

北京市西城区 2015 年中考物理一模试卷

一、单项选择题（下列各小题四个选项中只有一个选项符合题意。共 30 分，每小题 2 分）

1. 通常情况下，下列物体中属于导体的是（ ）

- A. 陶瓷碗 B. 铅笔芯 C. 竹筷子 D. 塑料尺

考点：导体.

专题：电流和电路.

分析：根据常见的导体和绝缘体进行回答.

常见的导体包括：人体、大地、各种金属、酸碱盐的溶液、石墨等.

常见的绝缘体包括：塑料、陶瓷、橡胶、玻璃、干木棒等

解答：解：A、陶瓷碗的材料是陶瓷，陶瓷是非常好的绝缘体，常用作线路安装的绝缘子；不符合题意；

B、铅笔芯的主要材料是碳，能导电，是导体；符合题意；

C、竹筷子属木制品，是绝缘体，是很好的绝缘体；不符合题意；

D、塑料尺的材料是塑料，塑料不导电，是很好的绝缘体；不符合题意；

故选 B.

点评：此题考查了导体与绝缘体的概念以及生活中常见的实例；生活中哪些物体为导体，哪些物体为绝缘体，属于识记的内容，比较简单.

2. (2 分) (2015•西城区一模) 在①煤炭、②石油、③风能、④核能这四种能源中，属于不可再生能源的是（ ）

- A. ①②③ B. ①③④ C. ①②④ D. ②③④

考点：能源的分类.

专题：能源的利用与发展.

分析：从能源是否可再利用的角度可分为可再生能源和不可再生能源。化石能源、核能会越用越少，不可能在短期内从自然界得到补充，所以它们属于不可再生能源；而风能、水能、太阳能、生物质能，可以在自然界里源源不断的得到补充，所以它们属于可再生能源.

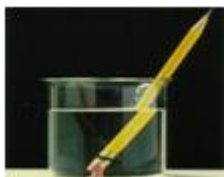
解答：解：煤炭、石油、核能不可能在短期内从自然界得到补充，都属于不可再生能源，只有风能可以在自然界里源源不断的得到补充，所以属于可再生能源.

故选 C.

点评：此题主要考查对可再生能源和不可再生能源特点的理解，属于基础知识.

3. (2 分) (2015•西城区一模) 在如图所示的四种现象中，属于光的折射现象的是（ ）

A.

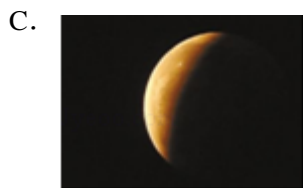


铅笔好像在水面处折断

B.



景物在水中形成“倒影”



月食的形成



浓密树荫中呈现圆形光斑

考点：光的折射现象及其应用。

专题：光的折射、光的色散。

分析：（1）光在同种、均匀、透明介质中沿直线传播，产生的现象有小孔成像、激光准直、影子的形成、日食和月食等；

（2）光线传播到两种介质的表面上时会发生光的反射现象，例如水面上出现岸上物体的倒影、平面镜成像、玻璃等光滑物体反光都是光的反射形成的；

（3）光线在同种不均匀介质中传播或者从一种介质进入另一种介质时，就会出现光的折射现象，例如水池底变浅、水中筷子变弯、海市蜃楼等都是光的折射形成的。

解答：解：A、铅笔好像在水面处折断了，是光的折射现象，该选项符合题意；

B、景物在水中形成“倒影”，水面成像，是光的反射现象，该选项不符合题意；

C、月食的形成，是光的直线传播形成的，该选项不符合题意；

D、浓密树荫中呈现圆形光斑，是小孔成像，由光的直线传播形成的，该选项不符合题意。

故选 A。

点评：本题考查了光沿直线传播现象的应用、光的反射现象的应用以及光的折射现象的应用，都是基础知识。

4.（2分）（2015•西城区一模）下列物态变化中，属于凝华的是（ ）

A. 初春，湖面的冰块越来越小

B. 夏天，泼在地上的水很快变干

C. 深秋，草叶上出现露珠

D. 寒冬，窗玻璃上出现冰花

考点：生活中的凝华现象。

专题：汽化和液化、升华和凝华。

分析：解答此题要知道物质直接从气态变为固态的过程叫凝华，要根据物质变化前后的物态特征判断是否属于凝华现象。

解答：解：A、湖面的冰块越来越小是固态变成液态，属于熔化现象，不符合题意；

B、夏天，泼在地上的水很快变干，物质由液态变为气态，是气化现象，不合题意；

C、露是空气中的水蒸气液化成的小水珠，是液化现象，不合题意；

D、寒冬，窗玻璃上出现冰花是空气中的水蒸气凝华成的小冰晶，是凝华现象，符合题意。

故选 D。

点评：此题考查的是我们生活中的物态变化现象，看物体由什么状态变为了什么状态，根据物态变化的定义来判断。

5.（2分）（2015•西城区一模）在如图所示的四个实例中，目的是为了减小摩擦的是（ ）



登山手套有凹凸不平的花纹



防滑鞋套底部有很多小凸起



行李箱下面装有滚轮



汽车轮胎上装有防滑链

考点：增大或减小摩擦的方法。

专题：重力、弹力、摩擦力。

分析：（1）增大摩擦力的方法：增大压力，增大接触面粗糙程度；

（2）减小摩擦力的方法：减小压力，减小接触面粗糙程度，用滚动代替滑动，使接触面脱离。

解答：解：

A、登山手套有凹凸不平的花纹，是通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦的。不符合题意。

B、防滑鞋套底部有很多小凸起，是通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦的。不符合题意。

C、行李箱下面装有滚轮，用滚动代替滑动来减小摩擦。符合题意。

D、汽车轮胎上装有防滑链。是通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦的。不符合题意。

故选 C。

点评：摩擦力的大小与压力和接触面的粗糙程度有关，增大和减小摩擦需要从这两个方面进行分析，注意生活中与摩擦有关的现象，多观察、多思考。

6.（2分）（2015•西城区一模）下列工具中，属于省力杠杆的是（ ）

A. 天平

B. 瓶起子

C. 定滑轮

D. 钓鱼竿

考点：杠杆的分类。

专题：简单机械。

分析：结合生活经验，判断杠杆在使用过程中，动力臂和阻力臂的大小关系，再判断它是属于哪种类型的杠杆。

解答：解：

A、天平的动力臂等于阻力臂，属于等臂杠杆；

B、瓶盖起子的动力臂大于阻力臂，属于省力杠

C、定滑轮的动力臂等于阻力臂，属于等臂杠杆；

D、钓鱼竿的动力臂小于阻力臂，属于费力杠杆；

故选 B。

点评：此题考查的是杠杆的分类，只要判断出动力臂和阻力臂的大小关系即可。

7. (2分) (2015•西城区一模) 下列对时间和温度的估测，其中最接近实际的是 ()

- A. 初中女生 800m 跑的时间约为 1.5min
- B. 人的正常体温约为 40°C
- C. 同学从一楼走上五楼的时间约为 6s
- D. 冬天有暖气的教室内温度约为 20°C

考点：时间的估测；温度。

专题：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、初中学生 800 米满分的成绩在 2min 以上，此选项不符合实际；
 - B、人的正常体温约为 37°C 左右，此选项不符合实际；
 - C、同学从一楼走上五楼的时间约为 20s 以上，此选项不符合实际；
 - D、冬天有暖气的教室内人感觉比较舒服，温度约为 20°C 左右，此选项符合实际。
- 故选 D。

点评：对各种物理量的估算能力，是我们应该加强锻炼的重要能力之一。这种能力的提高，对我们的生活具有重要的现实意义。

8. (2分) (2015•西城区一模) 关于声现象，下列说法正确的是 ()

- A. 声音可以在真空中传播
- B. 美妙的音乐不会成为噪声
- C. 马路两旁植树可减弱噪声
- D. 发声体振幅越大音调越高

考点：声音的综合利用。

专题：应用题；声现象。

分析：解决此题的关键是要知道声音是由物体的振动产生的，声音的传播是需要介质的，它既可以在气体中传播，也可以在固体和液体中传播，但不能在真空中传播；
噪声的规定由物理学和环保角度两个范畴；
防治噪声可以从噪声的产生、噪声的传播及噪声的接收这三个环节进行防治；
物理学中把人耳能感觉到的声音的强弱称为响度，把声音的高低称为音调，音色反映了声音的品质与特色。

解答：解：

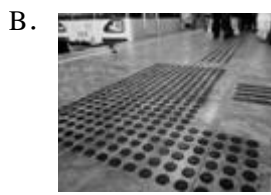
- A、声音的传播需要介质，真空不能传声，故 A 错误；
 - B、美妙的音乐若影响了人们正常的休息、工作或学习就属于噪声，故 B 错误；
 - C、茂密的树叶可以吸收和反射声音，所以植树可以减弱噪声，故 C 正确；
 - D、发声体的振幅变大，会增大声音的响度，不会影响音调，故 D 错误。
- 故选：C。

点评：此题对声音的考查较为全面，要从声音的产生和传播条件、防治噪声的途径及声音的特征进行分析解答，是中考的热点，属于易错题。

9. (2分) (2015•西城区一模) 如图所示的四个实例中，属于减小压强的是 ()



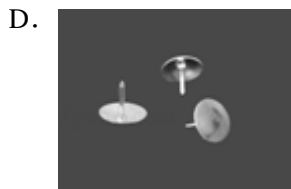
喝酸奶的吸管一端做成尖形



盲道由凸起的棱和圆点组成



在雪地上滑雪要穿上滑雪板



图钉的尖做得很尖锐

考点：减小压强的方法及其应用.

专题：压强、液体的压强.

分析：由于压强的大小既与压力大小有关，又与受力面积的大小有关，因此应用控制变量法减小压强的途径通常有两种：一是在受力面积一定时，减小压力的大小；二是在压力大小一定时，增大受力面积.

解答：解：

A、喝酸奶的吸管一端做成尖形，是在压力一定时，减小受力面积来增大压强，不符合题意.

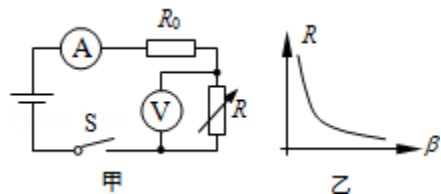
B、盲道由凸起的棱和圆点组成，是在压力一定时，减小受力面积增大压强，不符合题意；

C、在雪地上滑雪要穿上滑雪板，是压力一定时，通过增大受力面积减小压强，符合题意；

D、图钉尖做得很细，是在压力一定时，通过减小受力面积增大压强，不符合题意. 故选 C.

