

2018 年湖北省咸宁市中考真题物理

一、选择题(每题 2 分)

1. 在一些洗手间装有热风手器，洗手后用它可以很快把手烘干，如图所示。关于图中利用了哪几种方法加快水的蒸发，以下选项中正确、全面的是()

- ①提高液体的温度
- ②增大液体的表面积
- ③加快液体表面空气流动速度



- A. ①②
- B. ①③
- C. ②③
- D. ①②③

解析：热风干手器吹出的空气温度高，提高了水分的温度，可使手上水分蒸发加快；把手伸开，增大液体的表面积，可使手上水分蒸发加快；吹出的风使手表面空气流动速度加快，可使手上水分蒸发加快。

答案：D

2. 下列关于声音的说法正确的是()

- A. 音调是由发声体的振幅决定的
- B. “公共场所不要大声喧哗”是要求人们说话的音调要低一些
- C. “天宫二号”在太空可通过超声波与地面联系
- D. 声控锁是通过音色识别不同的声音

解析：A、音调是声音的高低，是由发声体的振动频率决定的，故 A 错误；

B、“公共场所不要大声说话”是要求人们说话的声音响度要小一些，而不是音调要低一些，故 B 错误；

C、太空中为真空，真空不能传声，“天宫二号”在太空应通过电磁波与地面联系，故 C 错误；

D、因为每个人发声的音色不同，则声纹锁是依据音色来进行判断的，只能按照设定的音色打开，故 D 正确。

答案：D

3. 现在全市各校都在开展“足球进校园”活动。关于同学们在足球比赛中涉及到的物理知识，下列分析错误的是()

- A. 足球鞋底凹凸不平，是为了增大与地面的摩擦力
- B. 足球能在空中飞行，是因为受到了运动员的脚对它有力的作用
- C. 用头顶足球攻门时，头感到疼，说明物体间力的作用是相互的
- D. 守门员一下子抱住射门的足球，说明力可以改变物体的运动状态

解析：A、足球鞋底凹凸不平，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 A 正确；
 B、足球能在空中飞行，是因为足球具有惯性，此时足球不再受到运动员的作用力，故 B 错误；
 C、用头顶足球时，头感到疼，说明力的作用是相互的，故 C 正确；
 D、守门员一下子抱住射门的足球，足球由运动变为静止，说明力可以改变物体的运动状态，故 D 正确。

答案：B

4. 由我国成功发射的世界首颗量子科学实验卫星被命名为“墨子号”。墨子第一次用科学方法解释了光沿直线传播，启发了量子通信。如图所示各选项中光现象的原理与墨子的这一解释相符的是()



A.
日食现象



B.
雨后“彩虹”



C.
水中“倒影”



D.
放大镜把字“放大”

解析：A、日食是光的直线传播形成的，故 A 正确；
 B、雨后天空中出现彩虹，是光的色散现象，故 B 错误；
 C、水中的倒影是平面镜成像，其实质是光的反射，故 C 错误；
 D、用放大镜观看报纸是利用了凸透镜可以成放大的、正立的虚像的原理，属于光的折射，故 D 错误。

答案：A

5. 一本八年级物理课本平放在水平桌面上时，它对桌面的压强最接近下列的数值为()

- A. 0.5Pa
- B. 5Pa
- C. 50Pa
- D. 500Pa

解析：八年级物理课本的质量约为 $m=250g=0.25kg$ ，
物理课本重：

$$G=mg=0.25kg \times 10N/kg=2.5N,$$

它对水平桌面的压力 $F=G=2.5N$ ，

$$\text{受力面积：} S=25cm \times 20cm=500cm^2=0.05m^2,$$

它对桌面的压强：

$$p = \frac{F}{S} = \frac{2.5N}{0.05m^2} = 50Pa。$$

答案：C

6. 一凸透镜的焦距为 15cm，将点燃的蜡烛从离凸透镜 40cm 处沿主光轴移到 20cm 处的过程中，像的大小和像距的变化情况是（ ）

- A. 像变大，像距变大
- B. 像变小，像距变小
- C. 像变大，像距变小
- D. 像变小，像距变大

解析：凸透镜成像的三种情况：

$U > 2f$ ，成倒立、缩小的实像。

$2f > U > f$ ，成倒立、放大的实像。

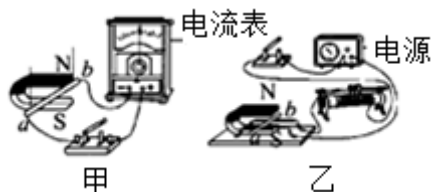
$U < f$ ，成正立、放大的虚像。

凸透镜成实像时，物体离凸透镜越近，像离凸透镜越远，像也越大。

凸透镜的焦距是 15cm，将点燃的蜡烛从离凸透镜 40cm 处移到 20cm 处的过程中，物距始终大于焦距，因此凸透镜成实像，由于物距减小，则像距变大，像变大。

答案：A

7. 关于图(甲)、(乙)所示的实验，下列说法正确的是（ ）



- A. 甲实验的原理与动圈式话筒的工作原理相同
- B. 甲实验的过程中，电能转化为机械能
- C. 乙实验的原理与发电机的工作原理相同
- D. 乙实验的过程中，机械能转化为电能

