

# 2024 北京清华附中初三（下）开学考

## 物 理

（清华附中初 21 级）2024 年

一、单选题（下列各小题均有四个选项，其中只有一个选项符合题意。共 30 分，每小题 2 分）

1. 下列物品中，通常情况下属于导体的是（ ）

- A. 金属勺                      B. 木铲                      C. 瓷碗                      D. 玻璃杯

2. 如图所示的光现象中，主要由于光的反射形成的是（ ）



- A. 雨后天空中的“彩虹”                      B. 故宫角楼水中的“倒影”                      C. 树在地面上形成的“树影”                      D. 花朵在放大镜下的“虚像”

3. 如图所示的四种自然现象中，属于液化现象的是（ ）



- A. 冰雪消融                      B. 霜挂枝头                      C. 晨雾弥漫                      D. 大雪纷纷

4. 关于生活中的四个热现象，下列说法正确的是（ ）

- A. 水烧开时，壶嘴的周围冒“白气”，这属于汽化现象  
B. 用高压锅煮食物熟得快，是因为高压锅内气压高沸点低  
C. 冷链运输时使用干冰保鲜，这是因为干冰容易升华吸热  
D. 把蔬菜装入保鲜袋并放入冰箱，是为了加快水分的蒸发

5. 关于声音，下列说法中正确的是（ ）

- A. 二胡演奏优美旋律时，它的弦一定在振动  
B. “闻其声便知其人”判断的依据是人发出声音的响度  
C. 用大小不同的力先后敲击同一音叉，音叉发声的音调不同  
D. 在高速路的两旁设置隔音墙，是为了消除噪声

6. 如下图所示的四个实例中，利用热传递改变物体内能的是（ ）



A. 钻木取火



B. 双手摩擦生热



C. 锯木板时钢锯发热

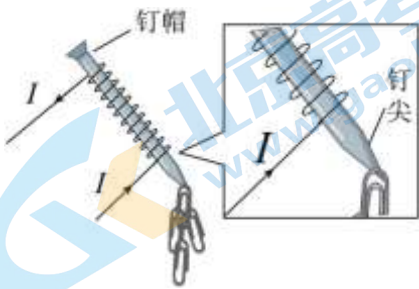


D. 烧水时水温升高

7. 在不计温度对电阻影响的情况下，比较两段铜导线的电阻，下列说法中正确的是（ ）

- A. 较长的铜导线电阻一定大
- B. 长度相同时，横截面积大的电阻就大
- C. 两段铜导线电阻一定相同
- D. 横截面积相同时，长的铜导线电阻大

8. 小红用一根导线和一枚铁钉制作了如图所示的电磁铁。她给线圈通电后，钉尖处可以吸引曲别针。关于此实验，下列说法正确的是（ ）



- A. 给线圈通电后，钉尖一端为电磁铁的 N 极
- B. 改变线圈中的电流方向，则钉尖处不能吸引曲别针
- C. 若减少线圈的匝数，则钉尖处吸引曲别针的数量一定减少
- D. 若线圈匝数不变，增大电流，钉尖处吸引曲别针的数量会增加

9. 下列说法中正确的是（ ）

- A. 总开关突然跳闸（自动断开），是由于电路中总电流过大引起的
- B. 电能表是测量家庭电路中用电器总功率的仪表
- C. 台灯与电视机均正常工作时是串联关系
- D. 只要注意用电安全，家庭电路无需安装保险丝或空气开关

10. 下列说法正确的是（ ）

- A. 当入射光线与反射面的夹角为  $20^\circ$  时，反射角也为  $20^\circ$
- B. 一束太阳光可以通过三棱镜“分解”为不同颜色的光
- C. 人离平面镜越近，人在平面镜中所成的像就越大
- D. 光是电磁波，在真空中的传播速度为  $3 \times 10^5 \text{ m/s}$

11. 下列说法正确的是（ ）

- A. 热量也有可能自发地从内能小的物体向内能大的物体转移
- B.  $0^\circ\text{C}$  的冰变成  $0^\circ\text{C}$  的水，温度不变，内能也不变
- C.  $50^\circ\text{C}$  的水一定比  $20^\circ\text{C}$  的水具有的内能多

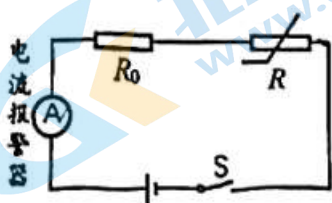
D. 铝块的内能增加，它一定吸收了热量

12. 下表所列的数据为水和煤油的比热容。以下说法中正确的是 ( )

物质	比热容 $c/[J \cdot (kg \cdot ^\circ C)^{-1}]$
水	$4.2 \times 10^3$
煤油	$2.1 \times 10^3$

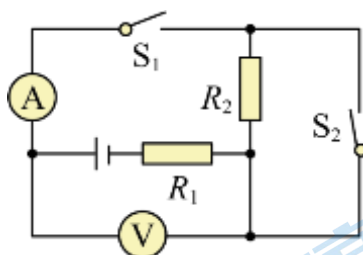
- A. 1kg 水的内能跟 2kg 煤油的内能相等  
 B. 1kg 水的比热容跟 2kg 煤油的比热容相等  
 C. 质量相等的水和煤油吸收相同的热量时，水的温度变化是煤油的 2 倍  
 D. 质量相等的水和煤油温度变化相同时，水吸收的热量是煤油的 2 倍

13. 如图所示是电梯超载报警器工作原理示意图，电源电压保持不变， $R_0$  为定值电阻，压敏电阻  $R$  的阻值随着压力的增大而减小，电流报警器的示数超过设定值时会自动报警。电梯处于运行状态，开关 S 闭合，当有人进入电梯后，下列说法正确的是 ( )



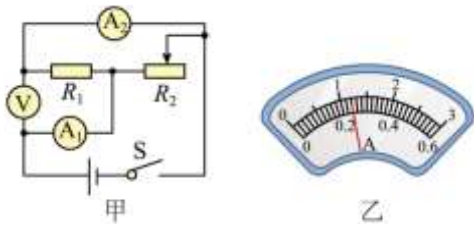
- A. 电路中的总电阻增大  
 B. 电阻  $R_0$  两端的电压减小  
 C. 电阻  $R_0$  中的电流变大， $R_0$  和  $R$  的总电功率变大  
 D. 压敏电阻  $R$  中的电流变小， $R_0$  和  $R$  的总电功率变小

14. 如图 所示的电路，电源两端电压不变， $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻。只闭合开关  $S_1$  时，电流表示数为  $I$ ，电压表示数为  $U$ ，电路总电阻为  $R$ ，电路消耗的总功率为  $P$ ；再闭合开关  $S_2$  时，电流表示数为  $I'$ ，电压表示数为  $U'$ ，电路总电阻为  $R'$ ，电路消耗的总功率为  $P'$ 。下列判断正确的是 ( )



- A.  $I > I'$       B.  $R < R'$       C.  $U > U'$       D.  $P > P'$

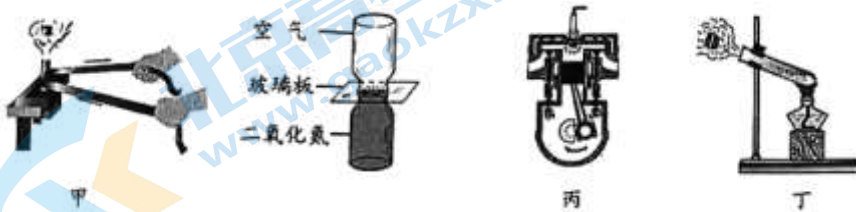
15. 在如图甲所示的电路中，电源两端的电压恒为  $U$ ，定值电阻的阻值为  $R_1$ ，两电流表均有“—”“0.6”“3”三个接线柱。当开关 S 闭合后，电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的指针均如图乙所示，此时滑动变阻器  $R_2$  接入电路中的电阻值为  $R_P$ 。下列说法中正确的是 ( )



- A. 电阻  $R_1$  两端的电压  $U_1$ 、 $R_2$  两端的电压  $U_2$  与  $U$  之间满足  $U > U_1 = U_2$
- B. 通过  $R_2$  的电流为 0.24A
- C. 电阻  $R_1 : R_2 = 4 : 1$
- D. 在滑片向右滑动过程中，电流表  $A_1$  的示数变大，电流表  $A_2$  的示数不变

二、多选题（下列各小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个、共 10 分，每小题 2 分，全选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）

16. 关于下图所示的四个情景，下列说法中正确的是（ ）



- A. 甲图中用橡皮条摩擦铜管，铜管的温度升高，这是通过做功使铜管的内能增大
- B. 乙图中抽去玻璃板后，两瓶中的气体混合，这种扩散现象表明气体分子是运动的
- C. 丙图中活塞向下运动，这是内燃机的做功冲程，该过程中是将机械能转化为内能
- D. 丁图中水蒸气将橡皮塞顶出，说明水蒸气对橡皮塞做功，水蒸气的内能增大

17. 下列说法中正确的是（ ）

- A. 导体容易导电是由于导体内有大量的自由电荷
- B. 人们规定，自由电子定向移动的方向为电流方向
- C. 导体中的电流为零时，导体的电阻也为零
- D. 电压是电路中形成电流的原因

