

一、选择题(共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分)

1. 立定跳远测试中，小明想：地球自转会影响成绩吗?对此，下列认识正确的是()

- A. 向东跳有利
- B. 向西跳有利
- C. 向南或向北跳有利
- D. 向各个方向跳都一样

解析：本题考查的是惯性现象。

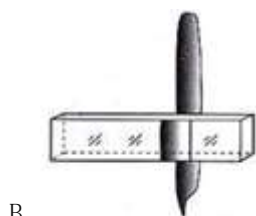
立定跳远测试中，跳起之前，人与地面具有相同的速度。由于惯性，跳起来之后人依然要保持原来的运动状态，在相同的时间内，人转过的距离与地面转过的距离相等，所以无论跳远运动员向那个方向跳起，结果都一样。所以选项 A、B、C 错误。

答案：D

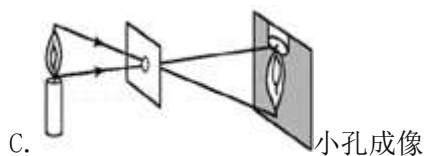
2. 下列光现象中，由光的直线传播形成的是()



光的色散



钢笔移位



水中倒影

解析：本题考查的是光在均匀介质中直线传播。

A、从图中可以看出，太阳光通过三棱镜后，由于不同色光的折射率不同，所以出现的色散现象，属于折射现象。故 A 不符合题意；

B、钢笔移位”，是由于光线通过玻璃、空气进入人的眼睛时，光线的传播方向发生改变而形成的现象，属于光的折射现象。故 B 不符合题意；

C、小孔成像属于光沿直线传播现象。故 C 符合题意；

D、平静的水面相等于平面镜，水中倒影是平面镜成像现象，属于光的反射。故 D 不符合题意。

答案：C

3. 将复写纸夹在两张白纸之间后放在水平桌面上，再分别取两个盛有等量冷水和热水的相同铝质易拉罐压在纸上。一段时间后，发现纸上留下痕迹的颜色深浅不同。该现象说明()

A. 分子热运动与温度有关

B. 分子间存在引力

C. 分子间存在斥力

D. 分子间有空隙

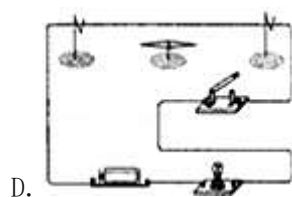
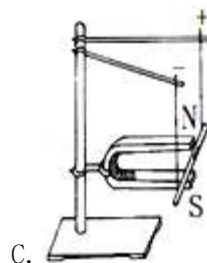
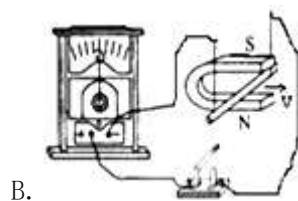
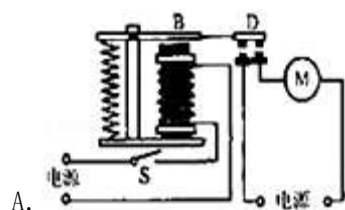
解析：本题考查的是分子的运动。

分子的无规则运动与温度有关，温度越高，分子的无规则运动越剧烈；

盛有热水易拉罐下的复写纸温度比较高，其分子运动比较剧烈，扩散得比较快，所以，纸上的颜色比较深；答案：项 A 正确，选项 BCD 错误。

答案：A

4. 获 2015 年科技创意大赛一等奖的“校园脚踏式发电装置”，是利用脚踩踏板带动线圈运动发电的。下图能反映其工作原理的是()



解析：本题考查的是电磁感应。

“校园脚踏式发电装置”，是利用脚踩踏板带动线圈运动发电，这种装置起到电源的作用，其工作原理为电磁感应现象；

A、此图是电磁继电器，是可以实现远程控制的开关，其主体是电磁铁，应用了电流的磁效应；不能反映其原理，故 A 错误；

B、此图是电磁感应现象，开关闭合后，导体做切割磁感线运动，就会产生感应电流；能够反映其原理，故 B 正确；

C、此图中导体位于磁场中，但不是不是闭合电路，即使做切割磁感线运动也不能够产生感应电流，不能够反映其原理，故 C 错误；

D、此图中开关闭合后，小磁针发生偏转，说明电流周围存在磁场，是电流的磁效应，不能够反映其原理，故 D 错误。

答案：B

5. 蹦床比赛时，从接触蹦床到运动到最低点的过程中，运动员的（ ）

A. 动能一直增大

B. 动能转化为重力势能

C. 机械能增大

D. 动能最终转化为蹦床的弹性势能

解析：本题考查的是动能和势能的大小变化；动能和势能的转化与守恒。

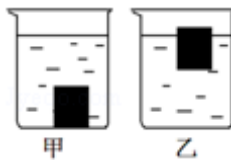
AD、运动员从接触蹦床到最低点的过程中，一开始重力大于弹力，速度还会有一段继续的增大；当重力等于弹力，速度达到最大，此时动能最大；当重力小于弹力时，动能主要转化为弹性势能，速度减小，动能减小，弹簧势能增大。从整体来看，动能先增大，但最后是减小的，故 A 错误、D 正确；

B、从上述分析可知，动能主要转化为弹性势能，而不是重力势能，故 B 错误；

C、由于存在空气的阻力等因素，机械能不守恒，机械能减小，故 C 错误。

答案：D

6. 水平桌面上，甲、乙两相同的杯中盛有不同浓度的盐水。现将两相同的物块分别放入杯中，待物块静止时，两杯中液面恰好相平，如图所示。则（ ）



A. 甲杯中物块受到浮力较大

B. 乙杯底部受到液体的压强较大

C. 向甲杯中缓慢加盐，物块受到的浮力一直增大

D. 向乙杯中缓慢加水，物块受到的浮力一直减小

解析：本题考查的是物体的浮沉条件及其应用。

A、物体在甲中下沉，受到的浮力小于物体重；在乙中漂浮，物体受到的浮力等于物体重；因此甲杯中物块受到浮力较小，故 A 错误；

B、物体在甲中下沉， $\rho_{甲} < \rho_{物}$ ，在乙中漂浮， $\rho_{乙} > \rho_{物}$ ，则 $\rho_{乙} > \rho_{甲}$ ，两杯中液面恰好相平，由 $p = \rho gh$ 可知，乙杯底部受到液体的压强较大，故 B 正确；