解析：AB、甲实验中没有电池，是探究感应电流产生条件的装置图，可以反映发电机的工作原理，动感式话筒也是根据电磁感应的原理作出的，是机械能转化为电能；故 A 正确、B 错误；

CD、乙实验中有电池，是探究磁场对电流作用的原理图，可以反映电动机的工作原理；乙实验中是电能转化为机械能。故 CD 错误。

答案：A

8. 安全教育已越来越引起学校和社会各界的高度重视，并开展了一系列丰富多彩的教育活动。在某校一次安全用电知识的“对”、“错”抢答比赛中，以下选项应叫答“对”的是()

- A. 有时可在电线上晾晒衣服
- B. 熔丝烧断后，可用铜丝代替接上
- C. 控制电灯的开关应接在零线上
- D. 发现有人触电，应立即断开电源开关，切断电路

解析：A、电线中有电流通过，人接触电线容易触电，更不能在电线上晾晒衣服，故 A 错误；

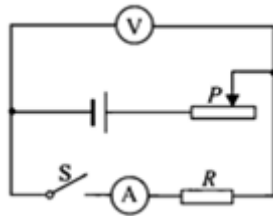
B、铜丝的熔点高，当电流过大时，不能熔断，因此不能做保险丝，故 B 错误；

C、为了安全，电灯开关必须接在火线上，故 C 错误；

D、发现有人触电后，应立即断开电源开关，切断电路，然后在施救，故 D 正确。

答案：D

9. 如图所示的电路，电源电压保持不变，R 为定值电阻。下列说法正确的是()



- A. 开关闭合前，电压表和电流表均无示数
- B. 开关闭合后，滑片 P 向右移动的过程中，电压表的示数变大
- C. 开关闭合后，滑片 P 向右移动的过程中，电压表与电流表示数的比值不变
- D. 开关闭合后，滑片 P 向右移动的过程中，电压表与电流表示数的乘积变大

解析：(1) 开关闭合前，电路处于开路状态，则电流表没有示数；但电压表的两个接线柱通过变阻器与电源的正负极相连通，此时电压表测量电源电压，所以电压表有示数；故 A 错误；

(2) 开关闭合后，定值电阻 R 与滑动变阻器串联，电流表 A 测电路中的电流，电压表测定值电阻 R 两端的电压；

滑片 P 向右移动的过程中，接入电路中的电阻变大，总电阻变大，

由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，电路中的电流变小，即电表示数变小；

根据 $U=IR$ 可知，定值电阻 R 两端的电压变小，即电压表的示数变小，故 B 错误；

由欧姆定律可知，电压表与电流表示数的比值为定值电阻的阻值，所以，电压表与电流表示数的比值不变，故 C 正确；

电压表与电流表示数的乘积为定值电阻 R 的功率，根据 $P=I^2R$ 可知 R 的功率变小，所以电压表与电流表示数的乘积变小，故 D 错误。

答案：C

10. 如图所示，用滑轮组在 4s 内将重为 160N 的物体匀速提升 2m，若动滑轮重 20N，不计滑轮与轴之间的摩擦及绳重。则在此过程中，下列说法正确的是()



- A. 绳子自由端向上移动了 4m
 B. 拉力 F 的功率为 90W
 C. 拉力 F 为 90N
 D. 滑轮组的机械效率为 80%

解析：由图可知， $n=3$ ，则绳端移动的距离： $s=3h=3\times 2m=6m$ ，故 A 错误；
 不计摩擦及绳重，拉力：

$$F = \frac{1}{3} (G + G_{\text{动}}) = \frac{1}{3} \times (160\text{N} + 20\text{N}) = 60\text{N}$$

故 C 错误；

$$\text{拉力做功：} W_{\text{总}} = Fs = 60\text{N} \times 6\text{m} = 360\text{J}$$

$$\text{拉力做功的功率：} P = \frac{W}{t} = \frac{360\text{J}}{4\text{s}} = 90\text{W}$$

故 B 正确；

$$\text{有用功：} W_{\text{有用}} = Gh = 160\text{N} \times 2\text{m} = 320\text{J}$$

$$\text{滑轮组的机械效率：} \eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{320\text{J}}{360\text{J}} \times 100\% \approx 88.9\%$$

故 D 错误。

答案：B

二、非选择题(每空 1 分)

11. 同学们用手边的铅笔可以做很多物理小实验，如图所示。



- (1) 图甲中铅笔的长度是 3.00 cm。
 (2) 图乙中插入水中的铅笔看起来弯折了，这是光的 折射 现象。
 (3) 图丙中，用手指分别顶在铅笔的两端时，两只手指的凹陷程度和感觉不同，是由于压力的作用效果与 受力面积 有关。
 (4) 将一些细铜丝绕在铅笔下端，制成一个简易密度计，如图丁所示。如将此密度计先后放入水和某液体中，浸入部分长度之比为 4:5，则该液体的密度为 $\frac{4}{5}$ kg/m^3 (细铜丝体积忽略不计)。

解析：由图知：(1) 刻度尺的分度值为 $1\text{mm}=0.1\text{cm}$ ，铅笔左侧与 0 刻度线对齐，右侧与 3.00cm 对齐，所以铅笔的长度为 3.00cm；