18. 如下表所示，是小强家的电暖气的铭牌。该电暖气有高温和低温两个挡位。若电暖气始终在额定电压下工作，则下列说法中正确的是（ ）

**电暖气 型号***	
额定电压：220V 额定频率：50Hz	
功率	高温挡：1100W 低温挡：550W



- A. 电暖气在高温挡时，消耗的电能较多
- B. 电暖气在高、低温挡，电路中的电流比为 2 : 1
- C. 当电暖气在低温挡时，接入电路的总电阻为 88Ω
- D. 当电暖气在高温挡时，每小时消耗的电能为 1100kW·h

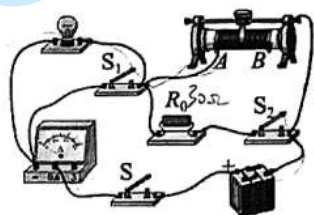
19. 图所示的四个实验中，下列说法正确的是 ( )



- A. 甲图所示的实验说明同名磁极相互排斥
- B. 乙图所示的实验可以研究电流周围是否存在磁场
- C. 丙图所示的实验装置可以研究电动机工作的原理
- D. 丁图所示的实验中只要闭合开关，灵敏电流计的指针就会发生偏转

20. 如图所示，电源电压为 6V 且保持不变， $R_0 = 30\Omega$ ，滑动变阻器的规格为“20Ω 1A”。电流表的量程为“0~0.6A”，小灯泡上标有“3V 1.5W”字样。不考虑灯丝电阻变化，保证电路安全，闭合 S，则

( )



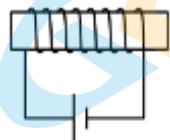
- A.  $S_1$ 、 $S_2$  都断开，变阻器接入电路阻值范围是 6Ω~20Ω
- B.  $S_1$ 、 $S_2$  都断开，电路消耗最大功率是 3.6W
- C.  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合，电路消耗的总功率最小值为 2.4W
- D.  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合，滑动变阻器接入电路的最小阻值是 15Ω

三、实验探究题 (共 48 分，21、23、24、26、27、28 题每空 2 分，22、25 题每空 1 分，29 题 4 分、30 题 3 分)

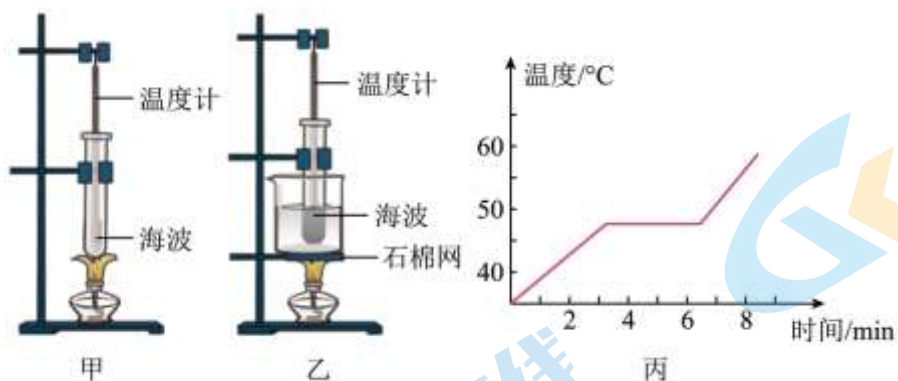
21. (1) 如图所示，体温计的示数为 \_\_\_\_\_ °C。



(2) 如图所示，通电螺线管的左端为 \_\_\_\_\_ (选填“N”或“S”) 极。



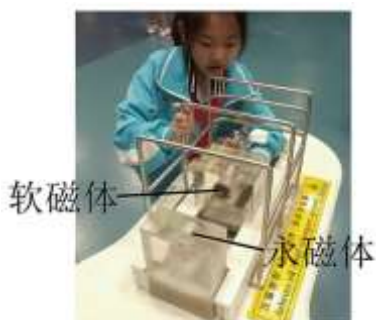
22. 小亮用实验的方法探究海波的熔化特点，他设计了图中的甲、乙两种方案。甲方案将装有海波的大试管直接放置在空气中，用酒精灯加热，乙方案将装有海波的大试管放置在装有水的烧杯里，再用酒精灯加热。请回答下列问题：



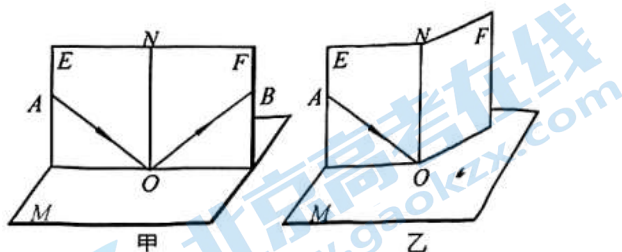
- (1) 你认为应选用\_\_\_\_\_方案进行实验（选填“甲”或“乙”），其优点是\_\_\_\_\_。
- (2) 实验方案选定后，开始实验，图丙是他根据实验数据绘制的海波熔化时温度随时间变化的图象。由图象可知，在第 5min 末，试管里的海波处于\_\_\_\_\_（选填“固态”、“液态”或“固液共存态”）。
- (3) 海波在熔化过程中温度\_\_\_\_\_，内能\_\_\_\_\_。

23. 在中国科技馆“善变的软磁铁”展台区，小娟进行了如下探究实验：

如图所示，她推动软磁铁向固定的永磁铁移动，感到软磁铁和永磁铁之间的斥力越来越大；继续推动软磁铁，当两者接近到一定距离时，两块磁铁之间的斥力忽然变成了吸力。请你根据小娟的实验步骤及现象，提出一个可探究的问题：\_\_\_\_\_。



24. 如图所示为某实验小组探究光的反射规律的实验装置。平面镜 M 放在水平桌面上，E、F 是两块粘接起来竖直放置的长方形硬纸板，其中 E 板固定不动，F 板可绕两板连接的竖直线 ON 转动。

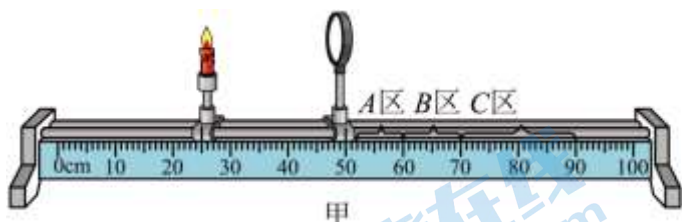


- (1) 实验时，将纸板垂直放置在平面镜上让一束光紧贴纸板射向平面镜上的 O 点，如图甲所示，可在纸板上看到反射光，此时光在纸板上发生了\_\_\_\_\_（选填“镜面反射”或“漫反射”）；将纸板右半部分向后折转一定角度，纸板上看不到反射光，如图乙所示，再将纸板右半部分折转回原位置，在纸板上又能看到反射光，这说明反射光线、入射光线与法线在\_\_\_\_\_；

(2) 实验过程中该实验小组得到反射角和入射角的数据，如表所示，从表格记录的数据分析可以得到结论：在光的反射现象中，\_\_\_\_\_。

入射角 / °	20	30	40	50	60	70
反射角 / °	20	30	40	50	60	70

25. 小航利用一个焦距 10cm 的凸透镜、蜡烛、光屏和光具座等器材进行矫正视力的模拟实验。

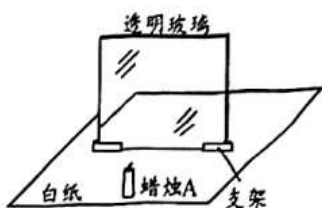


(1) 将凸透镜、蜡烛依次放在光具座上 50cm 和 25cm 刻度线处，如图甲，需要将光屏移至\_\_\_\_\_ (选填“*A*”“*B*”或“*C*”) 区域范围内才能承接到清晰的像，所成像如图乙所示，是一个倒立、\_\_\_\_\_ (选填“放大”或“缩小”) 的实像；

(2) 凸透镜、光屏位置不变，将蜡烛向左移动，光屏上无法呈现清晰的像，此时模拟的是图中的\_\_\_\_\_ 图 (选填“*a*”或“*b*”) 的成像情景；若想在光屏上得到清晰的像，应在蜡烛和凸透镜之间适当位置放个用\_\_\_\_\_ (选填“凸”或“凹”) 透镜制作的眼镜。



26. 小光同学“探究平面镜成像特点”，他利用如图所示装置进行实验，其中透明玻璃与水平纸面垂直，再取两段完全相同的蜡烛 A 和 B，点燃玻璃板前的蜡烛 A，在玻璃板后放蜡烛 B，透过玻璃板观察蜡烛 B，直到从各个方向观察都与蜡烛 A 的像重合。



(1) 蜡烛 B 要与蜡烛 A 完全相同，是为了确定像的位置和比较像与物的\_\_\_\_\_ 关系；

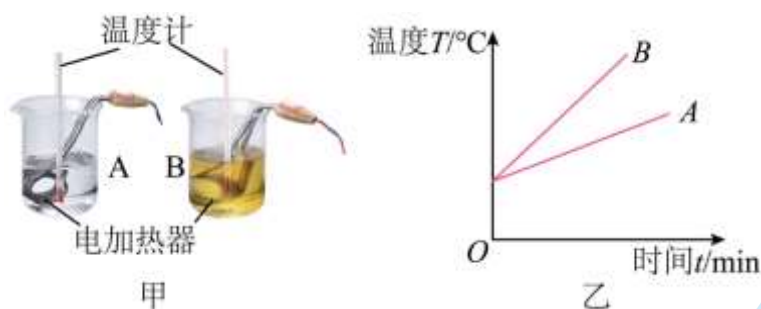
(2) 为了证明平面镜所成的是虚像，移去玻璃板后面的蜡烛 B，并在其所在位置上放一光屏，小光应该 ( )

