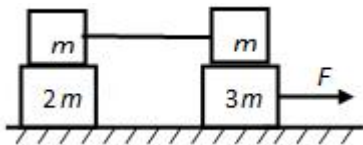


2018 年湖北省黄冈市麻城市博达学校中考物理模拟试卷（2）

一. 选择题

1. 如图所示，水平地面上放置相同材料制成的四个木块，其中两个质量为 m 的木块间用不可伸长的水平轻绳相连，下面两个木块质量分别为 $2m$ 和 $3m$ 。现用水平拉力 F 拉其中一个质量为 $3m$ 的木块，使四个木块一同水平向右匀速运动，则（ ）



- A. 质量为 $3m$ 的木块与地面间的摩擦力为 $\frac{4F}{7}$
B. 质量为 $2m$ 的木块与地面间的摩擦力为 $\frac{F}{2}$
C. 轻绳对 m 的拉力为 $\frac{F}{7}$
D. 轻绳对 m 的拉力为 $\frac{F}{2}$

【分析】要使四个木块以同一匀速运动，采用整体与隔离法分析各部分的受力情况，再对两物体分析可求得木块与地面间的摩擦力以及绳子对 m 的拉力。

【解答】解：

四个木块水平向右匀速运动，把四个木块当作一个整体，水平向右的拉力为 F 和总摩擦力 $f_{总}$ 平衡，所以 $f_{总}=F$ ；

图中四个木块对地面的压力： $F_{总压}=G_{总}=(m+m+2m+3m)g=7mg$ ，

右边 2 个木块对对地面的压力： $F_{右压}=(m+3m)g=4mg$ ，

左边 2 个木块对对地面的压力： $F_{左压}=(m+2m)g=3mg$ ，

因为接触面粗糙程度相同时，滑动摩擦力与压力成正比，

所以，右边质量为 $3m$ 的木块与地面间的摩擦力为： $f_1=\frac{4mg}{7mg}\times f_{总}=\frac{4F}{7}$ ，

左边质量为 $2m$ 的木块与地面间的摩擦力为： $f_2=\frac{3mg}{7mg}\times f_{总}=\frac{3F}{7}$ ，

把质量为 m 的木块和质量为 $2m$ 的木块上看作一个整体，整体向右匀速运动，

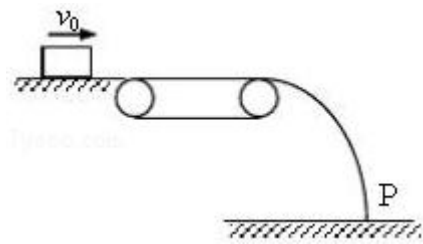
所以轻绳对 m 的拉力和质量为 $2m$ 的木块与地面间的摩擦力相等，即 $F_{绳}=f_2=\frac{3F}{7}$ ，

故 A 正确，B、C、D 错误。

故选：A。

【点评】本题考查摩擦力的问题，注意灵活应用整体法与隔离法，合理选取研究对象，列出表达式后再通过表达式进行分析。

2. 如图所示，与传送带等高的光滑水平台上有一小物块以某一初速度滑上传送带。若传送带静止时，物块离开传送带后落在地上 P 点，若传送带顺时针匀速转动时，则物块将落在（ ）



- A. P 点
B. P 点或 P 点左侧
C. P 点右侧
D. P 点或 P 点右侧

【分析】当传送带顺时针转动时，通过滑块滑上传送带的速度与传送带速度的大小关系分析判断。

【解答】解：物体在静止的传送带上受到的摩擦力与转动的传送带上和摩擦力是一样的，但在转动的传送带上相对运动的距离少，因此其相对的加速度作用的距离更短；或者说相对加速度作用的时间短；因此物体运动时从传送带落下时的初速度更大。所以物体会落在 P 点右侧。

故选：C。

【点评】解决本题的关键理清滑块在传送带上的运动规律，通过比较离开传送带时的速度与传送带静止时离开传送带的速度大小是解决本题的关键。

3. 一均匀的正方体木块，放在水平地面上，对地面的压强为 P，如果将这个木块切成完全相同的八个小正方体，取其中一个放在水平地面上，则这个小木块对地面的压强是（ ）

- A. P
B. $\frac{1}{2}P$
C. $\frac{1}{4}P$
D. 2P

【分析】设原来正方体对地面的压力是 F，受力面积是 S，压强是 $P = \frac{F}{S}$ 。平均分成八个小正方体，压力是原来的多少，受力面积是原来的多少，根据 $p' = \frac{F'}{S'}$ 。最