(2) 水中铅笔看起来变弯折，属于光的折射现象，故 B 错误；

(3) 铅笔处于静止状态，受到的两手指的压力是一对平衡力。据题可知，右边手指更疼，这说明压力的作用效果与受力面积有关；

(4) 设浸入水中的长度为 $4h$ ，浸入液体的长度为 $5h$ ，横截面积为 s ，根据两次都漂浮，铅笔的重力等于排开液体的重力，

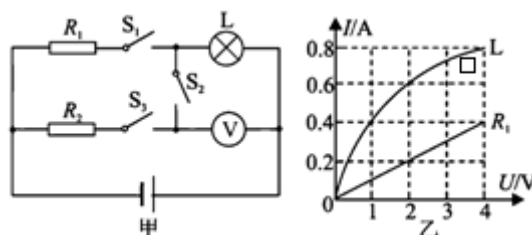
$$\rho_{\text{水}} g V_{\text{排水}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排液}},$$

$$\rho_{\text{水}} g \times s \times 4h = \rho_{\text{液}} g \times s \times 5h,$$

$$\rho_{\text{液}} = \frac{4}{5} \rho_{\text{水}} = \frac{4}{5} \times 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3。$$

答案：(1) 3.00；(2) 折射；(3) 受力面积；(4) 0.8×10^3

12. 如图甲所示的电路中，电源电压恒定不变，图乙是小灯泡 L 和定值电阻 R_1 的电流与电压关系的图象。当只闭合 S_1 、 S_2 时，电压表示数为 2V；当只闭合 S_2 、 S_3 时，电压表示数为 4V。则电源电压 $U = \underline{\quad}$ V， $R_2 = \underline{\quad}$ Ω 。



解析：(1) 由电路图可知，当只闭合 S_1 、 S_2 时， R_1 与 L 串联，电压表测灯泡两端电压，由图象知，灯泡两端电压为 2V 时的电流为 0.6A，串联电路中电流处处相等，即通过 R_1 的电流也为 0.6A，

R_1 的电流为 0.2A 时，电压为 2V， R_1 的电流与电压成正比，所以 R_1 的电流为 0.6A，它两端电压为 6V，

所以电源电压 $U = U_L + U_1 = 2V + 6V = 8V$ ；

(2) 当只闭合 S_2 、 S_3 时， R_2 与 L 串联，电压表仍测灯泡两端电压，

灯泡两端电压为 4V，由图象知，此时通过灯泡的电流为 0.8A，

由串联电路特点可知， $I_2 = I_L = 0.8A$ ，

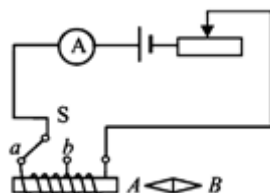
$U_2 = U - U_L = 8V - 4V = 4V$ ，

由欧姆定律可得 R_2 的阻值：

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{4V}{0.8A} = 5\Omega。$$

答案：8；5

13. 如图所示的电路，开关 S 接到 a 后，电磁铁左端为 $\underline{\quad}$ 极，小磁针静止时，A 端是 $\underline{\quad}$ 极；将开关 S 由 a 拨到 b，调节滑动变阻器，使电流表示数不变，则电磁铁的磁性 $\underline{\quad}$ (选填“增强”、“不变”或“减弱”)。



解析：(1) 伸出右手握住螺线管，四指弯曲指示电流的方向，大拇指所指的方向即螺线管的左端为通电螺线管的 S 极，据同名磁极相互排斥、异名磁极相互吸引的道理可知，小磁针的 C 端是 S 极；

(2) 在此实验装置中，保持电流不变，将开关 S 由 a 换到 b，则减少了线圈的匝数，因此通电螺线管的磁性减弱。

答案：S；S；减弱

14. 为营造清静的生活环境，近两年来，咸宁市已经实现所有城区“禁鞭”。燃放鞭炮产生的烟尘飞扬____(选填“是”或“不是”)分子运动；“禁鞭”是通过在____来控制噪声这种公害。

解析：燃放鞭炮产生的烟尘飞扬不是分子运动，是固体小颗粒的运动；“禁鞭”是通过声源处来控制噪声这种公害。

答案：不是；声源处

15. 加油站加油时经常能闻到一股汽油味，这是汽油发生了____(填物态变化名称)，加油时尽量不要整理头发或衣服，因为摩擦可能产生____发生电火花引发着火。

解析：(1)常温下汽油容易由液体汽化(蒸发)为气态，弥漫在空气中；(2)用摩擦的方法使物体带电叫摩擦起电，加油时如果整理头发或衣服，可能因为摩擦产生静电，发生电火花引发着火。

答案：汽化；静电

16. 用天然气烧水，水烧开后，壶盖不断向上跳动，此过程中能量转化与四冲程汽油机的____冲程的能量转化相同；若天然气完全燃烧放出的热量有50%被水吸收，在标准大气压下把5kg的水从20℃加热至沸腾，需完全燃烧____m³天然气。(c_水=4.2×10³J/(kg·℃)，q_{天然气}=4×10⁷J/m³)

解析：(1)水烧开后，水蒸气膨胀对壶盖做功，把壶盖顶起来，将水蒸气的内能转化为壶盖的机械能。这与汽油机的做功冲程的能量转化相同，在汽油机的做功冲程中，是将燃气的内能转化为活塞的机械能；

