

## 2014年河北省中考真题物理

### 一、选择题(本大题共8个小题)

1. (2分)在物理学的发展过程中,许多物理学家做出了杰出贡献。创立经典力学理论体系并发现万有引力定律的科学家是( )

- A. 焦耳
- B. 牛顿
- C. 阿基米德
- D. 托里拆利

解析:万有引力是牛顿发现的,力的单位是牛顿。

答案: B.

2. (2分)关于声和电磁波的说法正确的是( )

- A. 人们根据音色辨别蝉鸣虫吟
- B. 街道上的噪声设备可以减弱噪声
- C. 水面舰艇是通过电磁波搜寻水下目标的
- D. 移动电话和电烙铁都是利用电磁波工作的

解析: A、不同发声体发出声音的音色不同,音色是判断发声体的依据,故 A 正确;

B、街道上的噪声设备是监测噪声等级的,不能减弱噪声,故 B 错误;

C、水面舰艇是通过超声波搜寻水下目标的,故 C 错误;

D、电烙铁都是利用电流热效应工作的,故 D 错误。

答案: A

3. (2分)下列估测最接近实际的是( )

- A. 一只信鸽的质量约为 5kg
- B. 电冰箱冷冻室的温度约为 4℃
- C. 成年人正常步行的速度约为 3m/s
- D. 篮球板上篮圈到地面的距离约为 3.05m

解析:

A、一只信鸽的质量约为 0.5kg,所以 A 不符合实际情况;

B、电冰箱冷冻室的温度约为 -14℃,所以 B 不符合实际情况;

C、成年人正常步行的速度约为 1.2m/s,所以 C 不符合实际情况;

D、篮球板上篮圈到地面的距离约为 3.05m,所以 D 符合实际情况。

答案: D.

4. (2分)下列现象发生的过程中,放出热量的一组是( )

- ①冰雪消融
- ②积水干涸
- ③滴水成冰
- ④霜满枝头。

A. ①②

- B. ①③
- C. ②④
- D. ③④

解析：春天，冰雪消融，是熔化过程，需要吸收热量；积水干枯是由液体变为气态，需要吸热；滴水成冰是由液体变为固态，需要放热，霜满枝头属于凝华现象，需要放热。

答案：D.

5. (2分) 小明坐在汽车上，透过车窗看到与公路并排的铁路上一列火车的车头，过了一会儿又看到车尾。关于火车与汽车的运动情况，不可能的是( )

- A. 火车静止，汽车运动
- B. 火车运动，汽车静止
- C. 火车和汽车运动方向相同，火车的速度等于汽车的速度
- D. 火车和汽车运动方向相反，火车的速度小于汽车的速度

解析：

小明先看到火车的车头，后看到火车车尾，以汽车为参照物火车是向前运动。

汽车有三种情况：

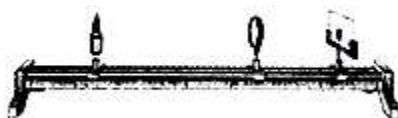
如果汽车静止，火车是向前运动的。

如果汽车向前行驶，火车也向前运动，火车的运动速度比汽车大。

如果汽车是向后倒车，火车可能是静止、可能是向前运动、也可能是倒车但是比汽车的倒车速度小。因此不可能是 A、C。

答案：AC.

6. (3分) 如图所示，是小明探究甲凸透镜( $f_{甲}=20\text{cm}$ )的成像情况。此时，他又用乙凸透镜( $f_{乙}=10\text{cm}$ )替换甲凸透镜，不改变蜡烛和凸透镜的位置，继续实验。下列关于乙凸透镜成像情况，说法正确的是( )



- A. 要在光屏上成清晰的像，光屏应向右移动
- B. 要在光屏上成清晰的像，光屏应向左移动
- C. 移动光屏，在光屏上可以得到一个清晰放大的像
- D. 移动光屏，在光屏上可以得到一个清晰缩小的像

解析：(1) 由图知，物距大于像距，此时成倒立缩小的实像；

(2) 当将凸透镜换成焦距  $f$  为  $10\text{cm}$  的，由图可知，此时  $>u>2f$ ，则成倒立缩小的实像；相当于增大了物距，根据凸透镜成实像时，物近像远像变大，可知应将光屏向左移动才能得到清晰的像，综上分析，选项 BD 正确，AC 错误。

答案：BD.