后比较 p 和 p' 的关系。

【解答】解：原来正方体放置在水平地面上，对地面的压强：

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S}。$$

平均分成八个小正方体，放置在水平地面上，每个小正方体对地面的压强：

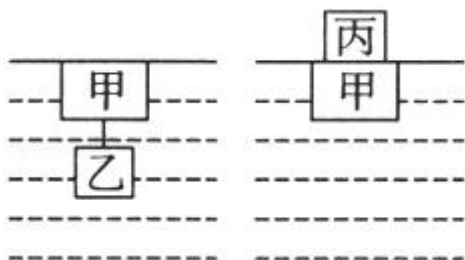
$$p' = \frac{F'}{S'} = \frac{\frac{G}{8}}{\frac{S}{4}} = \frac{G}{2S}。$$

所以， $p' = \frac{1}{2}p$ 。

故选：B。

【点评】注意当切割物体时，不但要考虑压力的变化，同时要考虑受力面积的变化。

4. 一个大物块甲，先后两次分别在小物块乙和小物块丙的作用下，其上表面恰好与水面相平，甲、乙之间用绳连接，如图所示。则下列说法错误的是（ ）



- A. 两种情况下，甲物块所受浮力相等
- B. 绳的拉力与丙物块的重力大小相等
- C. 乙物块的密度比水小
- D. 乙物块的质量比丙物块大

【分析】A、两种情况下甲物体排开水的体积相同，由阿基米德原理得出受到的浮力相同；

B、左边甲物体受到水的浮力等于甲物体重加上绳的拉力，右边甲物体受到水的浮力等于甲物体重加上丙物体重；由此可知绳的拉力与丙物块的重力大小相等；

C、乙物体要给甲物体向下的拉力，乙物体受到的重力要大于浮力，因此乙物体的密度要大于水的密度；

D、把甲乙、甲丙分别当做一个物体进行受力分析，因为都是漂浮体，浮力都等于自重，而甲乙物体受到的浮力比甲丙物体受到的浮力大，所以乙物块的重比丙物块大，据此分析乙丙两物块的质量关系。

【解答】解：

A、 $\because F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g$ ，两种情况下甲物体排开水的体积相同， \therefore 甲物体受到的浮力相同，故 A 正确不符合题意；

B、左边甲物体受到水的浮力： $F_{\text{浮}} = G_{\text{甲}} + F_{\text{拉}}$ ，右边甲物体受到水的浮力： $F_{\text{浮}} = G_{\text{甲}} + G_{\text{丙}}$ ，

\because 甲物体受到的浮力相同， $\therefore F_{\text{拉}} = G_{\text{丙}}$ ，故 B 正确不符合题意；

C、乙物体的密度大于水的密度，乙物体才能下沉，才能给甲物体向下的拉力，故 C 错误符合题意；

D、把甲乙、甲丙分别当做一个物体进行受力分析：

\because 甲乙漂浮， \therefore 甲乙物体受到的浮力： $F_{\text{甲乙}} = G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}}$ ，

\because 甲丙漂浮， \therefore 甲丙物体受到的浮力： $F_{\text{甲丙}} = G_{\text{甲}} + G_{\text{丙}}$ ，

$\because F_{\text{甲乙}} = F_{\text{甲}} + F_{\text{乙}}$ ， $F_{\text{甲丙}} = F_{\text{甲}}$ ，

$\therefore F_{\text{甲乙}} > F_{\text{甲丙}}$ ，

$\therefore G_{\text{乙}} > G_{\text{丙}}$ ，

$\because G = mg$ ，

$\therefore m_{\text{乙}} > m_{\text{丙}}$ ，故 D 正确不符合题意。

故选：C。

【点评】将阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g$ 和漂浮条件 $F_{\text{浮}} = G$ 联合使用，是解决此类题目的关键。

5. 以下关于物理史实，说法错误的是（ ）

A. 英国物理学家牛顿用玻璃三棱镜分解太阳光，从而揭开了颜色之谜

B. 英国物理学家法拉第通过实验发现了磁可以生电，是世界上第一个发现电与磁之间联系的人

C. 德国物理学家欧姆通过研究电流与电压及导线长度的关系，归纳出欧姆定律

D. 意大利物理学家伽利略发现单摆摆动一次的时间不受摆锤质量的影响，而

是与摆绳绳长有关，从而促进了钟表的研制

【分析】根据科学家的贡献分析解答。

【解答】解：A、英国物理学家牛顿用玻璃三棱镜分解了太阳光，揭开了光的颜色之谜，故 A 正确；

B、丹麦物理学家奥斯特最早发现电流周围存在磁场，是世界上第一个发现电和磁联系的科学家，继奥斯特之后英国物理学家法拉第通过实验发现了磁可以生电，从而发明了发电机，故 B 错误；