点评：这是一道与生活联系非常密切的物理题，在我们日常生活中经常需要根据实际情况来增大或减小压强，要学会学以致用，活学活用，这才是学习物理的真正意义. 解答时，要注意使用控制变量法.

10. (2分) (2015•西城区一模) 物理科技小组设计了汽车有害尾气排放检测电路，如图甲所示， R 为气敏电阻，其阻值随有害尾气浓度 β 变化的曲线如图乙所示， R_0 为定值电阻，电源两端电压保持不变. 当有害尾气浓度 β 增大时，则下列判断中正确的是 ()



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

考点：电路的动态分析。

专题：电路变化分析综合题。

分析：由电路图可知，两电阻串联，电压表测气敏电阻两端的电压；根据乙图得出当有害尾气浓度变大时气敏电阻阻值的变化，可知总电阻变化，由欧姆定律判断电流，由串联电路电压特点判断电压表变化情况。

解答：解：由电路图可知，两电阻串联，电压表测气敏电阻两端的电压。

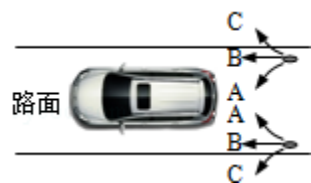
由图乙可知，当有害尾气浓度变大时，气敏电阻的阻值将变小，电路的总电阻变小，由 $I = \frac{U}{R}$ ，总电压一定，所以电流中电流变大，即电流表示数变大；

由 $U = IR$ ，可知 R_0 两端电压变大，由 $U_R = U - U_0$ ， U 不变， U_R 变小，即电压表示数变小。

故选 D。

点评：本题考查了电阻的串联特点、欧姆定律的应用，关键是根据图象得出当有害尾气浓度变大时气敏电阻阻值的变化。

11. (2分) (2015•西城区一模) 在无风的天气，汽车在公路上快速驶过以后，路两边的树叶会随之飘动。如图所示，汽车快速向左行驶，车后方路两边的树叶会 ()



A. 向 A 方向飘动

B. 向 B 方向飘动

C. 向 C 方向飘动

D. 条件不足，无法判断

考点：流体压强与流速的关系。

专题：气体的压强、流体压强与流速的关系。

分析：从汽车经过后带动马路中央的空气流动快入手，结合流体压强与流速的关系即可解决此题。

解答：解：汽车从路中间驶过，带动旁边空气流动，使空气流动的速度加快，空气流动的速度越快，气压就越小，于是路两边的大气就会往中间压，公路两边的树叶在压力差的作用下向内飘。汽车在马路上行驶过后，树叶会向其内部飘。观察图示可知：树叶向 A 方向飘动，故 A 正确，BCD 错误。

故选 A。

点评：掌握流体的流速大，压强小。并能根据流速和压强的关系解释生活中的问题。

12. (2分) (2015•西城区一模) 下列说法正确的是 ()

A. 质量相等的两块金属，升高相同的温度，比热容大的放出热量少

B. 质量相等的两种燃料完全燃烧，热值大的燃料放出的热量多

C. 冰水混合物吸收热量，温度不变，内能也不变

D. 液体的沸点随液面上方气压增大而降低

考点：热平衡方程的应用；沸点及沸点与气压的关系；温度、热量与内能的关系；燃料的热值。

专题：应用题；热和能。

分析：(1) 单位质量的某种物质，温度升高 1°C ，吸收的热量在数值上等于该物质的比热容；
 (2) 热值是质量 1kg 的某种燃料完全燃烧放出的热量；
 (3) 晶体熔化过程中，吸热温度不变、内能增大；
 (4) 液体的沸点随气压增大而升高。

解答：解：

A、由 $Q=cm\Delta t$ 可知，质量相等的两块金属，升高相同的温度，比热容大的吸收的热量多，故 A 错误；

B、由 $Q_{\text{放}}=mq$ 可知，质量相等的两种燃料完全燃烧，热值大的燃料放出的热量多，故 B 正确；

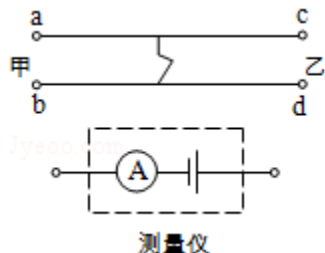
C、冰水混合物吸收热量，固态冰熔化为液体水，温度不变，内能增大，故 C 错误；

D、液体的沸点随液面上方气压增大而升高，故 D 错误。

故选：B

点评：本题考查了对比热容、热值的理解以及晶体熔化时特点和沸点与气压的关系，体现了学以致用思想。

13. (2分) (2015•西城区一模) 在相距 50km 的甲、乙两地间沿直线架设两条输电线。输电线的电阻与其长度成正比。若输电线在某处发生了短路，为确定短路位置，在甲、乙两地的检修人员用输出电压相同且不变的电源和电流表做成如图所示的测量仪，并分别进行了如下测量：将测量仪连接 ab 时，电流表的示数为 0.3A ；将测量仪连接 cd 时，电流表的示数为 1.2A 。由此可判断短路位置离甲地的距离为 ()



- A. 30km B. 40km C. 10km D. 20km

考点：欧姆定律的应用。

专题：计算题；电路和欧姆定律。

分析：根据欧姆定律可计算电路中的电阻，进一步根据导体的材料粗细相同的条件下电阻与长度成正比的特点计算短路位置离甲地的距离。

解答：解：已知输电线的电阻与其长度成正比，设每 km 输电线的电阻为 R_0 ，导线的短路位置离甲地为 s ，短路位置离乙地为 $50\text{km} - s$ ，则 $R_{ab}=2sR_0$ ， $R_{cd}=2(50\text{km} - s)R_0$ ，

由欧姆定律得： $U=I_{ab}R_{ab}$ ， $U=I_{cd}R_{cd}$ ，

所以， $I_{ab}R_{ab}=I_{cd}R_{cd}$ ，

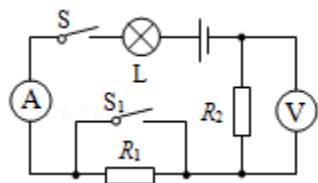
即： $0.3\text{A}\times 2sR_0=1.2\text{A}\times 2(50\text{km} - s)R_0$ ，

解得： $s=40\text{km}$ 。

故选 B。

点评：本题考查学生运用欧姆定律解决实际问题的能力。能根据题意求从检修点到短路处的总电阻是关键的一步，再进一步根据总电阻得出导线的总长度，值得注意的是：短路处距甲处的距离则是导线总长度的一半。

14. (2分) (2015•西城区一模) 如图所示的电路中, 设电源两端电压为 U , 且保持不变, 灯丝电阻不变. 灯泡 L 上标有“6V 3W”的字样. 当 S 、 S_1 均闭合时, 灯泡正常发光, 电流表的示数为 I_1 , 电压表示数为 6V; 若断开 S_1 , 灯泡的实际功率为额定功率的, 电流表的示数为 I_2 . 下列说法中正确的是 ()



- A. $R_1=24\Omega$ B. $I_1: I_2=4: 1$ C. $U=24V$ D. $R_1: R_2=1: 2$

考点: 欧姆定律的应用.

专题: 计算题; 电路和欧姆定律.

分析: (1) 当 S 闭合时, 定值电阻 R_1 短路, R_2 与灯泡串联, 电压表测 R_2 两端的电压, 灯泡正常发光时的电压和额定电压相等, 根据串联电路的电压特点求出电源的电压;

(2) 当 S 闭合时, 根据串联电路的电流特点和 $P=UI$ 求出电路中的电流, 利用欧姆定律求出 R_2 的阻值; 当开关 S 断开时, 两个定值电阻和灯泡串联, 根据 $P=I^2R$ 求出电路中的电流, 即可求出电路之比;

利用欧姆定律求出电路中的总电阻, 知道灯泡的额定电压和额定功率, 根据 $P=\frac{U^2}{R}$ 求

出灯泡的电阻;

利用电阻的串联求出 R_1 的阻值, 最后即可求出 R_1 与 R_2 的比值.

解答: 解: (1) 当 S 闭合时, 定值电阻 R_1 短路, R_2 与灯泡串联, 电压表测 R_2 两端的电压, 因串联电路中总电压等于各分电压之和, 且小灯泡正常发光, 所以, 电源的电压:

$$U=U_L+U_2=6V+6V=12V; \text{ 故 C 错误;}$$

(2) 当 S 闭合时, 因串联电路中各处的电流相等, 且小灯泡正常发光, 所以, 由 $P=UI$ 可得, 电路中的电流:

$$I_1=I_L=\frac{P_L}{U_L}=\frac{3W}{6V}=0.5A,$$

$$\text{由 } I \text{ 可得, } R_2=\frac{U_2}{I_1}=\frac{6V}{0.5A}=12\Omega,$$

当开关 S 断开时, 两个定值电阻和灯泡串联,

由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可得, 灯泡的电阻:

$$R_L=\frac{U_L^2}{P_L}=\frac{(6V)^2}{3W}=12\Omega;$$

已知 $P_{\text{实}}=$:

由 $P=I^2R$ 可得, 电路中的电流:

$$I_2 = I_{L_{\text{实}}} = \sqrt{\frac{P_{L'}}{R_L}} = \sqrt{\frac{0.75\text{W}}{12\Omega}} = 0.25\text{A},$$

则 $I_1 : I_2 = 0.5\text{A} : 0.25\text{A} = 2 : 1$ 。故 B 错误；

电路中的总电阻：

$$R = \frac{U}{I_2} = \frac{12\text{V}}{0.25\text{A}} = 48\Omega,$$

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，

所以， R_1 的阻值：

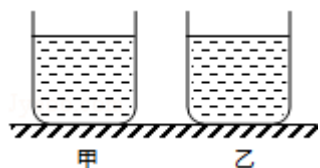
$R_1 = R - R_L - R_2 = 48\Omega - 12\Omega - 12\Omega = 24\Omega$ ，故 A 正确；