C、若向甲杯中缓慢加盐，则甲的密度增大，当甲的密度等于物块的密度时，物块悬浮，此时浮力等于其重力，当甲的密度大于物块的密度时，物块漂浮，此时浮力等于其重力，因此向甲杯中缓慢加盐，物块受到的浮力不是一直增大，故 C 错误；

D、在乙中漂浮，物体受到的浮力等于物体重；当向乙杯中缓慢加水，则乙的密度减小，当乙的密度等于物块的密度时，物块悬浮，此时浮力等于其重力，因此向乙杯中缓慢加水，物块受到的浮力不是一直减小，故 D 错误。

答案：B

7. 如图，把装有水的酒杯放在桌上，用润湿的手指摩擦杯口边缘使其发声，改变水量发现发出的声音不同。对此同学们提出四个问题，其中较有价值且可探究的问题是（ ）



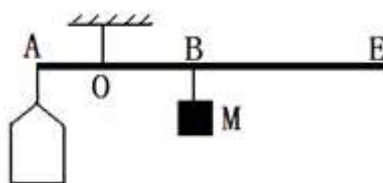
- A. 手指摩擦为什么能使杯发出不同声音？
- B. 声音是由水振动产生的吗？
- C. 音调为什么会随水量变化而变化？
- D. 音调和水量多少有什么关系？

解析：本题考查的是频率及音调的关系。

如图的实验中，当用手指润湿后沿着杯口边缘摩擦时，是杯子和水发生了振动，当水量越大时，杯子和水越难振动，因此可以得出杯中的水量越大，音调越低，水量越小，音调越高。由题意可知，这里的“声音不同”是指音调，则应围绕音调的影响因素进行探究。即探究“音调和水量多少有什么关系？”是最有价值且可探究的问题。

答案：D

8. 如图，小明用一轻质杠杆自制简易密度秤的过程中，在 A 端的空桶内分别注入密度已知的不同液体，改变物体 M 悬挂点 B 的位置，当杠杆在水平位置平衡时，在 M 悬挂点处标出相应液体的密度值。下列关于密度秤制作的说法中，错误的是（ ）



- A. 每次倒入空桶的液体体积相同
- B. 秤的刻度值向右越来越大
- C. 悬点 O 适当右移，秤的量程会增大
- D. 增大 M 的质量，秤的量程会增大

解析：本题考查的是杠杆的应用。

A、在液体体积相同时，液体的密度越大，质量越大，因此只有每次倒入空桶的液体体积相同，才能通过杠杆平衡条件得出液体质量的大小，从而判断液体密度的情况，故 A 正确；

B、当 A 端的空桶内的液体密度越大时，根据杠杆平衡的条件可知，在 M 悬挂点处标出相应液体的密度值越大，故应将 M 向右移动，故 B 正确；

C、悬点 O 适当右移，阻力臂减小，根据杠杆平衡的条件 $F_1L_1=F_2L_2$ ，可知秤的量程会减小，故 C 错误；

D、增大 M 的质量，根据杠杆平衡的条件 $F_1L_1=F_2L_2$ ，秤的量程会增大，故 D 正确。

答案：C

9. 重 2N 的文具盒，放在今年中考物理化学答题卡上，用相机下对它拍摄的全景图片如图。请估测文具盒对答题卡的压强最接近于（ ）



- A. 100Pa
- B. 200Pa
- C. 300Pa
- D. 400Pa

解析：本题考查的是压强的大小及其计算。

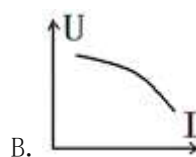
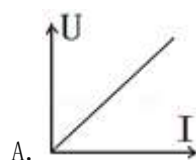
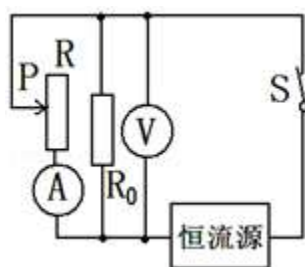
文具盒对答题卡的压力 $F=G=2N$ ，

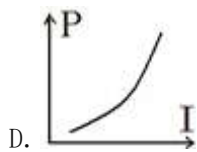
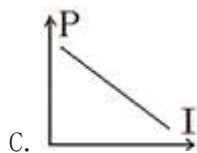
根据生活经验可知，文具盒长约 20cm，宽约 8cm，文具盒的面积大约为 $S=20cm \times 8cm=160cm^2=1.6 \times 10^{-2}m^2$ ，

文具盒对答题卡的压强 $p=\frac{F}{S}=\frac{2N}{1.6 \times 10^{-2}m^2}=125PA$. 与 A 的结果更接近。

答案：A

10. 图示电路中，电源为恒流源，能始终提供大小恒定的电流， R_0 为定值电阻，移动滑动变阻器 R 的滑片，则下列表示电压表示数 U、电路总功率 P 随电流表示数 I 变化的关系图线中，可能正确的是（ ）





解析：本题考查的是电功率的计算。

由图 R_0 与 R 并联，电压表测电源电压，电流表测 R 支路的电流。

若电源提供的电流恒定为 $I_{\text{总}}$ ，

AB、根据并联电路特点可知：

$$U=U_0=I_0R_0=(I_{\text{总}}-I)R_0=-IR_0+I_{\text{总}}R_0,$$

其中 I 、 $I_{\text{总}}$ 、 R_0 为定值，由 $U=-R_0I+I_{\text{总}}R_0$ ，可知 U 与 I 的图象为一次函数，且 $-R_0 < 0$ ，故 AB 错误；

CD、由电功率的计算公式：

$$\text{电路消耗总功率：} P=UI_{\text{总}}=(I_{\text{总}}-I)R_0 \times I_{\text{总}}=-I_{\text{总}}R_0I+I_{\text{总}}^2R_0,$$

其中 I 、 $I_{\text{总}}$ 、 R_0 为定值，由 $P=-I_{\text{总}}R_0I+I_{\text{总}}^2R_0$ ，可知 P 与 I 的图象为一次函数， $-I_{\text{总}}R_0 < 0$ ，且 I 不能为 0， P 不会为 0，故 C 正确，D 错误。

答案：C

二、非选择题(共 70 分)