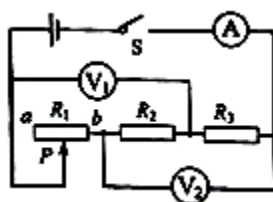
7. (3分) 下列说法中正确的是( )

- A. 汽车突然开动时，站在汽车上的人会向后仰，是由于人具有惯性
- B. 竖直抛向空中的石块，运动的越来越慢，是由于石块的惯性越来越小
- C. 人沿水平方向推停在水平面上的车，车未动，车受到的推力与摩擦力是一对平衡力
- D. 打乒乓球时，球拍对球施加力的同时球拍也受到球的作用力，这两个力的大小一定相等

解析：A、因为原来汽车和乘客都处于静止状态，当汽车突然开动时，汽车向前运动，而人由于惯性还要保持原来的静止状态，所以人会向后倾倒。故 A 正确；  
 B、竖直抛向空中的石块，运动的越来越慢，但质量不变，惯性不变，故 B 错误；  
 C、人沿水平方向推停在水平面上的车，车未动，车受到的推力与摩擦力大小相等、方向相反、在同一直线上、作用于同一物体上，是一对平衡力。故 C 正确；  
 D、打乒乓球时，球拍对球施加力的同时球拍也受到球的作用力，这两个力是相互作用力，所以大小一定相等。故 D 正确。

答案：ACD.

8. (3 分) 如图所示的电路中，电源电压保持不变。 $R_1$  为滑动变阻器， $R_2$ 、 $R_3$  为定值电阻。闭合开关 S，将滑片 P 由 a 端向 b 端滑动一段距离后，电压表  $V_1$ 、 $V_2$  示数变化的大小分别为  $\Delta U_1$ 、 $\Delta U_2$ ，电流表示数变化的大小为  $\Delta I$ 。下列判断正确的是 ( )



- A.  $\Delta U_2$  大于  $\Delta U_1$
- B.  $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$  与  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$  的差值等于  $R_2$
- C.  $R_2$  和  $R_3$  消耗的电功率的和增加了  $\Delta U_2 \cdot \Delta I$
- D. 电压表  $V_1$  示数变小、电压表  $V_2$  示数变大，电流表示数变大

解析：由图示电路图可知，三个电阻串联，电流表测电路电流，电压表测  $R_1$ 、 $R_2$  两端电压，电压表  $V_2$  测电阻  $R_2$ 、 $R_3$  两端电压，

A、由图示电路图可知， $\Delta U_2 - \Delta U_1 = \Delta U_{R_2} - \Delta U_{R_3}$ ，滑片向右移动过程中， $R_1$  两端电压减小， $R_3$  两端电压增大， $R_1$  两端电压的减小量等于  $R_2$ 、 $R_3$  两端电压的增加量之和，则  $\Delta U_{R_1} > \Delta U_{R_3}$ ， $U_2 - \Delta U_1 > 0$ ， $U_2 > \Delta U_1$ ，故 A 正确；

B、 $\frac{\Delta U_2}{\Delta I} = R_2 + R_3$ ， $\frac{\Delta U_1}{\Delta I} = R_2 + \Delta R_1$ ，故 B 错误；

C、滑片向右移动过程中，电路电流增大， $R_2$  和  $R_3$  消耗的电功率的和增加量  $\Delta P = I'^2 (R_2 + R_3) - I^2 (R_2 + R_3) = (I'^2 - I^2) (R_2 + R_3) \neq \Delta U_2 \cdot \Delta I$ ，故 C 错误；

D、滑片向右移动过程中，滑动变阻器接入电路的阻值减小，电路总电阻变小，电源电压不变，由欧姆定律可知电路电流增大，电压表  $V_1$  示数变小、电压表  $V_2$  示数变大，故 D 正确；

答案：AD.

