\mathrm{N}$　　D. 液体的密度是$0.8\mathrm{g/cm}^3$

答案　D

解析　（1）由$p=\frac{F}{S}$可得，图乙比图甲中对桌面增加的压力：

$\Delta F_1=\Delta p_1 S=80\mathrm{Pa}\times100\times10^{-4}\mathrm{m}^2=0.8\mathrm{N}$，

因水平面上物体的压力和自身的重力相等，且铝球受到的浮力和铝球对水的压力是一对相互作用力，

所以，对桌面增加的压力$\Delta F_1=G_{排}$，

由阿基米德原理可知，铝球受到的浮力：

$F_{浮}=G_{排}=0.8\mathrm{N}$，

由$F_{浮}=\rho g V_{排}$可知，铝球浸没时受到的浮力：

$F_{浮}'=2F_{浮}=2\times0.8\mathrm{N}=1.6\mathrm{N}$，故A错误；

（2）将细线剪断，铝块沉到容器底部，图丙比图甲中对桌面增加的压强：

$\Delta p=\Delta p_1+\Delta p_2=80\mathrm{Pa}+460\mathrm{Pa}=540\mathrm{Pa}$，

图丙比图甲中对桌面增加的压力：

$\Delta F_2=\Delta p S=540\mathrm{Pa}\times100\times10^{-4}\mathrm{m}^2=5.4\mathrm{N}$，

铝块的重力：

$G_{铝}=\Delta F_2=5.4\mathrm{N}$，

由$G=mg$可得，铝球的质量：

$m_{铝}=\frac{G_{铝}}{g}=\frac{5.4\mathrm{N}}{10\mathrm{N/kg}}=0.54\mathrm{kg}=540\mathrm{g}$，

由$\rho=\frac{m}{V}$可得，铝球的体积：

$V_{铝}=\frac{m_{铝}}{\rho_{铝}}=\frac{540\mathrm{g}}{2.7\mathrm{g/cm}^3}=200\mathrm{cm}^3$，故B错误；

铝块沉底时对容器底部的压力：

$F_{铝}=G_{铝}-F_{浮}'=5.4\mathrm{N}-1.6\mathrm{N}=3.8\mathrm{N}$，故C错误；

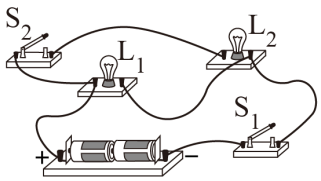
因物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等，

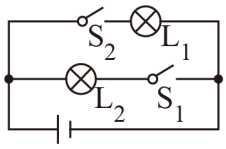
所以，由$F_{浮}=\rho g V_{排}$可得，液体的密度：

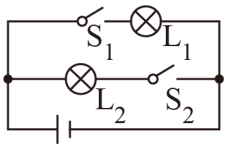
$\rho_{液}=\frac{F_{浮}'}{gV_{排}}=\frac{F_{浮}'}{gV_{铝}}=\frac{1.6\mathrm{N}}{10\mathrm{N/kg}\times20\times10^{-6}\mathrm{m}^3}=0.8\times10^3\mathrm{kg/m}^3=0.8\mathrm{g/cm}^3$，故D正确．

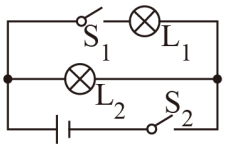
故选D．

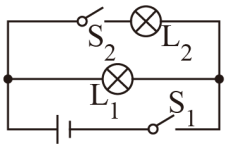
8 下图中的电路图和实物图相对应的是（　　）



A. 

B. 

C. 

D. 