11. (3 分) “阳光动力 2 号” 太阳能飞机 4 月飞抵南京，向世人展示了创新和环保理念。飞机飞行时利用_____与地面取得联系；太阳能属于_____ (选填“可再生”或“不可再生”) 能源；飞行时螺旋桨将空气推向后方，同时获得向前的推力，说明_____。

解析：本题考查的是电磁波的传播；力作用的相互性；能源的分类。

(1) 电磁波的播不需要介质，可以在空中传播，也可以在真空中传播，而真空不能传播声音，所以飞机飞行利用电磁波与地面取得联系。

(2) 太阳能可从自然界源源不断的获得，属可再生能源。

(3) 飞机起飞时螺旋桨向后推动空气，对空气施加力的作用，由于物体间力的作用是相互的，因此空气对飞机施加向前的反作用力，飞机就前进了。

答案：电磁波；可再生；力的作用是相互的。

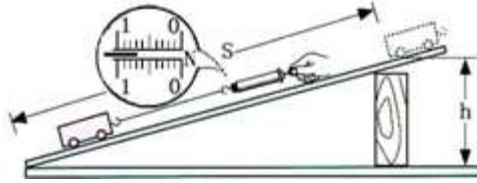
12. (4 分) 用图示装置探究“斜面机械效率”，实验记录如下表。

实验次数	物体种类	物重 G/N	斜面高 h/cm	沿斜面的拉力 F/N	斜面长 s/cm	机械效率 $\eta/\%$
1	木块	4	15	1.1	90	60.6
2	小车	4	15		90	

(1) 沿斜面拉动物体时，应使其做_____运动。

(2) 根据图中测力计的示数，可知第 2 次实验的机械效率为_____ %。由实验可得初步结论：斜面倾斜程度相同时，_____ 越小，机械效率越大。

(3) 第 1 次实验中，木块所受摩擦力为_____ N。



解析：本题考查的是斜面机械效率的测量实验。

(1)沿斜面拉动物体时，为使弹簧测力计的示数稳定，便于读数，所以应尽量使物体做匀速直线运动。

(2)由图可知，第2次实验弹簧测力计的示数即拉力 $F=0.7\text{N}$ ，

$$\text{则斜面的机械效率 } \eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{Fs} \times 100\% = \frac{4\text{N} \times 0.15\text{m}}{0.7\text{N} \times 0.9\text{m}} \times 100\% \approx 95.2\%$$

比较两次的机械效率可知，第2次机械效率大，斜面的倾斜程度相同，小车所受的摩擦力小，由此可得结论：

斜面倾斜程度相同时，摩擦力越小，机械效率越大。

(3)由第1次实验的数据可知，

沿斜面拉木块做的有用功 $W_{\text{有}}=Gh=4\text{N} \times 0.15\text{m}=0.6\text{J}$ ，

拉力做的总功 $W_{\text{总}}=Fs=1.1\text{N} \times 0.9\text{m}=0.99\text{J}$ ，

则额外功 $W_{\text{额}}=W_{\text{总}}-W_{\text{有}}=0.99\text{J}-0.6\text{J}=0.39\text{J}$ ，

$$\text{由 } W_{\text{额}}=fs \text{ 得，木块所受摩擦力 } f = \frac{W_{\text{额}}}{s} = 0.39\text{J} \div 0.9\text{m} = 0.43\text{N}.$$

答案：(1)匀速直线；(2)95.2；摩擦力；(3)0.43。

13. (4分)“神舟”飞船穿越大气层返回地面时，与大气层摩擦，通过_____方式，将_____能转化为内能。为避免飞船因高温而损坏，其外壳涂有的烧蚀材料在升温后，可迅速_____ (填物态变化名称)成气体，并_____大量的热。

解析：本题考查的是做功改变物体内能；升华和凝华的定义和特点。

“神舟”飞船穿越大气层返回地面时，与大气层摩擦，通过做功，将机械能转化为飞船的内能，温度升高；

外壳涂有的烧蚀材料在升温后，可迅速升华成气体，并吸收大量的热，保护了飞船。

答案：做功；机械；升华；吸收。

14. (5分)某电压力锅额定电压为220V，加热功率为1100W，保温功率为100W。

(1)在使用电压力锅时，应选用_____线插座，其在加热状态下发热体的电阻为_____ Ω ，

(2)压力锅易将食物煮熟的原因是通过增大锅内气压使水的沸点_____。若将质量2kg、初温为20℃的水加热至120℃，水吸收的热量为_____J。($c_{\text{水}}=4.2 \times 10^3\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$)

(3)若家中仅使用压力锅正常工作0.5h，标有“1200imp/kW·h”的电表指示灯闪500次，则加热、保温时间之比为_____。

解析：本题考查的是热量的计算；电能表参数的理解与电能的求法。

(1)该电压力锅应该选用三孔插座，是为了防止电热安全压力锅的金属外壳因漏电而发生触电事故，故使用比两孔插座中多出的一个接地孔的三孔插座；

由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得，在加热状态下发热体的电阻 $R = \frac{U^2}{P_{\text{加热}}} = \frac{(220\text{V})^2}{1100\text{W}} = 44\ \Omega$ ；

(2) 高压锅密闭较好，内部压强大，水的沸点高，这样高压锅内的温度就会更高一些，就会更快煮熟食物。所以高压锅是利用增大锅内气体的压强，提高水的沸点来提高锅内温度的。水吸收的热量 $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m (t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2\text{kg} \times (120^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 8.4 \times 10^5 \text{J}$ 。

(3) 由表盘参数可知，电路消耗 $1\text{kW} \cdot \text{h}$ 电能，指示灯闪烁 1200 次，

工作指示灯闪烁了 500 次消耗的电能 $W = \frac{1\text{kW} \cdot \text{h}}{1200\text{imp}} \times 500\text{imp} = \frac{5}{12}\text{kW} \cdot \text{h} = 1.5 \times 10^6 \text{J}$ ，

设加热时间为 t_1 ，则保温时间为 $t_2 = 1800\text{s} - t_1$ ，

由 $P = \frac{W}{t}$ 可得， $P_{\text{加热}} t_1 + P_{\text{保温}} (1800\text{s} - t_1) = 1.5 \times 10^6 \text{J}$ ，

即 $1100\text{W} \times t_1 + 100\text{W} (1800\text{s} - t_1) = 1.5 \times 10^6 \text{J}$ ，