所以， $R_1 : R_2 = 24\Omega : 12\Omega = 2 : 1$ ，故 D 错误。

故选 A。

点评：本题考查了串联电路的特点和欧姆定律、电功率公式的应用，要注意灯泡正常发光时的电压和额定电压相等。

15. (2分) (2015•西城区一模) 如图所示，在甲、乙两个完全相同的圆柱形容器内，装有等质量的水。现将质量相等的 A、B 两个实心小球分别放入甲、乙两容器中，小球均浸没在水中，且水不溢出。当小球静止时，两小球所受浮力分别为 F_A 和 F_B ，容器底对小球的支持力分别为 N_A 和 N_B ，桌面对容器的支持力分别为 $N_{\text{甲}}$ 和 $N_{\text{乙}}$ ，甲、乙两容器底部受到水的压力增加量分别为 $\Delta F_{\text{甲}}$ 和 $\Delta F_{\text{乙}}$ 。已知 A、B 两小球的密度分别为 $\rho_A = 2\rho_{\text{水}}$ ， $\rho_B = 3\rho_{\text{水}}$ 。则下列判断中正确的是 ()



A. $F_A : F_B = 2 : 3$

B. $N_A : N_B = 3 : 4$

C. $N_{\text{甲}} : N_{\text{乙}} = 2 : 3$

D. $\Delta F_{\text{甲}} : \Delta F_{\text{乙}} = 3 : 4$

考点：液体压强计算公式的应用；压力及重力与压力的区别。

专题：压强、液体的压强。

分析：(1) 先求出 A、B 的体积比，物体 A、B 浸没在水中时，由阿基米德原理可求出两小球受到的浮力比；

(2) 由题小球受到的支持力 $N = G - F_{\text{浮}} = (\rho - \rho_{\text{水}}) Vg$ ，由此计算支持力之比；

(3) 桌面对容器的支持力在 $N = G_{\text{容}} + G_{\text{水}} + G_{\text{球}}$ ，由此可得支持力之比；

(4) 由 $p = \rho gh$ ， $F = pS$ ，小球放入后水对容器底压力增加量 $\Delta F = \Delta pS = \rho g \Delta h S = \rho g S \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{容}}}$ ，

由此可得压力增加量之比。

解答：解：

A、由 $\rho = \frac{m}{V}$ 得， $V = \frac{m}{\rho}$ ，两个小球质量相等， $\frac{V_A}{V_B} = \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{3\rho_{\text{水}}}{2\rho_{\text{水}}} = \frac{3}{2}$ ；两小球浸没时： $\frac{V_{\text{排A}}}{V_{\text{排B}}} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{3}{2}$ ，

由 $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$ ，所以 $F_A : F_B = 3 : 2$ ，故 A 错误；

B、小球受到的支持力 $N=G - F_{浮}=(\rho - \rho_{水})Vg$, 所以 $\frac{N_A}{N_B} = \frac{(2\rho_{水} - \rho_{水})V_A}{(3\rho_{水} - \rho_{水})V_B} = x$,

故 B 正确;

C、容器完全相同、装有质量相等的水、A、B 的质量相等, 桌面对容器的支持力在 $N=G_{容}+G_{水}+G_{球}$, 所以 $N_{甲}: N_{乙}=1: 1$, 故 C 错误;

D、由 $p=\rho gh$, $F=pS$, 小球放入后水对容器底压力增加量 $\Delta F=\Delta pS=\rho g\Delta hS=\rho gS\frac{V}{S_{容}}$, 所

以: $\frac{\Delta F_A}{\Delta F_B} = \frac{\rho gS\frac{V_A}{S_{容}}}{\rho gS\frac{V_B}{S_{容}}} = \frac{V_A}{V_B}$, 故 D 错误.

故选 B.

点评: 本题考查了密度、阿基米德原理、液体压强的计算公式和平衡力的应用, 综合性强, 难度大. 关键是找到两球的体积关系, 熟练运用公式才能解题, 比值的计算要细心.

二、多项选择题 (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 8 分, 每小题 2 分. 每小题选项全选对的得 2 分, 选对但不全的得 1 分, 有错选的不得分)

16. (2 分) (2015•西城区一模) 关于电磁现象, 下列说法中正确的是 ()

- A. 地磁场的北极在地理的南极附近
- B. 发电机是利用电磁感应原理工作的
- C. 磁场对放入其中的物体有磁力作用
- D. 直流电动机工作时可将机械能转化为电能

考点: 地磁场; 磁场对通电导线的作用; 电磁感应.

专题: 电和磁.

分析: (1) 地球是个大磁体, 地磁场的南极在地理北极附近, 地磁北极在地理南极附近;
 (2) 电磁感应现象的内容是: 闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时, 会产生感应电流;
 (3) 磁体周围存在磁场, 对处于其中的磁体有力的作用;
 (4) 电动机工作时, 消耗电能, 转化为机械能.

解答: 解: A、地磁场的北极在地理的南极附近, 故 A 正确;

B、发电机的前提是线圈在磁场中运动, 结果是产生电流, 利用了电磁感应现象, 故 B 正确;

C、磁场对放入其中的磁体都会产生磁力作用, 而不是对所有物体都有磁力作用, 故 C 错误;

D、直流电动机工作时可将电能转化为机械能, 故 D 错误.

故选 AB.

点评: 本题考查了: 地磁场、发电机的工作原理、电动机能量的转化、磁场力, 考查的知识点较多, 是一道学科综合题.

17. (2 分) (2015•西城区一模) 下列说法中正确的是 ()

- A. 物体的温度越高, 所含的热量就越多

- B. 两手互相摩擦时，手会发热，是机械能转化为内能
- C. 在热传递过程中，都是内能多的物体向内能少的物体传热
- D. 水壶里的水沸腾时，水蒸气把壶盖顶起，是内能转化为机械能

考点：温度、热量与内能的关系；物体内能的改变.

专题：热和能.

分析：A、温度指物体的冷热程度；热量是指在热传递的过程中，内能改变的多少；
B、改变物体内能的方法：一是做功，二是热传递；
C、发生热传递的条件是两物体间有温度差：高温物体放热，低温物体吸热；
D、做功可以让机械能和内能之间进行转化，对物体做功，物体内能会增加；物体对外做功，物体内能会减少.

解答：解：A、物体温度越高，内能越大，热量不是状态量，而是过程量，不能说含有，故 A 错误；
B、两手互相摩擦时手发热，是由于克服摩擦力做功，将机械能转化为内能，属于做功改变物体的内能，故 B 正确；
C、发生热传递的条件是：有温度差，所以热量总是从温度高的物体向温度低的物体传递，可能从内能大的物体向内能小的物体传递，也可能从内能小的物体向内能大的物体传递，还可能是内能相同的两个物体间进行传递，故 C 错误；
D、水壶里的水烧开时，水蒸气把壶盖顶起，是内能转化为机械能，故 D 正确。
故选 BD.

点评：本题考查了内能与温度、热量关系. 温度指物体的冷热程度；热量是指在热传递的过程中，内能改变的多少；内能是指物体内部所有分子做无规则运动所具有的动能和分子势能的总和.

18. (2分)(2015•西城区一模)如图所示，运动员进行蹦床比赛. 下列说法中正确的是()



- A. 运动员离开蹦床后上升过程中，蹦床对运动员不做功
- B. 运动员上升到最高点时，速度为零，所受合力也为零
- C. 在下落过程中，运动员由于具有惯性，所以速度越来越大
- D. 运动员落到蹦床上继续向下运动的过程中，动能先增大后减小

考点：力是否做功的判断；惯性；力的合成与应用；动能和势能的转化与守恒.

专题：运动和力.

分析：A、做功的两个必要因素：力和在力的作用下沿力的方向移动的距离；
B、物体处于静止状态或匀速直线运动状态时，受到的是平衡力；
C、力是改变物体运动状态的原因；
D、根据动能与重力势能、弹性势能的转化，结合所处的不同状态进行分析.

解答：解：A、运动员离开蹦床后，由于惯性继续向上运动，蹦床对运动员没有力的作用，对运动员不做功；故 A 正确；
B、当运动员到达最高点时，瞬时速度为零，但由于运动员受到重力的作用，合力不

为零，也无法保持静止状态，故 B 错误；

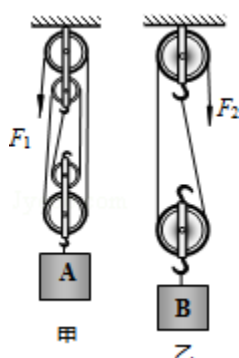
C、运动员在下落过程中，由于受到重力作用，速度越来越大，故 C 错误；

D、运动员下落刚接触蹦床时，还会继续向下运动，动能转化为蹦床的弹性势能，动能逐渐减小，故 D 错误。

故选 A。

点评：通过运动员参加蹦床比赛时的情景，考查了我们对重力势能、动能、弹性势能变化的分析、平衡状态的判断、改变物体运动状态的原因等知识的理解，属基础题，难度不大。

19. (2分) (2015•西城区一模) 如图所示，甲滑轮组中动滑轮总重为 $G_{甲}$ ，乙滑轮组中动滑轮重为 $G_{乙}$ ，且 $2G_{甲}=G_{乙}$ 。有 A、B 两个物体，已知 $G_B=2G_A$ 。用甲、乙两滑轮组分别匀速提升 A、B 两物体，在相同时间内，物体 A 被提升高度为物体 B 被提升高度的三倍。若不计绳重和轴摩擦，则下列判断正确的是 ()



- A. 甲、乙两个滑轮组的机械效率相等
- B. 拉力 F_1 的功率大于拉力 F_2 的功率
- C. 若用甲滑轮组提升 B 物体，其机械效率将提高
- D. 若用乙滑轮组提升 A 物体，其机械效率将提高

考点：滑轮（组）的机械效率；功率大小的比较。

专题：功、功率、机械效率。

分析：(1) 知道两图提升物体重的大小关系和动滑轮重的大小关系，利用 $F=(G_{物}+G_{轮})$ 求拉力的大小关系；

又知道提升高度的关系，利用 $s=nh$ 求拉力端移动距离的大小关系，利用效率公式求出两滑轮组的效率；

(2) 求出了拉力之比、拉力移动距离之比，利用 $W=Fs$ 求拉力做功之比，因为是在相同的时间内，可求拉力做功功率的关系；

(3) 掌握影响滑轮组机械效率的主要因素：动滑轮的重力和被提升的物体重力；在其他条件不变时，被提升的物体越重，则有用功越多，有用功在总功中所占的比例越大，机械效率越高。

解答：解：

由题知， $G_A: G_B=1: 2$ ， $G_{甲}: G_{乙}=1: 2$ 。

设 $G_A=G$ ， $G_{甲}=G'$ ，则 $G_B=2G$ ， $G_{乙}=2G'$ ，

因为不计绳重和滑轮轴处摩擦，

所以 $F_1=(G_A+G_{甲})=(G+G')$ ，

$F_2=(G_B+G_{乙})=(2G+2G')$ ，

所以 $F_1: F_2 = (G+G'): (2G+2G') = 1: 4$;

$$\eta_1 = \frac{G_A h_A}{F_1 s_A} = \frac{G_A h_A}{F_1 4h_A} = \frac{G}{4F_1},$$

$$\eta_2 = \frac{G_B h_B}{F_2 s_B} = \frac{2G h_B}{F_2 2h_B} = \frac{2G}{2F_2},$$