- A. 从蜡烛 A 一侧透过透明玻璃观察光屏上能否成像
- B. 直接观察光屏上能否成像

(3) 再将蜡烛 A 远离玻璃时，蜡烛所成像的高度\_\_\_\_\_。(选填“变小”、“不变”或“变大”)

27. 为了比较 A、B 两种液体比热容的大小，小红用两个相同的烧杯分别装入初温相同的 A、B 两种液体，用两个相同的电加热器分别对两种液体加热，实验装置如图甲所示。实验过程中，A、B 两种液体的温度

随时间变化的图像如图乙所示。请回答下列问题：



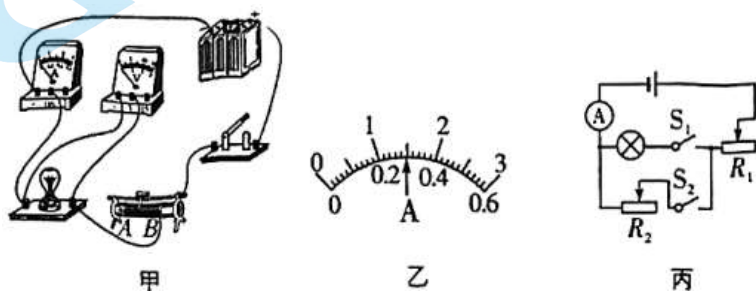
(1) 实验中在两个相同的烧杯内分别装入\_\_\_\_\_ (选填“质量”或“体积”)、初温都相同的 A、B 两种液体；

(2) 实验中选择相同的电加热器，可以通过比较\_\_\_\_\_ (选填“升高的温度”或“加热时间”) 来比较 A、B 两种液体吸收热量的多少；

(3) 若从 A、B 两种液体中选取一种液体作为暖手袋的工作物质，则应选\_\_\_\_\_ (选填“A”或“B”) 液体比较合适。

28. 实验小组的同学设计实验测量小灯泡额定功率的实验中。

(1) 小明同学选用的器材如下：待测小灯泡 (额定电压为 2.5V)、电源 (电压恒为 6V)、电流表 (0~0.6A、0~3A)、电压表 (0~3V、0~15V)、滑动变阻器、开关各一只，导线若干。



① 电路连接正确后，如图甲所示，闭合开关，小明发现小灯泡不亮，电流表没有示数，电压表示数为电源电压，则电路中发生的故障应该是\_\_\_\_\_；

② 当小灯泡正常发光时，电流表示数如图乙所示，小灯泡的额定功率为\_\_\_\_\_ W；

(2) 小云同学设计了如图丙所示的电路，测出了额定电流为  $I_{\text{额}}$  的小灯泡的额定功率。电源电压不变，滑动变阻器  $R_1$  的最大阻值为  $R$ ，她的实验方案如下，请将实验步骤补充完整：

① 按电路图连接电路；

② 只闭合开关  $S_1$ ，移动  $R_1$  的滑片，使电流表的示数为  $I_{\text{额}}$ ，灯泡正常发光；

③ 只闭合开关  $S_2$ ，\_\_\_\_\_，移动另一个滑动变阻器的滑片，使电流表的示数为  $I_{\text{额}}$ ；

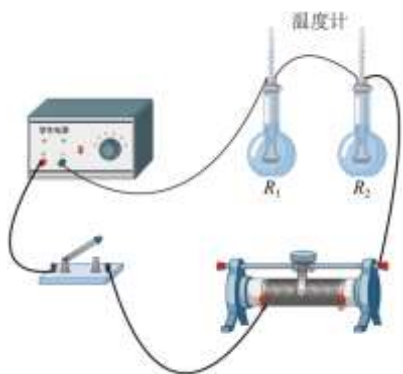
④ 仍然只闭合  $S_2$ ，保持  $R_2$  的滑片位置不动，将  $R_1$  的滑片移到最左端，电流表的示数为  $I_1$ ，再将  $R_1$  的滑片移到最右端，电流表的示数为  $I_2$ ；

⑤ 小灯泡额定功率的表达式为  $P_{\text{额}} = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $I_{\text{额}}$ 、 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $R$  表示)。

29. 物理小组同学利用如图所示的装置探究“电流产生的热量与哪些因素有关”，从实验室找来两个阻值



大小不等的电热丝  $R_1$  和  $R_2$ ，将它们分别装入图所示的甲、乙两个完全相同的烧瓶中，并在烧瓶中加入质量、初温均相同的煤油，再分别插入相同的温度计。请按要求完成下列问题：



(1) 实验过程中观察温度计示数的变化来反映电流产生热量的多少，这是利用了转换法。下面实例中不是应用“转换法”的是\_\_\_\_\_；

- A. 用磁感线方便形象地描述磁场的分布
- B. 在探究动能大小影响因素的实验中，利用水平面上木块被推动的距离反映物体动能大小
- C. 在研究磁体磁性强弱时，利用磁体吸引铁屑的多少反映磁体磁性的强弱
- D. 在探究液体内部压强时，利用微小压强计 U 型管液面高度差反映液体压强的大小

(2) 利用题中信息和已学知识，简述本实验中把不易测量的“电流通过电热丝产生热量的多少”转换为“温度计示数的变化”来反映的依据。\_\_\_\_\_

30. 在物理学中，用电阻来表示导体对电流阻碍作用的大小。导体的电阻越大，表示导体对电流的阻碍作用越大。小阳由此得出结论：导体的电阻越大，通过导体的电流就越小。请你自选实验器材，设计实验证明小阳的结论是错误的。

#### 四、科普阅读题（共 4 分）

31. 请阅读《太阳能电池》回答问题。

##### 太阳能电池

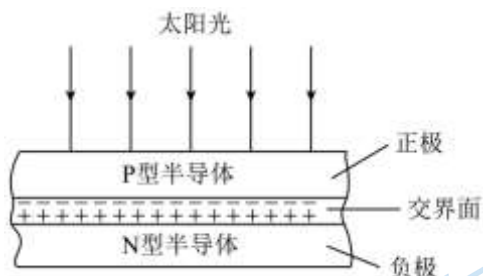
太阳能电池是利用光电效应制成的一种发电器件，普通的太阳能电池，大多是由两种不同导电类型（电子型和空穴型）的半导体构成的，如图所示。所谓电子型半导体是以电子导电为主的半导体，也叫 N 型半导体。所谓空穴型半导体是以空穴导电为主的半导体，也叫 P 型半导体。当 P 型半导体和 N 型半导体接触时，便在交界面处即 P-N 结附近建立了内电场。

当太阳光照射在器件上时，半导体内的原子由于获得了光能而释放了电子，这些电子在内电场作用下移向器件的一端（所谓电场就是电荷所产生的一种客观存在的看不见摸不着的特殊物质，同我们学过的特殊物质“磁场”类似），使这一端呈现负极性。在器件的另一端，由于缺少电子，呈现出正极性。这样就在器件内形成一个与内电场方向相反的电场即光生电场，也就是说在 P 区和 N 区之间产生了光生电动势（相当于我们学过的电源电压）。如果把器件的这两端用导线连接起来，导线中便有电流产生。这就是太阳能电池的基本原理。

现在制成的太阳能电池有硅电池、砷化镓电池、硫化镉电池等多种，而以硅电池发展得最为成熟。光-电转化效率是太阳能电池的一个关键参数指标，所谓光-电转化效率简单的理解就是指太阳能电池将照射到它表

面的光能转化成电能的效率，可以用太阳能电池产生的电能除以太阳能电池接收到的太阳能计算，目前大量生产的硅电池，其光-电转化效率一般为 9%-15%。

太阳能电池对开发利用太阳能意义重大，在许多高技术领域它是一种清洁的方便的能源装置，尽管目前太阳能电池的制造工艺还很复杂，成本很高，光-电转化效率也普遍偏低等因素影响了它的推广应用，但是随着技术的提高太阳能电池正越来越走近我们的日常生活。



请根据上述材料，回答下列问题：

(1) 太阳能电池工作时将\_\_\_\_\_能转化为电能。

(2) 该文中划线部分文本提到了“电场”这一概念，请类比我们学过的磁场基本性质：“磁场对放入其中的磁体有力的作用”，猜想并提出一条电场的性质\_\_\_\_\_。

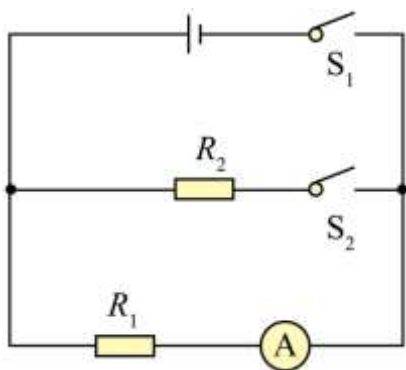
(3) 若北京地区地面的阳光强度  $A=1000\text{W/m}^2$  即每平方米 1 秒钟接收到的太阳能为 1000J，请计算至少要多大受光面积的硅电池才能让 60W 的 LED 灯正常发光\_\_\_\_\_（写出必要的计算过程）