## 二、填空及简答题(每空 1 分，物理部分共 14 分)

9. (3 分) 将一个底部封闭的薄壁金属管固定在支架上，管中装一些酒精，然后用塞子塞紧管口。

把一根橡皮条缠在管子上并迅速来回拉动，很快会观察到塞子被酒精蒸气顶出(如图所示)。

回答下列问题：

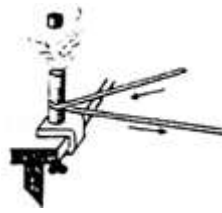
(1) 问题：采用哪种方式使金属管壁的温度升高的？

回答：\_\_\_\_\_。

(2) 针对图片，请从物态变化角度提出一个问题并回答

问题：\_\_\_\_\_？

回答：\_\_\_\_\_。



解析：(1) 实验中，用一根绳子在管外绕几圈，并迅速地来回拉动绳子，此时机械能转化为内能，酒精的温度升高，属于做功改变物体的内能，使金属管壁的温度升高；

(2) 过一会儿，会看到塞子跳了起来，是里面的蒸气对外做功，这一过程中内能转化为机械能。

答案：(1) 做功；

(2) 塞子被酒精蒸气顶出的过程中，发生了怎样的能量转化？

内能转化为机械能。

10. (3分) 小红站在学校大厅衣冠镜前 2m 的地方，像到小红的距离为\_\_\_\_\_m；小红发现衣领处有一点污渍，便走近镜子，镜中的像将\_\_\_\_\_ (选填“变大”、“不变”或“变小”)；由于大厅内光线较暗，为了帮助小红看清衣领上的污渍，小明应将光源照向\_\_\_\_\_ (选填“衣领”或“平面镜”)。

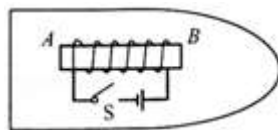
解析：(1) 小红站在距离平面镜 2m 前照镜子，根据物像到平面镜距离相等，所以小红的像到镜面的距离也是 2m。

(2) 当小红走近镜子时，小明的身高不变，根据物像大小相等，所以像大小不变。

(3) 光照射在平面镜上会发生镜面发射，为了帮助小红看清衣领上的污渍，小明应将光源照向衣领；

答案：2；不变；衣领。

11. (3分) 小明自制了一个带有电磁铁的木船模型(如图所示)。将它放入水中漂浮，船头指向东。闭合开关 S，电磁铁的 A 端为\_\_\_\_\_极；电磁铁由于受到\_\_\_\_\_的作用，船头会指向\_\_\_\_\_。



解析：由右手螺旋定则可知螺线管右侧为 N 极，左侧为 S 极；因地磁场沿南北方向，地球南极处为地磁场的 N 极，地球北极处为地磁场的 S 极；因同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引，故船头指向北方。

答案：S；地磁场；北；

12. 小明购买了一只容积为 1.2L 的电热水壶。他往壶中装满了温度为 25℃ 的水，若使壶中的水加热至沸腾，需要吸收\_\_\_\_\_J 的热量；小明将电热水壶接到家庭电路中，通电 7min 烧开了这壶水，如果在这一过程中它的效率是 90%，电热水壶的实际功率是\_\_\_\_\_W。[标准大气压下  $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 、 $c_{\text{水}}=4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ]。

解析：(1) 水的体积  $V=1.2\text{L}=1.2 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由  $\rho = \frac{m}{V}$  可得，水的质量： $m = \rho V = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1.2 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 1.2 \text{kg}$ ，

将水烧开水吸收的热量： $Q = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1.2 \text{kg} \times (100^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) = 3.78 \times 10^5 \text{J}$ ；

(2) 由  $W = \frac{Q}{\eta} = Pt$  可得， $P = \frac{Q}{\eta t} = \frac{3.78 \times 10^5 \text{J}}{90\% \times 7 \times 60 \text{s}} = 1000 \text{W}$ 。

答案： $3.78 \times 10^5$ ；1000W。

13. (3分) 如图是小明眼镜的照片。

(1) 小明是近视眼，所用的镜片是\_\_\_\_\_ (选填“凸”或“凹”) 透镜。

(2) 眼镜所用材料中属于合成材料的是\_\_\_\_\_。

(3) 眼镜戴久了，镜架上会产生铜锈，其主要成分是碱式碳酸铜  $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 。铜生锈除与空气中氧气和水有关，还与空气中的\_\_\_\_\_ 有关。



