

## 2017年山东省烟台市中考真题物理

### 一、选择题

1. (2分)演奏弦乐器时,演奏者的手指不停地在弦上不同位置按下或松开,这是在改变声音的( )

- A. 振幅
- B. 响度
- C. 音调
- D. 音色

解析:弦乐器发声的音调高低是由弦的材质、长度、横截面积、松紧度来决定的;在材质、横截面积、松紧度一定的情况下,改变其长度,可以改变音调高低;

所以,演奏弦乐时,手指在弦上的位置不断变化,这是为了改变琴声的音调。

答案:C

2. (2分)在日常生活中,有时需要增大摩擦力,有时需要减少摩擦力,下列所示的实例中,属于增大摩擦力的是( )

- A. 自行车车轴装有滚珠轴承
- B. 运动鞋底表面刻有花纹
- C. 在自行车车轮的齿轮处加注机油
- D. 轮滑鞋的底部装有滚轮

解析:A、自行车车轴装有滚珠轴承,是用滚动代替滑动来减小摩擦。故A不合题意;

B、运动鞋底表面刻有花纹,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B符合题意;

C、在自行车车轮的齿轮处加注机油,是在压力一定时,通过减小接触面的粗糙程度来减小摩擦力;故C不合题意;

D、轮滑鞋的底部装有滚轮,是用滚动代替滑动来减小摩擦。故D不合题意。

答案:B

3. (2分)科学探究需要进行实验,在取得数据和事实后,再进行分析和推理,因此,在科学探究中我们需要区分事实与推论。下列叙述是事实或推论的是( )

- ①在气体扩散实验中,抽去玻璃板后,红棕色的 $\text{NO}_2$ 气体进入到空气中
- ②在液体扩散实验中,红墨水滴入热水,热水很快变红
- ③扩散现象表明,一切物质的分子都在不停地做无规则运动
- ④温度越高,分子的无规则运动越剧烈。

- A. ①②是事实,③④是推论
- B. ①②④是事实,③是推论
- C. ①是事实,②③④是推论
- D. ③④是事实,①②是推论

解析:①在气体扩散实验中,抽去玻璃板后,红棕色的 $\text{NO}_2$ 气体进入到空气中,这是实验事实;

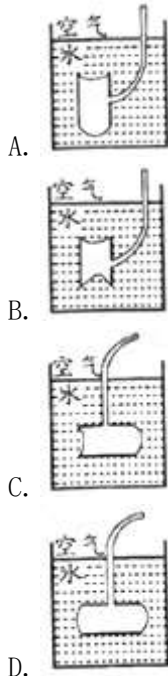
②在液体扩散实验中,红墨水滴入热水,热水很快变红,这是实验事实;

③扩散现象表明,一切物质的分子都在不停地做无规则运动,这是实验推论;

④温度越高,分子的无规则运动越剧烈,这是实验推论。

答案:A

4. (2分)在探究实践创新大赛中,小明同学展示了他的“液体压强演示仪”,其主要部件是一根两端开口且用橡皮膜扎紧的玻璃管(如图),将此装置放于水中,通过橡皮膜的凹凸程度变化,探究液体压强规律。如图描述的几种橡皮膜的变化情况,其中正确的是( )



- A. 玻璃管下端更深，所受的液体压强更大，所以应该是下面橡皮膜向上凹得更厉害些，故 A 错误；
- B. 玻璃管下端更深，所受的液体压强更大，且下面橡皮膜向上凹得更厉害些，故 B 正确；
- C. 玻璃管水平放置在液体中，液体对两侧橡皮膜有向内的压强，所以右侧橡皮膜应该向左凹，故 C 错误；
- D. 玻璃管水平放置在液体中，两侧的橡皮膜都应向内凹，故 D 错误；

答案：B

5. (2分) 在停车场，甲、乙两辆轿车由于驾驶员的疏忽大意而发生了碰撞，甲车司机感觉背部受到挤压，乙车司机身体向前倾斜，下列分析判断正确的是( )

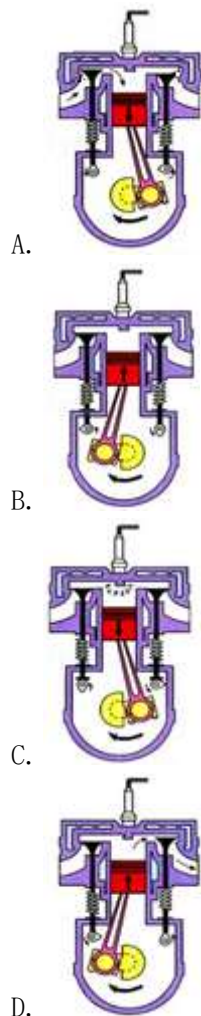
- A. 甲车静止，乙车运动，乙车尾撞击甲车尾
- B. 甲车静止，乙车运动，乙车头撞击甲车尾
- C. 甲车运动，乙车静止，甲车头撞击乙车尾
- D. 甲车运动，乙车静止，甲车尾撞击乙车尾

解析：由于甲车司机的背部受到挤压，故应该是甲车司机相对于甲车向后运动，故有两种可能：第一种情况甲车原来静止，甲车的车尾受到后面的撞击而突然向前运动而甲车司机由于惯性保持不动，即相对于甲车向后运动而使背部受到挤压；第二种情况甲车向后倒车，甲的车尾撞到乙车的车头上而停止运动，而甲车司机由于惯性继续向后运动而使背部受到挤压；乙车司机身体向前倾斜，应该是乙车司机相对于乙车向前运动，故也有两种可能：第一种是乙车向前运动车头撞到甲车的车尾而停止，而乙车司机由于惯性继续向前运动而撞到乙车上造成身体向前倾斜；第二种可能是乙车静止，乙车车头由于受到撞击而向后运动，而司机由于惯性保持静止而造成乙车司机身体向前倾斜。

综上所述：故只有 B 正确。

答案：B

6. (2分) 如图所示，是汽油机工作时的四个冲程，其中属于做功冲程的是( )



A.

B.

C.

D.