所以 $\eta_1: \eta_2 = \frac{G}{4F_1} : \frac{2G}{2F_2} = \frac{G}{4F_1} \times \frac{2F_2}{2G} = \frac{G}{2G} \times \frac{2F_2}{4F_1} = \frac{2 \times 4}{4 \times 1} = 1: 1$, 故 A 正确;

拉力移动距离之比: $s_A: s_B = 4h_A: 2h_B = 4 \times 3: 2 \times 1 = 6: 1$,

拉力做功之比: $W_1: W_2 = F_1 s_A: F_2 s_B = 1 \times 6 = 4 \times 1 = 3: 2$;

因为做功时间相同,

所以功率之比: $P_1: P_2 = W_1: W_2 = 3: 2$, 故 B 正确;

因为 $G_B = 2G_A$, 若用甲滑轮组提升 B 物体, 这时物重增加, 其他条件不变, 有用功增多, 有用功在总功中的比值增大, 机械效率升高, 故 C 正确;

因为 $G_B = 2G_A$, 若用乙滑轮组提升 A 物体, 这时物重减轻, 其他条件不变, 有用功减少, 有用功在总功中的比值减小, 机械效率降低, 故 D 错误.

故选 ABC.

点评: 本题考查了功率的计算、使用滑轮组拉力的计算、机械效率的计算, 根据题图确定 n 的大小 (直接从动滑轮上引出的绳子股数) 是本题的突破口, 利用好不计绳重和摩擦时拉力和物重的关系 $F = (G_{\text{轮}} + G_{\text{物}})$ 是本题的关键.

三、填空题 (共 10 分, 每空 1 分)

20. (1 分) (2015•西城区一模) 原子是由 原子核 和电子构成的.

考点: 原子的核式模型.

专题: 粒子与宇宙、材料世界.

分析: 原子由原子核和核外电子构成, 据此做出解答.

解答: 解: 原子是由居于中间位置的原子核和核外绕核运转的电子构成.

故答案为: 原子核.

点评: 了解原子的核式结构, 可顺利做出解答.

21. (1 分) (2014•北京) 矫正近视眼的眼镜的镜片应是 凹 透镜.

考点: 近视眼的成因与矫正办法.

专题: 透镜及其应用.

分析: 掌握近视眼的成因是解答本题的关键, 近视眼是由于人眼晶状体变凸, 焦距变短, 会聚能力增强.

解答: 解: 近视眼是由于人眼的晶状体变凸, 会聚能力增强, 像呈现在视网膜的前方, 故应佩戴发散透镜, 使光线发散, 即近视眼镜的镜片是凹透镜.

故答案为: 凹.

点评: 本题主要考查学生对近视眼的成因与矫正方法的认识和了解, 是一道基础题.

22. (1分) (2015•西城区一模) 电荷间的相互作用规律: 同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引.

考点: 电荷间的相互作用规律.

专题: 电流和电路.

分析: 根据电荷间的相互作用规律解答; 即: 同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引.

解答: 解: 电荷间的相互作用规律是: 同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引.

故答案为: 排斥.

点评: 本题应掌握电荷的基本知识: (1) 自然界只存在两种电荷, 正电荷和负电荷. (2) 同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引.

23. (1分) (2015•西城区一模) 小明的妈妈在厨房炒菜, 小明在客厅就闻到了菜香, 这是扩散现象.

考点: 扩散现象.

专题: 分子热运动、内能.

分析: 物质是由分子组成的, 组成物质的分子永不停息地做无规则运动.

解答: 解: 小明闻到妈妈炒菜的香味, 这是扩散现象, 它说明组成物质的分子永不停息地做无规则运动.

故答案为: 扩散.

点评: 本题通过日常生活现象考查了分子动理论的了解, 难度不大, 是一道基础题.

24. (1分) (2015•西城区一模) 茶壶的壶身和壶嘴构成连通器, 当壶中的水静止时, 壶身和壶嘴中的水面相平.

考点: 连通器原理.

专题: 压强、液体的压强.

分析: 上端开口, 底部连通的容器叫连通器, 连通器中装同种液体, 液体静止时液面是相平的.

解答: 解: 茶壶的壶嘴和壶身构成了一个连通器, 当里面的水不流动时, 壶嘴的水面和壶身的水面保持相平.

故答案为: 相平.

点评: 本题考查对连通器的认识和理解, 茶壶是个连通器, 我们还要认真去观察家中的茶壶, 为什么有个小孔, 小孔被堵住了会出现什么情况, 为什么会出现这种情况. 学习物理, 我们提倡学生提出问题, 并能自己去试图探究问题.

25. (1分) (2015•西城区一模) 太阳光通过三棱镜折射后形成彩色光带, 这个现象叫做光的色散.

考点: 光的色散.

专题: 光的折射、光的色散.

分析: 光的色散是太阳光经过三棱镜被分解为绚丽的七色光. 七色光的排列依次为红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫.

解答: 解: 太阳光由七种色光组成, 当太阳光经过三棱镜后, 由于三棱镜对这七种色光的折

射率不同，所以七种色光通过三棱镜发生折射后的偏折情况不同，从而会分解成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种单色光，这是光的色散现象。

故答案为：太阳光。

点评：本题主要考查学生对光的色散的了解和掌握，证明了太阳光是复色光。

26. (1分) (2015•西城区一模) 人们利用热机的目的是为了获得 机械 能。

考点：热机。

专题：比热容、热机、热值。

分析：热机就是利用内能来做功的机器，在做功冲程中将燃料燃烧放出的内能，通过对活塞做功，将内能转化为机械能。

解答：解：热机在做功冲程中将燃料燃烧放出的内能，通过对活塞做功，将内能转化为机械能，因此使用热机的目的就是获得了机械能。

故答案为：机械。

点评：此题主要考查的是学生对热机工作原理和作用的了解和掌握，基础性题目。

27. (1分) (2015•西城区一模) 小茜和胖胖体重分别为 400N 和 700N，教学楼每层高度为 3m，小茜从一楼上到五楼，胖胖从一楼上到三楼。则两人相比小茜克服重力做功较 多。

考点：功的大小比较。

专题：功、功率、机械效率。

分析：根据功的计算公式，功等于力与距离的乘积，上楼时，所做的功 $W=Gh$ ，结合题中数据进行计算，最后比较即可。

解答：解：上楼时，克服重力做功，一楼到五楼的高度 $h_1=3m \times (5-1)=12m$ ，

一楼到三楼的高度 $h_2=3m \times (3-1)=6m$ ，

则小茜做的功： $W_1=G_1h_1=400N \times 12m=4800J$ ，

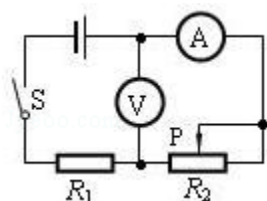
胖胖做的功： $W_2=G_2h_2=700N \times 6m=4200J$ 。

比较可知，小茜做的功较多。

故答案为：多。

点评：本题主要考查功的计算与比较，知道两人是克服重力做功，再明确上楼的高度，可顺利解答。

28. (1分) (2015•西城区一模) 如图所示的电路中，电源电压恒定为 4.5V。开关 S 闭合后，电流表的示数为 0.5A，电压表的示数为 3V。当把滑动变阻器的滑片 P 移到最右端时，电流表的示数为 0.3A。滑动变阻器的最大电阻值为 12 Ω 。



考点：串联电路的电压规律；欧姆定律的应用；电阻的串联。

专题：计算题。

分析：已知电源电压、电流表的示数以及电压表的示数，根据 $R=\frac{U}{I}$ 求出 R_1 的阻值，然后根据

滑片在最右端时，电压表的示数和电流表的示数，求出 R_2 两端的电压，利用 $R=$ 即可求出滑动变阻器的最大阻值。

解答：解：电路有两种情况，在第一种情况中 R_1 两端电压为 $4.5V - 3V = 1.5V$ ，

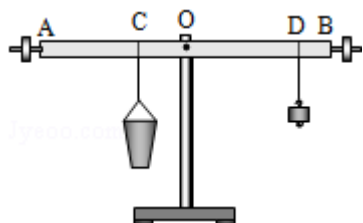
$$R_1 = \frac{4.5V - 3V}{0.5A} = 3\Omega, \text{ 在第二种情况中 } R_1 \text{ 两端电压 } U = 0.3A \times 3\Omega = 0.9V, \text{ 滑动变阻器两}$$

$$\text{端电压为 } 4.5V - 0.9V = 3.6V, \text{ 滑动变阻器的最大电阻值 } R_2 = \frac{3.6V}{0.3A} = 12\Omega.$$

故答案为：12.

点评：知道串联电路电压的规律，会灵活应用欧姆定律进行计算。

29. (1分) (2015•西城区一模) 小丽设计的测量液体密度的装置如图所示。轻质杠杆 AB 可绕支点 O 自由转动，调节两侧螺母使杠杆在水平位置平衡。在杠杆左侧距离 O 点 10cm 的 C 点用细绳悬挂一个质量为 100g、容积为 80cm^3 的小桶；在杠杆右侧用细绳悬挂一个质量为 50g 的钩码。在一次测量液体密度时，小丽向小桶中加满待测液体，并改变 O 点右侧钩码的悬挂位置，当钩码悬绳移至距 O 为 40cm 的 D 点时，杠杆在水平位置平衡。则待测液体密度为 3.75 g/cm^3 。



考点：杠杆的平衡分析法及其应用；密度的计算。

专题：简单机械。

分析：已知小桶中加满待测液体时，液体体积等于小桶得容积；则根据杠杆的平衡条件，求得液体的质量 m ，再利用密度公式即可求得液体的密度。

解答：解：容器的质量为 m_1 ，钩码的质量为 m_2 ，容器中液体的质量为 m ，根据杠杆的平衡条件公式 $F_1L_1 = F_2L_2$ 得， $(m_1 + m)g \cdot OC = m_2g \cdot OD$ ，

$$\text{所以， } m = \frac{m_2 \cdot OD}{OC} - m_1 = \frac{50\text{g} \times 40\text{cm}}{10\text{cm}} - 100\text{g} = 300\text{g},$$

$$\text{则液体的密度 } \rho = \frac{300\text{g}}{80\text{cm}^3} = 3.75\text{g/cm}^3.$$

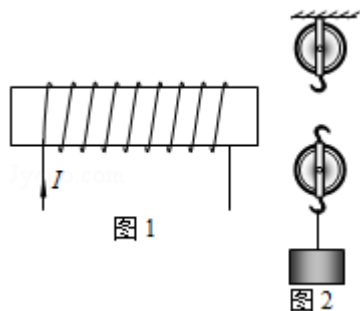
故答案为：3.75.