解析：(1) 近视眼的表现是看不清远处的东西，即是由于晶状体太厚，其折光能力太强，或眼球的前后方向太长，使得像成在视网膜的前方造成的，故若想使得像成在视网膜上，即需要让原来的光线发散一些，由于凹透镜对光线有发散的作用，故用凹透镜来矫正近视眼。

(2) 眼镜所用材料中属于合成材料的是树脂；

(3) 碱式碳酸铜中含有碳元素，空气中含有碳元素的物质是二氧化碳，故铜生锈与空气中的二氧化碳有关，故填： $\text{CO}_2$ ；

答案：(1) 凹；(2) 树脂；(3)  $\text{CO}_2$

14. (3分) 双能源(汽油和天然气)汽车以其经济、污染小等优点倍受人们青睐。(已知汽油的热值为  $3.2 \times 10^7 \text{J/L}$ 、天然气的热值为  $7.2 \times 10^7 \text{J/m}^3$ )

(1) 内燃机是汽车的“心脏”，它是把内能转化为\_\_\_\_\_ 的机器。

(2) 完全燃烧 9L 汽油放出的热量与完全燃烧\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$  的天然气放出的热量相等。

(3) 天然气的主要成分是甲烷。甲烷燃烧的化学方程式为：

\_\_\_\_\_。

解析：

(1) 内燃机是将内能转化为机械能的机器；

(2) 9L 汽油完全燃烧放出的热量： $Q_{\text{放}} = vq_{\text{汽油}} = 9 \text{L} \times 3.2 \times 10^7 \text{J/L} = 2.88 \times 10^8 \text{J}$ ，

$\because Q_{\text{放}} = Vq_{\text{天然气}}$ ，

$\therefore$  需要完全燃烧天然气的体积：

$$V = \frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{天然气}}} = \frac{2.88 \times 10^8 \text{J}}{7.2 \times 10^7 \text{J/m}^3} = 4 \text{m}^3；$$

答案：2.9.

(3) 甲烷燃烧生成了二氧化碳和水，反应的方程式是： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

答案：

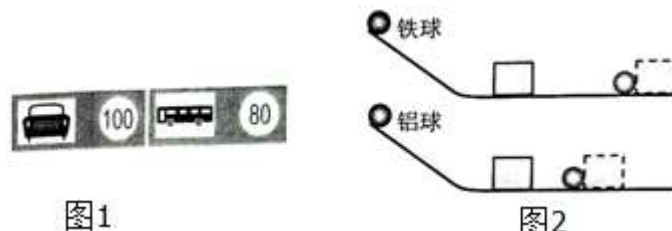
(1) 机械能;

(2) 4;



### 三、实验探究题

15. (8分) 小明乘车时发现某段道路的限速标志牌(如图1所示)。



他提出了问题: 汽车为什么要限速呢? 他搜集的资料如下:

汽车遇到意外情况时, 司机从看到情况到反应刹车需要的时间叫反应时间, 在反应时间内汽车原速前进的距离, 叫反应距离。从刹车到车停下来, 汽车前进的距离叫制动距离。实验数据如表:

次数	速度 km/h	反应距离 m	制动距离 m
1	60	11	20
2	80	15	34
3	100	19	54

(1) 利用表中第一组数据, 计算出该司机的反应时间是\_\_\_\_\_s。

(2) 分析表中数据可知, 影响汽车制动距离的主要因素是\_\_\_\_\_。

为什么同样道路上, 对不同车型设定不一样的最高行驶速度? 小明做了如下实验: 在斜面底端放置了一个纸盒, 然后分别让两个体积相同的实心铁球和铝球从斜面顶端自由滚下(如图2所示)。由实验可知: \_\_\_\_\_。由于大型汽车高速行驶时的\_\_\_\_\_较大, 它的危险性就大。所以对不同车型要设定不一样的最高行驶速度。

解析: (1)  $\because v = \frac{s}{t}$ ,

$$\therefore t = \frac{s}{v} = \frac{11 \times 10^{-3} \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 1.9 \times 10^{-4} \text{ h} \approx 0.66 \text{ s}$$