(2)在标准大气压下水的沸点为100℃，即水的末温为100℃，水吸收的热量为：

$$Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m_{\text{水}} \Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 5 \text{ kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 1.68 \times 10^6 \text{ J}.$$

由 $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}} = 50\%$ 得天然气完全燃烧放出的热量：

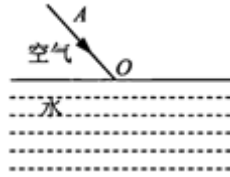
$$Q_{\text{放}} = \frac{Q_{\text{吸}}}{50\%} = \frac{1.68 \times 10^6 \text{ J}}{50\%} = 3.36 \times 10^6 \text{ J},$$

由 $Q_{\text{放}} = Vq$ 得天然气的体积：

$$V_{\text{气}} = \frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{天然气}}} = \frac{3.36 \times 10^6 \text{ J}}{4 \times 10^7 \text{ J}/\text{m}^3} = 0.084 \text{ m}^3.$$

答案：做功；0.084

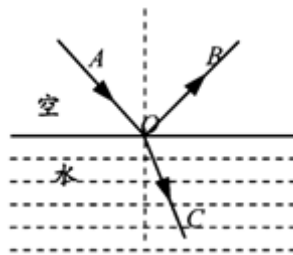
17. 如图所示，已知光线AO斜射入水中，O为入射点。请作出其反射光线OB和进入水中的折射光线OC的大致方向。



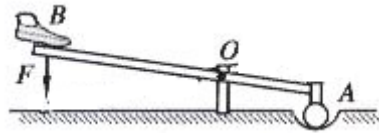
解析：过入射点作出法线，然后根据入射光线、反射光线以及法线在同一平面内，并且反射角等于入射角，画出反射光线；

根据入射光线、折射光线以及法线在同一平面内，折射角小于入射角，确定折射光线的方向。

答案：过入射点 O 作垂直于界面的法线，根据反射角等于入射角在法线右侧的空气中画出反射光线 OB ；光从空气斜射入水中时，根据折射角小于入射角在法线右侧的水中画出折射光线 OC 。如图所示：



18. 过去农村用的舂米工具是一个杠杆，如图所示是它的结构示意图。 O 为固定转轴，在 A 端连接着石球，脚踏 B 端可以使石球升高，抬起脚，石球会落下打击稻谷。请在图中画出动力 F_1 的力臂和石球所受重力 G 的示意图。

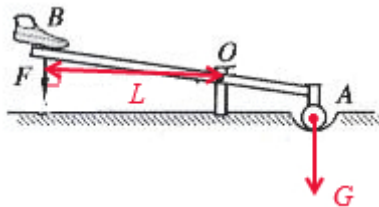


解析：(1) 做重力的示意图，首先找出重心，然后用一条带箭头的线段表示重力，重力的方向是竖直向下的；最后标出重力 G ；

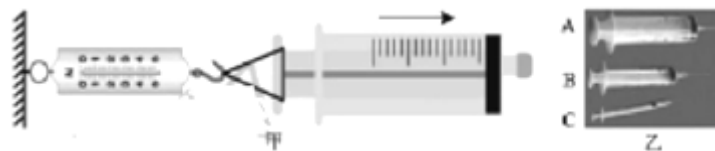
(2) 力臂的画法：①首先根据杠杆的示意图，确定杠杆的支点；②确定力的作用点和力的方向，画出力的作用线；③从支点向力的作用线作垂线，支点到垂足的距离就是力臂。

答案：(1) 石球的重心在球心，过重心沿竖直向下的方向画一条带箭头的线段，在线段的末端标上箭头和符号 G ，即为石球所受重力的示意图；

(2) 从支点 O 向力 F 的作用线作垂线，支点到垂足的距离就是 F 的力臂 L 。如图所示：



19. 物理兴趣小组的同学利用周末开展一次登山活动，他们想利用随身携带的注射器、弹簧测力计、细线、刻度尺等相关用品测量山顶的大气压。测量方案如下：



- 把注射器的活塞推至注射器针筒的底端，然后用橡皮帽封住注射器小孔；
- 如图甲所示，用细线拴住注射器活塞颈部，使线的一端与弹簧测力计的挂钩相连，然后水平向右慢慢拉动针筒，当活塞刚开始滑动时，记下弹簧测力计的示数为 F ；
- 读出注射器针筒上有刻度部分的容积 V ；
- 用刻度尺测出注射器针筒上有刻度部分的长度 L 。

请根据他们设计的方案回答以下问题：

(1) 测量中，分析研究的是大气对____(选填“针筒”或“活塞”)的压力，当活塞相对于针筒开始滑动时，以地面为参照物，研究对象处于____状态。若不考虑其它因素，根据____的知识可知，研究对象在水平方向所受的大气压力与拉力大小相等。

(2) 实验时同学们发现注射器顶端装针头处空气无法排尽，这将会使测量结果____(选填“偏大”、“不变”或“偏小”)。同学们联想到去医院打针的情景，可采取简单的办法将注射器内空气排尽。你的方法是_____。

(3) 测量前，有同学建议在活塞周围涂抹润滑油，然后将其插入针筒中，这样做有两个好处：一是活塞的密封性好；二是可以_____。实验过程中他们让弹簧测力计和注射器保持在水平方向，可以减小_____对实验的影响，从而提高实验的精确程度。