答案　D

解析　由实物图可知：两个电灯是并联，S_2与L_2串联，控制L_2，开关S_1在干路上，控制整个电路；则：

A．两个电灯是并联，S_2与L_1串联，S_2控制L_1，L_2与S_1串联，S_1控制L_2，故A与实物图不对应；

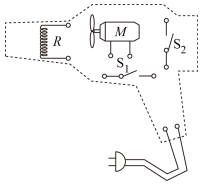
B．两个电灯是并联，S_1与L_1串联，S_1控制L_1，L_2与S_2串联，S_2控制L_2，故B与实物图不对应；

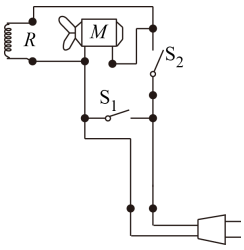
C．两个电灯是并联，S_1与L_2串联，S_1控制L_2，开关S_2在干路上，控制整个电路，故C与实物图不对应；

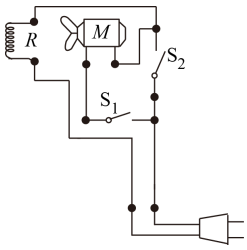
D．两个电灯是并联，S_2与L_2串联，控制L_2，开关S_1在干路上，控制整个电路，故D与实物图对应．

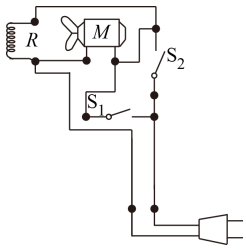
故选D．

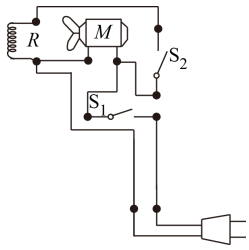
9 课外活动时，同学们看到实验室里有带风叶的小电动机M一台，电热丝R一段，开关两个，插头一只，导线若干．同学们想利用这些器材制作成一个如右图所示的有冷、热两档风的简易电吹风机．老师提出要求：吹风机电路只闭合开关S_1时吹冷风；只闭合开关S_2时既不发热也不吹风；同时闭合S_1和S_2时吹热风．下列各图是四位同学分别设计的电路连接图，其中符合要求的是（　　）



A. 

B. 

C. 

D. 

答案 D

解析 由题目要求可得应有总开关控制整个电路，保证电动机不工作时整个电路不工作；同时电动机工作时还可以控制发热电阻丝的通断．

A、当开关S_1闭合时，会造成电源短路，不符合题意；

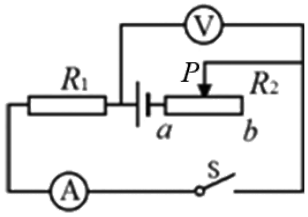
B、同时闭合S_1和S_2时，电阻丝工作，但电动机不工作，不符合题意；

C、只闭合开关S_2时，电阻丝工作，但电动机不工作，不符合题意；

D、S_1能控制整个电路，S_2可以控制电阻丝，并且不论电阻丝是不是发热，电机都能正常工作，符合题意．

故选D．

10 如图所示的电路中，电源电压保持不变，R_1为定值电阻，滑动变阻器的滑片P在变阻器中间位置，当电键S从断开到闭合，下列说法中正确的是（　　）



A. 电流表示数变大，电压表示数变大　　B. 电流表示数变小，电压表示数变小

C. 电流表示数变大，电压表示数变小　　D. 电流表示数变小，电压表示数变大

答案 C

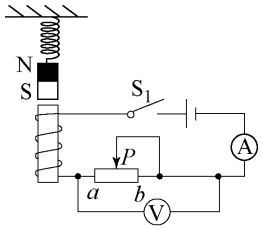
解析 当电键断开时，电路处于断开状态，电流表没有示数，电压表通过R_2可以测量电源电压．

当电键闭合时，R_1与R_2串联，电压表测R_1两端的电压，根据串联电路的电压特点可知：R_1两端的电压一定小于电源电压；电流表测电路中的电流．所以，电键S从断开到闭合，电路中电流由无到有，即电流表的示数变大，故BD错误．电压表示数由测量电源电压，变为测R_1两端