解析：A、进气门开启，气体流入汽缸，是吸气冲程；不符合题意；

B、两气门都关闭，活塞上行，汽缸容积变小，是压缩冲程，不符合题意；

C、两气门都关闭，火花塞点火，活塞下行，汽缸容积变大，是做功冲程，符合题意；

D、排气门开启，气体流出汽缸，是排气冲程；不符合题意。

答案：C

7. (2分) 小红梳理反思了“磁场和磁感线”相关知识，她归纳整理如下，其中正确的有 ( )

①磁场看不见摸不着，但是可以借助小磁针感知它的存在

②磁感线是磁体周围空间实际存在的曲线

③磁感线是铁屑组成的

④地磁场的磁感线是从地球南极附近发出回到北极附近。

A. ①④

B. ②③

C. ①②

D. ②④

解析：①磁场看不见摸不着，但可以借助小磁针感知它的存在，这是典型的转换法，故①正确；

②磁感线是不存在的，是为了研究方便而假象的一些有方向的曲线，故②错误；

③磁感线是不存在的，磁感线是铁屑组成的说法错误，故③错误；

④地球是一个巨大的磁体，地磁场的南极在地理北极附近，地磁场的北极在地理南极附近，故地磁场的磁感线是从地球南极附近发出回到北极附近，故④正确；

故正确的是①④。

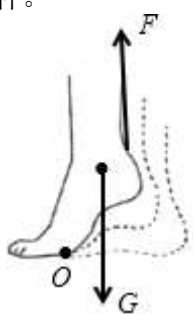
答案：A

8. (2分) 踮脚是一项很好的有氧运动(如图)，它简单易学，不受场地的限制，深受广大群众的喜爱，踮脚运动的基本模型是杠杆，下列分析正确的是( )



- A. 脚后跟是支点，是省力杠杆
- B. 脚后跟是支点，是费力杠杆
- C. 脚掌与地面接触的地方是支点，是省力杠杆
- D. 脚掌与地面接触的地方是支点，是费力杠杆

解析：如图所示，踮脚时，脚掌与地面接触的地方是支点，小腿肌肉对脚的拉力向上，从图中可知动力臂大于阻力臂，是省力杠杆。

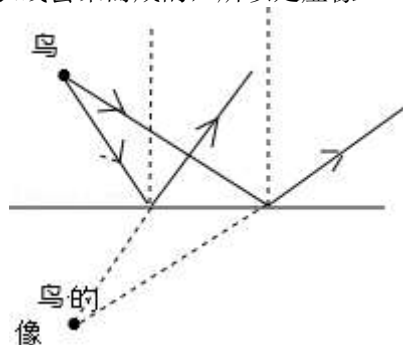


答案：C

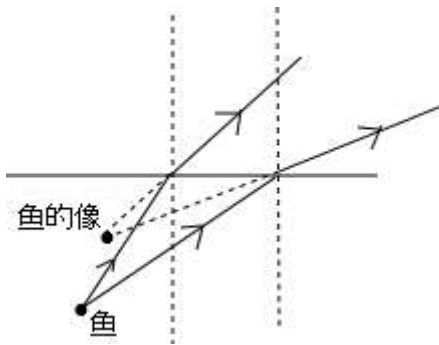
9. (2分) “五·一”节期间，在南山公园平静的湖水中，小红看到了“鸟在水中飞，鱼在云中游”的美丽画面，她所观察到的“飞鸟”和“游鱼”( )

- A. 都是折射而成的像
- B. 分别是反射和折射而成的像
- C. 都是反射而成的像
- D. 分别是折射和反射而成的像

解析：看到的水中的鸟是空中的鸟以水面为反射面在水中形成的虚像。其光路图如下图所示：由于它是反射光线的反向延长线会聚而成的，所以是虚像。

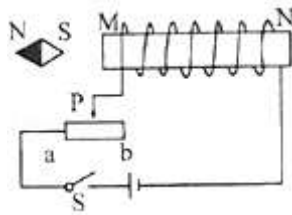


看到的鱼是由水中的鱼发出的光线由水中进入空气中发生折射形成的，是鱼的虚像。其光路图如下图所示：由于它是折射光线的反向延长线会聚而成的，所以是虚像。



答案：B

10. (2分) 在探究通电螺线管的实验中，小明连接了如图所示的电路，通电螺线管 M 端放有一小磁针，闭合开关，移动滑动变阻器的滑片，下面说法正确的是( )



- A. 通电螺线管 M 端为 S 极
- B. 小磁针 N 极指向水平向右
- C. 若滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动，通电螺线管的磁性增强
- D. 若滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动，通电螺线管的磁性减弱

解析：A、电流从螺线管左端流入，右端流出，据安培定则可知，此时电磁铁的 M 端是 N 极，N 端是 S 极，故 A 错误；

B、据磁极间的作用规律可知，小磁针静止时，左端是 N 极，右端是 S 极，即小磁针 N 极指向水平向左。故 B 错误；

C、D、滑动变阻器的滑动片 P 向 b 端移动，电阻变大，电流变小，故电磁铁的磁性变弱。故 C 错误、D 正确。

答案：D

11. (2分) 拿一副远视眼镜放在凸透镜前，如图所示，光屏上出现烛焰清晰的像，移走远视眼镜，烛焰的像变得模糊，为了能在光屏上重新得到清晰的像，下列操作可行的是( )



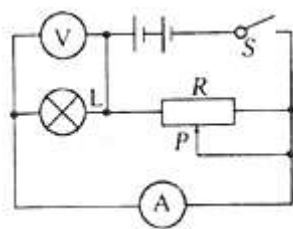
- A. 将蜡烛靠近凸透镜
- B. 将光屏靠近凸透镜
- C. 将光屏远离凸透镜
- D. 将光屏和蜡烛同时靠近凸透镜

解析：远视眼镜是凸透镜，首要的问题是知道凸透镜对光线有会聚作用，拿一个远视镜给“眼睛”戴上，光屏上出现烛焰清晰的像，而蜡烛烛焰的像实际上在光屏后；

拿走远视镜则烛焰的像变得模糊，原因是烛焰清晰的像在光屏的后面，可以用增大光屏与凸透镜的距离或增大蜡烛距离凸透镜的距离使得光屏上呈现一个清晰的像的目的。

答案：C

12. (2分) 在如图所示电路中，电源电压不变，当滑动变阻器的滑片 P 向右移动的过程中，下列说法正确的是( )



- A. 电流表的示数变小
- B. 电压表的示数变小
- C. 电流表的示数不变
- D. 电压表的示数变大

解析：由电路图可知，灯泡 L 与滑动变阻器 R 并联，电压表测电源的电压，电流表测通过 L 的电流，

因电源的电压不变，

所以，滑片移动时，电压表的示数不变，故 BD 错误；

因并联电路中各支路独立工作、互不影响，

所以，滑片移动时，通过 L 的电流不变，即电流表的示数不变，故 A 错误、C 正确。

答案：C

13. (2 分) 学习质量和密度的知识后，小明同学想用天平、量筒和水完成下列实践课题，你认为能够完成的是( )