(4) 若同学们用图乙中 B 注射器在测量时，弹簧测力计被拉到 5N，活塞仍没有滑动。可改用图乙中的____(选填“A”或“C”)注射器。用测量步骤中的 V 、 L 和 F 表示大气压的值，则 $p = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

解析：(1) 明确实验的原理，分析出研究对象。

研究物体的运动情况时，首先要选取一个物体作为标准，这个被选作标准的物体叫做参照物。研究对象的运动情况是怎样的，就看它与参照物的相对位置是否变化。当注射器中的活塞开始滑动时，二力平衡可通过弹簧测力计测出大气压力，此时弹簧测力计的示数与所受的大气压力相等；

(2) 注射器顶端装针头处空气无法排尽，里面气体有一定的压强，会造成拉力 F 偏小，在面积 S 不变时，所测量的大气压值会偏小；将注射器装满水，排出里面的气体。

(3) 涂抹凡士林的好处：一是减小摩擦，二是密封性好；当弹簧测力计和注射器筒不在水平方向时，活塞的重力会影响测得的拉力，从而影响测得的大气压；

(4) 压力的大小跟活塞的作用面积有关，在大气压强一定时，面积越小，压力会越小，所以应选择较小的注射器；

因活塞为圆柱体，所以活塞的横截面积可以通过公式 $s = \frac{V}{L}$ ，利用压强的公式 $P = \frac{F}{S}$ 可得出表达式。

答案：(1) 该实验中以活塞为研究对象；分析研究的是大气对活塞的压力；

当活塞相对于针筒开始滑动时，以地面为参照物，活塞与地面间没有位置的变化，是静止的；当注射器中的活塞开始滑动时，利用二力平衡原理来测出大气对活塞的压力。弹簧测力计的拉力与大气的压力刚好平衡，因此需要记录此时的示数；

(2) 注射器顶端装针头处空气无法排尽，即有残余气体，注射器内还会有一定气压，这样会使拉力变小，在面积不变的情况下，测得的大气压会偏小；

将注射器内抽满水，端口向上推动活塞排水，使得顶端保留水，再封口，可以采用这一简单的方法将注射器内空气排尽。

(3) 涂抹凡士林的好处：一是减小摩擦，二是活塞的密封性好。

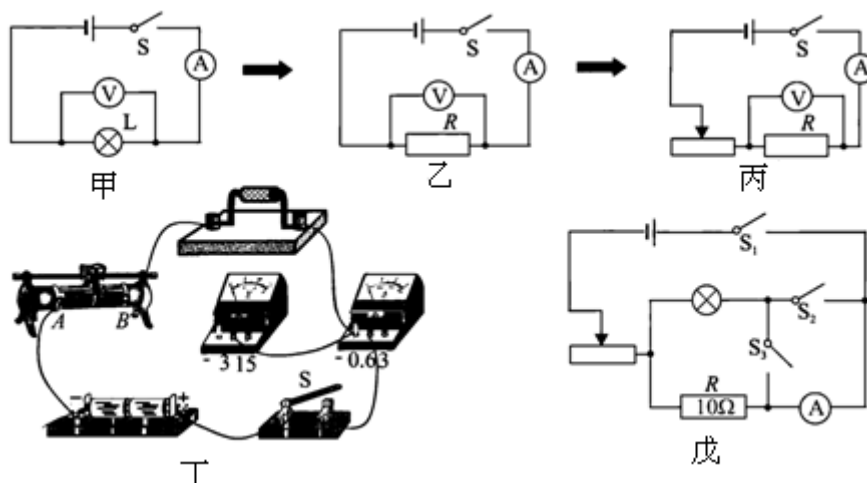
当弹簧测力计和注射器筒不在水平方向时，由于活塞受重力的作用，使得测力计的拉力不等于大气压力，从而影响测得的大气压，所以让弹簧测力计和注射器筒保持在水平方向，目的是为了减小活塞自身重力对实验的影响，从而提高实验的准确程度。

(4) 因为大气的压强是一定的，根据公式 $F=pS$ ，受力面积越小，压力也会越小，所以当弹簧测力计量程不够时，可换用小量程注射器，故选 C；

活塞的面积 $s = \frac{V}{L}$ ，将测量结果代入压强公式得：
$$p = \frac{F}{S} = \frac{F}{\frac{V}{L}} = \frac{FL}{V}$$

故答案为：(1) 活塞；静止；二力平衡；(2) 偏小；将注射器内抽满水，端口向上推动活塞排水，使得顶端保留水，再封口；(3) 减小摩擦；活塞自身重力；(4) C； $\frac{FL}{V}$ 。

20. 朵朵和同学们在做电学实验过程中：



(1) 朵朵和同学们经过讨论，依次完成了“探究电流与电压的关系”三次实验电路的设计，如图甲、乙、丙所示。由图甲改进为图乙是为保证实验过程中____这一因素不变；由图乙改进为图丙是因为使用滑动变阻器既能保护电路，又能通过调节使电阻 R 两端的电压____(选填“改变”或“保持不变”)。