### 五、计算题（共 8 分，32 题 4 分、33 题 4 分）

32. 如图所示的电路中，电源两端电压为 2V 且保持不变，电阻  $R_1=4\Omega$ ， $R_2=8\Omega$ 。求：

(1) 开关  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开时，电流表的示数  $I_1$ ；

(2) 开关  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合时，电路的总功率  $P$ 。



33. 图甲为某款多功能电饭煲，图乙为该电饭煲的工作原理图。 $R_1$  和  $R_2$  均为阻值不变电热丝， $S$  为手动开关， $S_1$  为自动控制开关。某次煮饭过程加热时间为 0.3h，保温时间为 0.2h。多功能电饭煲的主要参数如下表所示。

品名	多功能电饭煲
额定电压	220V
频率	50Hz

加热档功率	880W
保温档功率	88W

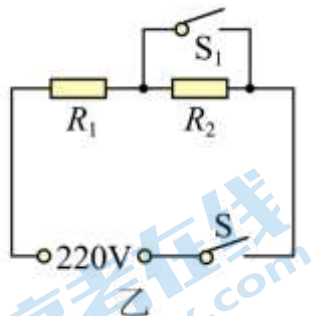
求：(1) 请画出该电饭煲在加热时的等效电路图；

(2) 电热丝  $R_1$  的阻值；

(3) 这次煮饭过程中消耗的电能。



甲



乙

六、附加题（每空 2 分，选择题只有一个选项是正确的，错选或不选均不得分。共计 20 分）

34. 下列有关光学知识的说法，正确的是（ ）

- A. 光照到墙面上发生的反射不遵循光的反射定律
- B. 红、绿、蓝三种色光按照一定的比例混合后可以形成白光
- C. 近视眼成像于视网膜前，应佩戴凸透镜制成的眼镜进行矫正
- D. 凹透镜对光有发散作用，所以通过凹透镜的几束光一定不相交

35. 下列关于能源、信息和材料的说法中正确的是（ ）

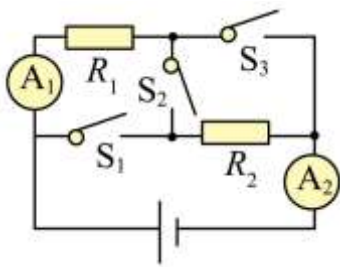
- A. 石油和太阳能均是可再生能源
- B. 核电站是利用核聚变放出的核能来发电的
- C. 北斗卫星导航系统是利用电磁波来导航的
- D. 超导体材料可以用来制做家庭电路中的熔丝

36. 如图所示，验电器 M 不带电、N 带负电，用带有绝缘柄的金属棒将它们的金属球连接起来，发现验电器 M 的金属箔片张开。下列说法正确的是（ ）



- A. M 带上了正电
- B. N 的金属箔片张角变大
- C. 金属棒中电流的方向由 M 向 N
- D. 用手触摸金属棒，M、N 的金属箔片张角不变

37. 如图所示，只闭合开关  $S_1$ 、 $S_3$  时，电流表  $A_1$  与  $A_2$  的示数之比为 1:3，下列说法正确的是（ ）



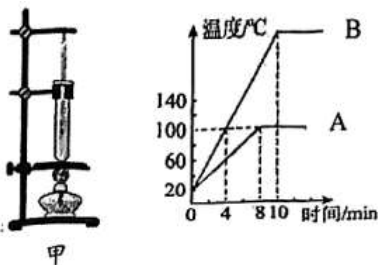
- A. 若只闭合  $S_1$ 、 $S_2$ ，电流表  $A_1$  与  $A_2$  的示数之比 2 : 1  
 B. 若只闭合  $S_1$ 、 $S_3$ ， $R_1$  与  $R_2$  两端的电压之比为 1 : 2  
 C. 若只闭合  $S_2$ ， $R_1$  与  $R_2$  的电功率之比为 1 : 2  
 D. 电路最大电功率与最小电功率之比为 9 : 2

38. 标有“12V 4W”和“6V 6W”的两个小灯泡，采用串联或并联的方式接在 0~20V 电压可调的学生电源两极上、若灯丝电阻不受温度影响，灯的实际电功率不得超过其额定电功率，则下列说法正确的是 ( )

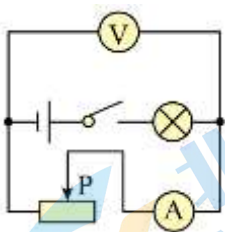
- A. 两个小灯泡可能同时正常发光  
 B. 电源电压的最大值是 18V  
 C. 电路总功率的最大值是 7W  
 D. 电路中电流的最大值是 1.25A

39. 小帆用如图甲所示的同一个实验装置分别加热 100g 的 A、B 两种液体 (其中一种是水)，用测得的数据绘制了温度随时间变化图象如图乙，液体 B 从 20°C 加热至沸腾刚好消耗了 4g 酒精 ( $q = 3 \times 10^7 \text{ J/kg}$ )。

若单位时间内液体 A 吸收的热量与液体 B 吸收的热量相等， $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)}$ ，则该酒精灯的加热效率为\_\_\_\_\_。



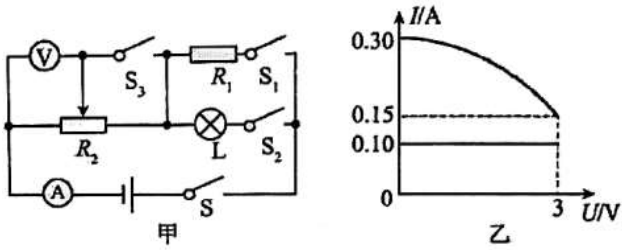
40. 如图所示电路，电源电压不变，小灯泡标有“6V 3W”字样，闭合开关后，当滑片 P 移至某一位置时，小灯泡恰好正常发光，此时滑动变阻器消耗的功率为  $P_1$ ；当滑片 P 移至某一端点时，电流表示数为 0.3A，电压表示数变化了 3V，此时滑动变阻器消耗的功率为  $P_2$ ，且  $P_1 : P_2 = 5 : 6$ 。则滑动变阻器的最大阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$  滑动变阻器消耗的功率由  $P_1$  变为  $P_2$  的过程中，小灯泡消耗的功率变化了 \_\_\_\_\_ W



41. 如图甲所示的电路，电源电压 4.5V 不变。 $R_1$  为定值电阻，滑动变阻器  $R_2$  标有“ $x\Omega$  1A”字样，其铭牌上所标的最大阻值模糊不清，电压表的量程为 0~3V，电流表的量程为 0~0.6A。先闭合开关 S、 $S_1$ ，断



开  $S_2$ 、 $S_3$ ，将滑动变阻器  $R_2$  的滑片从最右端移到最左端；再闭合开关  $S$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ ，断开  $S_1$ ，在保证电路安全的前提下最大范围移动滑动变阻器，两次实验中电流表与电压表示数的关系图像如图乙所示。则  $R_1$  的最大功率为\_\_\_\_\_W，该电路的最大与最小功率之比为\_\_\_\_\_。