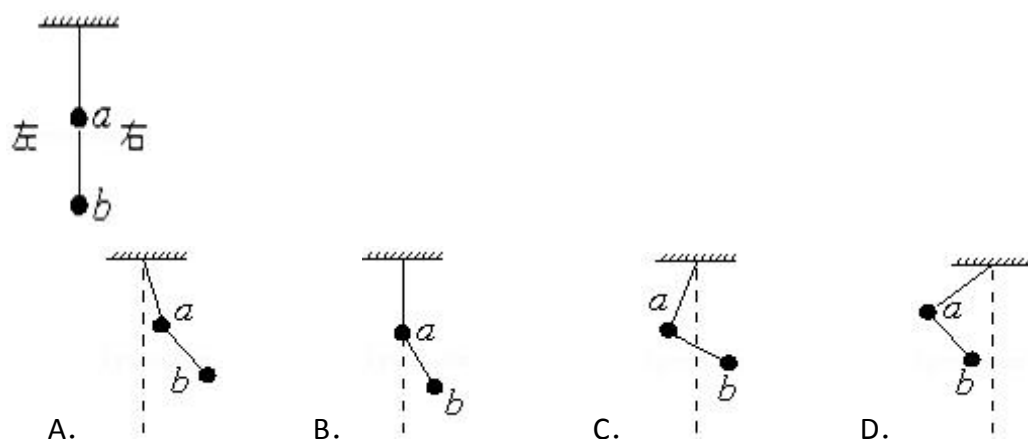
C、德国物理学家欧姆经过大量的实验研究，得出了电流与电压、电阻的关系：导体中的电流，跟导体两端的电压成正比，跟导体的电阻成反比，故 C 正确；

D、意大利物理学家伽利略发现了摆的等时性，摆的等时性原理指：只要摆长不变，所有的东西，不管轻重大小，来回摆动一次所用的时间是相同的，从而促进了钟表的研制，故 D 正确。

故选：B。

【点评】物理是一门自然科学，我们在学习物理知识的同时，还要学习科学家们严谨的科学态度、坚韧不拔的探究精神。

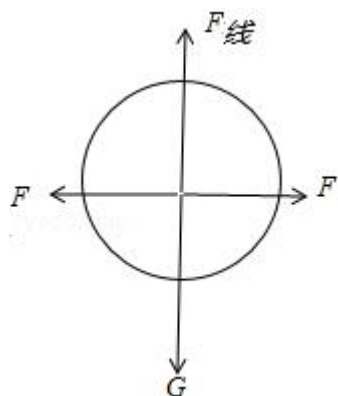
6. 用轻质细线把两个完全相同的小球悬挂起来，如右图所示。今对小球 a 施加一个水平向左的恒力 F ，并对小球 b 施加一个水平向右的恒力 F ，最后达到平衡。平衡后状态可能是图（ ）



【分析】对两球连同之间的细线看成一个整体，分别对其进行竖直方向和水平方向的受力分析，观察绳子弹力的方向便可迎刃而解

【解答】解：将 a、b 两球连同之间的细线看成一个整体，对整体受力分析如下图所示，其中左右的拉力平衡，则可知 a 球上方的细线必定沿竖直方向，即

上方细线的拉力 $F_{\text{线}}$ 与总重力 G 平衡，故 ACD 错误，B 正确。



故选：B。

【点评】本题重点考查了学生的受力分析的能力，解题的关键是能够从整体着手分析受力，若采用隔离法分析 a、b 两个小球受力的情况，则有一定的难度。

7. 我们知道地球自西向东绕地轴旋转，如果地球表面带电，则运动的电荷可以形成环行电流。设想地磁场是由地表带电产生的，那么地表的带电情况是（ ）

- A. 正电
- B. 南半球带负电，北半球带正电
- C. 负电
- D. 南半球带正电，北半球带负电

【分析】目前科学家认为地磁场是由于地球上电荷的定向移动形成的，那么要判断地球带的是什么电荷，可利用右手螺旋定则判断出地球上的电流方向，然后根据电流方向与地球自转的方向关系判断出地球所带的电荷。