(2) 由表格中数据可知, 影响汽车制动距离的主要因素是汽车速度的大小;

在斜面底端放置了一个纸盒, 然后分别让两个体积相同的实心铁球和铝球从斜面顶端自由滚下, 由图中纸盒被推动的距离可以说明, 在相同速度时, 物体质量越大, 其动能越大; 因此在同样的路段上, 对不同车型限制不同的车速。

答案: (1) 0.66; (2) 汽车速度的大小; 相同速度的物体, 质量越大, 其动能越大; 动能。

16. (6分) 小明用一根粗细均匀两端开口的薄壁玻璃管、薄橡皮膜、刻度尺、烧杯和水(已知  $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) 来测量某种液体的密度。实验过程如下:

①将玻璃管的一端用薄膜扎好。

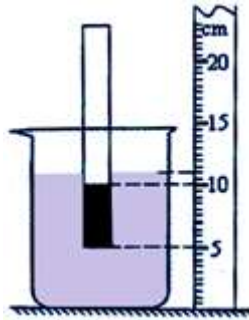
②将玻璃管扎有薄膜的一端逐渐放入装有水的烧杯中。

③往玻璃管内缓慢地加入待测液体直到薄膜变平为止(如图所示); 测出薄膜到水面和液面的距离分别为  $h_1$  和  $h_2$ 。

④计算待测液体的密度  $\rho_{\text{液}}$ 。

回答下列问题：

- (1) 小明将玻璃管扎有薄膜的一端放入水中，薄膜向上凸起，说明\_\_\_\_\_；玻璃管浸入水中越深，薄膜向上凸起程度\_\_\_\_\_。(选填“越大”、“越小”或“不变”)
- (2) 画出小明收集实验数据的表格。
- (3) 待测液体的密度  $\rho_{液} =$  \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。
- (4) 已知玻璃管的横截面积为  $5\text{cm}^2$ 、质量为  $20\text{g}$ ，厚度忽略不计。当薄膜变平后，小明松开手，玻璃管将\_\_\_\_\_ (选填“向上”或“向下”) 运动；玻璃管静止后，薄膜到水面的距离 \_\_\_\_\_  $\text{cm}$ 。(g 取  $10\text{N/kg}$ )



解析：(1) 将一端扎有橡皮薄膜的玻璃管浸入水中，橡皮膜向上凸进，说明水内部有向上的压强；

若增大玻璃管浸入水中的深度，橡皮膜受到水的压强变大，因此向上凸起的程度将变大；

(2) 由题意知，往玻璃管内缓慢地加入待测液体直到薄膜变平时，玻璃管内外压强相等，故欲求待测液体的密度  $\rho_{液}$ ，需要测出薄膜到水面的距离  $h_1$  和薄膜到液面的距离  $h_2$ 。故设计实验表格如下：

实验序号	薄膜到水面的距离 $h_1/\text{cm}$	薄膜到液面的距离 $h_2/\text{cm}$	薄膜凸起程度	液体密度 $\rho/\text{cm}^3$
1				
2				
3				

(3) 由薄膜变平可知，玻璃管内外压强相等，由图可知， $h_1=7\text{cm}=0.07\text{m}$ ， $h_2=5\text{cm}=0.05\text{m}$ ，则  $\rho_{液}gh_2=\rho_{水}gh_1$ ，

$$\text{解得 } \rho_{液} = \frac{\rho_{水}h_1}{h_2} = \frac{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 0.07\text{m}}{0.05\text{m}} \approx 0.71 \times 10^3 \text{kg/m}^3,$$

(4) 玻璃管内液体的体积：

$$V_{液} = V_{容} = Sh_2 = 5\text{cm}^2 \times 5\text{cm} = 25\text{cm}^3 = 2.5 \times 10^{-5} \text{m}^3,$$

$$\text{玻璃管的重力：} G_{管} = m_{管}g = 0.02\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 0.2\text{N},$$

$$\text{液体的重力：} G_{液} = m_{液}g = \rho_{液}V_{液}g = 0.71 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 2.5 \times 10^{-5} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg} \approx 0.18\text{N},$$

$$\text{玻璃管与液体的总重力 } G_{总} = G_{管} + G_{液} = 0.2\text{N} + 0.18\text{N} = 0.38\text{N};$$