## 参考答案

一、单选题（下列各小题均有四个选项，其中只有一个选项符合题意。共 30 分，每小题 2 分）

1. 【答案】A

【详解】A. 金属勺会导电，是导体，故 A 符合题意；

BCD. 木铲、瓷碗、玻璃杯不会导电，是绝缘体，故 BCD 不符合题意。

故选 A。

2. 【答案】B

【详解】A. 雨后天空出现的彩虹，属于光的色散现象，是由光的折射形成的，故 A 不符合题意；

B. 故宫角楼在水中的倒影属于平面镜成像，是光的反射形成的，故 B 符合题意；

C. 树在地面上形成的“树影”属于影子，是由光的直线传播形成的，故 C 不符合题意；

D. 花朵用放大镜观察，观察到花朵放大的“虚像”属于凸透镜成像，是由光的折射形成的，故 D 不符合题意。

故选 B。

3. 【答案】C

【详解】A. 冰化成水是由固态变为液态的过程，属于熔化现象，故 A 不符合题意；

B. 霜是固体，是由空气中的水蒸气遇冷形成的，是凝华现象，故 B 不符合题意；

C. 雾是小水滴，是由空气中的水蒸气遇冷形成的，是液化现象，故 C 符合题意；

D. 雪是固体，是由空气中的水蒸气遇冷形成的，是凝华现象，故 D 不符合题意。

故选 C。

4. 【答案】C

【详解】A. 水烧开时，壶嘴的周围冒“白气”是热的水蒸气遇到壶嘴外冷的空气液化成的小水滴，故 A 错误；

B. 液体沸点随气压的增大而升高，高压锅内气压比较大，水的沸点高，因此煮食物快，故 B 错误；

C. 干冰在常温时很容易从固态升华为气态，升华过程吸热，从而降低温度达到保鲜作用，故 C 正确；

D. 把蔬菜装入保鲜袋，控制了液体表面积和空气流动的影响，可以减慢蒸发，故 D 错误。

故选 C。

5. 【答案】A

【详解】A. 二胡演奏优美旋律发出声音，是通过弦的振动产生的，故 A 正确；

B. 不同人说话时特点不同，就是指音色不同，“闻其声便知其人”判断的依据是根据人声音的音色，故 B 错误；

C. 用力大小只会影响振幅，振幅与声音响度的大小有关，敲击力度的大小不会改变声音的音调，故 C 错误；

D. 在靠近居民区的高架路旁，设置隔音墙是在传播过程中减弱噪声的，为了减小噪声对居民区的影响，而不是消除噪音，故 D 错误。

故选 A。

6. 【答案】D

【详解】A. 钻木取火时，钻与木头相互摩擦做功，机械能转化为木头的内能，是通过做功的方式改变物体的内能，故 A 不符合题意；

B. 两手相互摩擦做功，机械能转化为内能，手的内能增大，温度升高，属于利用做功改变物体的内能，故 B 不符合题意；

C. 锯木板时，锯子克服摩擦力做功，内能改变，是通过做功改变物体内能，故 C 不符合题意；

D. 烧水时，水吸收热量温度升高，是通过热传递改变物体的内能，故 D 符合题意；

故选 D。

7. 【答案】D

【详解】A. 较长的铜导线电阻不一定大，因为其横截面积的大小不知，无法知道电阻的大小，故 A 错误；

B. 长度相同，横截面积大的导体电阻无法确定，因为其材料不知，故 B 错误；

C. 两段铜导线的电阻在其长度和横截面积不知的情况下，其大小无法比较，故 C 错误；

D. 横截面积相同、长度长的铜导线其电阻大，故 D 正确。

故选 D。

8. 【答案】D

【详解】A. 根据右手螺旋定则，给线圈通电后，钉尖一端为电磁铁的 S 极，故 A 错误；

B. 改变线圈中的电流方向，会改变电磁铁磁场的方向，不会使电磁铁失去磁性，故钉尖处仍能吸引曲别针，故 B 错误；

C. 电磁铁磁性的强弱与线圈匝数以及电流大小有关，所以减少线圈的匝数，钉尖处吸引曲别针的数量不一定减少，故 C 错误；

D. 电磁铁磁性的强弱与线圈匝数以及通过的电流大小有关，所以若线圈匝数不变，增大电流，电磁铁磁性会增大，钉尖处吸引曲别针的数量会增加，故 D 正确。

故选 D。

9. 【答案】A

【详解】A. 总开关突然跳闸（自动断开），电路中发生短路或者用电器总功率过大，使电路中总电流过大，故 A 正确；

B. 电能表的功能主要是测量家庭电路中用电器消耗电能的仪表，故 B 错误；

C. 台灯与电视机均能独立工作、互相不影响，所以是并联，故 C 错误；

D. 为保证家庭电路的安全性，家庭电路中必须安装保险丝或空气开关，故 D 错误。

故选 A。

10. 【答案】B

【详解】A. 当入射光线与反射面的夹角为  $20^\circ$  时，则入射角为

$$90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$$

反射角等于入射角，反射角也为  $70^\circ$ ，故 A 错误；

B. 一束太阳光可以通过三棱镜分解为不同的色光，这就是光的色散现象，故 B 正确；

C. 平面镜成像时，像的大小与物体的大小始终相同，与物体与镜面的距离无关，故 C 错误；

D. 光是电磁波，电磁波在真空中的传播速度和光在真空中的传播速度相同，电磁波在真空中的传播速度为  $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ，故 D 错误。

故选 B。

11. 【答案】A

【详解】A. 在热传递过程中，热量从温度高的物体传递给温度低的物体，内能小的物体可能温度高，内能大的物体可能温度低，故 A 正确；

B.  $0^\circ\text{C}$  的冰变成  $0^\circ\text{C}$  的水，在熔化过程中，从外界吸收热量，内能增大，但温度保持在熔点不变，故 B 错误；

C. 内能的多少与物体的质量、温度、状态等因素有关，因此只有温度关系，不能确定其内能的关系，故 C 错误；

D. 铝块的内能增加，可能是铝块吸收了热量，也可能是外界对铝块做功，故 D 错误。

故选 A。

12. 【答案】D

【详解】A. 内能的大小与温度、质量、状态有关， $1\text{kg}$  水的内能跟  $2\text{kg}$  煤油的内能不一定相等，故 A 错误；

B. 比热容是物质的一种属性，与物质的种类、物态有关，由表可知：水的比热容比煤油的比热容大，故 B 错误；

C. 根据热量计算公式  $Q = cm\Delta t$  由上表可知，水的比热容是煤油的 2 倍，质量相等的水和煤油，吸收相同的热量时，水的温度变化是煤油的一半；故 C 错误；

D. 根据热量计算公式  $Q = cm\Delta t$  由上表可知，水的比热容是煤油的 2 倍，质量相等的水和煤油，温度变化相同时，水吸收的热量是煤油的 2 倍，故 D 正确。

故选 D。

13. 【答案】C

【详解】由图可知，该电路为串联电路；开关 S 闭合，有人进入电梯后，压敏电阻  $R$  受到的压力变大，其电阻变小，电路的总电阻减小，根据欧姆定律可知，电路中的电流变大，通过压敏电阻、 $R_0$  中的电流变大，根据  $U = IR$  可知，电阻  $R_0$  两端的电压增大；根据  $P = UI$  可知，在  $U$  一定的情况下， $I$  变大，则  $R$  和  $R_0$  的总电功率变大，故 C 正确，ABD 错误。

故选 C。

14. 【答案】C

【详解】由电路图可知，只闭合开关  $S_1$  时， $R_1$  与  $R_2$  串联，电压表测  $R_2$  的电压，电流表测电路的电流，再闭合开关  $S_2$  时， $R_2$  被短路，电压表示数变为 0，即  $U > U'$ ，电路的总电阻减小，即  $R > R'$ ，根据欧姆定



律  $I = \frac{U}{R}$  知，此时电路中的电流变大，即  $I < I'$ ，根据  $P = U_{\text{电源}} I$ ，电源电压不变，电流变大时，总功率变大，即  $P < P'$ ；故 ABD 错误，C 正确。

故选 C。

15. 【答案】C

【详解】A. 由电路图可知，电阻  $R_1$  和滑动变阻器  $R_2$  并联，电流表  $A_1$  测干路电流， $A_2$  表测支路电流，电压表测电源电压。由于并联电路两端的电压相等且都等于电源电压，所以电阻  $R_1$  两端的电压  $U_1$ 、 $R_2$  两端的电压  $U_2$  与  $U$  之间满足  $U = U_1 = U_2$ ，故 A 错误；

B. 并联电路中，干路电流大于支路电流，由于电流表  $A_1$  测干路电流，所以  $A_1$  接的是大量程，分度值为 0.1A，所以干路电流为 1.2A；由于指针指在同一位置时， $A_2$  表测通过  $R_1$  的电流，接的是小量程，分度值为 0.02A，故通过  $R_1$  的电流为 0.24A，由并联电路电流特点可知，通过  $R_2$  的电流为

$$I_2 = I - I_1 = 1.2\text{A} - 0.24\text{A} = 0.96\text{A}$$

故 B 错误；

C. 通过  $R_1$  的电流  $I_1 = 0.24\text{A}$ ，通过  $R_2$  的电流  $I_2 = 0.96\text{A}$ ，此时滑动变阻器  $R_2$  接入电路中的电阻值为  $R_p$ ，由于并联电路两端的电压相等，所以有

$$I_1 R_1 = I_2 R_p$$

代入数据可得

$$\frac{R_1}{R_p} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{0.96\text{A}}{0.24\text{A}} = \frac{4}{1}$$

故 C 正确；

D. 在并联电路中，支路互不影响，所以在滑片向右滑动过程中，电流表  $A_2$  的示数不变；由于向右移动滑动变阻器接入阻值变大，电压不变，根据  $I = \frac{U}{R}$  可知，通过  $R_2$  的电流变小，即电流表  $A_1$  的示数变小，故

D 错误。

故选 C。

二、多选题（下列各小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个、共 10 分，每小题 2 分，全选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）

16. 【答案】AB

【详解】A. 如图甲，用橡皮条摩擦铜管，克服摩擦做功，使铜管的温度升高，这是通过做功使铜管的内能增大，故 A 正确；

B. 图中抽去玻璃板后，两瓶中的气体逐渐混合，这是扩散现象，这表明组成物质的分子在不停地做无规则运动，故 B 正确；

C. 图中两气门关闭，活塞向下运动时，是内燃机的做功冲程，内能转化为机械能，故 C 错误；

D. 图中酒精灯加热试管，化学能转化为内能，试管中的水沸腾后，水蒸气将软木塞推出，即水蒸气对瓶塞做功，将水蒸气的内能转化机械能，水蒸气的内能减小，故 D 错误。

故选 AB。

17. 【答案】AD

【详解】A. 导体容易导电，是因为导体内有大量的能够自由移动的自由电荷，故 A 正确；

B. 电流的方向与正电荷的定向移动方向相同，而金属导体中的自由电子带负电，所以金属导体中的电流方向与自由电子的定向移动方向相反，故 B 错误；

C. 电阻是导体本身的性质，其大小与导体的材料、长度、横截面积有关，与电流和电压无关，故 C 错误；

D. 电压是电路中形成电流的原因，电压的作用就是使电路形成电流，故 D 正确。

故选 AD。

18. 【答案】BC

【详解】A. 根据  $W=Pt$  可知，高温挡的功率是 1100W，但时间未知，无法判断消耗电能的多少，故 A 错误；

B. 电暖气在高、低温挡，电路中的电流比为

$$\frac{I_{\text{高}}}{I_{\text{低}}} = \frac{\frac{P_{\text{高}}}{U}}{\frac{P_{\text{低}}}{U}} = \frac{P_{\text{高}}}{P_{\text{低}}} = \frac{1100\text{W}}{550\text{W}} = \frac{2}{1}$$