【解答】解：目前科学家认为地磁场是由于地球上电荷的定向移动形成的。我们知道地磁北极在地理南极附近，根据右手螺旋定则可以判断出电流方向是自东向西环绕的，这与地球自转方向相反。负电荷定向移动的方向是与电流方向相反的，所以地球带的是负电。

故选：C。

【点评】本题考查了地球的带电情况，解答时需要根据右手螺旋定则和电流方向的规定进行判断。

8. 水被加热烧开后，水面上方有“白色气体”；在炎热的夏天，冰块上方也有“白色气体”（ ）

- A. 前者主要是由杯中水转变成的“水的气态物质”
- B. 前者主要是由杯中水转变成的“水的液态物质”
- C. 后者主要是由冰转变成的“水的气态物质”
- D. 后者主要是由冰转变成的“水的液态物质”

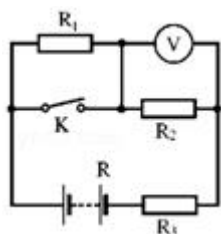
【分析】生活中看到的白气都是水蒸气液化形成的小水珠，是液态。

【解答】解：水被加热烧开后，水面上方有“白色气体”，是水汽化的水蒸气遇冷的空气液化形成的小水珠悬浮在空气中，是由杯中的水转变成的“水的液态物质”；在炎热的夏天，冰块上方也有“白色气体”，是空气中的水蒸气遇冷的冰块液化形成的小水珠悬浮在空气中，是空气中是水蒸气转变成的“水的液态物质”，故只有选项 B 正确。

故选：B。

【点评】生活中看到的白气都是水蒸气液化形成的，水蒸气的来源不同，有的来源于空气、有的来源于口中、有的来源于锅内。

9. 在图所示的电路中，电源电压保持不变，电阻 R_1 为 10 欧， R_2 为 20 欧， R_3 的阻值不等于零。当断开电键 K 时，电压表的示数为 6 伏，当闭合电键 K 时，电压表的示数可能是（ ）



- A. 11 伏
- B. 10 伏
- C. 9 伏
- D. 8 伏

【分析】由电路图可知：

(1) 当 S 断开时，由电阻 R_1 、 R_2 和 R_3 组成串联电路；根据欧姆定律和串联电路电压特点，表示出电源的电压；

(2) 当 S 闭合时，电阻 R_1 被短路， R_2 、 R_3 组成串联电路；根据欧姆定律和串联电路电压特点，表示出电源的电压；

联立方程可得电压表示数的表达式，利用极限法求出电压表的示数取值范围，即可解决本题。

【解答】解：当 S 断开时，由电阻 R_1 、 R_2 和 R_3 组成串联电路；

电源的电压为：

$$U = \frac{U_2}{R_2} (R_1 + R_2 + R_3), \text{ 即 } U = \frac{6V}{20\Omega} (10\Omega + 20\Omega + R_3) \text{ --- ①}$$

当 S 闭合时，电阻 R_1 被短路， R_2 、 R_3 组成串联电路；

电源的电压为：

$$U = \frac{U'_2}{R_2} (R_2 + R_3), \text{ 即 } U = \frac{U'_2}{20\Omega} (20\Omega + R_3) \text{ --- ②}$$

$$\text{由①②可得： } U'_2 = 6V + \frac{60\Omega}{20\Omega + R_3}$$

当 $R_3 \rightarrow 0$ 时， $U'_2 = 9V$

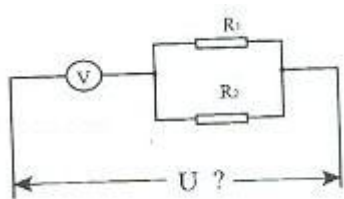
当 $R_3 \rightarrow \infty$ 时， $U'_2 = 6V$

\therefore S 闭合后电压表取值范围为 $6V < U'_2 < 9V$ ，

故选：D。

【点评】这是一道求电压取值范围的习题，从题目中所给的条件可知定值电阻 R_3 阻值未知，其限制条件为 $R_3 > 0$ ，本题求在开关 S 闭合后电压表示数的取值范围。

10. 某电压表的量程为 0 - 3 伏，如给该电压表串联一个电阻 R_1 ，则电路两端允许的最大电压为 5 伏；如给该电压表串联一个电阻 R_2 ，则电路两端允许的最大电压为 6 伏。现将电阻 R_1 和 R_2 并联后再与该电压表串联，如图所示，则此时电路两端允许的最大电压 u 为（ ）