- ①测量牛奶的密度
- ②鉴别金戒指的真伪
- ③测定一捆铜导线的长度
- ④鉴定铜球是空心的还是实心的
- ⑤测定一大堆大头针的数目。

- A. ①②
- B. ①②④
- C. ①②④⑤
- D. ①②③④⑤

解析：①测量牛奶的密度：需要用天平测量牛奶质量，用量筒测量牛奶的体积，用密度公式求出密度，可以完成。

②用天平测量戒指的质量，用量筒和水测量戒指的体积，用密度公式求出密度，可以鉴别金戒指的真伪，可以完成。

③取一小段铜导线，可以测它的质量、体积，算出它的密度，但无法测铜导线的直径、总质量，就无法得出它的长度，不能完成实验。

④鉴别铜球是空心的还是实心的：用天平测量铜球的质量，用量筒和水测量体积，用密度公式求出密度，然后和铜的密度比较，可以完成实验。

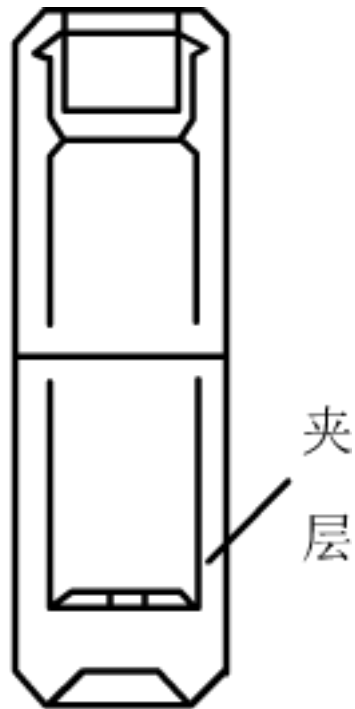
⑤用天平称出一堆大头针的数目：先用天平测量 50 个大头针的质量，求出一个大头针的质量，再用天平测量一堆大头针的总质量，求出一堆大头针的数量，可以完成。

答案：C

14. (2 分) 如图是一款新型水杯，在杯的夹层中封入适量的固态物质，实现了“快速降温”和“快速升温”的功能，使用时，将水杯上下晃动几分钟，可以将 100℃ 的开水降温至 55℃ 左右的温水，也可以将冷水升温到 55℃ 左右的温水，这款水杯被广泛成称为“55° 杯”。

“55° 杯”的工作原理是( )

我不高冷，也不沸腾  
55度 我有温度

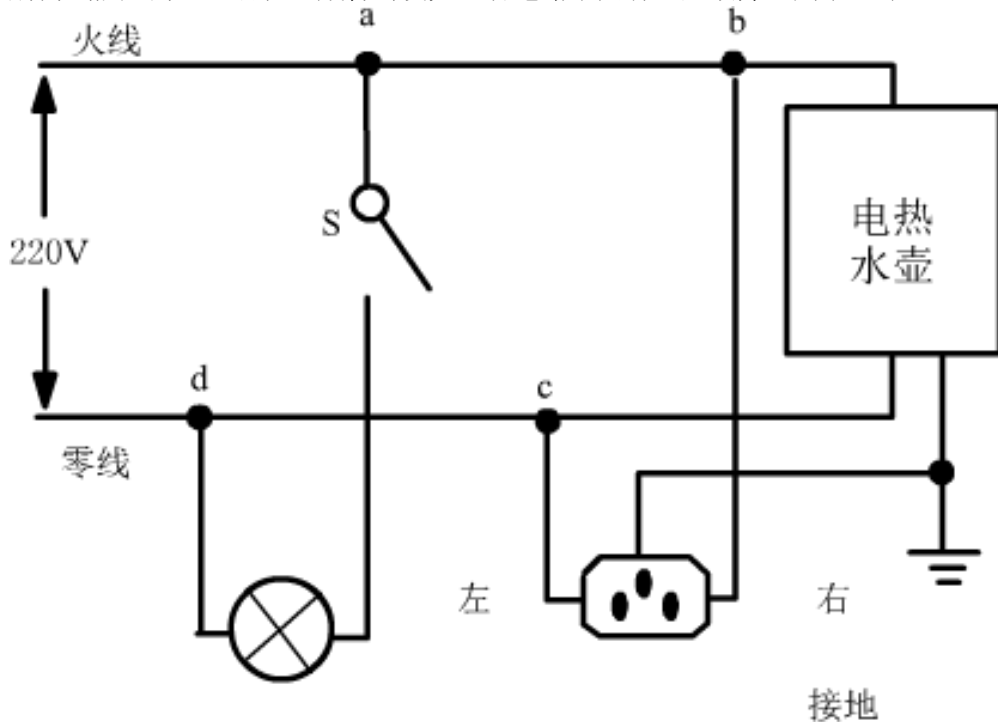


- A. 首次使用时，必须加注热水；降温时利用物质熔化吸热；升温时利用凝固放热
- B. 首次使用时，必须加注冷水；降温时利用物质凝固放热；升温时利用熔化吸热
- C. 首次使用时，加注冷热水均可；降温时利用物质熔化吸热；升温时利用凝固放热
- D. 首次使用时，加注冷热水均可；降温时利用物质凝固放热；升温时利用熔化吸热

解析：首次使用时，必须加注开水倒入杯中，此时晶体物质被熔化，此过程晶体物质会吸收热量，当水的温度下降到 55℃ 以下时，此时晶体物质会凝固，会放出热量，在此过程中水能较长时间保持水温不变。

答案：A

15. (2分) 如图是小明家的部分电路，他将电饭煲的插头插入三孔插座后，正在烧水的电热水壶突然停止工作，但电灯仍正常发光，拔出电饭煲的插头，电热水壶仍不能工作，用试电笔分别测试插座的左、右孔，氖管均发光。若电路中只有一处故障，则( )



- A. 电热水壶所在电路的 b、c 间断路
- B. 插座的接地线断路
- C. 电路的 c、d 间导线断路
- D. 电路的 a、b 间导线断路

解析：电灯仍正常工作，说明不是保险丝烧坏了，没有发生短路，而把测电笔分别插入插座的左、右插孔，氖管均能发光，说明火线有电，而零线开路了，且是在 c、d 之间开路，故 C 正确。

答案：C

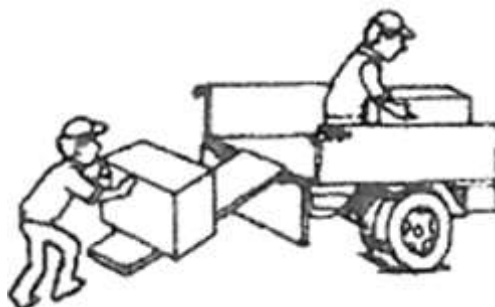
## 二、填空题

16. (3分)核能的释放有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种方式，太阳能的产生是通过\_\_\_\_\_方式。