故 B 正确；

C. 当电暖气在低温挡时，接入电路的总电阻为

$$R_{\text{低}} = \frac{U^2}{P_{\text{低}}} = \frac{(220\text{V})^2}{550\text{W}} = 88\Omega$$

故 C 正确；

D. 当电暖气在高温挡时，每小时消耗的电能为

$$W_{\text{高}} = P_{\text{高}} t = 1.1\text{kW} \times 1\text{h} = 1.1\text{kW} \cdot \text{h}$$

故 D 错误。

故选 BC。

19. 【答案】ABC

【详解】A. 由图甲可知，两个磁体的 N 极靠近时，小磁针远离，说明同名磁极相互排斥，故 A 正确；

B. 乙图，给直导线通电，导线下方的小磁针发生偏转，说明电流周围存在磁场，故 B 正确；

C. 丙图，通电导体在磁场中受力运动，根据此原理制成了电动机，故 C 正确；

D. 丁图，闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时，电路中才能产生感应电流，故 D 错误。

故选 ABC。

20. 【答案】AD

【详解】AB. 当 S 闭合， $S_1$ 、 $S_2$  都断开，滑动变阻器与灯泡串联，电流表测电路电流，串联电路各处电

流相等，所以通过灯泡和滑动变阻器的电流相等，由  $P = \frac{U^2}{R}$  可得，小灯泡电阻

$$R_L = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(3\text{V})^2}{1.5\text{W}} = 6\Omega$$

由  $P = UI$  可得，小灯泡正常发光时的电流

$$I_L = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{1.5\text{W}}{3\text{V}} = 0.5\text{A}$$

滑动变阻器的规格为“ $20\Omega$   $1\text{A}$ ”，电流表的量程为“ $0\sim 0.6\text{A}$ ”，所以，当灯泡正常发光时，电路中电流最大为

$$I_{\text{最大}} = I_L = 0.5\text{A}$$

电路消耗最大功率

$$P_{\text{最大}} = UI_{\text{最大}} = 6\text{V} \times 0.5\text{A} = 3\text{W}$$

根据欧姆定律可得，总电阻为

$$R_{\text{总最小}} = \frac{U}{I_{\text{最大}}} = \frac{6\text{V}}{0.5\text{A}} = 12\Omega$$

则根据串联电路的总电阻等于各电阻之和可得，滑动变阻器接入电路的最小阻值

$$R_{\text{小}} = R_{\text{总最小}} - R_L = 12\Omega - 6\Omega = 6\Omega$$

滑动变阻器的规格为“ $20\Omega$   $1\text{A}$ ”，则最大阻值

$$R_{\text{大}} = 20\Omega$$

故滑动变阻器接入电路的阻值范围是  $6\Omega\sim 20\Omega$ ，故 A 符合题意，B 不符合题意；

C. 当 S、 $S_1$ 、 $S_2$  都闭合，滑动变阻器与  $R_0$  并联，通过  $R_0$  的电流

$$I_1 = \frac{U}{R_0} = \frac{6\text{V}}{30\Omega} = 0.2\text{A}$$

当滑动变阻器的阻值最大时，此支路上的电流最小，则

$$I_{2\text{小}} = \frac{U}{R_{\text{最大}}} = \frac{6\text{V}}{20\Omega} = 0.3\text{A}$$

则干路上的电流

$$I_{\text{最小}} = I_1 + I_2 = 0.2\text{A} + 0.3\text{A} = 0.5\text{A}$$

电路消耗的总功率最小值

$$P_{\text{最小}} = UI_{\text{最小}} = 6\text{V} \times 0.5\text{A} = 3\text{W}$$

故 C 不符合题意；

D. 当 S、 $S_1$ 、 $S_2$  都闭合，由电流表的量程可知，干路中的最大电流为  $0.6\text{A}$ ，根据并联电路干路电流等于各支路电流之和可得，通过滑动变阻器的最大电流为

$$I_{\text{滑最大}} = I - I_1 = 0.6\text{A} - 0.2\text{A} = 0.4\text{A}$$

根据欧姆定律可得滑动变阻器的最小值

$$R_{滑最小}' = \frac{U}{I_{滑最大}} = \frac{6V}{0.4A} = 15\Omega$$

故 D 符合题意。

故选 AD。

### 三、实验探究题（共 48 分，21、23、24、26、27、28 题每空 2 分，22、25 题每空 1 分，29 题 4 分、30 题 3 分）

21. (1) 【答案】36.5

【详解】由图可知，体温计的  $1^{\circ}\text{C}$  之间有 10 小格，分度值为  $0.1^{\circ}\text{C}$ ，示数为  $36.5^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 【答案】S

【详解】由图可知，电流从螺线管的左端流入，根据安培定则可知，螺线管的右端为 N 极、左端为 S 极。

22. 【答案】 ①. 乙 ②. 物质受热均匀 ③. 固液共存态 ④. 不变 ⑤. 增大

【详解】(1)[1][2]将装有海波的大试管放置在装有水的烧杯里，再用酒精灯加热，这是水浴法，不但能使海波均匀受热，而且海波的温度升高较慢，便于记录各个时刻的温度，故选乙方案。

(2)[3]由图象可知，海波在第 3min 时开始熔化，到第 6min 时全部熔化，所以在第 5 分钟末，试管里的海波处于熔化过程，处于固液共存状态；

(3)[4][5]海波在熔化过程中，继续吸收热量，内能增大，但温度保持不变。

23. 【答案】斥力忽然变成吸力时的距离与磁体的磁性强弱的关系是什么？

【详解】她推动软磁铁向固定的永磁铁移动，感到软磁铁和永磁铁之间的斥力越来越大；继续推动软磁铁，当两者接近到一定距离时，两块磁铁之间的斥力忽然变成了吸力，若更换不同磁性强度的磁体，那么斥力会转化为吸引力时两者的距离变大还是变小呢？因此我们可以提出的问题是“斥力忽然变成吸力时的距离与磁体的磁性强弱的关系是什么？”

24. 【答案】 ①. 漫反射 ②. 同一平面内 ③. 反射角等于入射角，反射角随入射角的增大而增大

【详解】(1) [1]在纸板上看到反射光，这是因为光在纸板上发生了漫反射的缘故。

[2]如图乙，因为反射光线、入射光线与法线要在同一平面内，所以将光屏右半部分向后折转任意角度，光屏上都看不到反射光线。

(2) [3]根据表格中的数据可知，在光的反射中，反射角等于入射角，反射角随入射角的增大而增大。

25. 【答案】 ①. B ②. 缩小 ③. a ④. 凹

【详解】(1) [1][2]将凸透镜、蜡烛依次放在光具座上 50cm 和 25cm 刻度线处，则物距为

$$u = 50\text{cm} - 25\text{cm} = 25\text{cm} > 2f$$

根据凸透镜成像特点可知，物距大于两倍焦距，像距应位于一倍焦距到两倍焦距之间，在图甲所示的光具座中，假设右端为零刻度线，则 B 区域范围内才能承接到清晰的像，并且成的是倒立、缩小的实像。

(2) [3]凸透镜、光屏位置不变，将蜡烛向左移动，物距变大，像距变小，像会呈现在光屏的前方；a 图晶状体变厚，焦距变小，像呈现在视网膜前方，故此时模拟的是图中的 a 图。

[4]由于像成在光屏前方，若想在光屏上得到清晰的像，应在蜡烛和凸透镜之间适当位置放个用凹透镜制作的眼镜，因为凹透镜对光线有发散作用，可以使得像再次呈现在光屏上。



26. 【答案】 ①. 大小 ②. B ③. 不变

【详解】(1) [1]实验要选取完全相同的两只蜡烛，目的是为了比较蜡烛的像与蜡烛的大小关系。

(2) [2]实像可以在光屏上呈现，虚像不能，实验中移去后面的蜡烛 B，并在其所在位置上放一光屏，直接观察光屏上能否成像，故 B 符合题意，A 不符合题意。

故选 B。

(3) [3]平面镜成正立等大的虚像，将蜡烛远离透明玻璃时，蜡烛所成像的高度不变。

27. 【答案】 ①. 质量 ②. 加热时间 ③. A

【详解】(1) [1]根据  $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$  可知，影响物质吸收热量的多少的关键性因素质量，需要控制相同。

(2) [2]选择相同的电加热器，相同的时间内电加热器放出的热量相同，那么相同的时间内两种物质吸收的热量相同，加热时间越长，吸收的热量越多，故可以根据加热时间来表示吸收的热量的多少。

(3) [3]根据图乙可知，吸收相同的热量，乙升温慢，比热容大，吸收热量的能力强，故 A 液体适合作为暖手袋的工作物质，质量相同的不同液体，每降低  $1^{\circ}\text{C}$  时，A 放出的热量多，更适合做散热剂。

28. 【答案】 ①. 灯泡断路 ②. 0.75 ③. 保持  $R_1$  的滑片位置不动 ④.  $\frac{I_{\text{额}}^2 I_2 R}{I_1 - I_2}$

【详解】(1) ①[1]电流表没有示数，灯不亮，说明电路可能断路；电压表示数接近电源电压，说明电压表与电源连通，则与电压表并联的支路以外的电路是完好的，则与电压表并联的灯泡断路了。