(2) 请用笔画线代替导线，帮助朵朵按电路图丙将图丁中实物电路连接完整。

(3) 朵朵连完电路，闭合开关后，发现两只电表的指针总在晃动。请分析造成这一现象的原因：电路存在____。

(4) 在继续用图丁的实物电路探究“电流与电阻的关系”时，朵朵先将 5Ω 电阻接入电路，调节滑动变阻器，使电压表的示数为 $2V$ ，记下电流值；再将 5Ω 电阻换成 10Ω 电阻，她下一步操作是：将滑动变阻器的滑片向____(选填“A”或“B”)端移动。

(5) 朵朵和同学们完成上述探究活动后，想测量一只额定电压为 $2V$ 小灯泡的额定功率，但发现电压表被别同学拿走了，于是她借助一个 10Ω 的电阻，设计了如图戊所示的电路，也测出了小灯泡的额定功率。具体操作如下：

①只闭合开关 S_1 、 S_2 ，调节滑动变阻器，使电流表的示数为____A 时，小灯泡恰好正常发光；

②只闭合开关 S_1 、 S_3 ，保持滑动变阻器滑片的位置不变，读出电流表示数为 I 。

③ $P_{灯} =$ ____(用已知量和测量值表示，数值要求带单位)。

解析：(1) 研究电流与电压关系实验中，要控制电阻不变，而灯的电阻随温度的改变而改变；为得出普遍性的结论，要多次测量；

(2) 电压表与灯并联；

(3) 如电路存在接触不良，会造成电表的指针总在晃动；

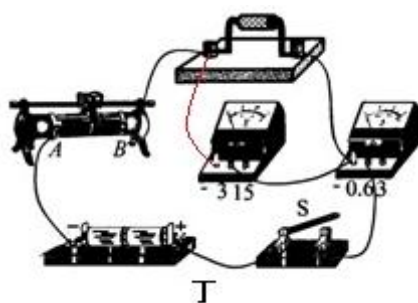
(4) 根据控制变量法，研究电流与电阻的关系时，需控制定值电阻的电压相同，当换上大电阻时，根据分压原理确定电压表示数的变化，由串联电路电压的规律结合分压原理确定滑片移动的方向；

(5) 要测灯的额定功率，应先使灯正常发光，在没有电压表的情况下，电流表与定值电阻 R 应起到电压表的测量作用，故将 R 与电流表串联后再与灯并联，通过移动变阻器的滑片使电流表示数为 $\frac{2V}{10\Omega} = 0.2A$ 时，由并联电路电压的规律，灯的电压为 $2V$ ，灯正常发光；

保持滑片位置不变，通过开关的转换，使电流表测灯与 R 并联的总电流，因电路的连接关系没有改变，各电阻的大小和通过的电流不变，灯仍正常发光，根据并联电路电流的规律求出灯的额定电流，根据 $P=UI$ 写出灯的额定功率的表达式。

答案：(1) 研究电流与电压关系实验中，要控制电阻不变，而灯的电阻随温度的改变而改变，故由图甲改进为图乙是为保证实验过程中电阻这一因素不变；为得出普遍性的结论，要多次测量，由图乙改进为图丙是因为使用滑动变阻器既能保护电路，又能通过调节使电阻 R 两端的电压改变。

(2) 电压表与灯并联，如下所示：



(3) 朵朵连完电路，闭合开关后，发现两只电表的指针总在晃动。造成这一现象的原因：电路存在接触不良。

(4) 根据串联分压原理可知，将定值电阻由 5Ω 改接成 10Ω 的电阻，电阻增大，其分得的电压增大；

探究电流与电阻的实验中应控制电压不变，应保持电阻两端的电压不变，根据串联电路电压的规律可知应增大滑动变阻器分得的电压，由分压原理，应增大滑动变阻器连入电路中的电阻，所以滑片应向 B 端移动，使电压表的示数为 $2V$ 。

(5) ①只闭合开关 S_1 、 S_2 ，调节滑动变阻器，使电流表的示数为 $0.2A$ 时，小灯泡恰好正常发光；

②只闭合开关 S_1 、 S_3 ，保持滑动变阻器滑片的位置不变，读出电流表示数为 I 。

③在②中，电流表测并联电路的总电流，因电路的连接关系没有改变，各电阻的大小和通过的电流不变，灯仍正常发光，根据并联电路电流的规律，灯的额定电流 $I_{灯} = I - 0.2A$ ，

$P_{灯} = U_{灯} I_{灯} = 2V(I - 0.2A)$ 。

故答案为：(1) 电阻；改变；

(2) 如上；

(3) 接触不良；

(4) B；

(5) ① 0.2 ； ③ $2V(I - 0.2A)$ 。

21. 如图所示为我国自主研发、世界最大的水陆两栖飞机 AG—600, 它的最大起飞质量为 53.5 吨, 最大航程可达 5500 公里; 该飞机发动机的总功率约为 15MW, 其最大巡航速度为 500km/h; 其一次可最大汲水 12 吨, 对森林防火具有很高的价值。g 取 10N/kg, 请求:



(1) 该飞机以最大起飞质量静止漂浮在水面上时, 所受的浮力为 ___N; 它一次最大汲水的体积为 ___m³。

(2) AG-600 从海南三亚出发, 飞越过西沙、南沙, 绕过我国最南端的曾母暗沙, 再返回原地的总航程约为 3600km, 如巡航时间为 8 小时, 该飞机这次巡航的平均速度为多少? 当其保持 15MW 的功率以此速度水平飞行时, 受到向前的推力多大?