的电压，即电压表的示数变小，故A错误，C正确．

故选C．

11 如图所示，用弹簧挂一条形磁铁放在螺线管的正上方，闭合开关，待弹簧稳定后，将滑动变阻器的滑片缓慢向左移动，下列说法正确的是（　　）



A. 电压表示数变大，电流表示数也变大　　B. 电压表示数变小，电流表示数也变小

C. 螺线管上端是S极，弹簧缩短　　D. 螺线管上端是N极，弹簧伸长

答案　C

解析　由电路图可知，电路为滑动变阻器的简单电路，

因电压表测电源电压，所以，滑片移动时电压表的示数不变，

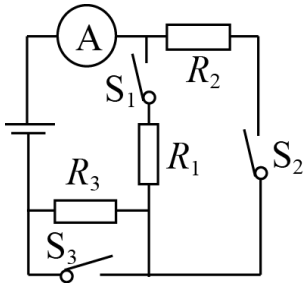
将滑动变阻器的滑片缓慢向左移动，接入电路中的电阻变小，由$I=\frac{U}{R}$可知，电路中的电流变大，即电流表的示数变大，故AB错误；

电流由上方流入，由右手螺旋定则可知，螺线管下端为N极，螺线管上端为S极，故D错误；

因同名磁极相互排斥，所以，两磁铁相互排斥，弹簧缩短，故C正确．

故选C．

12 如图所示电路中，电源两端电压为U，且保持不变．R_1、R_2和R_3为三个定值电阻，已知$R_1=5\Omega$．当只闭合开关S_2时，电流表的示数为$0.3A$，电路消耗的总功率为P；当三个开关都闭合时，电流表的示数变化了$1.95A$，电路消耗的总功率为P'．当只断开开关S_1时，电流表的示数为$0.45A$，电路消耗的总功率为P''．下列判断正确的是（　　）

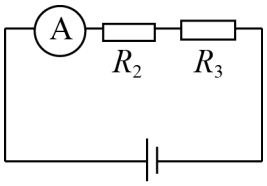


A. $U=6\text{V}$，$R_2=20\Omega$　　B. $U=9\text{V}$，$R_3=30\Omega$

C. $R_2=20\Omega$，$P:P'=2:15$　　D. $R_3=10\Omega$，$P:P''=3:2$

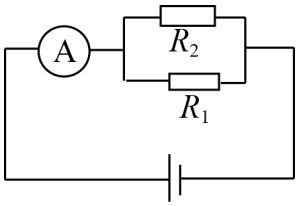
答案　C

解析　当只闭合开关S_2时，等效电路图如图甲所示；



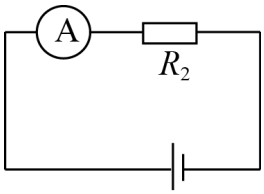
甲

当三个开关都闭合时，等效电路图如图乙所示；



乙

当只断开开关S_1时，等效电路图如图丙所示．



丙

由图甲可得：

$I=\dfrac{U}{R_2+R_3}=0.3\text{A}$……①，

$P=UI=0.3U$……②，

由图乙和题意可得：

$I'=\dfrac{U}{R_1}+\dfrac{U}{R_2}=\dfrac{U}{5\Omega}+\dfrac{U}{R_2}=1.95\text{A}+0.3\text{A}=2.25\text{A}$……③，

$P'=UI'=2.25U$……④，

由图丙可得：

$I''=\dfrac{U}{R_2}=0.45\text{A}$……⑤，

$P''=UI''=0.45\text{W}$……⑥，

由②④⑥式可得：

$P:P'=0.3U:2.25U=2:15$，

$P:P''=0.3U:0.45U=2:3$；

由①③⑤式可得：

$U=9\text{V}$，$R_2=20\Omega$，$R_3=10\Omega$．

故选C．

二、非选择题

13 初春北票大板镇湿地聚集上千只迁徙而来白天鹅等飞鸟，非常壮观，在很远的地方就能听见天鹅的叫声，这是通过 _____ 传播的．如图所示，湖水水深0.5m，一只白天鹅离水面1m高度正平行于水面飞行，其美丽的倒影映入水中．若以白天鹅为参照物，它在水中的倒影是 _____ 的（选填“运动”或“静止”），倒影距离水面 _____ m，在湿地边感觉到一丝寒意，是由于湿地的冰熔化 _____ （吸热或放热）的原因．