此时，此时玻璃管排开水的体积：

$$V_{排1} = 5\text{cm}^2 \times 7\text{cm} = 35\text{cm}^3 = 3.5 \times 10^{-5} \text{m}^3,$$

玻璃管受到的浮力：

$$F_{浮1} = \rho_{水}gV_{排1} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 3.5 \times 10^{-5} \text{m}^3 = 0.35\text{N} < G_{总},$$

所以，玻璃管将向下运动。

$$\text{由题意得，玻璃管静止后，} F_{浮2} = G_{总} = 0.38\text{N};$$

$$\text{即 } \rho_{水}gV_{排2} = 0.38\text{N},$$

解得  $V_{排2} = 0.38 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 38 \text{ cm}^3$ ,

则薄膜到水面的距离  $h = \frac{V_{排2}}{S} = \frac{38 \text{ cm}^3}{5 \text{ cm}^2} = 7.6 \text{ cm}$ 。

答案：(1)液体内部有压强；越大；(2)见解答中表格；(3) $0.71 \times 10^3$ ；(4)向下；7.6。

17. (7分)探究“电流与电阻的关系”。器材有：滑动变阻器、开关、电源(电压恒为6V)各一个，电流表、电压表各一块，三个定值电阻( $10 \Omega$ 、 $15 \Omega$ 、 $20 \Omega$ )，导线若干。

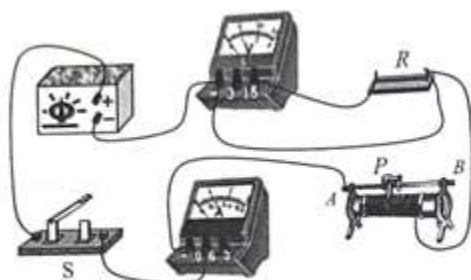


图1

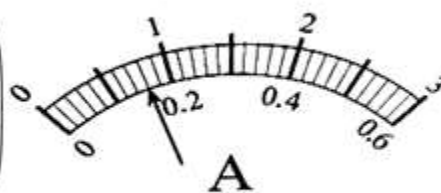


图2

(1)图1是小明连接的实物电路，图中有一根导线连接错误，请你在连接错误的导线上打“×”并补画出正确的连线。

(2)电路连接正确后，闭合开关前，滑片应置于\_\_\_\_\_端(选填“A”或“B”)。

(3)闭合开关后，移到滑片，使与电阻( $20 \Omega$ )并联的电压表示数为4V，读出电流表示数，再分别改接  $15 \Omega$ 、 $10 \Omega$  的电阻，重复上述实验，收集的实验数据如表1所示。老师告诉小明有一组数据误差较大，便找来一个  $5 \Omega$  的电阻让他再测一组数据。当他把  $5 \Omega$  的电阻接入电路时，要使电压表示数仍为4V，实验不能继续进行，其原因是\_\_\_\_\_。改变连接后，当电压表示数仍为4V时，电流表示数为\_\_\_\_\_A(如图2所示)。

综合分析数据可得：电压一定时，\_\_\_\_\_。

表1

电压 U/V	4		
电阻 R/ $\Omega$	20	15	10
电流 I/A	0.20	0.28	0.40

表2

电阻 R/ $\Omega$	10	10	10	10	10
电压 U/V	2	3	4	5	6
电流 I/A	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6

【拓展】小明又利用上述实验器材探究“电流与电压的关系”，将滑片从一端移到另一端的过程中，收集的实验数据填入了表2中。

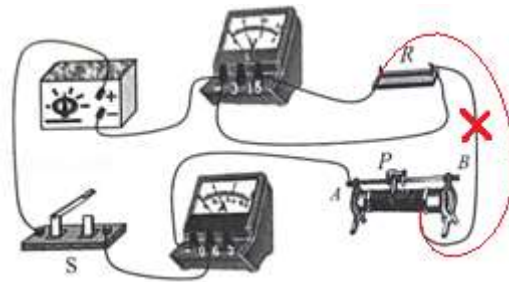
(1)分析表2中数据可得：电阻一定时，\_\_\_\_\_。

(2)分析可知，小明使用的变阻器的最大阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

解析：

(1)电路连接时，电阻短路，修改如下：





- (2) 在闭合电路前，滑动变阻器的滑片应为最大阻值处，所以滑片应位于 A 端；  
 (3) 若再接入  $5\Omega$  的电阻时，实验不能正常进行，电路故障出在电阻上，是电阻短路或断路；