②[2]由图甲知道，电流表选用小量程，分度值为  $0.02\text{A}$ ，其示数为  $0.3\text{A}$ ，小灯泡的额定功率为

$$P = UI = 2.5\text{V} \times 0.3\text{A} = 0.75\text{W}$$

(2) [3][4] ①使灯泡正常发光后，只闭合开关  $S_2$ ，保持  $R_1$  的滑片位置不动；②移动  $R_2$  的滑片，使电流表的示数为  $I_{\text{额}}$ ，此时  $R_2$  的电阻和灯泡电阻相等；③保持  $R_2$  的滑片位置不动，将  $R_1$  的滑片移到最左端（此时为  $R_2$  的简单电路），电流表的示数为  $I_1$ ，再将  $R_1$  的滑片移到最右端（此时  $R_1$  接入其最大电阻  $R$ ），电流表的示数为  $I_2$ ；④由电源电压不变以及串联分压关系列等式得

$$I_1 R_2 = I_2 R_2 + I_2 R$$

解得

$$R_2 = \frac{I_2 R}{I_1 - I_2}$$

小灯泡额定功率的表达式为

$$P = I_{\text{额}}^2 R_{\text{灯}} = I_{\text{额}}^2 R_2 = \frac{I_{\text{额}}^2 I_2 R}{I_1 - I_2}$$

29. 【答案】 ①. A ②. 见解析

【详解】(1) [1]A. 用磁感线方便形象地描述磁场的分布采用的是模型法，故 A 符合题意；

B. 在探究动能大小影响因素的实验中，利用水平面上木块被推动的距离反映物体动能大小采用的是转换法，故 B 不符合题意；

C. 在研究磁体磁性强弱时，利用磁体吸引铁屑的多少反映磁体磁性的强弱采用的是转换法，故 C 不符合题意；

D. 在探究液体内部压强时, 利用微小压强计 U 型管液面高度差反映液体压强的大小采用的是转换法, 故 D 不符合题意。

故选 A。

(2) [2]根据  $Q = cm(t_1 - t_2)$  可知, 在物质种类相同, 质量和初温相同的情况下, 液体吸收热量的多少可以通过液体末温来反应, 末温越高, 液体吸收的热量也多, 即在相同时间内, 电流通过电热丝产生热量的多少越多。

30. 【答案】见解析

【详解】将阻值不同的两个电阻  $R_1$ 、 $R_2$  ( $R_1 > R_2$ ) 串联在电路中, 在串联电路中电流处处相等, 所以通过  $R_1$ 、 $R_2$  的电流相等, 由此证明小阳的说法是错误的。

#### 四、科普阅读题 (共 4 分)

31. 【答案】 ①. 太阳 (光) ②. 电场对放入其中的电荷有力的作用 ③.  $0.4\text{m}^2$

【分析】(1) 太阳能电池是将太阳能转化为电能的装置;

(2) 磁场对放入其中的磁体有力的作用, 磁场虽然看不见, 但真实存在; 类似有: 电场对放入其中的电荷有力的作用;

(3) 由题知, 硅电池的光-电转化效率一般为 9%-15%, 假设光-电转化效率  $\eta = 15\%$ , 硅电池面积为  $S$ , 在时间  $t$  内,  $P = 60\text{W}$  的 LED 灯消耗的电能  $W = Pt$ , 硅电池接收到的太阳能  $E = AS t$ , 利用效率公式  $\eta = \frac{W}{E}$  求硅电池的受光面积。

【详解】(1) 太阳能电池工作时将太阳能转化为电能;

(2) 类似磁场的性质, 根据题意可猜想电场的性质: 电场对放入其中的电荷有力的作用;

(3) 由题知, 硅电池的光-电转化效率一般为 9%-15%, 即最高转化效率  $\eta = 15\%$ , 硅电池面积为  $S$ , 在时间  $t$  内,  $60\text{W}$  的 LED 灯消耗的电能  $W = Pt$ , 硅电池接收到的太阳能  $E = AS t$ , 由效率公式得:

$$\eta = \frac{W}{E} = \frac{Pt}{AS t} = \frac{P}{AS} = 15\%$$

代入数据解得:

$$S = \frac{P}{A\eta} = \frac{60\text{W}}{1000\text{W/m}^2 \times 15\%} = 0.4\text{m}^2$$

#### 五、计算题 (共 8 分, 32 题 4 分、33 题 4 分)

32. 【答案】(1)  $0.5\text{A}$ ; (2)  $1.5\text{W}$

【详解】解: (1) 由图可知, 开关  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开时, 电路中只有  $R_1$  工作, 则电流表示数

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{2\text{V}}{4\Omega} = 0.5\text{A}$$

(2) 开关  $S_1$ 、 $S_2$  都闭合时,  $R_1$  与  $R_2$  并联, 通过电阻  $R_2$  的电流

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{2V}{8\Omega} = 0.25A$$

电路的总功率

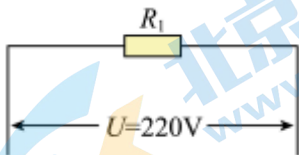
$$P = U(I_1 + I_2) = 2V \times (0.5A + 0.25A) = 1.5W$$

答：(1) 电流表的示数  $I_1$  为 0.5A；

(2) 电路的总功率为 1.5W。

33. 【答案】(1)  ; (2) 55Ω ; (3) 0.2816kW·h

【详解】解：(1) 根据  $P = \frac{U^2}{R}$ ，电源电压恒定，阻值越小，电功率越大，故当开关 S、S<sub>1</sub> 都闭合时，电路中只有 R<sub>1</sub> 接入，为加热状态，则等效电路图为



(2) 因为电路中只有 R<sub>1</sub> 接入时，为加热状态，根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可得，加热时 R<sub>1</sub> 阻值为

$$R_1 = \frac{U^2}{P_{\text{加热}}} = \frac{(220V)^2}{880W} = 55\Omega$$

(3) 加热功率为  $P_{\text{加热}} = 880W = 0.88kW$ ，加热时消耗的电能为

$$W_{\text{加热}} = P_{\text{加热}} t_{\text{加热}} = 0.88kW \times 0.3h = 0.264kW \cdot h$$

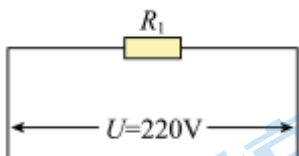
保温功率为  $P_{\text{保温}} = 88W$ ，保温时消耗的电能为

$$W_{\text{保温}} = P_{\text{保温}} t_{\text{保温}} = 0.088 \times 0.2h = 0.0176kW \cdot h$$

则这次煮饭过程中消耗的电能为

$$W = W_{\text{加热}} + W_{\text{保温}} = 0.264kW \cdot h + 0.0176kW \cdot h = 0.2816kW \cdot h$$

答：(1) 该电饭煲在加热时的等效电路图为



(2) 电热丝 R<sub>1</sub> 的阻值为 55Ω；

(3) 这次煮饭过程中消耗的电能为 0.2816kW·h。

六、附加题（每空 2 分，选择题只有一个选项是正确的，错选或不选均不得分。共计 20 分）

34. 【答案】B

【详解】A. 光的反射遵循光的反射定律，光照到墙面上发生的反射遵循光的反射定律，故 A 错误；

B. 将红光、绿光和蓝光三种色光按不同比例混合后，可以产生各种颜色的光，因此把这三种色光叫做色光的三原色，如果将色光三原色按相同比例混合则可以形成白光，故 B 正确；

C. 近视眼成像于视网膜前，应佩戴对光线具有发散作用的凹透镜来矫正，故 C 错误；

D. 凹透镜对光有发散作用是相对于入射光线而言的，通过凹透镜的光也可能是会聚的，即可能相交，故 D 错误。

故选 B。

35. 【答案】C

【详解】A. 太阳能，能够源源不断的从自然界得到的能源，属于可再生能源，石油在短期内不能从自然界得到补充，属于不可再生能源，故 A 错误；

B. 由于裂变是可控的，所以核电站利用核裂变释放的能量来发电的，故 B 错误；

C. 北斗卫星导航系统能够实现定位和导航，主要利用的是电磁波来传递信息，故 C 正确；

D. 用超导体材料做熔丝，家庭电路中电流过大时，熔丝不能产生热量，自动熔断切断电路，起不到保护作用，故 D 错误。

故选 C。

36. 【答案】C

【详解】A. M、N 的金属球通过金属棒连接后，带负电的 N 的电荷经过金属棒流向 M，使 M 带上负电荷，故 A 错误；

B. 根据电荷守恒定律可知，M、N 上的总电荷量不变，因为 M 从不带电到带电，从而使 N 的电荷量减少，所以验电器 N 的金属箔片张角变小，故 B 错误；

C. 在金属棒中负电荷由 N 流向 M，相当于正电荷由 M 流向 N，我们规定电流的方向是正电荷的移动方向，所以金属棒中电流的方向由 M 向 N，故 C 正确；

D. 用手触摸金属棒，使负电荷通过人体流向大地，导致 M、N 上的总电荷量减少，所以 M、N 的金属箔片张角变小，故 D 错误。

故选 C。

37. 【答案】D

【详解】如图所示，只闭合开关  $S_1$ 、 $S_3$  时，两电阻并联， $A_1$  测通过  $R_1$  的电流， $A_2$  测干路电流，电流表  $A_1$  与  $A_2$  的示数之比为 1 : 3，则  $R_1$  与  $R_2$  的电流之比为

$$I_1 : I_2 = 1 : 2$$

根据欧姆定律及并联电路电流的规律，两电阻的大小关系为

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{U}{I_1}}{\frac{U}{I_2}} = \frac{U}{U} \times \frac{I_2}{I_1} = \frac{2}{1}$$