- A. 3.5 伏 B. 4.0 伏 C. 4.2 伏 D. 4.5 伏

【分析】(1) 由题意可知当电压表的示数最大时电路两端允许的电压最大；根据串联电路电阻的分压特点分别得出 R_1 、 R_2 与电压表电阻之间的关系。

(2) 根据并联电路的电阻特点求出 R_1 和 R_2 并联后的总电阻，再求出其与电压表电阻之间的关系，根据串联电路电阻的分压特点求出此时电路两端允许的最大电压。

【解答】解：设电压表的内阻为 R_v 。

(1) 给电压表串联一个电阻 R_1 时：最大电压为 $5V$ ，电压表两端的电压是 $3V$ ，那么 R_1 两端的电压就是 $2V$ 。

根据串联电流相等可知： $R_V: R_1=3: 2$ ，即 $R_1=\frac{2}{3}R_V$ 。

(2) 同理：给电压表串联一个电阻 R_2 时，可求出 $R_V: R_2=3: 3$ ，即 $R_2=R_V$ 。

(3) 将电阻 R_1 和 R_2 并联后的电阻为 $R=\frac{R_1 R_2}{R_1+R_2}=\frac{\frac{2}{3}R_V \times R_V}{\frac{2}{3}R_V + R_V}=\frac{2}{5}R_V$ ，再与电压表串

联，则 $R_V: R=R_V: \frac{2}{5}R_V=5: 2$ ，

电压表可加的最大电压是 $3V$ ，那么并联后总电阻 R 可加的最大电压就是电压表最大示数的 $\frac{2}{5}$ ，即 $1.2V$ 。

所以此时电路两端允许的最大电压 $U=3V+1.2V=4.2V$ 。

故选：C。

【点评】 本题考查了串联电路的特点和并联电路的特点以及欧姆定律的应用，关键是根据题意得出三电阻之间的关系。

二. 填空题 (30 分)

11. 商场中有一自动扶梯其上行下行速度相同，某顾客沿上行的自动扶梯走上楼时，走了 16 级，当他用同样的速度相对扶梯沿向下行的自动扶梯走上楼时，走了 48 级，则静止时自动扶梯露出的级数为 24。

【分析】 (1) 设人的速度为 v_1 ，电梯的速度为 v_2 ，电梯总级数为 N ，上楼时间为 t_1 ，沿上行的扶梯上楼时，人的速度乘以上楼时的时间加上电梯的速度乘以上楼时的时间就等于电梯总级数 N ；

(2) 设下楼时间为 t_2 ，沿下行的扶梯上楼时，则人的速度乘以上楼时的时间减去电梯的速度乘以上楼时的时间就等于电梯总级数 N ；

(3) 根据以上分析，列出方程解答。

【解答】 解：(1) 设 v_1 为人的速度， v_2 为电梯的速度 电梯总级数为 N ，沿上行的自动扶梯走上楼时，走了 16 级，时间为 t_1 ，

则 $v_1 t_1 + v_2 t_1 = N$ ，其中 $v_1 t_1 = 16$ ；

$$\therefore 16 + \frac{16 v_2}{v_1} = N \dots \textcircled{1}$$

(2) 当他用同样的速度相对扶梯沿向下行的自动扶梯走上楼时, 走了 48 级, 时间为 t_2 ,

则 $V_1 t_2 - V_2 t_2 = N$, 其中 $V_1 t_2 = 48$,

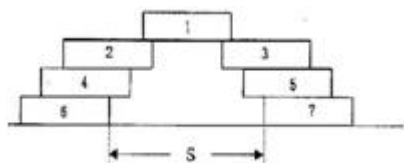
$$\therefore 48 - \frac{48 V_2}{V_1} = N \dots ②$$

①②两式联立解得: $\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$, 将其代入①式或②式得 $N = 24$ 。