点评：本题通过杠杆的平衡条件，来间接地测量液体的密度，能熟练运用杠杆的平衡条件是关键，知道最终转换为密度的测量。

四、实验与探究题 (共 36 分。38 题、39 题 (2)、40 题各 2 分；42 题 4 分。其他小题每空 1 分，每图 1 分。)

30. (2分) (2015•西城区一模) (1) 如图 1 所示，请根据电流方向，标出通电螺线管的 N 极和 S 极。

(2) 组装如图 2 所示的滑轮组，使绳自由端拉力 F 最小。



考点：通电螺线管的磁场；滑轮组的设计与组装。

专题：图像综合题。

分析：（1）安培定则内容为：用右手握住螺线管，四指指向电流方向，大拇指所指的方向为螺线管 N 极方向；故由电流的方向结合右手螺旋定则可判出通电螺线管的磁极。

（2）滑轮组绳子的绕法有两种：

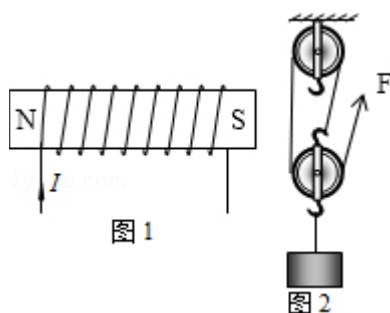
一是绳子先系在定滑轮的固定挂钩上，然后再绕过下面的动滑轮再向上绕到定滑轮上，依次反复绕，这种绕法有偶数段绳子承担物重；

二是绳子先系在动滑轮的固定挂钩上，然后再绕过上面的定滑轮再向下，依次反复绕，这种绕法有奇数段绳子承担物重。

解答：解：（1）电流由左上侧流入，故四指从电流流入的方向去握住螺线管，此时会发现大拇指指向该螺线管的左边，故该螺线管的左边是 N 极，其右边是 S 极；

（2）对由一个动滑轮和一个定滑轮组成的滑轮组，可绕线方法有两股和三股两种，两种方法都达到了省力的目的，但拉力的方向不同，有三股绕线的方法拉力方向向上；有两股绕线的方法拉力方向向下，在不计滑轮自重及摩擦的情况下，动滑轮和重物由几股绳子承担，拉力就是滑轮组提升物重的几分之一。由此可知绳子股数越多越省力，根据题意滑轮组最省力的绕法是绳子股数最多，即三股绕线的方法。

见下图：



点评：（1）对于一个通电螺线管，只要知道电流的方向、线圈的绕法、螺旋管的 N、S 极这三个因素中的任意两个，我们就可以据安培定则判断出另一个。

（2）此题主要考查滑轮组承担物重绳子股数，滑轮组的绕线方法不同，拉力的方向不同，达到省力程度也不同，绳子股数越多越省力。

31. (3分) (2015•西城区一模) (1) 如图 1 所示，温度计的示数为 -24 °C.

(2) 如图 2 所示，电能表的示数为 2635.4 kW•h.

(3) 如图 3 所示，电阻箱的示数为 3258 Ω.

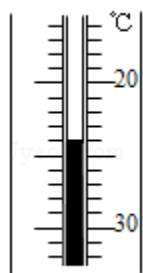


图 1

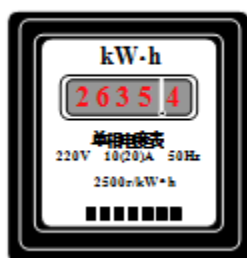


图 2

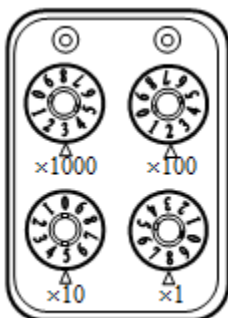


图 3

考点：温度计的使用及其读数；变阻器；电能表参数的理解与电能的求法。

专题：基本仪器的使用专题。

分析：（1）读取温度计示数，要看清分度值，还要看清温度计内液面是在“0”的上面还是下面；

（2）电能表是测量消耗电能多少的仪器，最后一位示数是小数位，其单位是 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，由图示电能表可读出其示数；

（3）电阻箱的读数时：先看转盘下方三角形所对应的数字，再乘以下方标明的倍数，最后将各数相加即可。

解答：解：

（1）由于图 1 中温度计分度值是 1°C ，温度从上向下增大，液面在零下面，所以读数是 -24°C ；

（2）根据电能表的读数方法，读图 2 可知，此电能表的读数为 $2635.4\text{kW}\cdot\text{h}$ ；

（3）图 3 中变阻箱的电阻 $R=3\times 1000\Omega+2\times 100\Omega+5\times 10\Omega+8\times 1\Omega=3258\Omega$ 。

故答案为：（1） -24 ；（2） 2635.4 ；（3） 3258 。

点评：在物理学中，不同测量工具的读数都有它自己的特点，有的要看清分度值，有的要进行估读，有的要了解结构，当然，还都要明确记录数据的单位等。

32.（2分）（2015•西城区一模）在探究某种物质的熔化规律时，小刚记录的实验数据如表所示，请回答下列问题。

加热时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
物质的温度 $^{\circ}\text{C}$	40	42	44	46	48	48	48	48	50	53	56	

（1）根据表中的实验数据可以判断该物质是 晶体；（选填“晶体”或“非晶体”）

（2）该物质的温度达到 53°C 时，其状态是 液态。（选填“固态”或“液态”）

考点：熔化和凝固的探究实验。

专题：温度计、熔化和凝固。

分析：（1）当物体继续吸热，但温度不再升高时，说明已达到了熔点；确定了熔点，说明这种物质一定是晶体；

（2）晶体的温度高于熔点时，晶体处于液态。

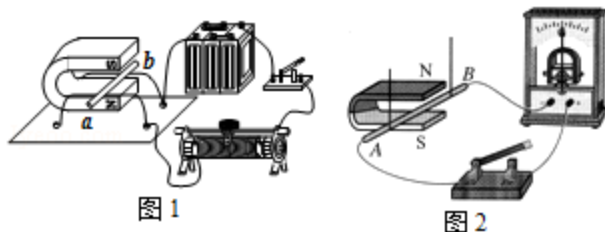
解答：解：（1）分析数据可知，第 4 分钟时达到 48°C ，物质温度有一段时间不再升高，说明已达到了熔点；因为物质在一定温度下熔化，有熔点，所以该物质是晶体；

（2）该物质的温度达到 53°C 时，温度超过了熔点，说明此时已完全熔化，为液态。

故答案为：（1）晶体；（2）液态。

点评：此题考查的主要内容就是分析物质熔化的数据，得出相应的信息，这也是我们在做这一实验时应该重点掌握的。

33. (4分) (2015•西城区一模) 实验小组的同学们进行有关电磁现象的实验。



(1) 在如图 1 所示实验中，闭合开关后，观察到导轨上的铜棒 ab 开始 运动，这说明磁场对放入其中的通电导体有 力的作用。

(2) 在如图 2 所示实验中，闭合开关，保持水平放置的蹄形磁体不动，当位于磁体 N、S 极之间的导体 AB 沿 上下 (选填“上下”或“左右”) 方向运动时，灵敏电流计指针不发生偏转；当导体 AB 沿水平方向运动时，灵敏电流计的指针发生偏转。这说明闭合电路的一部分导体在磁场中做 切割磁感线 运动时，导体中就有感应电流产生。

考点：磁场对通电导线的作用；电磁感应。

专题：电和磁。

分析：这两个实验装置很相似，有电源的是因电流而产生运动，是磁场对电流的作用实验装置；有电流表的是因运动而产生电流，是电磁感应现象装置。

解答：解：(1) 图 1 装置中有电源，闭合开关后，能观察到导体 ab 开始运动，这个现象说明磁场对电流有力的作用；

(2) 图 2 装置中无电源，闭合开关后，如果让导体 AB 沿水平方向运动，做切割磁感线运动，电流表的指针就会发生偏转，这就是电磁感应现象，若导体上下运动，不切割磁感线，则不会产生感应电流。

故答案为：(1) 运动；力的作用；(2) 上下；切割磁感线。

点评：磁现象一章教材中典型实验的插图要掌握好，知道插图的实验名称、原理、应用，特别是这两个图还要加以对比记忆。

34. (2分) (2015•西城区一模) 小丽在探究液体蒸发快慢跟液体温度的关系时，应控制 ①③④ 不变，改变 ②。(选填下列序号) ①液体种类；②液体的温度；③液体表面积；④液面上方空气流速。

考点：影响蒸发快慢的因素。

专题：汽化和液化、升华和凝华。

分析：解决此题要知道液体蒸发的快慢与液体的种类、温度、表面积、液面上空气流动的快慢等因素有关，当探究液体蒸发的快慢跟其中一个因素的关系时，应控制其它的因素不变。

解答：解：液体蒸发的快慢与液体的种类、温度、表面积、液面上空气流动的快慢等因素有关，要探究液体蒸发快慢跟液体温度的关系，应控制液体的种类表面积、液面上空气流动的速度相同，液体的温度不同。

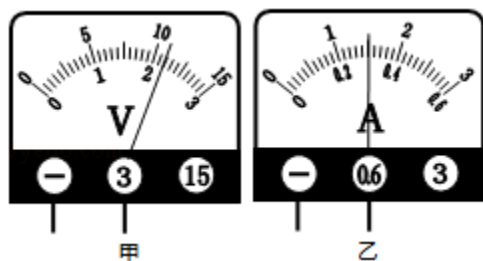
故答案为：①③④；②。

点评：解决此类多因素问题要结合控制变量法进行分析解答。

35. (3分) (2015•西城区一模) 小亮用“伏安法”测量额定电压为 2.5V 小灯泡的额定功率。

(1) 实验过程中, 电压表的示数如图甲所示, 若使灯泡正常发光, 他应使滑动变阻器接入电路的电阻 减小。(选填“增大”或“减小”)