答案

1:空气

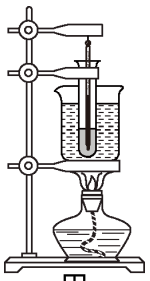
2:静止

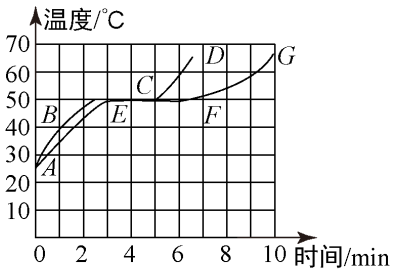
3:1

4:吸热

解析 在很远的地方就能听见天鹅的叫声，这是天鹅的叫声通过空气传播到达人耳的；白天鹅平行于水面飞行，白天鹅所成的像与白天鹅相对于水面是对称的，若以白天鹅为参照物，像与白天鹅间没有位置的变化，故是静止的；已知白天鹅离水面1m，因为白天鹅到水面的距离等于“倒影”到水面的距离，即倒影距离水面也是1m；冰熔化需要吸收热量，会导致温度降低，故在湿地边感觉到一丝寒意．

14 利用图甲的装置探究海波熔化时温度的变化规律．图乙中的$ABCD$和$AEFG$分别是根据实验数据绘制的海波温度随时间变化的图象．


甲



乙

（1）图甲中，将装有海波的试管放入水中加热是为了使海波受热 _____ ．

（2）分析图乙中的图象$AEFG$，在$4-5\text{min}$时间内，试管内的海波处于 _____ 态．

（3）分析图乙中的两个图象，海波熔化时尽管不断吸热，但温度 _____ ．

（4）图乙中的两个图象有所不同，可能的原因是海波的 _____ 不同．

答案

（1）均匀

（2）固液共存

（3）不变

（4）质量

解析

（1）将装有海波的试管放在盛水的烧杯内加热，这样可以使海波受热均匀．

故答案为：均匀．

（2）海波在4min至5min时间内处于熔化阶段，即处于固液共存状态．

故答案为：固液共存．

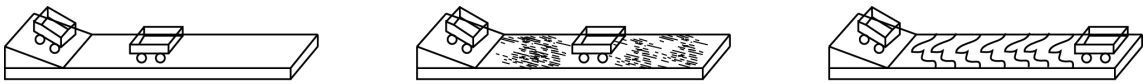
（3）分析乙图象可以看出，两组海波开始熔化的时间虽然不同，但熔化温度都是相同的，说明海波熔化的特点是吸收热量，但温度不变．

故答案为：不变．

（4）由图象可以看出，两组海波开始加热的温度相同，但开始熔化的时间不同，也就是达到熔点时吸收的热量不同，可能是两组海波的质量不同，质量少的需要的热量少，温度升高较快，首先达到熔点．

故答案为：质量．

15 古希腊学者亚里士多德认为：如果要使一个物体持续运动，就必须对它施加力的作用．而伽利略则认为：运动的物体并不需要力来维持．到底谁说得对呢？为了探究这个问题，小明和同学们设计了如图所示的实验．



毛巾表面　　棉布表面　　木板表面

（1）为了探究阻力对运动的影响，实验时应控制 _____ 保持不变，你认为小明是如何做到这一点的？

（2）请将小明在本实验中的结论填写完整：较平滑木板上运动时，小车运动的距离较 _____ ，速度减小得较 _____ ．这是因为小车受到的阻力较 _____ 的缘故．