解析：1938年，物理学家用中子轰击铀，使铀这种重原子核分裂成两块中等质量的原子核，同时放出大量的能量，这种原子核反应叫做重核裂变，核裂变是目前利用核能的主要形式；后来，物理学家又发现了轻核在一定条件下能聚合成质量较大的核，同时也能放出大量的能量，这种反应称为轻核聚变；两种核反应都可产生很大的能量；在太阳内部不断发生核聚变，释放出大量的能量，给我们带来光和热。

答案：核裂变；核聚变；核聚变。

17. (3分)往车上装重物时，常常用长木板搭个斜面，把重物沿斜面推上去，如图所示，工人用3m长的斜面，把120kg的重物提高1m，假设斜面很光滑，则需要施加的推力为\_\_\_\_\_，若实际用力为500N，斜面的机械效率为\_\_\_\_\_，重物受到的摩擦力为\_\_\_\_\_。(g取10N/kg)。



解析：(1)斜面很光滑，故利用功的原理得，人做的有用功等于用斜面所做的功：

$$W_{\text{有}} = Gh = mgh = 120\text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 1\text{m} = 1200\text{J};$$

$$Fs = mgh = 1200\text{J},$$

解得：

$$F = \frac{1200\text{J}}{3\text{m}} = 400\text{N};$$

(2)人所做的总功：

$$W_{\text{总}} = Fs = 500\text{N} \times 3\text{m} = 1500\text{J};$$

斜面的机械效率：

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{1200\text{J}}{1500\text{J}} \times 100\% = 80\%;$$

(3)  $W_{\text{总}} = W_{\text{有}} + W_{\text{额}}$

$$\text{即：} Fs = Gh + fs$$

$$\text{所以 } f = \frac{Fs - Gh}{s} = \frac{1500\text{J} - 1200\text{J}}{3\text{m}} = 100\text{N};$$

答案：(1)人做有用功为1200J；(2)斜面的机械效率为80%；(3)摩擦力为100N。

18. (3分)甲、乙两只电炉标有“220V 500W”和“220V 1000W”字样，把它们串联在220V



的电路中。在相同时间内产生热量较多的是\_\_\_\_\_，将它们并联在电路中，产生热量较多的是\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)。串联时甲电炉消耗的电功率与并联时甲电炉消耗的电功率之比为\_\_\_\_\_。

解析：(1)由  $P = \frac{U^2}{R}$  得，电炉的电阻  $R = \frac{U^2}{P}$ ，

因为甲、乙两只电炉的额定电压相同，额定功率  $P_{甲} < P_{乙}$ ，

所以甲、乙两只电炉的电阻： $R_{甲} > R_{乙}$ ，

又因为串联电路中的电流处处相等，

即通过甲、乙两只电炉的电流： $I_{甲} = I_{乙}$ ，

根据  $Q = I^2 R t$  可知，在相同时间内产生的热量  $Q_{甲} > Q_{乙}$ ，故串联时产生热量较大的是甲；

将它们并联在 220V 电路上，

根据并联电路中各支路两端的电压相等，即  $U_{甲} = U_{乙} = 220V$ ，

则两电炉的实际功率等于额定功率，即： $P_{甲} = 500W$ ； $P_{乙} = 1000W$ ，

根据  $Q = W = P t$  可知，在相同时间内产生的热量  $Q_{甲} < Q_{乙}$ ，故并联时产生热量较大的是乙；

(2) 甲电炉的电阻为  $R_{甲} = \frac{U_{额}^2}{P_{额甲}} = \frac{(220V)^2}{500W} = 96.8 \Omega$ ，乙电炉的电阻为  $R_{乙} = \frac{U_{额}^2}{P_{额乙}} = \frac{(220V)^2}{1000W}$

$= 48.4 \Omega$ ，

串联在 220V 电路中甲消耗的实际功率为：

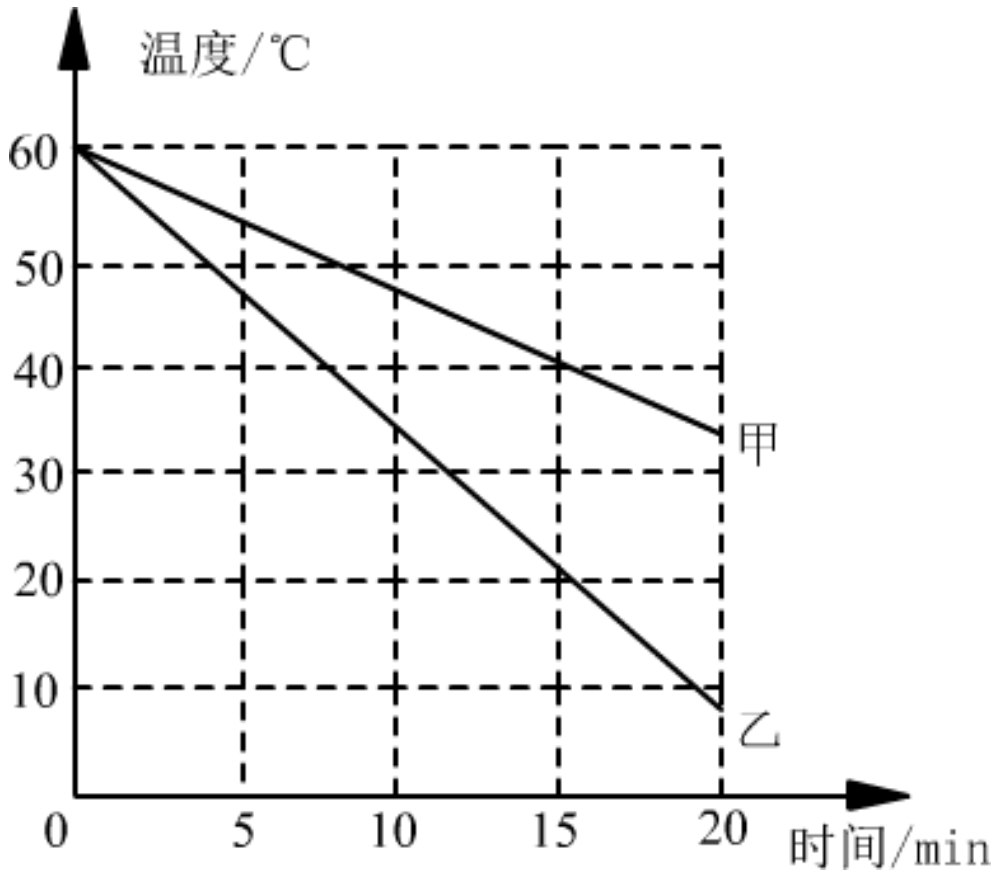
$$P_{实甲} = I_{实}^2 R_{甲} = \left( \frac{U}{R_{甲} + R_{乙}} \right)^2 \times R_{甲} = \left( \frac{220V}{96.8 \Omega + 48.4 \Omega} \right)^2 \times 96.8 \Omega = \frac{2000}{9} W;$$