故答案为: 24。

【点评】解答此题的关键是要明确人的速度要快于电梯的速度, 否则他就下不来, 此题的难点在于解方程, 因此要求学生具备一定的学科综合能力。

12. 由 7 块相同砖块构成的桥, 如图所示, 若每块砖长度为 L , 则此桥的最大跨度为 $\frac{31}{15}L$ 。



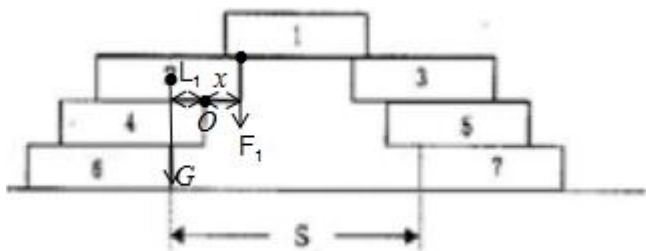
【分析】因两部分对称, 则可只研究一边即可; 1 砖受 2 和 3 支持力而处于平衡状态, 则可由力的合成求得 1 对 2 的压力; 而 2 砖是以 4 的边缘为支点的杠杆平衡, 则由杠杆的平衡条件可得出 2 露出的长度, 同理可求得 4 露出的长度, 则可求得 6、7 相距的最大距离, 即此桥的最大跨度。

【解答】解:

砖块 1 受重力和 2、3 两砖的支持力作用而处于静止状态, 则 1 对 2 的压力 $F_1 = \frac{G}{2}$;

当 1 放在 2 的边缘上时, 2、3 两砖的距离最大为 L ;

如下图, 若将砖块 2 视为杠杆, 其支点在 O 点, 砖块 2 在重力 G 和 1 对 2 的压力 F_1 的作用下处于平衡状态,



设 2 露出部分的长度为 x ，则其重力的力臂为 $L_1 = \frac{L}{2} - x$ ，

由杠杆的平衡条件可得： $G \left(\frac{L}{2} - x \right) = \frac{G}{2}x$ ，

解得： $x = \frac{L}{3}$ ；

同理，设砖块 4 露出部分的长度为 x_1 ，

则砖块 4 重力的力臂为 $\frac{L}{2} - x_1$ ；砖块 4 受到的压力为 $G + \frac{G}{2}$ ；

则由杠杆的平衡条件可得：

$$G \left(\frac{L}{2} - x_1 \right) = \left(G + \frac{G}{2} \right) x_1；$$

解得 $x_1 = \frac{L}{5}$ ；

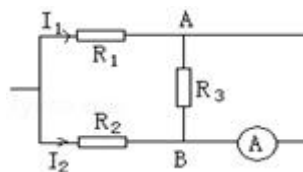
因两部分对称，则由图可知，砖块 6、7 之间的最大距离（此桥的最大跨度）为：

$$L + 2(x + x_1) = L + 2 \left(\frac{L}{3} + \frac{L}{5} \right) = \frac{31}{15}L；$$

故答案为： $\frac{31}{15}L$ 。

【点评】 本题考查了杠杆的平衡条件在生活中的应用，在解题时应注意明确找出杠杆的支点及受到的力，再利用杠杆的平衡条件列式求解。

13. 如图所示是电路的一部分其中 $R_1=5\ \Omega$ ， $R_2=1\ \Omega$ ， $R_3=3\ \Omega$ ， $I_1=0.20\text{A}$ ， $I_2=0.10\text{A}$ ，
则电流表上的电流为 0.2A。



【分析】 分别求出 R_1 两端的电压和 R_2 两端的电压，然后判断根据电位确定 R_3 两端的电压以及电流的方向，再根据 $I = \frac{U}{R}$ 求出通过 R_3 的电流，最后根据节点法确定通过电流表电流的方向和大小。

【解答】 解：由 $I = \frac{U}{R}$ 可得， R_1 和 R_2 两端的电压分别为：

$$U_1 = I_1 R_1 = 0.20\text{A} \times 5\Omega = 1\text{V}, \quad U_2 = I_2 R_2 = 0.10\text{A} \times 1\Omega = 0.1\text{V},$$

R_1 左端与 R_2 的左端电位相等， $U_1 > U_2$ ，则 R_2 右端的电位高于 R_1 右端的电位，

R_3 两端的电压 $U_3 = U_1 - U_2 = 1\text{V} - 0.1\text{V} = 0.9\text{V}$ ，

通过 R_3 的电流 $I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{0.9\text{V}}{3\Omega} = 0.3\text{A}$ ， R_3 下端电位高，上端电位低，电流方向由下