（3）根据小明的结论，你能推理出小车不受阻力，将做 _____ 运动．

答案　（1）小车下滑到底部的速度；使小车从斜面的同一高度滑下

（2）远；慢；小

（3）匀速直线

解析　（1）为了探究阻力对运动的影响，需要控制小车在水平面上开始运动时的速度相同，因此需要使小车从斜面的同一高度滑下．

故答案为：小车下滑到底部的速度；使小车从斜面的同一高度滑下．

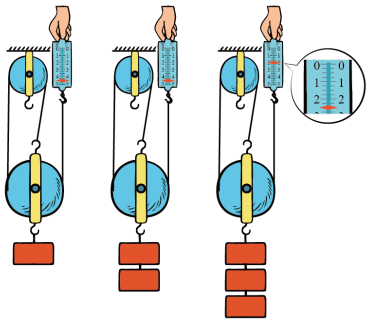
（2）由于毛巾表面粗糙，阻力大，小车运动距离短，说明小车速度减小得快；而木板表面光滑，阻力小，小车运动距离远，说明小车速度减小得慢．

故答案为：远；慢；小．

（3）从实验中可以看出，小车受到的阻力越小，小车滑行的距离越远．因此如果小车不受阻力，小车将做匀速直线运动．

故答案为：匀速直线．

16　在“探究影响滑轮组机械效率的因素”实验中，某实验小组用如图所示的同一滑轮组提升不同钩码的方法，分别做了甲、乙、丙3组实验，实验数据记录如下：



次数	钩码重/N	动滑轮得/N	钩码上升的距离/cm	弹簧测力计的示数/N	弹簧测力计上升的距离/cm	机械效率
1	2	0.8	5	1	15	66.7%
2	4	0.8	5	1.7	15	\
3	6	0.8	5	\	15	83.3%

（1）在实验操作中应该使钩码 _____（选填“快速”或“缓慢”）上升．

（2）进行第2次测量时滑轮组的机械效率约为 _____（保留三位有效数字）．

（3）进行第3次测量时，弹簧测力计示数为 _____ N，滑轮组做的有用功是 _____ J．

（4）分析实验数据，实验小组得出的实验结论是：滑轮组的机械效率与 _____ 有关．

（5）分析表中数据可知，$F \neq \frac{G_{动}+G}{3}$，可能的原因是：_____．

（6）某次实验时将绳子自由端匀速拉动时弹簧测力计的读数记为F，钩码重记为G，动滑轮重记为G'，绳自由端移动距离记为s，钩码提升高度记为h，不计绳子重及摩擦．则下列关于滑轮组机械效率的计算关系中错误的是 _____．

A. $\eta=\frac{Gh}{Fs}$　　B. $\eta=\frac{G}{F}$　　C. $\eta=\frac{G}{G+G'}$　　D. $\eta=1-\frac{Gh}{Fs}$

答案　（1）缓慢

（2）78.4%

（3）1:2.4

2:0.3

（4）被提升物体的重力

（5）拉动过程中需克服滑轮的转轴处的摩擦

（6）BD

解析　（1）在实验过程中，应缓慢竖直向上拉动弹簧测力计．

故答案为：缓慢．

（2）根据表中实验数据可知，第2次测量时滑轮组的机械效率：

$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Gh}{Fs}=\frac{4\text{N}\times 0.05\text{m}}{1.7\text{N}\times 0.15\text{m}}\times 100\%\approx 78.4\%$．