解得 $t_1 = 1320\text{s}$ ，

则 $t_2 = 480\text{s}$ ，

加热、保温时间之比 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{1320\text{s}}{480\text{s}} = \frac{11}{4}$ 。

答案：(1) 三；44；(2) 升高； 8.4×10^5 ；(4) 11：4。

15. (5 分) 在研究凸透镜及其成像规律的实验中：



(1) 小明将蜡烛、凸透镜和光屏按图示位置放置时，光屏上恰能呈现烛焰倒立、
_____ 的清晰实像，此时光在光屏上发生 _____ 反射；当给凸透镜戴上
近视眼镜后，为使光屏上再次呈清晰像，应将光屏向 _____ (选填“左”或“右”)
移动。

(2) 小华测焦距 f 时，将凸透镜正对太阳，在透镜下方的白纸上呈现一光斑时，测得光斑到
透镜的距离为 l ，将白纸再远离透镜一段距离，发现白纸上又出现了相同大小的光斑，则
 l _____ f (选填“大于”、“等于”或“小于”)；小华取一发光的小电灯放在凸
透镜主光轴上离光心距离为 l 处，在透镜另一侧将白纸沿主光轴远离透镜过程中，纸上的光
斑大小将 _____。

解析：本题考查的是凸透镜成像规律及其探究实验。

(1) 由图知，像距小于物距，所以此时成倒立缩小的实像，能够从不同方向看到光屏上的像，
所以光在光屏上发生漫反射；

近视镜是凹透镜，当给凸透镜戴上近视镜后，光线将比原来发散，所以像将原理凸透镜，
为使光屏上再次呈清晰像，应将光屏向右移动；

(2) 将白纸再远离透镜一段距离，发现白纸上又出现了相同大小的光斑，说明开始光屏在焦
点前，后一次在焦点后，即 l 小于 f ，将发光的小电灯放在凸透镜主光轴上离光心距离为 l
处时，光线通过凸透镜后是发散的，所以将白纸沿主光轴远离透镜过程中，纸上的光斑大小
将逐渐变大。

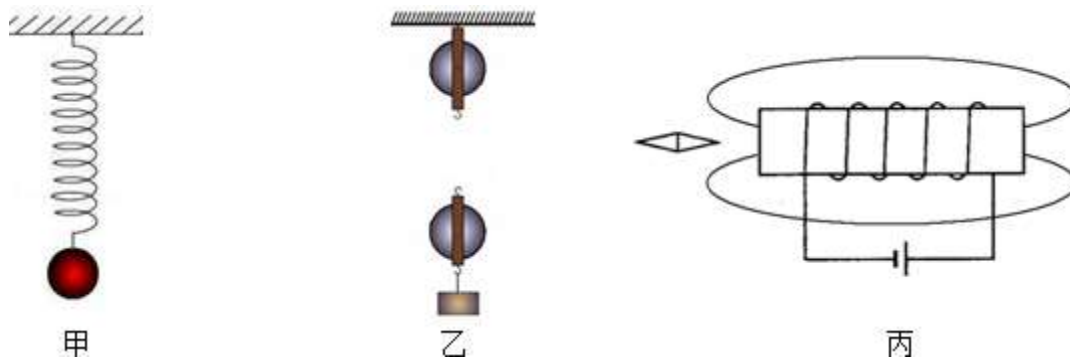
答案：(1) 缩小；漫；右；(2) 小于；逐渐增大。

16. (6分) 按照题目要求作图。

(1) 如图甲，小球悬挂在弹簧下端处于静止，请画出小球所受力的示意图。

(2) 如图乙，通过滑轮组向下用力提升物体，请画出滑轮组的绕线。

(3) 如图丙，小磁针静止在通电螺线管左侧，请标出磁感线方向及小磁针的N极。



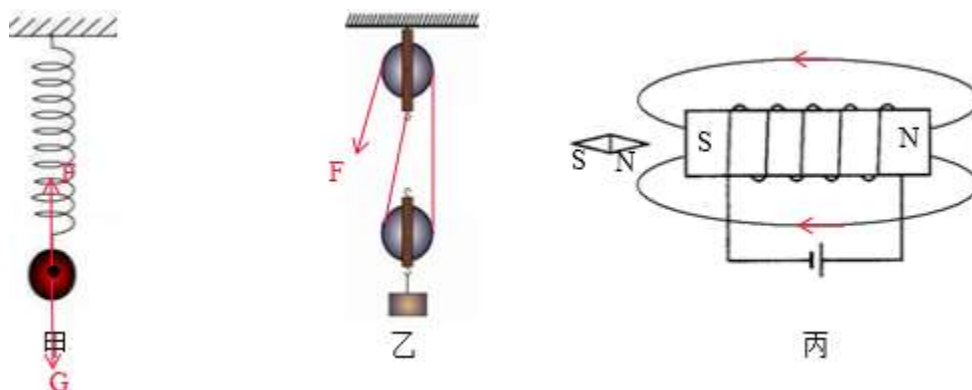
解析：本题考查的是力的示意图；滑轮组的设计与组装；通电螺线管的磁场。

(1) 小球受重力和拉力，重力竖直向下画，标上符号G，拉力竖直向上画，作用点在弹簧与小球的接触点，标上符号F，注意两个力长度相等，如图：

(2) 根据拉力方向向下先确定末端拉力，然后依次绕线，如图所示：

(3) 由安培定则可知，图中通电螺线管的右端为N极，左端为S极，根据同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引，可判定小磁针的右端为N极、左端为S极。根据磁感线都是从磁体的N极出发，回到S极，可以标出磁感线的方向。如图。

答案：



17. (9分) 2015年，南通建造的世界首座海洋生活平台“希望7号”出海试航。若试航中平台的排水量为 $2.5 \times 10^4 \text{t}$ ，以 5m/s 的速度匀速直线航行 5km ，所受阻力是平台重的 0.016 倍。

取 $g=10 \text{N/kg}$ ， $q_{\text{燃油}}=4 \times 10^7 \text{J/kg}$ 。求：

(1) 平台受到的浮力；

(2) 平台所受牵引力的功率；

(3) 若平台燃油机动力系统效率为 40% ，该试航过程至少需要燃烧的燃油质量。

解析：本题考查的是功率的计算；热机的效率。

(1) 根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}}=G_{\text{排}}$ 即可求出浮力；