当甲电炉并联在 220V 电路中， $P_{实甲}' = P_{额甲} = 500W$ ，

所以两种情况下甲消耗的功率之比为  $P_{实甲} : P_{实甲}' = \frac{2000}{9} W : 500W = 4 : 9$ 。

答案：甲；乙；4：9。

19. (3分) 小明在探究“物质的放热能力与哪些因素有关”时，分别用质量均 0.5kg 的水和另一种液体进行对比实验，并用图象对实验数据进行了处理，如图所示，实验过程中，水和另一种液体在相同时间内放出的热量相等，分析图象可以得出：\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”) 物质为水，另一种液体的比热容为\_\_\_\_\_，这种液体在 0~15min 内放出的热量为\_\_\_\_\_。



解析：(1)时间相等时，两种液体放出的热量相等，由图示可以看出，乙液体的温度降低的快，甲液体温度降低慢；

利用热量的计算公式  $Q_{放}=cm\Delta t$  可知，在质量相等、初温相同、放热也相同的情况下，谁的温度降低得快，它的比热容小；

所以，甲液体的比热容大，所以若 A、B 两种液体中，一种液体是水，则这种液体一定是甲液体，

由图可知：液体的初温是  $20^{\circ}\text{C}$ ，加热 15 分钟后甲液体的末温是  $40^{\circ}\text{C}$ ，则水放出的热量：

$$Q_{放}=c_{水}m_{水}(t_{水}-t_0)=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})\times m\times (60^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C})。$$

(2)由题知，而水和液体的质量相同，即  $m_{水}=m_{乙}$

$$c_{水}m_{水}\Delta t=c_{乙}m(60^{\circ}\text{C}-20^{\circ}\text{C})=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})\times m\times (60^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C})。$$

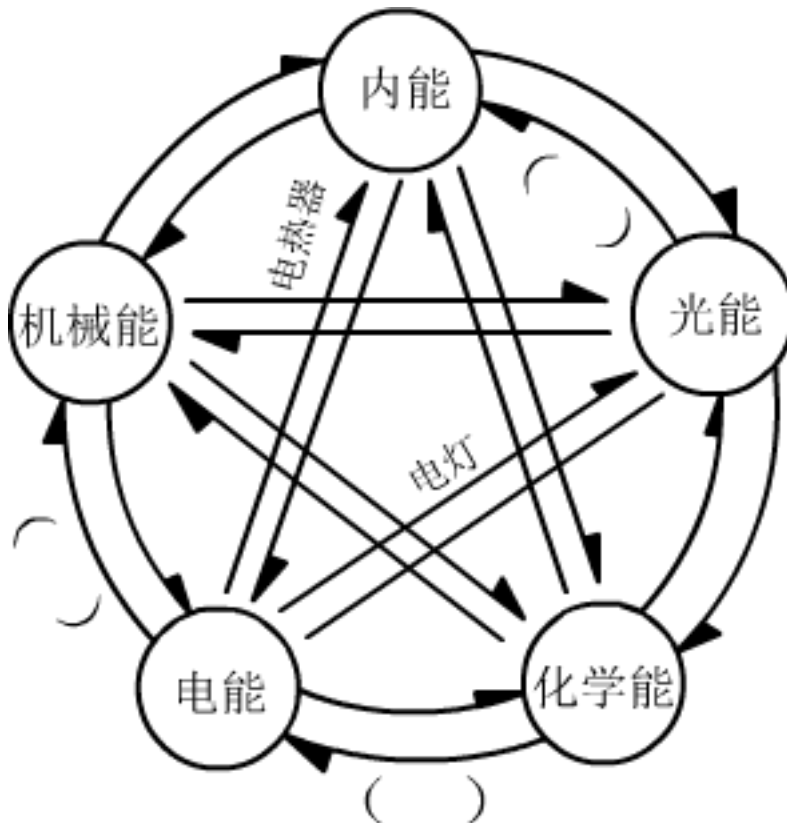
解得  $c_{乙}=2.1\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})。$

(3)读图可得，乙在 15min 内由  $60^{\circ}\text{C}$  降低到  $20^{\circ}\text{C}$ ，降低的温度是  $60^{\circ}\text{C}-20^{\circ}\text{C}=40^{\circ}\text{C}$ ，

所以乙放出的热量  $Q_{放}=cm\Delta t=2.1\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})\times 0.5\text{kg}\times 40^{\circ}\text{C}=4.2\times 10^4\text{J}。$

答案：甲；  $2.1\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ；  $4.2\times 10^4\text{J}。$

20. (3 分)各种形式的能在一定的条件下可以相互转化，请你仿照图中给出的两个示例，写出电能转化为机械能、化学能转化为电能、光能转化为内能的实例。

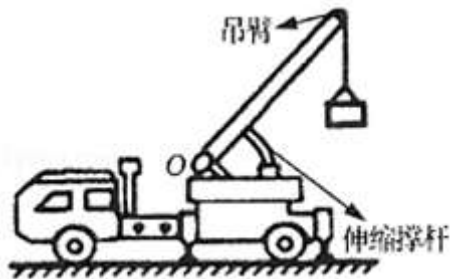


解析：电风扇在工作过程中消耗电能，转化为机械能；  
干电池使用过程中消耗化学能，得到电能；  
太阳能热水器工作过程中将光能转化为内能。

答案：见解析

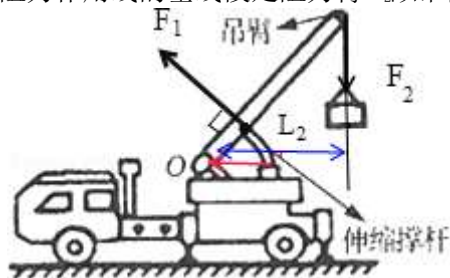
### 三、作图简答题

21. (3分) 如图为吊车起吊货物的工作示意图，请在图中画出动力、阻力和阻力臂。



解析：由图知，

吊车起吊货物时， $O$  是支点，撑杆施加的是动力  $F_1$ ，方向与吊臂垂直；货物施加的是阻力  $F_2$ ，方向竖直向下；从支点到阻力作用线的垂线段是阻力臂  $L_2$ 。如图所示：