（3）由图示测力计可知，其分度值为0.2N，示数为2.4N．

第3次测量时，有用功：$W_{有}=Gh=6\text{N}\times0.05\text{m}=0.3\text{J}$．

故答案为：2.4；0.3．

（4）从实验数据看，钩码上升的高度相同，所以机械效率不断增大不是由于被提升高度的变化而引起的．

钩码重不断增大，机械效率不断提高，得出的实验结论是：滑轮组的机械效率与被提升物体的重力有关．

故答案为：被提升物体的重力．

（5）由于拉动过程中需克服滑轮的转轴处的摩擦，所以$F\neq\frac{G_{动}+G}{3}$．

故答案为：拉动过程中需克服滑轮的转轴处的摩擦．

（6）有用功为$W_{有}=Gh$，总功为$W_{总}=Fs$，不计绳子重及摩擦，额外功$W_{额}=G'h$，

则$W_{总}=W_{有}+W_{额}=Gh+Gh=(G+G')h$；

①有用功为$W_{有}=Gh$，总功为$W_{总}=Fs$，则$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Gh}{Fs}$，故A正确，

由于$s=nh$，则机械效率$\eta=\frac{Gh}{Fs}=\frac{G}{nF}$，故B错误；

②有用功为$W_{有}=Gh$，总功为$W_{总}=(G+G')h$，所以

$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Gh}{(G+G')h}=\frac{G}{G+G'}$，故C正确；

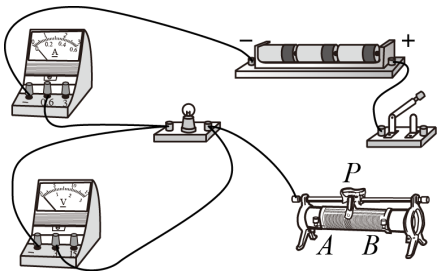
③额外功$W_{额}=G'h$，总功为$W_{总}=Fs$，有用功$W_{有}W_{总}-W_{额}=Fs-G'h$，

所以$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Fs-G'h}{Fs}=1-\frac{G'h}{Fs}$．

故选BD．

17 如图，在“测量小灯泡的电功率”的实验中，电源电压为4.5V，小灯泡额定电压2.5V．

（1）用笔画线代替导线，将甲图中的实物图连接完整（要求滑动变阻器的滑片P向B端移动时小灯泡变暗）．

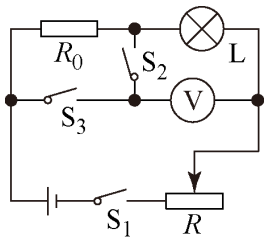


（2）某小组连接好电路后，检查连线正确，闭合开关，移动滑动变阻器的滑片P到某处，电压表的示数为1.8V，若要测量小灯泡的额定功率，应将图中的滑片P向_____（选填“A”或“B”）端移动，直到电压表的示数为2.5V，此时电流表的示数为0.2A，则小灯泡的额定功率

为 _____ W，正常发光时的电阻为 _____ Ω．

（3）小红想通过实验来比较灯泡“实际电压是额定电压一半时的电功率P_1”和“实际电流是额定电流一半时的电功率P_2”的大小，小红的同学根据灯丝的电阻随温度升高而变大这一规律．比较出了它们的大小P_1 _____ P_2（选填“>”、“<”或“=”）．

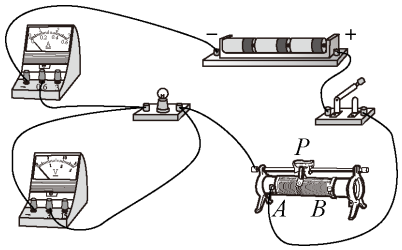
（4）小华同学不用电流表，另增加两个开关和已知阻值为“R_0”的定值电阻，测量出了已知额定电压为“$U_{额}$”的小灯泡的额定功率，她设计了如图电路，并采取下列两步操作：