(2) 根据二力平衡求出牵引力的大小, 利用 $W=Fs$ 求出牵引力做的功, 由 $t=\frac{s}{v}$ 求出航行时间,

利用 $P=\frac{W}{t}$ 求出功率;

(3) 根据 $Q_{放}=\frac{W}{\eta}$ 求出燃油放出的热量, 再利用 $m=\frac{Q_{放}}{q_{燃油}}$ 即可求出燃油质量。

答案:

解: (1) 平台的排水量为 $m_{排}=2.5 \times 10^4 t=2.5 \times 10^7 \text{kg}$,

根据阿基米德原理可知,

平台受到的浮力 $F_{浮}=G_{排}=m_{排}g=2.5 \times 10^7 \text{kg} \times 10 \text{N/kg}=2.5 \times 10^8 \text{N}$ 。

(2) 平台漂浮时, $G=F_{浮}=2.5 \times 10^8 \text{N}$,

平台所受的阻力 $f=nG=0.016 \times 2.5 \times 10^8 \text{N}=4 \times 10^6 \text{N}$,

因为平台匀速直线航行, 根据二力平衡条件,

平台所受的牵引力 $F_{牵}=f=4 \times 10^6 \text{N}$,

平台航行的路程 $s=5 \text{km}=5 \times 10^3 \text{m}$,

牵引力做的功 $W=Fs=4 \times 10^6 \text{N} \times 5 \times 10^3 \text{m}=2 \times 10^{10} \text{J}$,

由 $v=\frac{s}{t}$ 得, $t=\frac{s}{v}=\frac{5 \times 10^3 \text{m}}{5 \text{m/s}}=1 \times 10^3 \text{s}$,

则平台所受牵引力的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{2 \times 10^{10} \text{J}}{1 \times 10^3 \text{s}}=2 \times 10^7 \text{W}$ 。

(3) 由 $\eta=\frac{W}{Q_{放}}$ 得,

燃油燃烧放出的热量 $Q_{放}=\frac{W}{\eta}=\frac{2 \times 10^{10} \text{J}}{0.4}=5 \times 10^{10} \text{J}$

由 $Q_{放}=mq$ 得,

燃油质量 $m=\frac{Q_{放}}{q_{燃油}}=\frac{5 \times 10^{10} \text{J}}{4 \times 10^7 \text{J/kg}}=1.25 \times 10^3 \text{kg}$ 。

答: (1) 平台受到的浮力 $2.5 \times 10^8 \text{N}$;

(2) 平台所受牵引力的功率 $2 \times 10^7 \text{W}$;

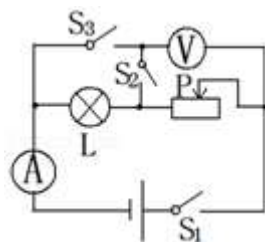
(3) 若平台燃油机动力系统效率为 40%, 该试航过程至少需要燃烧的燃油质量为 $1.25 \times 10^3 \text{kg}$ 。

18. (9 分) 图示电路中, 滑动变阻器铭牌上标有“ $50 \Omega 1 \text{A}$ ”字样, 电压表量程 $0-15 \text{V}$ 。闭合开关 S_1 、 S_2 , 断开开关 S_3 , 调节变阻器滑片 P 至某位置, 电压表示数为 6.0V , 电流表示数为 0.50A , 灯泡正常发光; 再闭合开关 S_3 , 电流表示数变为 0.75A 。

(1) 求变阻器接入电路的阻值;

(2) 求灯泡的额定功率;

(3) 只闭合开关 S_1 、 S_2 , 改变电源电压并移动滑片 P, 使电路安全工作, 求电路 10s 消耗的最大电能。



解析：本题考查的是欧姆定律的应用；电功率的计算。

(1) 开关 S_1 、 S_2 闭合，断开开关 S_3 ，L 与滑动变阻器串联，电压表测滑动变阻器两端电压，电流表测电路中电流，根据欧姆定律计算变阻器接入电路的阻值；

(2) 三个开关都闭合，L 短路，只有滑动变阻器连入电路，根据欧姆定律计算电源电压；由开关 S_1 、 S_2 闭合，断开开关 S_3 ，灯泡正常发光，从而求得灯泡的额定功率；

(3) 根据电压表量程以及灯泡正常发光电压确定最大的电源电压，灯泡正常发光时电流最大，由 $W=UIt$ 计算电路 10s 消耗的最大电能。

答案：

解：

(1) 由题，开关 S_1 、 S_2 闭合，断开开关 S_3 ，L 与滑动变阻器串联，电压表测滑动变阻器两端电压，电流表测电路中电流，

根据 $I = \frac{U}{R}$ 得变阻器接入电路的阻值： $R_{滑} = \frac{U}{I} = \frac{6V}{0.5A} = 12\Omega$ ；

(2) 三个开关都闭合时，L 短路，只有滑动变阻器连入电路中，

则： $U_{总} = U_{滑} = I' R_{滑} = 0.75A \times 12\Omega = 9V$ ，

开关 S_1 、 S_2 闭合，断开开关 S_3 时，灯泡恰好正常发光，

$U_L = U_{源} - U = 9V - 6V = 3V$ ，

灯泡的额定功率： $P = U_L I = 3V \times 0.5A = 1.5W$ ；

(3) 只闭合开关 S_1 、 S_2 ，改变电源电压并移动滑片 P，使电路安全工作，

由电压表量程可知滑动变阻器两端电压最大： $U_{滑}' = 15V$ ，

调节滑片灯泡正常发光，此时电路中电流最大，

此时变阻器连入阻值 $R_{滑}' = \frac{U_{滑}'}{I_L} = \frac{15V}{0.5A} = 30\Omega < 50\Omega$ ，在变阻器调节范围之内，