向上，

设电流表的示数为 I_A ，对于电流表左端的节点，流入节点的电流等于流出节点的电流，

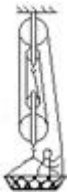
即 $I_A + I_2 = I_3$

电流表的示数 $I_A = I_3 - I_2 = 0.3A - 0.1A = 0.2A$ 。

故答案为：0.2A。

【点评】 本题考查欧姆定律的应用和电流方向的判断，本题涉及电位的概念，以及节点法判断电流方向以及电流大小，难度较大，要求大家需要掌握更多关于电学的知识。

14. (4 分) 如图所示，由于施工需要，某工人坐在筐子里用滑轮将自己吊起，他用 100 牛顿的力拉绳子，使自己匀速升高 1 米，他所做的功是 500 焦耳，他和筐子的总重是 500 牛顿。



【分析】 (1) 由图可知，人和筐子的总重力由 5 股绳子承担，绳子自由端移动的距离是物体上升距离的 5 倍，已知人的拉力是 100N 和绳子自由端移动的距离，根据 $W=FS$ 可求出人做的功。

(2) 根据物体的重力有几股绳子承担，物体重力就是绳子自由端拉力的几倍，可求出人和筐子的总重力。

【解答】 解：绳子自由端移动的距离： $S = 5 \times 1m = 5m$ 。

所做的功： $W = FS = 100N \times 5m = 500J$ 。

物体的重力有 5 股绳子承担，所以， $G = 5F = 5 \times 100N = 500N$ 。

故答案为：500、500。

【点评】 本题考查了滑轮组的工作特点和功的计算，注意正确判滑轮组承担物重的股数：只要是与货物、动滑轮接触的绳子都是承担物重的。

15. 人的心脏每跳动一次大约输送 $8 \times 10^{-5} m^3$ 的血液，正常人的血压（可看作是心脏压送血液的压强）平均约为 $1.5 \times 10^4 Pa$ ，心跳约每分钟 70 次。由此可以估算出心脏工作时的平均功率为 1.4 W。

【分析】已知人的平均血压，根据公式 $F=ps$ 可求心脏压送血液时作用在血管横截面血液上产生压力的大小；还知道每次压出的血液的体积 V ，求出血液移动的距离 L ，根据公式 $W=FS$ 求出每跳一次所做的功，最后根据公式 $P=\frac{W}{t}$ 求出人的心脏工作的平均功率。

【解答】解：设血管截面积为 S ，
产生的压力大小为 $F=pS$ ；

每次血移动的距离 $L=\frac{V}{S}$ ；

每跳一次做的功为 $W=FL=pSL=pV$ ；

每分钟 70 次，

所以人的心脏工作的平均功率等于

$$P_1 = \frac{W}{t} = \frac{70pV}{60s} = \frac{70 \times 1.5 \times 10^4 \text{Pa} \times 8 \times 10^{-5} \text{m}^3}{60s} = 1.4\text{W}。$$

故答案为：1.4。

【点评】本题考查功率的计算，难点是求心脏每跳一次所做的功，关键是公式及其变形的灵活运用。

16. (2 分) 一电灯直接接到电源上，功率为 100W。若用一长导线连接后再接到同一电源上，功率为 81W。求长导线上损失的功率 9W。

【分析】先将长导线理解为一个电阻，其实本题就是一个电阻 $R_{\text{线}}$ 与灯泡 R_L 串联后一起接到电源的电路。

已知灯泡直接接在电源上和与长导线串联后的电功率，利用 $\frac{U_1^2}{P_1} = \frac{U_2^2}{P_2}$ 可以得到

两种情况下灯泡两端的电压关系，也就知道了长导线两端电压与灯泡两端电压的比例关系；最后，利用串联电路用电器功率与两端电压成正比得到导线消耗的功率。

【解答】解：

灯泡的电阻不变，

由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得灯泡的电阻： $R_L = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{U_2^2}{P_2}$ ，

所以前后两次灯泡两端的电压之比为： $\frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{P_1}{P_2}} = \sqrt{\frac{100\text{W}}{81\text{W}}} = \frac{10}{9}$ ，则 $U_2 = \frac{9}{10}U_1$ ，