解析: (1) 根据漂浮条件即可求出所受的浮力; 利用 $v = \frac{m}{\rho}$ 求出水的体积;

(2) 根据 $v = \frac{s}{t}$ 即可求出速度; 根据 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ 计算出飞行时向前的推力。

答案: (1) 该飞机以最大起飞质量静止漂浮在水面上时, 根据漂浮条件可知:

$$F_{\text{浮}} = G = mg = 53.5 \times 10^3 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 5.35 \times 10^5 \text{N},$$

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得:

$$\text{水的体积 } V = \frac{m}{\rho} = \frac{12 \times 10^3 \text{kg}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 12 \text{m}^3;$$

$$(2) \text{飞机飞行速度 } v = \frac{s}{t} = \frac{3600 \text{km}}{8 \text{h}} = 450 \text{km/h} = 125 \text{m/s};$$

$$\text{该飞机发动机的总功率: } P = 15 \text{MW} = 1.5 \times 10^7 \text{W},$$

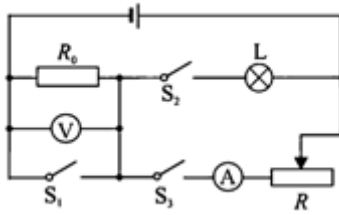
由 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ 可得:

$$\text{推力 } F = \frac{P}{v} = \frac{1.5 \times 10^7 \text{W}}{125 \text{m/s}} = 1.2 \times 10^5 \text{N} = 1.2 \times 10^5 \text{N}.$$

答: (1) $5.35 \times 10^5 \text{N}$; 12。

(2) 该飞机这次巡航的平均速度为 450km/h; 当其保持 15MW 的功率以此速度水平飞行时, 受到向前的推力为 $1.2 \times 10^5 \text{N}$ 。

22. 如图所示, 电源电压和小灯泡的阻值均保持不变。小灯泡 L 标有“6V 1.8W”字样, R_0 为 10Ω 的定值电阻, 滑动变阻器 R 铭牌上标有“ Ω 1A”字样(电阻值已模糊不清), 电压表使用的量程为 0~3V, 电流表使用的量程为 0~0.6A。当所有开关都闭合时, 小灯泡恰好正常发光, 调节滑动变阻器, 在不损坏各电路元件的情况下, 滑动变阻器最小与最大功率之比为 1:4。请求:



- (1) 小灯泡 L 的电阻为 $\underline{\quad}$ Ω ；电源电压为 $\underline{\quad}$ V。
 (2) 滑动变阻器 R 的最大阻值。
 (3) 只闭合 S_3 时，在不损坏各电路元件的情况下，1min 内电路消耗的最大电能。

解析：(1) 知道灯泡的额定电压和额定功率，根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 求出小灯泡的阻值；当所有开关都闭合时，L 与 R 并联，由于小灯泡恰好正常发光，根据灯泡的额定电压即可得出电源电压；
 (2) 当所有开关都闭合时，L 与 R 并联，电流表测量滑动变阻器的电流，已知滑动变阻器最小与最大功率之比为 1:4，则根据 $P=UI$ 即可求出通过变阻器的最小电流，然后根据欧姆定律即可求出变阻器的最大电阻。
 (3) 只闭合 S_3 时，电阻 R_0 与 R 串联，根据电压表和电流表的量程判断得出电路中的最大电流，利用 $P=UI$ 即可求出 1min 内电路消耗的最大电能。

答案：(1) 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得，小灯泡的阻值：

$$R_L = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(6V)^2}{1.8W} = 20\Omega ;$$

当所有开关都闭合时， R_0 被短路，L 与 R 并联，由于小灯泡恰好正常发光，则电源电压 $U = U_{\text{额}} = 6V$ ；

(2) 当所有开关都闭合时， R_0 被短路，L 与 R 并联，电流表测量滑动变阻器的电流，由于电流表的量程为 $0 \sim 0.6A$ ，所以当电流表示数最大为 $0.6A$ 时，变阻器的功率最大；

$$\text{则 } P_{\text{滑大}} = UI_{\text{滑大}} = 6V \times 0.6A = 3.6W ;$$

当变阻器的电阻全部连入电路时，通过变阻器的电流最小，此时变阻器的功率最小；

$$\text{已知 } P_{\text{滑小}} : P_{\text{滑大}} = 1 : 4 ,$$

$$\text{则： } P_{\text{滑小}} = \frac{1}{4} P_{\text{滑大}} = \frac{1}{4} \times 3.6W = 0.9W ,$$

根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得变阻器的最大阻值：

$$R_{\text{滑大}} = \frac{U^2}{P_{\text{滑小}}} = \frac{(6V)^2}{0.9W} = 40\Omega ;$$

(3) 只闭合 S_3 时，电阻 R_0 与 R 串联，电流表测量电路中的电流，电压表测 R_0 两端的电压，由于电压表量程为 $0 \sim 3V$ ，则当电压表的示数最大为 $U_0 = 3V$ 时，电路中的电流：

$$I_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{3V}{10\Omega} = 0.3A ;$$