所以此时的电源电压： $U_{源}' = U_{滑}' + U_L = 15V + 3V = 18V$ ，

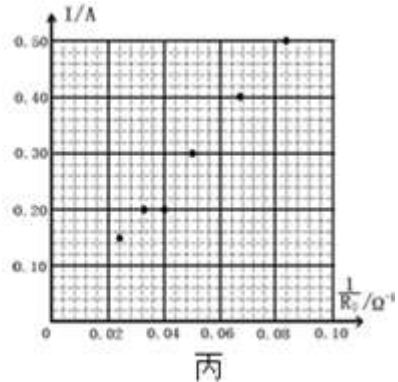
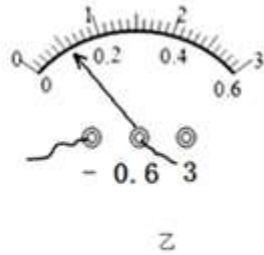
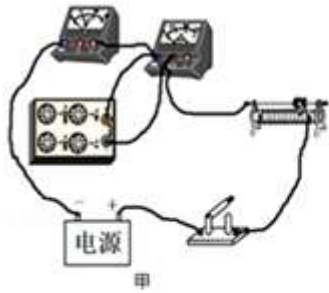
电路 10s 消耗的最大电能： $W = U_{源}' I_L t = 18V \times 0.5A \times 10s = 90J$ 。

答：(1) 变阻器接入电路的阻值为 12Ω ；

(2) 灯泡的额定功率为 $1.5W$ ；

(3) 只闭合开关 S_1 、 S_2 ，改变电源电压并移动滑片 P，使电路安全工作，电路 10s 消耗的最大电能为 $90J$ 。

19. (8分) 探究“电流与电阻关系”的实验中，提供的器材有：电源(电压9V)、电流表、电压表、滑动变阻器R、电阻箱R₀、开关及导线若干。



(1) 小明连接的图甲电路中存在连线错误，只需改动一根导线，即可使连线正确。请在接错的导线上打“×”，并用笔画线代替导线画出正确的接法。

(2) 正确连接电路后闭合开关，在移动变阻器滑片P时，两电表示数突然都变为零，则电路故障可能为_____。

- A. R 短路 B. 滑片P 接触不良 C. R₀ 短路 D. R₀ 断路

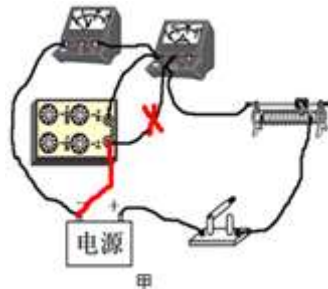
(3) 排除故障后实验时，改变R₀的阻值，测出对应的电流I。当R₀的阻值变大时，为完成探究，应将滑片P向_____ (选填“左”或“右”)端移动。

(4) 将R₀阻值换为50Ω，电流表示数如图乙，请在图丙 $I - \frac{1}{R_0}$ 坐标中补描该点并作出 $I - \frac{1}{R_0}$ 关系图象。

(5) 连线时发现有一个错误数据点，反思产生原因，小明回忆是某次将R₀的阻值由_____Ω 变换为错误数据点对应阻值时，未调节滑片P就读取电流而造成的。

解析：本题考查的是探究电流与电压、电阻的关系实验。

(1) 由图知，电压表串联在了电路中，且电阻箱R₀未正常接入电路。电路如图，应将电压表与电阻箱R₀并联。



(2) 由图可知，电阻箱R₀与滑动变阻器R串联，电流表测电路中的电流，电压表测电阻箱R₀两端的电压；

A、如果滑动变阻器R短路，整个电路仍然是通路，电流表、电压表示数都不为零，故A不符合题意；

B、如果滑片P接触不良，整个电路断路，电流表、电压表示数都为零，故B符合题意；

C、如果电阻箱R₀短路，电压表示数为零，电流表示数不为零，故C不符合题意；

D、如果电阻箱R₀断路，电流表示数为零；电压表测量电源电压，示数不为零，故D符合题意。

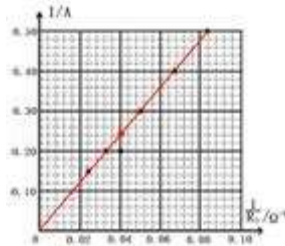
(3) 当R₀的阻值变大时，电阻箱R₀分压变大，电压表示数变大，为保持电阻箱R₀两端电压不变，应移动滑片，增大滑动变阻器接入电路的阻值，

增大滑动变阻器的分压，从而减小电阻箱 R_0 两端电压，保持电压不变，所以滑片 P 应向左端移动。

(4) 由图乙可知，电流表的示数 $I=0.12A$ 。

电阻箱的阻值 $R_0=50\Omega$ ，则 $\frac{1}{R_0}=\frac{1}{50\Omega}=0.02\Omega^{-1}$ ，在坐标系中补描对应的坐标点 $(0.02, 0.12)$ ，

然后用平滑的曲线把各点连接起来，作出 $I-\frac{1}{R_0}$ 图象如图所示：



(5) 由图象可知，错误的坐标点是 $(0.04, 0.20)$ ， $\frac{1}{R_0}=0.04\Omega^{-1}$ ，解得： $R_0=25\Omega$ ，此时的电

流 $I=0.20A$ ；

与错误坐标点 $(0.04, 0.20)$ 相邻的坐标点分别是 $(0.033, 0.20)$ 和 $(0.05, 0.30)$ ，它们对应的阻值分别为 30Ω 和 20Ω ，电流分别为 $0.20A$ 和 $0.30A$ ；

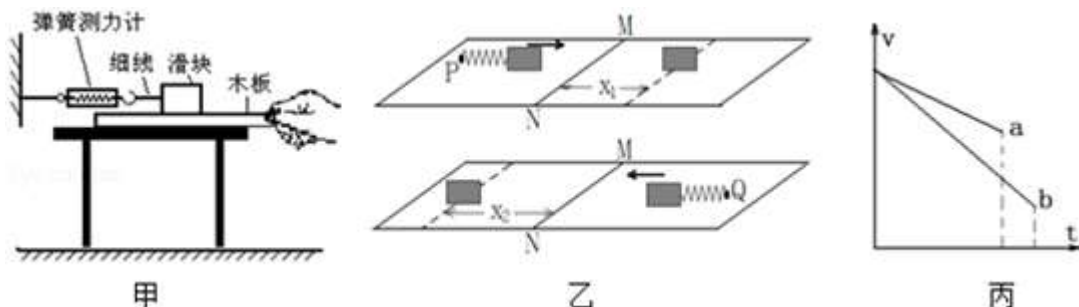
如果将 R_0 的阻值由 30Ω 变成 25Ω ，未调节滑片 P，总电阻变小，电源电压不变，根据欧姆定律 $I=\frac{U}{R}$ 可知，电路中的电流变大(读取的电流值应该大于 $0.20A$)，不符合错误数据点；