①断开S_3，闭合S_1、S_2，调节滑动变阻器滑片，让电压表示数为 _____ ．

②断开S_2，闭合开关S_1、S_3，读出电压表示数为U_1．

③则灯的额定功率为 _____（用已如量和测得量的符号表示）．

答案 （1）

（2）1:A

2:0.5

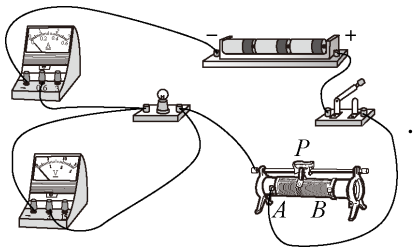
3:12.5

（3）>

（4）1:2.5V

2:$P_{额}=2.5\text{V}\times\dfrac{U_1-2.5\text{V}}{R_0}$

解析 （1）滑片向B移动时灯泡变暗，则其阻值变大，所以下面应接左边的A接线柱，连图如下图所示：



（2）某小组连接好电路后，闭合开关，移动滑片P到某处，电压表的示数为1.8V；灯泡两端电压低于额定电压，为使其正常发光，应减小滑动变阻器的阻值，将滑片向左端即A端滑动，使电压表的示数为2.5V为止；此时电流表的示数为0.2A，则$P=UI=2.5\text{V}\times0.2\text{A}=0.5\text{W}$；正常发光时的电阻为$R=\dfrac{U}{I}=\dfrac{2.5\text{V}}{0.2\text{A}}=12.5\Omega$．

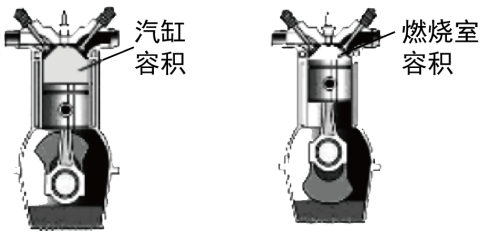
（3）如果灯泡电阻不随温度变化，则灯泡电压为其额定电压一半时的电流等于额定电流的一半，其实际功率等于额定功率的四分之一；实际上灯泡电阻随温度升高而增大，所以灯泡实际电压为额定电压一半时的电流大于额定电流的一半，由$P=\dfrac{U^2}{R}$可知，此时灯泡实际电压为其额定电压一半时，它的实际功率$P_1>\dfrac{1}{4}P_{额}$；如果灯泡电阻不随温度变化而变化，电流等于额定电流一半时，灯泡实际功率等于额定功率的四分之一，实际上灯泡温度越低，灯泡电阻越小，通过灯泡电流为其额定电流一半时，由$P=I^2R$可知，此时灯泡的实际电流等于额定电流一半时，实际功率$P_2<\dfrac{1}{4}P_{额}$，故$P_1>P_2$．

（4）1：首先使灯泡两端的电压为2.5V，使其正常发光，所以断开S_3，闭合开关S_1、S_2，移动滑片，使电压表的示数为2.5V．

2：再测定值电阻两端的电压，所以断开S_2，闭合开关S_1、S_3，保持滑片的位置不动，灯泡与定值电阻串联，读出电压表的示数U_1，则定值电阻两端的电压为$U_0=U_1-2.5\text{V}$；电路中的电流$I=I_0=\dfrac{U_0}{R_0}=\dfrac{U_1-2.5\text{V}}{R_0}$．

灯泡额定功率的表达式为$P_{额}=U_{额}I=2.5\text{V}\times\dfrac{U_1-2.5\text{V}}{R_0}$．

18 有一混合动力汽车，由汽车发动机（汽油机）和电动机为驱动系统提供动力，汽油发动机每一个工作循环活塞经历四个冲程，带动曲轴转动两圈，该汽油发动机的最大功率是69kW，以最大功率工作时曲轴转速为5000r/min．活塞从气缸一端运动到另一端所扫过的容积为气缸排气量，气缸容积与燃烧室容积之比为压缩比，如图为气缸容积和燃烧室容积的示意图，该车排气量是1.8L，压缩比为$10:1$，动力蓄电池额定电压为200V，容量（蓄电池放电电流和放电时间乘积）为$150\text{A}\cdot\text{h}$，已知该车的动能E与其速度v的关系如下表所示．



v/ms^1	1	2	4	10	20
E/J	6.0×10^2	2.4×10^3	9.6×10^3	6×10^4	2.4×10^5

（1）该汽车的动力蓄电池最多可储存多少焦的电能？

（2）回答下列问题：

① 当这辆汽车在平直公路上以$108\mathrm{km/h}$的速度匀速行驶时，动力完全由汽油发动机提供，若汽车汽油发动机的输出功率为$54\mathrm{kW}$，则此时汽车所受的阻力是多大？