答案：见解析

22. (6分)

红灯停，绿灯行

红灯停，绿灯行，这是人所共知的，能否将红绿灯的作用互换一下呢？

我们平时见到的太阳光是白光，它是由红、橙、绿、蓝、靛、紫等色光组成的，白光叫复色光，各种颜色的光叫单色光。单色光的颜色是由频率决定的，红光频率最低，波长最长；紫光频率最高，波长最短。光在空气中传播时，会遇到大气分子、水蒸气微粒以及尘埃微粒等障碍物。当光照射到这些微小的障碍物上，障碍物会将光波的一部分能量散射出去，而另一部分能量将穿过障碍物继续向前传播，光散射的强度与光波波长有关，波长越短，被散射出去的能量越多，穿过的能量越少，在相同条件下，红、橙光穿过的能量多，蓝、绿光被散射出去的能量多，早晚我们看见太阳时，见到的主要是太阳光中穿透厚厚大气层的红光、橙光，所以朝阳、落日是红色的。晴朗的天空，见到的主要是阳光中被大气散射的蓝、绿光，所以天空呈蓝色。

正因为红光在空气中散射最弱，穿透能力强，可以传到较远的地方，使车辆和行人在远处就能发现，及早做好准备，所以用红灯表示停止和危险信号。雾天行车，车上要开黄色警示灯，也是这个道理。可见红绿灯的作用是不能互换的。

阅读上文，回答下列问题：

(1) 请你概括指出光散射遵循的规律。

(2) 试着运用上文提到的知识解释大海为什么是蓝色的？

解析：(1) 根据文中的关键字句可知光散射遵循的规律：光散射的强度与光波波长有关，波长越短，被散射出去的能量越多，穿过的能量越少；

(2) 我们能够看到大海是因为海水反射的光的进入我们的眼睛，射向水面的太阳光中波长较短的蓝光和紫光遇到较纯净的海水分子时就会发生强烈的散射和反射，于是人们所见到的海洋就呈现一片蔚蓝色或深蓝色了。

答案：见解析

#### 四、实验探究题

23. (8分) 下面是小明和小红的“测量滑轮组的机械效率”实验报告。

实验名称：测量滑轮组的机械效率

实验步骤：

(1) 用弹簧测力计测量钩码所受的重力  $G$  并填入表格。

(2) 按如安装滑轮组，分别记下钩码和弹簧测力计的位置。

(3) 拉动弹簧测力计并读出拉力  $F$  的值，用刻度尺测出的钩码上升的高度  $h$  和弹簧测力计移动的距离  $s$ ，将这三个量填入表格。

(4) 算出有用功  $W_{有}$ 、总功  $W_{总}$ 、机械效率  $\eta$  并填入表格。

(5) 改变钩码上升的高度，重复上面的实验，记录并计算实验数据。

实验记录：

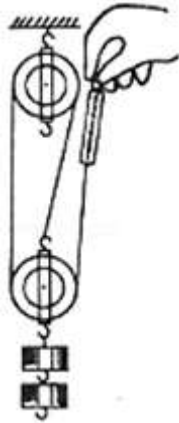
实验次数	钩码重力 $G/N$	物体上升 的高度 $h/cm$	有用功 $W_{有}/J$	拉力 $F/N$	弹簧测力 计移动的 距离 $s/cm$	总功 $W_{总}/J$	机械效率 $\eta$
1	6	3.00	18.00	2.38	9.00	21.42	84.0%
2	6	5.00	30.00	2.40	15.00	36.00	83.3%
3	6	8.00	48.00	2.36	24.00	56.64	84.7%
4	6	10.00	60.00	2.35	30.00	70.50	85.1%

实验结论：在忽略绳子的重力和摩擦的情况下，滑轮组的机械效率与所提升物体的重力和高度无关。

请你评价小明和小红的实验报告。

(1) 指出实验步骤中存在的错误和不足；

(2) 从理论上分析说明他们实验结论的局限性。



解析：(1)①表中有用功  $W_{有用}=Gh$  和总功  $W_{总}=Fs$  的计算值都是错误的，原因在于计算时，物体上升的高度和测力计通过的距离均以 cm 为单位，在计算时没有换算成国际单位 m；

②在研究滑轮组机械效率与物体的重力关系时，应改变提升的物体重力大小，由表中数据可知，小明和小红没有改变提升物体的重力大小，故无法得出机械效率大小与提升物体重力的关系；

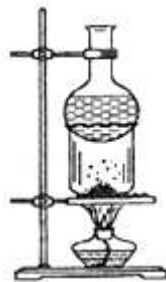
(2) 研究滑轮组机械效率与所提升物体高度的关系时，要控制物体的重力相同，为使结论具有普遍性，应换用不同的滑轮组多次实验；原实验只使用了一个滑轮组做了实验；研究滑轮组机械效率与所提升物体重力的关系时，应改变物体的重力大小，使用不同的滑轮组做实验，而原实验没有改变物体的重力只用了一组滑轮组做实验。

答案：(1)有用功和总功计算错误；在研究滑轮组机械效率与物体的重力关系时，小明和小红没有改变提升物体的重力大小；

(2) 研究滑轮组机械效率与所提升物体高度的关系时，原实验只使用了一个滑轮组做了实验；研究滑轮组机械效率与所提升物体重力的关系时，原实验没有改变物体的重力且只使用了同一滑轮组做实验。

24. (6分) 如图是小红做“观察碘升华”的实验装置。

她的操作是：在烧杯中放少量的碘，烧杯口放一只装有冷水的烧瓶，用酒精灯给烧杯加热。标准大气压下部分物质的熔点(凝固点)、沸点(°C)



物质	水	酒精	煤油	碘	铜	铁	金
熔点(凝固点)	0	- 117	- 30	113.6	1083	1535	1064
沸点	100	78.5	150	184.25	2360	2750	2500

(1) 结合你的探究经历，描述小红观察到的实验现象。

解析：用酒精灯对烧杯直接加热过程中，在烧杯中会看到紫红色的碘蒸气。

答案：见解析

(2) 交流评估时，小明查阅了部分物质的熔点、沸点(见表)，他发现碘的熔点是 113.6°C，碘的沸点是 184.25°C，酒精灯的火焰温度约 400°C，他认为小红所做的实验中，碘可能经历了由固态到液态再到气态的变化过程，小红的实验并不能得出碘升华的结论，请你针对小明的质疑，选用上述器材或补充必要的辅助器材设计一个实验，证明碘直接从固态变为气态，