如果将 R_0 的阻值由 20Ω 变成 25Ω ，未调节滑片 P，总电阻变大，电源电压不变，根据欧姆定律 $I=\frac{U}{R}$ 可知，电路中的电流变小(读取的电流值应该小于 $0.30A$)，符合错误数据点；

所以小明是将 R_0 的阻值由 20Ω 变换为错误数据点对应阻值时，未调节滑片 P 就读取电流而造成的。

答案：(1) 见上图；(2) B；(3) 左；(4) 见上图；(5) 20。

20. (7分) 一质量均匀分布、正反面相同的长方形木板，以中线 MN 为界，对比观察左右两部分，发现粗糙程度可能不一样，哪一侧更粗糙? 同学们进行了研究。



(1) ①小华将滑块放木板上，通过细线和固定的测力计相连，如图甲。水平向右拉动木板，待示数稳定时，记下滑块经过左、右两部分时测力计的示数 $F_{左}$ 和 $F_{右}$ ，若 $F_{左} > F_{右}$ ，则木板的_____侧更粗糙，实验时_____ (选填“需要”或“不需要”) 匀速拉动木板。

②小华左右手戴上同样的手套，木板水平对称地放在左右手上，现左手向左、右手向右，使两手距离快速增大，若木板向左运动，则木板_____侧更粗糙。

(2)小明用图乙实验装置，进行如下操作：

- A. 将轻弹簧的一端分别固定在板上 MN 左右两侧的 P、Q 点，另一端分别与同一滑块接触。
- B. 移动滑块使弹簧压缩相同的长度，由静止释放滑块，使滑块越过 MN 但不滑离木板。
- C. 分别测出滑块越过 MN 后滑行的距离 x_1 和 x_2 。

小明想根据 x_1 和 x_2 的大小关系判断木板的粗糙程度，小华提出疑义。

①为能根据 x_1 和 x_2 的大小关系作出正确判断，请指出小明实验中存在的问题是

_____。

②简述改进方法：_____。

(3)小红使滑块分别从左右两侧滑上木板，测出滑块运动的速度，作出滑块从两端分别运动至 MN 过程中的速度 v 和时间 t 的关系图线如图丙，则图线_____ (选填“a”或“b”)所对应的接触面更粗糙，判断的依据是_____。

解析：本题考查的是探究摩擦力的大小与什么因素有关的实验。

(1)①如图甲，水平向右拉动木板，待示数稳定时，记下滑块经过左、右两部分时测力计的示数 $F_{左}$ 和 $F_{右}$ ，若 $F_{左} > F_{右}$ ，则说明左侧摩擦力大，即木板的左侧更粗糙；

实验时，滑块相对于桌面是静止的，因此受力平衡，不需要匀速拉动木板。

②小华左右手戴上同样的手套，木板水平对称地放在左右手上，现左手向左、右手向右，使两手距离快速增大，若木板向左运动，则说明左侧摩擦力大，即木板左侧更粗糙。

(2)①根据小明的实验过程可知，若依据小明的实验，根据 x_1 和 x_2 的大小关系判断木板的粗糙程度并不科学，因为这一实验过程不能确定滑块经过中线 MN 时的速度相同，不符合控制变量法的要求。

②对小明的实验可做出这样的改进：将弹簧的一端固定在中线 MN 上，另一端分别与同一滑块接触，移动滑块使弹簧压缩相同的长度，由静止释放滑块，使滑块不滑离木板，分别测出滑块滑行的距离 x_1 和 x_2 。

(3)由图象可知，在相同时间内，a 的速度减小的慢，b 的速度减小的快，说明 b 受到的摩擦阻力更大，则图线 b 所对应的接触面更粗糙。

答案：

(1)①左；不需要； ②左；

(2)①不能确定滑块经过中线 MN 时的速度相同；

②将弹簧的一端固定在中线 MN 上，另一端分别与同一滑块接触，移动滑块使弹簧压缩相同的长度，由静止释放滑块，使滑块不滑离木板，分别测出滑块滑行的距离 x_1 和 x_2 ；

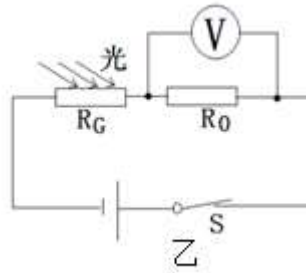
③b； b 图线物块的速度变化快。

21. (10 分) 阅读短文，回答问题：

扫地机器人

扫地机器人是一款能自动清扫的智能家用电器，如图甲。

机器人通过电动机旋转产生高速气流，将灰尘、杂物吸入集尘盒；其防滑轮皮采用凸凹材质制成；底部安装有塑料刷，用于清扫吸附在地板上的灰尘及轻小物体；前端装有感应器，通过发射、接收超声波或红外线来侦测障碍物。当剩余电量减为电池容量的 20% 时，机器人会主动寻找充电器充电。表一为某扫地机器人的部分参数。电池容量指放电电流与放电总时间的乘积。



表一：

额定工作电压	12V	额定功率	30W
电池容量	2500mAh	工作噪音	<50dB

机器人中吸尘电机的吸入功率是衡量其优劣的重要参数，测得某吸尘电机的吸入功率与真空度、风量间的对应关系如表二。真空度指主机内部气压与外界的气压差。风量指单位时间内通过吸尘电机排出的空气体积。吸尘电机吸入功率与输入功率的比值叫做效率。

表二：

真空度 (Pa)	400	450	500	550	600
风量 (m^3/s)	0.025	0.02	0.017	0.015	0.013
吸入功率 (W)	10.00	9.00	8.50		7.80

(1) 机器人工作时，主机内部的气压_____ (选填“大于”、“小于”或“等于”) 大气压而产生吸力。若该机器人向障碍物垂直发射超声波，经过 0.001s 收到回波，则其发射超声波时与障碍物间的距离约为_____cm。(设超声波在空气中的传播速度为 340m/s)

(2) 下列说法中错误的是_____。

- A. 地面有静电时，轻小物体会吸附在地板上而不易清扫
- B. 采用凸凹材质的轮皮，可增大机器人与地面间的摩擦
- C. 机器人工作时发出的声音不会对人的听力造成损伤
- D. 当遇到玻璃门等透明障碍物时，使用红外线感应器效果较好