(2) 当小灯泡正常发光时, 如图乙所示电流表的示数为 0.3 A, 则小灯泡的额定功率为 0.75 W。



考点: 电功率的测量。

专题: 测量型实验综合题。

分析: (1) 滑动变阻器与小灯泡串联, 电压表并联在小灯泡两端, 灯泡正常发光时, 需要电压达到额定电压, 根据电压表示数和分压作用分析解答;

(2) 看清电流表的量程和分度值, 读出电流表示数, 利用 $P=UI$ 求出其电功率。

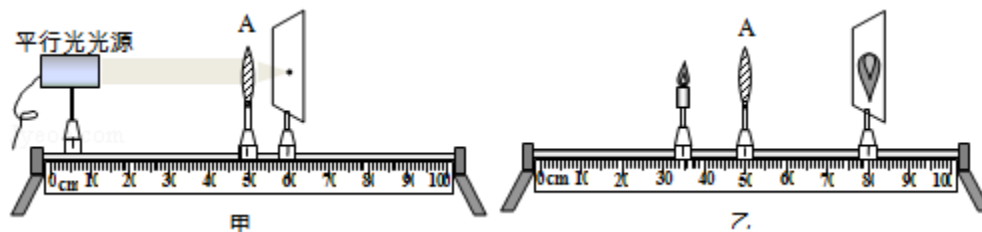
解答: 解: (1) 用“伏安法”测量额定电压为 2.5V 小灯泡的额定功率的实验中, 滑动变阻器与小灯泡串联, 电压表并联在小灯泡两端, 灯泡正常发光时, 需要电压达到额定电压, 由甲图可知此时电压为 $U=2.2V$ 小于小灯泡的额定电压, 根据串联电路分压特点可知, 滑动变阻器接入阻值太大, 要想小灯泡正常发光, 则应使滑动变阻器接入电路的电阻减小;

(2) 电流表的量程为 $0\sim 0.6A$, 分度值为 $0.02A$, 此时示数为 $0.3A$, 小灯泡正常发光, $U=2.5V$, 则小灯泡的额定功率为 $P=UI=2.5V\times 0.3A=0.75W$ 。

故答案为: (1) 减小; (2) 0.3; 0.75。

点评: 此题主要考查学生对于测量小灯泡电功率实验的理解和掌握, 分析电路和电表读数是解题关键。

36. (4分) (2015•西城区一模) 小华做“探究凸透镜成像规律”的实验。实验桌上备有带支架的蜡烛、光屏、两个焦距不同的凸透镜 A 和凸透镜 B、平行光源、光具座等器材。



(1) 小华先测量凸透镜 A 的焦距: 将凸透镜 A 固定在光具座 50cm 刻线处, 调整平行光源, 使它发出平行于透镜主光轴的光照射到凸透镜 A 上, 在透镜另一侧移动光屏, 直到光屏上出现一个最小、最亮的光斑, 如图甲所示, 则凸透镜 A 的焦距为 10.0 cm;

(2) 小华用蜡烛替换掉平行光源进行实验, 实验前应先将烛焰中心、透镜光心和光屏中心调到 同一高度;

(3) 保持凸透镜 A 的位置不变, 将点燃的蜡烛放在光具座上 35cm 刻线处, 移动光屏, 在光屏上得到烛焰倒立、放大的像, 如图乙所示. 此实验现象可说明 幻灯机 (选填“照相机”、“幻灯机”或“放大镜”) 的成像特点;

(4) 保持蜡烛位置不变, 小华用凸透镜 B 替换凸透镜 A, 将凸透镜 B 固定在光具座上 50cm 刻线处, 移动光屏, 在光屏上得到烛焰倒立、缩小的像. 由此可以判断: 凸透镜 A 的焦距 大于 凸透镜 B 的焦距 (选填“大于”或“小于”).

考点: 凸透镜成像规律及其探究实验.

专题: 探究型实验综合题.

分析: (1) 根据凸透镜焦点和焦距的定义进行判断. 光点到凸透镜的距离即为焦距.

(2) 探究凸透镜成像的实验时, 在桌面上依次放蜡烛、凸透镜、光屏, 三者在同一条直线上, 三者的中心大致在同一高度, 像才能呈在光屏的中央位置.

(3) 掌握凸透镜成像的规律及应用. 知道幻灯机、投影仪都是根据当物距处于 1 倍和 2 倍焦距之间时, 成放大倒立实像的原理制成的.

(4) 首先根据成缩小的实像确定物距与焦距的关系, 根据物距的大小关系判断焦距之间的大小关系.

解答: 解: (1) 由图知, 光点到凸透镜的距离为 10.0cm, 所以凸透镜的焦距为 10.0cm.

(2) 应将透镜、蜡烛火焰、光屏的中心调到同一高度, 像才能呈在光屏的中央位置.

(3) 在光屏上可以得到烛焰倒立、放大的像, 此时物距处于 1 倍和 2 倍焦距之间, 幻灯机、投影仪都是根据这个原理制成的.

(4) 蜡烛和凸透镜的位置不变, 凸透镜 A 成放大的实像, 说明此时物距处于 1 倍和 2 倍焦距之间; 凸透镜 B 成缩小的实像, 说明物距大于 2 倍焦距. 因此凸透镜 B 的焦距小于凸透镜 A 的焦距.

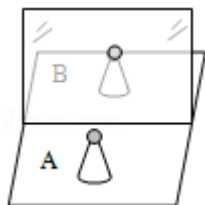
故答案为: (1) 10.0; (2) 同一高度; 幻灯机; (3) 大于.

点评: 此题探究凸透镜成像的规律, 掌握凸透镜成像的特点与物距、像距之间的关系是解决此题的关键. (3) 问是此题的难点, 解决的关键是判断出物距与焦距之间的关系.

37. (2 分) (2015•西城区一模) 在探究“平面镜成像特点”的实验中, 小丽同学选取一块薄平板玻璃、两个完全相同的跳棋子 A 和 B、刻度尺、白纸等器材进行实验.

(1) 小丽将棋子 A 放在水平桌面的白纸上, 如图所示. 她观察发现: 平板玻璃中棋子 A 的像偏高且倾斜. 你认为产生以上实验现象的原因是 板玻璃向蜡烛 A 倾斜.

(2) 实验器材调整正常后, 若棋子 A 距平板玻璃 5cm, 则棋子 B 与 A 相距 10 cm 才能与棋子 A 的像完全重合.



考点: 平面镜成像的特点、原理、现象及其实验方案.

专题: 探究型实验综合题.

分析: (1) 由平面镜的成像特点, 像物关于镜面对称可知: 玻璃板如果不竖直, 蜡烛的像与蜡烛不能重合; 根据平面镜的成像特点, 像物关于镜面对称作出蜡烛的像点即可确定平板玻璃中蜡烛 A 的像偏高且倾斜的是哪一个.

(2) 根据平面镜成像特点，物像等距即可解答此题。

解答：解：

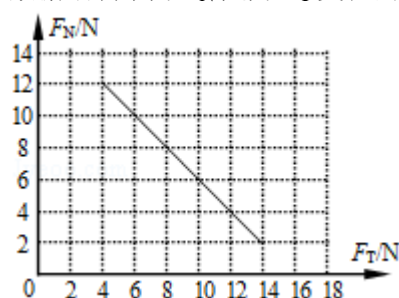
(1) 实验时平面镜必须要竖直放置，如果不竖直，不论怎样移动后面的蜡烛都不可能与前面蜡烛的像完全重合，由题意可知，平板玻璃中棋子 A 的像偏高且倾斜，说明板玻璃向蜡烛 A 倾斜；

(2) 由平面镜成像特点可知，若蜡烛 A 距平板玻璃 5cm，蜡烛 A 的像距离平面镜也为 5cm，则蜡烛 B 与蜡烛 A 相距 10cm 才能与蜡烛 A 的像完全重合。

故答案为：(1) 板玻璃向蜡烛 A 倾斜；(2) 10。

点评：探究平面镜成像特点的实验是中考出题的一个热点，本题围绕这个探究过程可能遇到的问题，解决办法，合理的思考和解释来考查同学的，值得我们关注。

38. (2分) (2015•西城区一模) 小强探究“物体处于平衡状态时各力的关系”。他根据实验数据绘制了力 F_N 随力 F_T 变化的图象，如图所示。当 $F_T=14.5\text{N}$ 时， $F_N=$ 1.5 N。



考点：力与图象的结合。

专题：运动和力。

分析：根据函数图象列出一般的函数关系，代入数据得出结论。

解答：解：由图知， F_N 随力 F_T 成正比例变化，设其函数关系为：

$$F_N = kF_T + a$$

由图象知，当 $F_T=4\text{N}$ 时， $F_N=12\text{N}$ ，则：

$$12\text{N} = k \times 4\text{N} + a \quad \text{①}$$

当 $F_T=14\text{N}$ 时， $F_N=2\text{N}$ ，则：

$$2\text{N} = k \times 14\text{N} + a \quad \text{②}$$

联立①②可得， $k = -1$ ， $a = 16\text{N}$ ，

则函数关系为： $F_N = -F_T + 16\text{N}$

当 $F_T=14.5\text{N}$ 时， $F_N = -14.5\text{N} + 16\text{N} = 1.5\text{N}$ 。

故答案为：1.5。

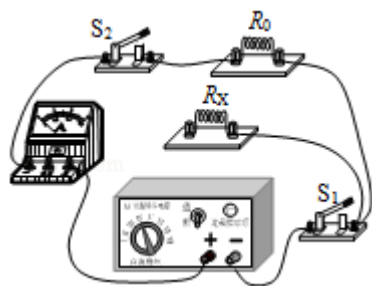
点评：由图象找出 F_N 与对应的 F_T ，由函数关系列方程得出函数关系式，要注意学会由图象获取信息的能力，并注意数学知识的应用。

39. (3分) (2015•西城区一模) 小明利用电流表和阻值已知的电阻 R_0 测量电阻 R_x 的电阻值。他选择了满足实验要求的电源、已调零的电流表，并连接了部分实验电路，如图所示。

(1) 请你添加一根导线帮助小明完成实验电路的连接。

(2) 当开关 S_1 闭合、 S_2 断开时，电流表的示数为 I_1 ，当开关 S_1 、 S_2 都闭合时，电流表的

示数为 I_2 ，请用 I_1 、 I_2 和 R_0 表示 R_x ， $R_x = \frac{I_2 - I_1}{I_1} R_0$ 。



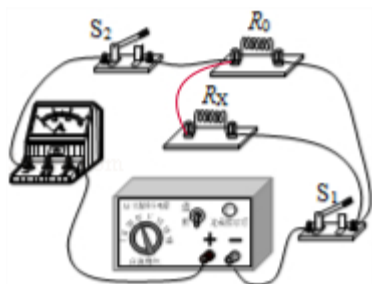
考点：伏安法测电阻的探究实验.