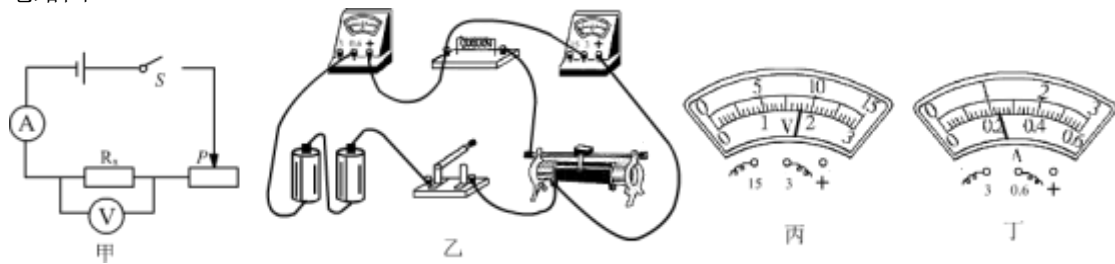
写出实验方案并扼要说明。

解析：采用的方法是将碘颗粒放在烧瓶中，将烧瓶浸没在正在加热的热水中观察碘状态的变化。

烧杯中水的温度最高为  $100^{\circ}\text{C}$ ，碘达不到熔点，不会发生熔化现象，碘一直处于固态，出现的碘蒸气只能是固态直接变成的，能更好地说明碘的升华。

答案：见解析

25. (8分) 图甲是利用电流表、电压表测量电阻的实验原理图。图乙是小红连接的实物实验电路图。



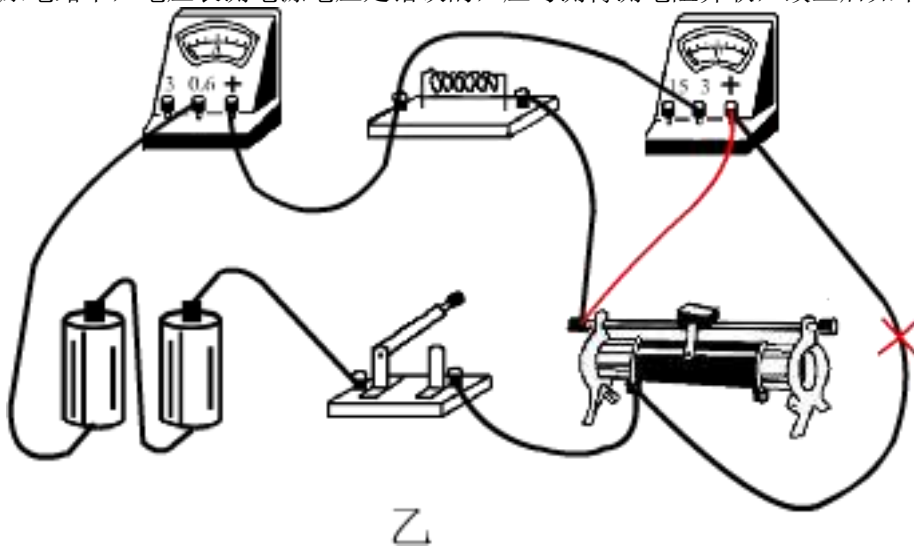
(1) 依照小红连接的电路，闭合开关，滑动变阻器的滑片向左端移动，请写出你观察到的实验现象。

解析：图乙中，变阻器与灯串联，电流表测电路中的电流，电压表测电源电压，故电压表示数不变；依照小红连接的电路中，滑动变阻器的滑片向左端移动，变阻器连入电路中电阻变小，根据电阻的串联，总电阻变小，由欧姆定律，电路中电流变大，即电流表示数变大。

答案：电压表示数不变；电流表示数变大。

(2) 请你在图乙中只改动一根导线连接，使电路正常工作(用“×”标出改动导线，以笔划线代替导线，画出改接导线)。

解析：原电路中，电压表测电源电压是错误的，应与测待测电阻并联，改正后如下所示：



答案：如上所示。

(3) 电路改接正确后，调节滑动变阻器的滑片到某位置时，电压表和电流表的示数如图丙、丁所示，此时被测出  $R_x$  的阻值为多少？

解析：电路改接正确后，调节滑动变阻器的滑片到某位置时，电压表和电流表的示数如图丙、丁所示，图中电表均选用小量程，分度值为分别为  $0.1\text{V}$  和  $0.02\text{A}$ ，示数分别为  $1.8\text{V}$  和  $0.24\text{A}$ ，由欧姆定律，此时被测出  $R_x$  的阻值为：

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1.8\text{V}}{0.24\text{A}} = 7.5\Omega$$

答案： $R_x$  的阻值为  $7.5\Omega$ 。

## 五、计算题

26. (12分) 港珠澳大桥海底隧道是世界上最长的公路沉管隧道，全长 5.6km，由 33 节沉管和“最终接头”组成。33 节沉管已经全部成功安装，只剩 E29 和 E30 之间留有十多米的空隙，这就是“最终接头”的位置。“最终接头”质量约为  $6.0 \times 10^6 \text{kg}$ ，虽然和之前的沉管相比小了很多倍，但入水后受洋流、浮动等因素影响，姿态会发生变化，安全平稳地把接头吊装到约 30m 深的海底是十分艰难的过程，记者在现场看到，“最终接头”由“振华 30 号”吊装船吊装(如图)，通过系列平衡调整，从 9 时整，“最终接头”从距离水面 20m 高处匀速下放，9 时 12 分，开始入水，完全入水后，吊钩对“最终接头”拉力为  $2.0 \times 10^7 \text{N}$  左右，12 时，“最终接头”下沉到位，吊装起重机的机械效率约为 80%。(g 取  $10 \text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{海水}}$  取  $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ) 求：



(1) “最终接头”下沉到位后下表面所受水的压强；

解析：由题意可知，“最终接头”下沉到位后下表面的深度  $h=30\text{m}$ ，则下表面所受水的压强：

$$p = \rho_{\text{海水}} g h_{\text{下}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 30 \text{m} = 3 \times 10^5 \text{Pa}。$$

答案：“最终接头”下沉到位后下表面所受水的压强为  $3 \times 10^5 \text{Pa}$ 。

(2) “最终接头”的平均密度；

解析：“最终接头”的重力：

$$G = mg = 6.0 \times 10^6 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 6.0 \times 10^7 \text{N}，$$

“最终接头”受到的浮力：

$$F_{\text{浮}} = G - F = 6.0 \times 10^7 \text{N} - 2.0 \times 10^7 \text{N} = 4 \times 10^7 \text{N}，$$

因物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等，

所以，“最终接头”的体积：

$$V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{海水}} g} = \frac{4 \times 10^7 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 4 \times 10^3 \text{m}^3，$$