因串联电路中各处的电流相等，且电流表的量程为 $0 \sim 0.6A$ ，

所以，电路中的最大电流为 $0.3A$ ，

则 1min 内电路消耗的最大电能：

$$W_{\text{天}}=UI_{\text{总}}t=6V\times 0.3A\times 60s=108J。$$

答：(1) 20； 6。

(2) 滑动变阻器 R 的最大阻值为 40Ω 。

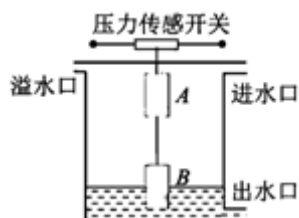
(3) 只闭合 S_3 时，在不损坏各电路元件的情况下，1min 内电路消耗的最大电能是 108J。

23. 小宇给家里楼顶的水箱制作了一个自动加水装置，初步设计如图所示，将两个完全相同的实心圆柱体 A、B 通过细线与一压力传感开关相连，吊在水平放置的圆柱形水箱中，已知每个圆柱体重为 6N，底面积为 50cm^2 。当水箱储水深度降到 10cm，圆柱体 B 一半浸在水中时，压力传感开关所受拉力达到 10N，其闭合开始加水。(细线质量与体积均忽略不计，g 取 10N/kg) 请求：

(1) 刚开始加水时，水箱底部所受水的压强。

(2) 圆柱体的密度。

(3) 当水箱储水深度达到 1.5m 时，压力传感开关所受拉力为 5N，其断开停止加水，求应设计 A、B 间细线的长度。



解析：(1) 知道水的深度，根据 $p=\rho_{\text{水}}gh$ 求出水箱底部所受水的压强；

(2) 根据题意求出圆柱体 B 受的浮力，再根据 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$ 求出圆柱体 B 浸在水中的体积，进而求出圆柱体 B 的体积，再根据 $G=mg=\rho_{\text{水}}gV$ 求出圆柱体的密度；

(3) 当水箱储水深度达到 1.5m 时，压力传感开关所受拉力为 5N，求出此时 AB 受到的浮力，进而求出 AB 浸在水中的体积，再求出浸入水中的深度，再求出 AB 浸入水中增加的深度，进而求出 A、B 间细线的长度。

答案：(1) 刚开始加水时，水的深度 $h=10\text{cm}=0.1\text{m}$ ，

水箱底部所受水的压强：

$$p=\rho_{\text{水}}gh=1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 0.1\text{m}=1\times 10^3\text{Pa}；$$

(2) 圆柱体 B 一半浸在水中时，压力传感开关所受拉力达到 10N，

把 2 个圆柱体看作一个整体，受向上的浮力、向上的拉力和向下的总重力，

由力的平衡条件可得： $F_{\text{浮}}+F_{\text{拉}}=G$ ，

此时圆柱体 B 受的浮力：

$$F_{\text{浮}}=G-F_{\text{拉}}=2\times 6\text{N}-10\text{N}=2\text{N}，$$

由 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$ 得，圆柱体 B 浸在水中的体积：

$$V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{2\text{N}}{1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=2\times 10^{-4}\text{m}^3，$$

由题知，此时圆柱体 B 一半浸在水中，

则圆柱体 B 的体积： $V=2V_{\text{排}}=2\times 2\times 10^{-4}\text{m}^3=4\times 10^{-4}\text{m}^3$ ，

由 $G=mg=\rho_{\text{水}}gV$ 得，圆柱体密度：

$$\rho=\frac{G}{gV}=\frac{6\text{N}}{10\text{N/kg}\times 4\times 10^{-4}\text{m}^3}=1.5\times 10^3\text{kg/m}^3；$$

(3) 当水箱储水深度达到 $h_2=1.5\text{m}$ 时, 压力传感开关所受拉力为 5N , 此时 AB 受到的总浮力:

$$F_{\text{浮}}' = G - F_{\text{拉}}' = 2 \times 6\text{N} - 5\text{N} = 7\text{N},$$

由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 得, AB 浸入水中的总体积:

$$V_{\text{排}}' = \frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{7\text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 7 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

圆柱体的底面积为 $50\text{cm}^2 = 5 \times 10^{-3} \text{m}^2$,

AB 浸入水中的总深度:

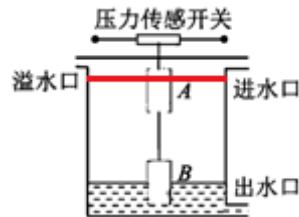
$$h_{AB} = \frac{V_{\text{排}}'}{S} = \frac{7 \times 10^{-4} \text{m}^3}{5 \times 10^{-3} \text{m}^2} = 0.14\text{m},$$

当水深为 $h_1=10\text{cm}$ 时, B 浸入水中的深度:

$$h_B = \frac{\frac{1}{2}V}{S} = \frac{\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-4} \text{m}^3}{5 \times 10^{-3} \text{m}^2} = 0.04\text{m},$$

则 AB 浸入水中增加的深度:

$$\Delta h = h_{AB} - h_B = 0.14\text{m} - 0.04\text{m} = 0.1\text{m},$$



AB 间细线的长度:

$$h = h_2 - h_1 - \Delta h = 1.5\text{m} - 0.1\text{m} - 0.1\text{m} = 1.3\text{m}.$$

答: (1) 刚开始加水时, 水箱底部所受水的压强 $1 \times 10^3 \text{Pa}$;

(2) 圆柱体的密度 $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$;

(3) A、B 间细线的长度 1.3m 。