专题：测量型实验综合题.

分析：（1）实验中没有电压表，可把电阻 R_0 与 R_x 串联在电路中，通过开关闭合与断开，使电路处于两种状态，利用电源电压保持不变，测出两种状态下电路中的电流，再利用欧姆定律求出电源的电压，求出电路中的总电阻，再根据电阻的串联特点求出电阻 R_x 的阻值.

（2）开关 S_1 、 S_2 均闭合时，由欧姆定律求出电源电压；开关 S_1 闭合、 S_2 断开时，由欧姆定律求出电路总电阻；最后由串联电路的特点求出待测电阻的阻值.

解答：解：（1）电阻 R_0 与 R_x 串联，开关 S_2 与待测电阻并联，电路图如图所示：



（2）开关 S_1 、 S_2 均闭合时，只有定值电阻 R_0 接入电路，由欧姆定律，得：电源电压 $U=I_2R_0$ ①；

开关 S_1 闭合、 S_2 断开时，电阻 R_0 与 R_x 串联，由欧姆定律得： $U=I_1(R_0+R_x)$ ②；

$$\text{由①②解得： } R_x = \frac{I_2 - I_1}{I_1} R_0;$$

$$\text{故答案为：（1）见上图；（2） } \frac{I_2 - I_1}{I_1} R_0.$$

点评：本题考查了测电阻实验原理图的设计，在没有电压表或电流表时一般要利用串联电路的电流相等和并联电路电压相等的特点设计电路图.

40.（2分）（2015•西城区一模）小华把一圆柱形物体挂在弹簧测力计的挂钩上，将圆柱形物体逐渐浸入某种液体中，观察并记录物体排开液体的体积 V 和弹簧测力计的示数 F ，得到如表所示的实验数据. 请根据表中数据归纳出 F 与 V 的关系， $F=$ $8.1\text{N} - 1.1 \times 10^4 \text{N/m}^3 \cdot V$.

V/m^3	1×10^{-4}	2×10^{-4}	3×10^{-4}	4×10^{-4}	5×10^{-4}	6×10^{-4}
F/N	7.0	5.9	4.8	3.7	2.6	1.5

考点：阿基米德原理.

专题：浮力.

分析：根据弹簧测力计的示数 $F=G - F_{浮}$ 、 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$ ，将表格中数据代入关系式求解可得。

解答：解：由题意知： $F=G - F_{浮}$ ， $F_{浮}=\rho_{液}gV$

将第一、二组数据代入可得：

$$7.0N=G - \rho_{液}g \times 1 \times 10^{-4}m^3, \quad 5.9N=G - \rho_{液}g \times 2 \times 10^{-4}m^3,$$

$$\text{解得：} \rho_{液}=1.1 \times 10^3 kg/m^3, \quad G=8.1N;$$

$$\text{则 } F=G - F_{浮}=8.1N - 1.1 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times V$$

$$\text{则 } F=8.1N - 1.1 \times 10^4 N/m^3 \cdot V$$

故答案为： $8.1N - 1.1 \times 10^4 N/m^3 \cdot V$ 。

点评：此题考查了对实验数据的分析，掌握浮力、拉力、重力的关系，根据数据得出重力和液体密度的大小是解决此题的关键。

41. (3分)(2015•西城区一模)在课外物理小组的活动中，老师让同学们利用如图所示的“密度瓶”和天平来测量某种金属颗粒的密度。“密度瓶”是一个玻璃瓶，配有瓶塞，瓶塞中央有一根细管，在密度瓶中注满水后用瓶塞塞住瓶子时，多余的水经过细管从上部溢出。

请回答下列问题：

(1) 请你将同学们的实验步骤补充完整：

①用天平称出待测金属颗粒的质量 m_1 ，并记录；

②在“密度瓶”中注满水，塞好瓶塞，擦干瓶壁，用天平称出“密度瓶”的总质量 m_2 ，并记录；

③将 金属颗粒放入瓶中，塞好瓶塞，擦干瓶壁，用天平称出“密度瓶”的总质量 m_3 ，并记录；

④根据已知量和测量量，推导出计算金属颗粒密度的公式 $\rho = \frac{m_1 \rho_{水}}{m_1 + m_2 - m_3}$ 。

(2) 实验结束后，小丽想知道“密度瓶”的容积。她向老师借来量筒，先将密度瓶注满水，再将瓶中的水倒入量筒中。测出这些水的体积为 250ml，小丽由此得知此“密度瓶”容积为 $250cm^3$ 。小丽在测量容积过程中，采用的物理方法是 等效替代法。



考点：固体密度的测量。

专题：测量型实验综合题。

分析：(1) 根据溢出水的体积与金属颗粒的体积相等，得出金属颗粒的体积；由密度公式得出金属颗粒的密度表达式；

(2) 实验中根据水的体积与容器的容积相等，用到等效替代法。

解答：解：(1) 称出装满水后瓶和水的总质量后，将金属颗粒放入瓶中，测出总质量后，则瓶和剩余水的质量为 $m_3 - m_1$ ；

$$\text{溢出水的质量为：} m_{水}=m_2 - (m_3 - m_1) = m_2 + m_1 - m_3;$$

$$\text{则金属颗粒的体积等于溢出水的体积，} V=V_{水}=\frac{m_{水}}{\rho_{水}}=\frac{m_2 + m_1 - m_3}{\rho_{水}};$$

$$\text{则金属颗粒的密度 } \rho = \frac{m_1}{\frac{m_2 + m_1 - m_3}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_1 \rho_{\text{水}}}{m_1 + m_2 - m_3}.$$

(2) 将密度瓶注满水，此时水的体积与瓶的容积相等，利用了等效替代法。

故答案为：(1) ③金属颗粒放入瓶中；④ $\frac{m_1 \rho_{\text{水}}}{m_1 + m_2 - m_3}$ ；(2) 等效替代法。

点评：测固体密度的关键是想办法测出物体的质量和体积，在仪器选择受限时，我们可以运用等效替代法，在此题中金属颗粒排开水的体积就等于它的体积。

42. (4分) (2015•西城区一模) 小强观察到：两个体积相同的正方体 A 和 B，在水中均漂浮，物块 A 露出水面的体积较大。于是他认为：物块 A 所受浮力较大。请你借助弹簧测力计及细线，设计一个简单实验，证明小强的观点是错误的。要求：简述实验步骤、实验现象并简要说明。

考点：探究浮力大小的实验。

专题：探究型实验综合题。

分析：根据漂浮时，浮力与重力相等的特点进行分析，根据题目要求只要能够判断出 A 所受的浮力大小关系即可。

解答：解：物体 A、B 均漂浮在水面上，所以 $F_{\text{浮}A} = G_A$ ， $F_{\text{浮}B} = G_B$ ，测出物体 A、B 的重力比较便可得出浮力的大小关系。

步骤：

a、用弹簧测力计分别测出 A、B 的重力 G_A 、 G_B ；

b、比较 A、B 的重力大小；

现象： $G_A < G_B$ ，说明 $F_{\text{浮}A} < F_{\text{浮}B}$ ，故小强的观点错误。

点评：本题是探究浮力大小的实验，首先要掌握阿基米德原理，可根据物体的浮沉条件来判断浮力的大小关系。

五、科普阅读题（共 8 分，43 题 4 分，44 题 4 分）

43. (4分) (2015•西城区一模) 阅读以下材料，回答相关问题。

碳纳米管是一种具有特殊结构的材料。碳纳米管具有良好的力学性能。它的硬度与金刚石相当，却拥有良好的柔韧性，可以拉伸。碳纳米管的强度比同体积钢的强度高 100 倍，质量却只有后者的。碳纳米管因而被称为“超级纤维”。

研究人员曾将碳纳米管置于巨大的水压下（相当于水下 $1 \times 10^4 \text{m}$ 深处的压强），由于巨大的压力，碳纳米管被压扁。撤去压力后，碳纳米管像弹簧一样立即恢复了原状，表现出良好的韧性。这启示人们可以利用碳纳米管制造轻薄的弹簧，用在汽车、火车上作为减震装置，能够大大减轻重量。

由于碳纳米管的结构与石墨的片层结构相同，所以具有很好的电学性能。碳纳米管表现出良好的导电性，导电能力通常可达铜的 1 万倍。

碳纳米管具有良好的传热性能，由于具有非常大的长径比，因而其沿着长度方向的热交换性能很高，相对其垂直方向的热交换性能较低，通过合适的取向，碳纳米管可以合成各向异性的热传导材料。

(1) 碳纳米管的密度约为钢密度的_____；

- (2) 水下 $1 \times 10^4 \text{m}$ 处的压强约为 $1 \times 10^8 \text{Pa}$;
- (3) 跟铜相比, 碳纳米管的导电能力更 强;
- (4) 通过合适的取向, 碳纳米管可以合成各向异性的 热传导 材料。

考点: 液体的压强的计算; 密度公式的应用。

专题: 密度及其应用; 压强、液体的压强。

分析: (1) 根据碳纳米管的强度比同体积钢的强度高 100 倍, 质量却只有后者的, 可求得碳纳米管的密度约为钢密度的多少倍。

(2) 根据 $p = \rho gh$ 可求得水下 $1 \times 10^4 \text{m}$ 处的压强。

(3) 根据材料中的“由于碳纳米管的结构与石墨的片层结构相同, 所以具有很好的电学性能。碳纳米管表现出良好的导电性, 导电能力通常可达铜的 1 万倍”可得出结论。

(4) 根据“通过合适的取向, 碳纳米管可以合成各向异性的热传导材料”可得出结论。

解答: 解: (1) 由 $m_{\text{纳米管}} = m_{\text{钢}}$, V 相同, 可得:

$$\frac{\rho_{\text{纳米管}}}{\rho_{\text{钢}}} = \frac{m_{\text{纳米管}}}{m_{\text{钢}}} = \frac{V}{V};$$

(2) 水下 $1 \times 10^4 \text{m}$ 处的压强:

$$p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 1 \times 10^4 \text{m} = 1.0 \times 10^8 \text{Pa};$$

(3) 由“碳纳米管表现出良好的导电性, 导电能力通常可达铜的 1 万倍”可知, 跟铜相比, 碳纳米管的导电能力更强;