“最终接头”的平均密度：

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6.0 \times 10^6 \text{kg}}{4 \times 10^3 \text{m}^3} = 1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3。$$

答案：“最终接头”的平均密度为  $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

(3) 吊装起重机最大输出功率。

解析：吊装起重机对“最终接头”做的有用功：

$$W_{\text{有}} = Fh = 6.0 \times 10^7 \text{N} \times 20 \text{m} = 1.2 \times 10^9 \text{J}，$$

由  $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$  可得，总功：

$$W_{\text{总}} = \frac{W_{\text{有}}}{\eta} = \frac{1.2 \times 10^9 \text{ J}}{80\%} = 1.5 \times 10^9 \text{ J},$$

“最终接头”从开始到接触水面的时间：

$$t = 9:00 - 9:12 = 12 \text{ min} = 720 \text{ s},$$

吊装起重机最大输出功率：

$$P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{1.5 \times 10^9 \text{ J}}{720 \text{ s}} \approx 2.08 \times 10^6 \text{ W}.$$

答案：吊装起重机最大输出功率为  $2.08 \times 10^6 \text{ W}$ 。

27. (12分) 我们生活在电的时代，电能的广泛使用，使电能的社会需求日趋紧张。节约电能，提高能源的利用率是一个在国民经济中具有重要战略意义的问题。改造和淘汰陈旧的设备、采用高压输电是节约能源的重要措施。其电站与用户间距离为  $10 \text{ km}$ ，输送的电功率为  $6.0 \times 10^4 \text{ kW}$ ，每米输电导线的电阻为  $1.8 \times 10^{-3} \Omega$ ，若输电电压从  $1.0 \times 10^5 \text{ V}$  提高到  $3.0 \times 10^5 \text{ V}$ 。

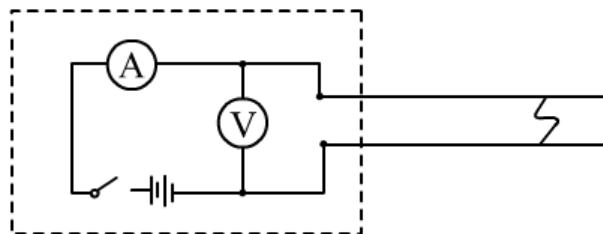


图1

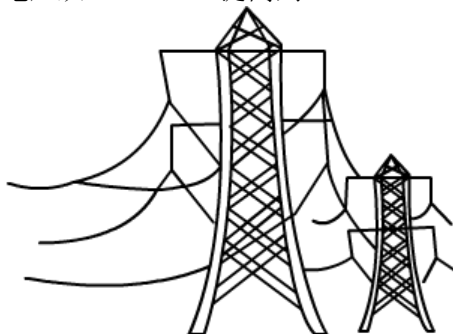


图2

(1) 求输电线路损耗的电功率减少了多少？

解析：采用高压输电时，输送功率不变，由  $P=UI$  可得提高输电电压前后导线上的电流：

$$I_1 = \frac{P_{\text{输送}}}{U_1} = \frac{6.0 \times 10^4 \times 10^3 \text{ W}}{1.0 \times 10^5 \text{ V}} = 600 \text{ A},$$

$$I_2 = \frac{P_{\text{输送}}}{U_2} = \frac{6.0 \times 10^4 \times 10^3 \text{ W}}{3.0 \times 10^5 \text{ V}} = 200 \text{ A},$$

每米输电导线的电阻为  $1.8 \times 10^{-3} \Omega$ ，电站与用户间距离为  $10 \text{ km}$ ，输电电线有两根，

所以电站与用户间输电导线的电阻： $R = 1.8 \times 10^{-3} \Omega / \text{m} \times 10 \times 10^3 \text{ m} \times 2 = 36 \Omega$ ，

由  $P=I^2R$  可得输电线上减少的电功率：

$$\Delta P = P_1 - P_2 = I_1^2 R - I_2^2 R = (600 \text{ A})^2 \times 36 \Omega - (200 \text{ A})^2 \times 36 \Omega = 1.152 \times 10^7 \text{ W}.$$

答案：输电线路损耗的电功率减少了  $1.152 \times 10^7 \text{ W}$ 。

(2) 现输电导线在某处发生了短路，为确定短路位置，检修员在电站利用电压表、电流表和电源接成如图 1 所示电路进行检测。电压表的示数为  $3.0 \text{ V}$ ，电流表的示数为  $0.5 \text{ A}$ ，则短路的位置离电站的距离为多少？

解析：由  $I = \frac{U}{R}$  可得，短路的位置与电站间导线的电阻：

$$R' = \frac{U}{I} = \frac{3 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 6 \Omega,$$

$$\text{短路的位置与电站间导线的长度：} L = \frac{6 \Omega}{1.8 \times 10^{-3} \Omega / \text{m}} = \frac{10}{3} \times 10^3 \text{ m},$$

$$\text{则短路位置离电站的距离：} s = \frac{1}{2} L = \frac{1}{2} \times \frac{10}{3} \times 10^3 \text{ m} \approx 1.67 \times 10^3 \text{ m}.$$

答案：短路的位置离电站的距离为  $1.67 \times 10^3 \text{ m}$ 。



(3)安全用电的常识之一是不靠近高压电，而双脚站在高压线上的小鸟(两脚间距离为5cm，电阻为 $10^4\Omega$ )居然安然无恙(图2)，计算说明小鸟为什么不会触电死亡？在你的计算中运用了什么近似条件？

解析：由题可知，小鸟与两脚间的输电线并联，

长5cm输电线的电阻： $R_{线'} = 1.8 \times 10^{-3} \Omega / m \times 5 \times 10^{-2} m = 9 \times 10^{-5} \Omega$ ，

并联电路中各支路两端的电压相等，由1小题可知提高输电电压后的电流 $I=200A$ ，

由 $I = \frac{U}{R}$ 可得：

$U_{鸟} = U_{线'} = IR_{线'} = 200A \times 9 \times 10^{-5} \Omega = 1.8 \times 10^{-2} V$ ，

通过小鸟的电流：

$$I_{鸟} = \frac{U_{鸟}}{R_{鸟}} = \frac{1.8 \times 10^{-2} V}{10^4 \Omega} = 1.8 \times 10^{-6} A = 1.8 \mu A$$

由此可知，通过小鸟的电流很小，所以小鸟不会触电死亡。

小鸟两脚间的导线与小鸟是并联的，干路电流为200A，计算时小鸟两脚间导线上的电流取值近似等于干路中的电流。

答案：通过小鸟的电流很小，所以小鸟不会触电死亡；计算时小鸟两脚间导线上的电流取值近似等于干路中的电流。