A. 若只闭合  $S_1$ 、 $S_2$ ， $R_1$  短路，电流表  $A_1$  示数为 0， $A_2$  测  $R_2$  电流，电流表  $A_1$  与  $A_2$  的示数之比为 0，故 A 错误；



B. 若只闭合  $S_1$ 、 $S_3$ ，两电阻并联，根据并联电路电压的特点， $R_1$  与  $R_2$  两端的电压之比为 1:1，故 B 错误；

C. 若只闭合  $S_2$ ， $R_1$  与  $R_2$  串联，根据串联电路电流规律，电流相同，由  $P=I^2R$  可知，两电阻的电功率之比为 2:1，故 C 错误；

D. 根据  $P = \frac{U^2}{R}$  可知，电压一定时，并联时总电阻越小，功率越大，串联时总电阻越大，功率越小，因

为  $R_1:R_2=2:1$ ，电路最大电功率与最小电功率之比为

$$\frac{P_{\text{大}}}{P_{\text{小}}} = \frac{\frac{U^2}{R_1} + \frac{U^2}{R_2}}{\frac{U^2}{R_1 + R_2}} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{U^2}{R_2}}{\frac{U^2}{3R_2}} = \frac{9}{2}$$

故 D 正确。

故选 D。

38. 【答案】C

【分析】

【详解】由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知，两灯电阻分别为

$$R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{(12\text{V})^2}{4\text{W}} = 36\Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{(6\text{V})^2}{6\text{W}} = 6\Omega$$

正常发光时通过的电流分别为

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12\text{V}}{36\Omega} = \frac{1}{3}\text{A}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6\text{V}}{6\Omega} = 1\text{A}$$

若两灯串联，允许通过的最大电流为  $\frac{1}{3}\text{A}$ ， $L_1$  正常工作， $L_2$  不能正常工作，电路最大功率为

$$P_{\text{串最大}} = I_1^2 R_{\text{总}} = \left(\frac{1}{3}\text{A}\right)^2 \times (36\Omega + 6\Omega) \approx 4.67\text{W}$$

此时电源电压

$$U_{\text{串}} = I_1(R_1 + R_2) = \frac{1}{3}\text{A} \times (36\Omega + 6\Omega) = 14\text{V}$$

若两灯并联，允许加的最大电压为 6V， $L_2$  通过的电流为 1A，此时  $L_2$  正常发光， $L_1$  不能正常发光， $L_1$  通过的电流

$$I_1' = \frac{U_1'}{R_1} = \frac{6V}{36\Omega} \approx 0.17A$$

则干路中的电流为

$$I_{\text{最大}} = I_1 + I_2 = 1A + 0.17A = 1.17A$$

最大功率为

$$P_{\text{并最大}} = \frac{U_2^2}{R_1} + \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{(6V)^2}{36\Omega} + \frac{(6V)^2}{6\Omega} = 7W$$

所以最大功率为 7W，此时电源电压最大值为 6V；综上可得，ABD 错误，C 正确。

故选 C。

39. 【答案】35%

【详解】用相同的酒精灯加热，在相同的时间内，水吸收的热量等于乙吸收的热量，0~8min 乙吸收的热量等于甲吸收的热量为

$$Q_{\text{乙}} = Q_{\text{水}} = c_{\text{水}} m_{\text{水}} \Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.1 \text{ kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 3.36 \times 10^4 \text{ J}$$

酒精完全燃烧放出的热量为

$$Q_{\text{放}} = m_{\text{酒精}} q = 0.004 \text{ kg} \times 3 \times 10^7 \text{ J/kg} = 1.2 \times 10^5 \text{ J}$$

乙从加热到沸腾吸收的热量为

$$Q'_{\text{乙}} = \frac{10 \text{ min}}{8 \text{ min}} \times 3.36 \times 10^4 \text{ J} = 4.2 \times 10^4 \text{ J}$$

酒精灯的加热效率为

$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} = \frac{4.2 \times 10^4 \text{ J}}{1.2 \times 10^5 \text{ J}} = 35\%$$

40. 【答案】 ①. 20 ②. 2.1

【详解】由电路图可知，灯泡与滑动变阻器串联，电压表测滑动变阻器两端的电压，电流表测电路中的电流。设电源电压为 U，当滑片 P 移至某位置时，小灯泡恰好正常发光，且串联电路中电流处处相等，由 P=UI 可得，此时电路中的电流为：

$$I = I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3W}{6V} = 0.5A,$$

滑动变阻器消耗的功率为：

$$P_i = (U - U_L)I = (U - 6V) \times 0.5A \dots \dots \textcircled{1}$$

当滑片 P 移至某一端点时，电流表示数为 0.3A，电流表示数减小，说明变阻器接入的电阻变大，此时滑片在最大阻值处；

变阻器接入的电阻变大，由串联分压规律可知，变阻器分得的电压变大，所以，电压表示数变化了 3V 即增大了 3V，此时滑动变阻器两端的电压为：

$$U_{\text{滑}} = U - 6V + 3V = U - 3V,$$

此时滑动变阻器消耗的功率为：

$$P_2 = U_{滑} I' = (U - 3V) \times 0.3A \dots \textcircled{2}$$

$$\text{已知 } P_1 : P_2 = 5 : 6 \dots \textcircled{3}$$

联立①②③解得，电源电压

$$U = 9V;$$

则滑动变阻器的最大阻值为：

$$R_{滑大} = \frac{U_{滑}}{I} = \frac{U - 3V}{0.3A} = \frac{9V - 3V}{0.3A} = 20\Omega;$$

由题意可知，小灯泡恰好正常发光，此时滑动变阻器消耗的功率为  $P_1$ ，则此时灯泡消耗的功率  $P_L = P_{额} = 3W$ ，

滑动变阻器消耗的功率由  $P_1$  变为  $P_2$  的过程中，电压表示数变化了  $3V$  即增大了  $3V$ ，由串联电路的电压规律可得，灯泡两端的电压减小了  $3V$ ，则此时灯泡两端的电压：

$$U'_L = 6V - 3V = 3V,$$

此时灯泡消耗的电功率：

$$P'_L = U'_L I' = 3V \times 0.3A = 0.9W,$$

则灯泡消耗的功率变化了：

$$\Delta P = P_L - P'_L = 3W - 0.9W = 2.1W.$$

41. 【答案】 ①. 1.35 ②. 6:1

【详解】 [1][2] 闭合开关  $S$ 、 $S_1$ ，断开  $S_2$ 、 $S_3$ ，定值电阻和滑动变阻器的最大阻值串联接入电路，电压表测滑片以左部分两端的电压，电流表测通过电路的电流，将滑动变阻器  $R_2$  的滑片在最右端时，滑动变阻器两端的电压为  $3V$ ，通过电路的电流为  $0.1A$ ，根据欧姆定律可得滑动变阻器的最大阻值

$$R_2 = \frac{U_2}{I_1} = \frac{3V}{0.1A} = 30\Omega$$

串联的总电压等于各部分电压之和，根据欧姆定律可得定值电阻的阻值

$$R_1 = \frac{U - U_2}{I_1} = \frac{4.5V - 3V}{0.1A} = 15\Omega$$

闭合开关  $S$ 、 $S_1$ 、 $S_3$ ，断开  $S_2$ ，定值电阻和滑动变阻器串联接入电路，电压表测滑动变阻器两端的电压，电流表测通过电路的电流，将滑动变阻器  $R_2$  的滑片移到最左端时，电路为定值电阻的简单电路，根据

$P = \frac{U^2}{R}$  可知，此时定值电阻的功率最大， $R_1$  的最大功率为

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(4.5V)^2}{15\Omega} = 1.35W$$

闭合开关  $S$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ ，断开  $S_1$ ，灯泡和滑动变阻器串联接入电路，电压表测滑动变阻器两端的电压，电流表测通过电路的电流，此时电流表与电压表示数的关系图象如图乙中的曲线所示，由图像可知变阻器两

端的电压最小为 0，说明此时变阻器接入电路中电阻为 0，且电路中电流最大为 0.3A，但不能确定灯泡是否正常发光，由题意可知灯泡是安全的，而此时灯泡两端的电压等于电源电压 4.5V，所以灯泡 L 的额定电压可能大于 4.5V，也可能等于 4.5V，灯泡两端的电压可达到 4.5V（只有灯泡接入电路），此时通过灯泡的电流最大为 0.3A，则小灯泡的最大电功率为

$$P_L = UI_L = 4.5\text{V} \times 0.3\text{A} = 1.35\text{W}$$

当所有开关均闭合，且变阻器滑片移到最左端时，灯泡和定值电阻  $R_1$  并联，根据前面解答和并联电路的特点可知，此时灯泡的电功率与定值电阻  $R_1$  的电功率相同，都为最大值 1.35W，则此时电路的电功率最大为

$$1.35\text{W} \times 2 = 2.7\text{W}$$

由图乙可知，电路的最小电功率

$$P' = UI_1 = 4.5\text{V} \times 0.1\text{A} = 0.45\text{W}$$

则该电路的最大与最小功率之比为

$$2.7\text{W} : 0.45\text{W} = 6 : 1$$



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