(4) 由材料可知通过合适的取向, 碳纳米管可以合成各向异性的热传导材料。

故答案为: (1); (2) 10^8 ; (3) 强; (4) 热传导。

点评: 此题考查液体压强的计算和密度公式的应用, 此题看似复杂, 其实只要认真阅读材料, 很容易得出答案。

44. (4 分) (2015•西城区一模) 阅读以下材料, 回答相关问题。

高速铁路 (简称高铁), 是指通过改造原有线路, 使营运速率达到不小于 200km/h , 或者专门修建新的“高速新线”, 使营运速率达到至少 250km/h 的铁路系统。高铁列车具有速度快、安全性好、正点率高、舒适方便、能耗较低等特点, 是我国重点发展的交通工具。

高铁列车比普通列车快, 主要进行了两方面的改进。第一, 改进路轨, 提高平整程度。普通铁路的钢轨, 几十米就有个接口, 列车的车轮滚过钢轨连接处时, 车轮和车厢上下震动, 列车行驶很不平稳, 速度不能提高, 否则震动加剧会造成翻车事故。而高铁在修路时, 采取多种措施减少了钢轨上很多接口, 车轮滚动平稳, 列车行驶告别了“哐当哐当”的震动, 列车平稳前进, 大大提高了速度。第二, 改进列车。普通列车开动, 首先是车头开动, 拉动第一节车厢运动后, 才能带动第二节及后面车厢运动, 整个列车开动是一节一节车厢带动起来的, 需要较长时间, 也无法实现列车的高速运行。而高铁动车组不只是车头装有牵引电动机, 每个车厢都有牵引电动机, 使每节列车的车轮都有动力。这样动车组前进, 就像赛龙舟每个人都奋力划桨, 车轮一致运转, 列车就很快提速, 并可保持高速运行。

(1) 高铁列车与普通列车相比, 具有 速度快、安全性好 优点。(请写出两条即可)

(2) 高铁列车在高速前进过程中还能保持平稳, 这是由于 减少了钢轨上很多接口。

(3) 高铁列车运行时, 是将 电 能转化为机械能。

(4) 京津城际属于“高速新线”, 其全长为 120km , 则乘坐高铁列车从北京到天津全程需要的时间约为 28.8 min。

考点：速度公式及其应用；能量的转化和转移。

专题：社会热点综合题。

分析：（1）（2）（3）认真分析材料，找出高铁列车与普通列车相比具有的优点；高铁列车在高速前进过程中还能保持平稳的原因；高铁列车运行时能量的转化。

（4）已知京津城铁属于“高速新线”全长和列车行驶的速度，根据公式 $t = \frac{s}{v}$ 可求全程时间。

解答：解：

（1）通过分析材料可知，高铁列车与普通列车相比，具有速度快、安全性好、正点率高、舒适方便、能耗较低等优点；

（2）高铁列车改进路轨，提高平整程度，采取多种措施减少了钢轨上很多接口，车轮滚动平稳；

（3）高铁动车组装有牵引电动机，铁列车运行时，是将电能转化为机械能；

（4）已知 $s=120\text{km}$ ， $v=250\text{km/h}$ ，根据公式 $v = \frac{s}{t}$ 得，

$$\text{全程所需时间 } t = \frac{120\text{km}}{250\text{km/h}} = 0.48\text{h} = 28.8\text{min}.$$

故答案为：（1）速度快、安全性好；（2）减少了钢轨上很多接口；（3）电；（4）28.8。

点评：本题考查了学生对材料题的分析能力，通过本题认识高铁列车的特点，并考查了利用速度公式求时间的计算。

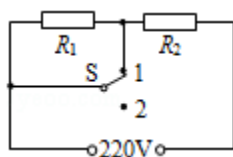
六、计算题（共 8 分，45 题 4 分，46 题 4 分）

45.（4 分）（2015•西城区一模）某型号家用电饭锅有高温烧煮和保温焖饭两个档位，其原理如图所示， R_1 和 R_2 为两个加热电阻。已知电阻 $R_2=44\Omega$ ，保温焖饭时电饭锅的功率 $P'=22\text{W}$ 。求：

（1）电饭锅高温烧煮的功率 P ；

（2）保温焖饭时电路中的电流 I 和 R_2 两端的电压 U_2 ；

（3）一次做晚饭，用该电饭锅高温烧煮 15min，保温焖饭 30min，则此过程中，电饭锅消耗多少度电。



考点：电功率的计算；电功的计算。

专题：电能和电功率。

分析：（1）电饭锅高温烧煮时 S 闭合，已知电源电压为 220V，电阻 $R_2=44\Omega$ ，根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可

求得电饭锅高温烧煮的功率 P ；

（2）已知保温焖饭时电饭锅的功率，根据 $P=UI$ 可求得保温焖饭时电路中的电流 I ，根据欧姆定律可求得 R_2 两端的电压 U_2 ；

（3）根据 $P=$ 可求得该电饭锅高温烧煮和保温焖饭消耗的电能。

解答：解：（1）电饭锅高温烧煮时 S 闭合，此时为 R_2 的简单电路，则

$$P = \frac{U^2}{R_2} = \frac{(220V)^2}{44\Omega} = 1100W;$$

(2) 由 $P=UI$ 可得, 保温焖饭时电路中的电流 $I = \frac{P'}{U} = \frac{22W}{220V} = 0.1A,$

保温焖饭时, S 断开, R_1 、 R_2 串联, 则由 I 可得, R_2 两端的电压 $U_2 = IR_2 = 0.1A \times 44\Omega = 4.4V,$

(3) 由 $P=$ 可得,

电饭锅高温烧煮 15min 消耗的电能 $W_1 = Pt = 1.1kW \times h = 0.275kW \cdot h,$

保温焖饭 30min 消耗的电能 $W_2 = P't = 0.022kW \times h = 0.011kW \cdot h,$

则 $W = W_1 + W_2 = 0.275kW \cdot h + 0.011kW \cdot h = 0.286kW \cdot h.$

答: (1) 电饭锅高温烧煮的功率 $P = 1100W;$

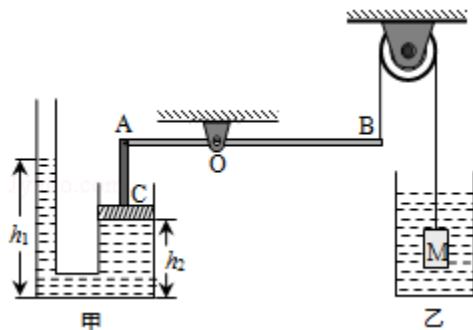
(2) 保温焖饭时电路中的电流 I 为 $0.1A;$ R_2 两端的电压 U_2 为 $4.4V;$

(3) 则此过程中, 电饭锅消耗 0.286 度电.

点评: 分析清楚电路结构, 明确开关断开和闭合对电路的影响, 熟练应用串联电路特点、欧姆定律、电功率公式即可正确解题.

46. (4分) (2015•西城区一模) 如图所示装置, 轻质杠杆 AB 在水平位置保持平衡, O 为杠杆的支点, $OA:OB=2:3$. 甲、乙两容器中均装有水, 物体 M 浸没在乙容器的水中. 已知: 甲容器中活塞 C (含杆 AC) 的质量 $m_0=0.5kg$, 活塞 C 的横截面积 $S=400cm^2$, 水深 $h_1=45cm$, $h_2=40cm$, 物体 M 的体积 $V_M=1 \times 10^3cm^3$. 不计摩擦和绳重, g 取 $10N/kg$. 求:

- (1) 物体 M 所受浮力 $F_{浮}$;
- (2) 活塞受到水的压强 p ;
- (3) 物体 M 的密度 ρ_M .



考点: 密度的计算; 杠杆的平衡条件; 液体的压强的计算; 阿基米德原理.

专题: 密度及其应用; 压强、液体的压强; 浮力; 简单机械.

分析: (1) 根据阿基米德原理公式 $F_{浮} = \rho_{水} g V_{排}$, 可计算物体 M 所受的浮力;

(2) 活塞所处的深度为两侧水的高度之差, 再根据公式 $p = \rho gh$ 可计算活塞受到的水的压强;

(3) 对活塞和物体 M 进行受力分析, 结合杠杆的平衡条件和物体的受力情况列出等式方程, 最后求解物体 M 的密度.

解答: 解: (1) 物体 M 所受浮力:

$$F_{浮} = \rho_{水} g V_M = 1 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 1 \times 10^{-3} m^3 = 10N;$$

(2) 由图可知, 活塞所处的深度为 $h_1 - h_2$

活塞受到水的压强:

$$p = \rho_{水} g (h_1 - h_2) = 1 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times (45cm - 40cm) = 500Pa;$$

(3) 对活塞和物体 M 进行受力分析可知, 活塞受到向下的重力 G_0 和杠杆 A 端的压力 F_A , 受到向上的力是水给予的压力 $F_{\text{压}}$,

其关系为: $G_0 + F_A = F_{\text{压}}$, ... ①

物体 M 受到向上的浮力和 B 端的拉力, 受到向下的力是重力, 其关系为: $G_M = F_B + F_{\text{浮}}$, ... ②

由①②变形可得, 杠杆 AB 受力情况为: 杠杆 A 端受力 $F_A = F_{\text{压}} - G_0$, 杠杆 B 端受力 $F_B = G_M - F_{\text{浮}}$;

因为杠杆 AB 在水平位置保持平衡, 所以由杠杆平衡条件得: $F_A \times OA = F_B \times OB$,

则: $(F_{\text{压}} - G_0) \times OA = (G_M - F_{\text{浮}}) \times OB$,

$(pS - m_0g) \times OA = (\rho_M - \rho_{\text{水}}) gV_M \times OB$,

代入数据得: $(500\text{Pa} \times 400 \times 10^{-4}\text{m}^2 - 0.5\text{kg} \times 10\text{N/kg}) \times 2 = (\rho_M - 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3) \times 10\text{N/kg} \times 1 \times 10^{-3}\text{m}^3 \times 3$,

解得, $\rho_M = 2 \times 10^3\text{kg/m}^3$.

答: (1) 物体 M 所受浮力 $F_{\text{浮}}$ 为 10N;

(2) 活塞受到水的压强 p 为 500Pa;

(3) 物体 M 的密度 ρ_M 为 $2 \times 10^3\text{kg/m}^3$.

点评: 本题既考查了阿基米德原理的运用, 也考查了液体压强公式的计算, 还考查了杠杆平衡条件的应用, 要求对公式进行熟练掌握的同时, 还要会对物体进行受力分析, 并有一定的数学运算能力, 难度较大.