(3) 该机器人正常工作时的电流为_____A；充满电后至下一次自动充电前能够连续正常工作的最长时间为_____min。

(4) 由表二数据可知，当风量为 $0.015\text{m}^3/\text{s}$ 时，若吸尘电机的输入功率为 25W，此时其效率为_____%；上述风量下，10min 内通过吸尘电机提出的空气质量为_____kg。(取 $\rho_{\text{空气}}=1.3\text{kg}/\text{m}^3$)

(5) 光敏电阻是制作灰尘传感器的常用元件。图乙为某光敏电阻的控制电路，电源电压 U_0 恒定， R_G 为光敏电阻，其阻值随空气透光程度的变化而变化， R_0 为定值电阻。当光敏电阻分别为 6Ω 和 18Ω 时，电压表的示数分别为 6V 和 3V，则 $R_0=$ _____ Ω ；为监测空气的透光程度，现将电压表表盘的相关刻度值转化为对应的总阻值 (R_0+R_G)，则转化后表盘上从左到右相邻两刻度线对应阻值的减小量将_____ (选填“增大”、“不变”或“减小”)。

解析：本题考查的是回声测距离的应用；欧姆定律的应用；电功率与电压、电流的关系。

(1) 由流体压强与流速的关系：流速越大的位置压强越小，可知机器人在工作时，由于转动的扇叶处气体的流速大，压强小，

在外界大气压的作用下将灰尘、杂物吸入集尘盒，故主机内部的气压小于大气压而产生吸力。

由 $v = \frac{s}{t}$ 得，

超声波从发射到收到回波所通过的总路程:

$$s_{\text{总}}=vt=340\text{m/s}\times 0.001\text{s}=0.34\text{m},$$

则其发射超声波时与障碍物间的距离:

$$s=\frac{s_{\text{总}}}{2}=\frac{0.34\text{m}}{2}=0.17\text{m}=17\text{cm}$$

(2)A. 地面有静电时, 由于带电体具有吸引轻小物体的性质, 所以轻小物体会吸附在地板上而不易清扫, 故 A 正确;

B. 采用凸凹材质的轮皮, 是为了在压力一定时, 增大接触面的粗糙程度来增大机器人与地面间的摩擦, 故 B 正确;

C. 为了保护听力, 应控制噪声不超过 90dB, 机器人工作时发出的声音小于 50dB, 所以不会对人的听力造成损伤, 故 C 正确;

D. 当遇到玻璃门等透明或半透明障碍物时, 其将直接穿过而不产生任何回波, 这样扫地机器人就无法感应到前方有障碍物,

于是也就无法做出减速的工作了, 所以不能使用红外线感应器, 使用超声波感应器较好故 D 错误。

答案: D.

(3) 由 $P=IU$ 得,

$$\text{机器人正常工作时的电流 } I=\frac{P}{U}=\frac{30\text{W}}{12\text{V}}=2.5\text{A}.$$

充满电后的电池容量 $Q_1=2500\text{mAh}$, 下一次自动充电前的电池容量

$$Q_2=\eta Q_1=20\%\times 2500\text{mAh}=500\text{mAh},$$

消耗的电池容量 $Q=Q_1-Q_2=2500\text{mAh}-500\text{mAh}=2000\text{mAh}$,

正常工作时的电流 $I=2.5\text{A}=2500\text{mA}$,

$$\text{由 } I=\frac{Q}{t} \text{ 得,}$$

$$\text{连续正常工作的最长时间 } t=\frac{Q}{I}=\frac{2000\text{mAh}}{2500\text{mA}}=0.8\text{h}=48\text{min}.$$

(4) 由表格中数据可知, 吸入功率等于真空度与风量的乘积,

当风量为 $0.015\text{m}^3/\text{s}$ 时, 吸尘电机吸入功率 $P_{\text{吸入}}=550\text{Pa}\times 0.015\text{m}^3/\text{s}=8.25\text{W}$,

$$\eta_{\text{电机}}=\frac{P_{\text{吸入}}}{P_{\text{输入}}}\times 100\%=\frac{8.25\text{W}}{25\text{W}}\times 100\%=33\%.$$

当风量为 $0.015\text{m}^3/\text{s}$ 时, $t=10\text{min}=600\text{s}$,

通过吸尘电机提出的空气体积 $V=0.015\text{m}^3/\text{s}\times 600\text{s}=9\text{m}^3$,

$$\text{由 } \rho=\frac{m}{V} \text{ 得,}$$

通过吸尘电机提出的空气质量 $m=\rho_{\text{空气}}V=1.3\text{kg}/\text{m}^3\times 9\text{m}^3=11.7\text{kg}$ 。

(5) 由电路图可知, 光敏电阻 R_G 和定值电阻 R_0 串联, 电压表测定值电阻 R_0 两端的电压,

当光敏电阻 $R_{G1}=6\Omega$ 时, 电压表的示数 $U_1=6\text{V}$, 光敏电阻两端的电压 $U=U_0-U_1$,

$$\text{此时电路中的电流 } I_1=\frac{U_1}{R_0}=\frac{U_0-U_1}{R_{G1}}, \text{ 即 } \frac{6\text{V}}{R_0}=\frac{U_0-6\text{V}}{6\Omega} \dots \textcircled{1}$$

当光敏电阻 $R_{G2}=18\Omega$ 时, 电压表的示数 $U_1=3\text{V}$, 光敏电阻两端的电压 $U'=U_0-U_2$,

此时电路中的电流 $I_2 = \frac{U_2}{R_0} = \frac{U_0 - U_2}{R_{G2}}$, 即 $\frac{3V}{R_0} = \frac{U_0 - 3V}{18\Omega} \dots \textcircled{2}$

联立①②可解得: $U_0 = 12V$, $R_0 = 6\Omega$ 。

设电压表示数为 U , 此时电路中的电流 $I = \frac{U}{R_0} = \frac{U_0}{R_0 + R_G}$,

即 $U = \frac{U_0 R_0}{R_0 + R_G}$, 电源电压 U_0 恒定, R_0 为定值电阻,

由此可见, 电压表的示数 U 与总阻值 $(R_0 + R_G)$ 成反比, 则转化后表盘上从左到右相邻两刻度线对应阻值的减小量将减小。

答案: (1) 小于; 17; (2) D; (3) 2.5; 48; (4) 33%; 11.7; (5) 6; 减小。