电阻两端的电压为  $4V$ ，根据  $I = \frac{U}{R}$ ，电流表选择  $0 \sim 0.6A$  量程，所以示数为  $1.6A$ ；

综合分析可知，电压一定时，导体中的电流跟导体的电阻成反比；

拓展：

- (1) 综合表 2 中数据可知，电阻一定时，导体中的电流跟导体两端的电压成正比；  
 (2) 当滑片移到最小阻值处，即接入电路中的电阻为  $0$  时，电路中电流  $I = 0.6A$ ，

$$\text{定值电阻的阻值 } R = \frac{U}{I} = \frac{6V}{0.6A} = 10\Omega;$$

当滑片移到最大阻值处，电路中电流  $I = 0.2A$ ，

$$\text{电路中的总电阻 } R_{\#} = \frac{U}{I'} = \frac{6V}{0.2A} = 30\Omega,$$

滑动变阻器的阻值  $R' = R_{\#} - R = 30\Omega - 10\Omega = 20\Omega$ ；

答案：(1) 如上图；

(2) A；

(3) 电阻断路(或短路)； $1.6A$ ；导体中的电流跟导体的电阻成反比；

拓展：(1) 导体中的电流跟导体两端的电压成正比；

(2)  $20$ 。

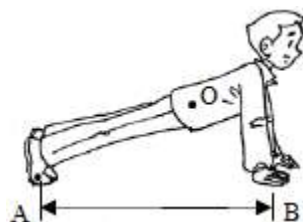
#### 四、计算题

18. (6分) 小明做俯卧撑时(如图所示)，可将其视为一个杠杆，重心在  $O$  点，他将身体撑起时，地面对两脚尖的支持力为  $250N$ ，两脚尖与地面的接触面积为  $60cm^2$ ，双手与地面的接触面积为  $300cm^2$

(1) 画出以  $B$  为支点时重力的力臂  $L$ ；

(2) 如果小明的两脚尖对地面的压强与双手对地面的压强之比为  $5:2$ ，地面对双手的支持力为多少？

(3) 小明在  $1min$  内做了  $30$  个俯卧撑，每次肩部上升的高度为  $0.36m$ ，则他  $1min$  内克服重力所做的功为多少？



解析：(1) 以  $B$  为支点时重力的力臂为  $B$  点到重力作用线的垂直距离，如图：

(2)  $\because$  物体间力的作用是相互的，支持力和压力是一对相互作用力，

$\therefore F_{\text{脚}} = F_{\text{脚支}} = 250\text{N}$ ,  $F_{\text{手}} = F_{\text{手支}}$ ,

则两脚尖与地面的压强  $p_{\text{脚}} = \frac{F_{\text{脚}}}{S_{\text{脚}}}$ , 双手对地面的压强  $p_{\text{手}} = \frac{F_{\text{手}}}{S_{\text{手}}}$ ,

$\therefore p_{\text{脚}} : p_{\text{手}} = 5 : 2$ ,

$\therefore \frac{F_{\text{脚}}}{S_{\text{脚}}} : \frac{F_{\text{手}}}{S_{\text{手}}} = 5 : 2$ ,

则  $F_{\text{手}} = \frac{2S_{\text{手}}F_{\text{脚}}}{5S_{\text{脚}}} = \frac{2 \times 300\text{ cm}^2 \times 250\text{N}}{5 \times 60\text{ cm}^2} = 500\text{N}$ 。

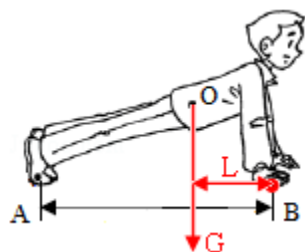
(3) 做一个俯卧撑时, 支持力对人做功:  $W = F_{\text{手}}h = 500\text{N} \times 0.36\text{m} = 180\text{J}$ ,