② 当驾驶员看到前方限速标志时，立即减速并启动充电装置给动力蓄电池充电，汽车速度由$108\mathrm{km/h}$减小到$72\mathrm{km/h}$，若在此过程中动力蓄电池获得的电能为汽车所减少动能的50%，则动力蓄电池获得的电能为多少焦？

（3）若该汽车汽油发动机以最大功率工作时，吸气冲程末气缸内每升混合气体中汽油质量是$7.2\times10^{-5}\mathrm{kg}$，此时这台汽油发动机的效率是多少？（$q_{汽油}=4.6\times10^7\mathrm{J/kg}$）

答案

（1）$1.08\times10^8\mathrm{J}$

（2）① $1.8\times10^3\mathrm{N}$

② $1.5\times10^5\mathrm{J}$

（3）25%

解析

（1）蓄电池储存的电能：

$W=UQ=200\mathrm{V}\times150\mathrm{A}\times3600\mathrm{s}=1.08\times10^8\mathrm{J}$．

故答案为：$1.08\times10^8\mathrm{J}$．

（2）① 汽车以$v_1=108\mathrm{km/h}=30\mathrm{m/s}$匀速行驶时，汽车受到的阻力等于牵引力，有

$$P=\frac{Fs}{t}=Fv=F_fv$$

$$F_f=\frac{54\times10^3\mathrm{W}}{30\mathrm{m/s}}=1.8\times10^3\mathrm{N}.$$

故答案为：$1.8\times10^3\mathrm{N}$．

② 根据表中数据，当速度为$1\ \mathrm{m/s}$时，$E=6.0\times10^2\mathrm{J}$，

由此可得$E=v^2\times6.0\times10^2\mathrm{J}$，

$v_0=108\mathrm{km/h}=30\mathrm{m/s}$，$v_{末}=72\mathrm{km/h}=20\mathrm{m/s}$，

由$20\ \mathrm{m/s}$时的能量确定从$30\ \mathrm{m/s}$降到$20\ \mathrm{m/s}$时减小的能量

$\Delta E=(30\mathrm{m/s})^2\times6.0\times10^2\mathrm{J}-(20\mathrm{m/s})^2\times6.0\times10^2\mathrm{J}=3\times10^5\mathrm{J}$，

蓄电池获得的电能$E_{电}=W\times 50\%=1.5\times 10^{5}\mathrm{J}$．

故答案为：$1.5\times 10^{5}\mathrm{J}$．

（3）这台发动机在最大功率时$1\mathrm{min}$内发动机做的有用功：

$W_{有}=69\times 10^{3}\mathrm{W}\times 60\mathrm{s}=4.14\times 10^{6}\mathrm{J}$，排气量为$1.8\ \mathrm{L}$的汽车，汽缸容积为

$V=1.8\mathrm{L}\times \frac{10}{9}=2\mathrm{L}$，

发动机消耗汽油的质量：$m=7.2\times 10^{-5}\mathrm{kg}\times 2=1.44\times 10^{-4}\mathrm{kg}$，

$1\mathrm{min}$内汽油完全燃烧放出的热量：

$Q=2500\times 1.44\times 10^{-4}\mathrm{kg}\times 4.6\times 10^{7}\mathrm{J/kg}=1.656\times 10^{7}\mathrm{J}$，

这台发动机在最大功率时的热机效率$\eta=\frac{W_{有用}}{Q}\times 100\%=\frac{4.14\times 10^{6}\mathrm{J}}{1.656\times 10^{6}\mathrm{J}}\times 100\%=25\%$

．

故答案为：25%．