所以做 30 个俯卧撑做功  $W' = 30 \times 180\text{J} = 5400\text{J}$ 。

答: (1) 如上图;

(2) 地面对双手的支持力为 500N;

(3) 他 1min 内克服重力所做的功为 5400J。



19. (7分) 实验室里有两只额定电压分别为 4V 和 6V 的小灯泡  $L_1$  和  $L_2$ , 将它们连接到图 1 所示的电源电压可调的电路中, 其中通过  $L_2$  的电流与电压的关系如图 2 所示。闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ , 断开  $S_3$ , 滑片 P 置于最左端时, 一只小灯泡正常发光, 电路消耗的功率为 5.2W; 只闭合  $S_3$ , 滑片 P 置于最右端时, 也有一只小灯泡正常发光, 且  $L_2$  的电阻与变阻器连入电路中的电阻之比为:  $R_2 : R = 1 : 4$ 。求:

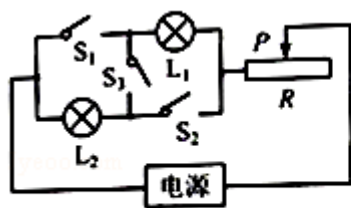


图1

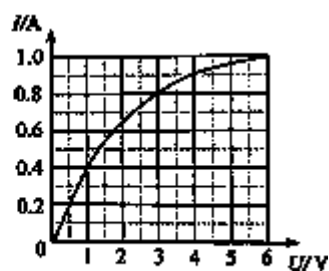


图2

(1)  $L_2$  正常工作时的电阻。

(2)  $L_1$  正常工作时的电流。

(3) 在一只小灯泡正常发光条件下, 电源电压的调节范围。

解析: 根据图象可得  $U_{L2} = 6\text{V}$ ,  $I_{L2} = 1\text{A}$ ,

根据  $I = \frac{U}{R}$  可得,  $L_2$  正常工作时的电阻  $R_{L2} = \frac{U_{L2}}{I_{L2}} = \frac{6\text{V}}{1\text{A}} = 6\Omega$ 。

(2) 闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ ，断开  $S_3$ ，滑片 P 置于最左端时， $L_1$  和  $L_2$  并联， $L_1$  正常发光，电源电压  $U=U_{L_1 \text{ 额定}}=4V$ ，

$$I_{\text{总}} = \frac{P_{\text{总}}}{U} = \frac{5.2W}{4V} = 1.3A, \text{ 由图象可知, } I_2 = 0.9A,$$

则  $L_1$  正常工作时的电流  $I_1 = I_{\text{总}} - I_2 = 1.3A - 0.9A = 0.4A$ ，

(3) 只闭合  $S_3$ ，滑片 P 置于最右端时，小灯泡  $L_1$  和  $L_2$  及变阻器 R 串联，正常发光的一只灯泡为  $L_1$ ，电路中的电流  $I'_{\text{总}} = I_1 = 0.4A$ ，

由图象可知，此时  $U_2 = 1A$ ，则由  $I = \frac{U}{R}$  可得，

$$L_1 \text{ 的电阻 } R_1 = \frac{U_{L_1}}{I'_{\text{总}}} = \frac{4V}{0.4A} = 10\Omega,$$

$$L_2 \text{ 的电阻 } R_2 = \frac{U_2}{I'_{\text{总}}} = \frac{1V}{0.4A} = 2.5\Omega,$$

由于  $R_2 : R = 1 : 4$ ，则变阻器的电阻  $R = 4R_2 = 4 \times 2.5\Omega = 10\Omega$ ，

$$\text{电源电压 } U' = I'_{\text{总}} R'_{\text{总}} = 0.4A \times (R_1 + R_2 + R) = 0.4A \times (10\Omega + 2.5\Omega + 10\Omega) = 9V,$$

则电源电压的调节范围为  $4V \sim 9V$ 。

答案：(1)  $L_2$  正常工作时的电阻为  $5\Omega$ 。

(2)  $L_1$  正常工作时的电流  $0.4A$ 。

(3) 在一只小灯泡正常发光条件下，电源电压的调节范围为  $4V \sim 9V$ 。