即：灯泡与长导线串联后，灯泡两端的电压是电源电压的 $\frac{9}{10}$ ，

所以，长导线两端电压为电源电压的 $\frac{1}{10}$ ，

设长导线消耗的功率为 P_0 ，

因通过长导线和灯泡的电流相等，则根据 $P=UI$ 可得，此时灯泡消耗功率与导线消耗功率之比：

$$\frac{81W}{P_0} = \frac{U_2}{U_{\text{线}}} = \frac{9}{1},$$

解得 $P_0=9W$ 。

故答案为：9W。

【点评】此题属中等偏难的题目，解决的关键有两个：首先根据灯泡电阻不变，得到两种情况下的灯泡两端电压关系；其次利用串联电路用电器功率与两端电压成正比得到比例式。

17.（4分）北方的冬天天气比较寒冷，房间内一般都要安装暖气片供暖。在房间暖气片温度保持不变的情况下，房间内的平衡温度将随外界温度的变化而变化。研究表明，房间内暖气片和房内的温差与房间内外的温差之比保持不变。当外界温度为 -23°C 时，房间内的温度长时间保持 13°C 不变；当外界温度为 -18°C 时，房间内温度长时间保持 16°C 不变，则房间内暖气片的温度应为 67 $^{\circ}\text{C}$ 。当房间内温度长时间保持 25°C 不变时，外界温度为 -3 $^{\circ}\text{C}$ 。

【分析】本题要求计算摄氏温度的大小，根据题文给出的信息，列出比例式即可算出。

【解答】解：

设暖气片的温度是 $T_{\text{暖}}$ ，房间内的温度为 $T_{\text{内}}$ ，房间外的温度为 $T_{\text{外}}$ 根据题意可得：

$$\frac{T_{\text{暖}} - T_{\text{内}}}{T_{\text{内}} - T_{\text{外}}} = a \text{ (常数)}$$

$$\text{则 } \frac{T_{\text{暖}} - 13^{\circ}\text{C}}{13^{\circ}\text{C} - (-23^{\circ}\text{C})} = a \text{ --- ①}$$

$$\frac{T_{\text{暖}} - 16^{\circ}\text{C}}{16^{\circ}\text{C} - (-18^{\circ}\text{C})} = a \text{ --- ②}$$

以上两式联立可得： $T_{\text{暖}}=67^{\circ}\text{C}$ ， $a=1.5$ ；

当房间内温度长时间保持 25°C 不变时，代入以上的比例式可得：外界温度为 -

3℃。

故答案为：67； - 3。

【点评】本题考查了摄氏温度及其计算，读懂题意并利用方程法进行解答是关键。

18. (2分) 一支刻度均匀，但读数不准的温度计。在测标准大气压下的沸水温度时，示数为 96℃，在测一杯热水的温度时，其示数与热水的真实温度 50℃ 恰好相等。若用此温度计去测量冰水混合物的温度时，则示数是 4 ℃

【分析】首先分析真正的温度差是标准大气压下的沸水温度 100℃ 减去热水的真实温度 50℃ 为 50℃，而错误的温度差为 96℃ 减去 50℃ 为 46℃，假设温度计的一大格表示 1℃，则为 46 格，也就是一大格表示 $\frac{50}{46}$ ℃，这是第一点。

其次要分析标准大气压下的沸水温度 100℃ 与冰水混合物的温度 0℃ 的温度差为 100℃，而每一大格表示 $\frac{50}{46}$ ℃，则需要 $\frac{100}{\frac{50}{46}} = 92$ 格，这是第二点。

再次，标准大气压下的沸水温度与冰水混合物的温度之间有 92 格，而错误的读数是一格表示 1℃，这样，92 格就是 92℃，可以计算错误的温度值为 96℃ - 92℃ = 4℃。

【解答】解：1、标准大气压下的沸水与热水的温度差：100℃ - 50℃ = 50℃

2、错误的温度差为：96℃ - 50℃ = 46℃

3、假如温度计的一大格表示 1℃，则 46℃ 需 46 格，它表示的真正温度差为 50℃，也就是一大格表示 $\frac{50}{46}$ ℃

4、标准大气压下的沸水与冰水混合物的温度差为：100℃ - 0℃ = 100℃

5、标准大气压下的沸水与冰水混合物在温度计上的刻度为： $\frac{100}{\frac{50}{46}} = 92$ 格，

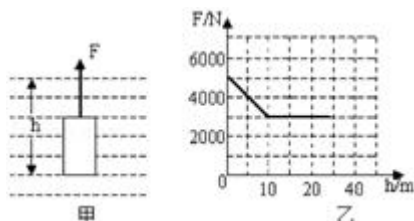
6、温度计的错误读数为：96℃ - 92℃ = 4℃

故答案为：4。

【点评】此题考查温度计错误读数的矫正，该题有一定的难度，需同学们有较强的数学理解能力和计算能力，同学们在平时的学习中注意各个学科的相互联系。

19. (6分) 一打捞公司，从涪江河打捞如图甲所示的圆柱形物体，钢丝绳匀速竖直提起该物体所承受的拉力 F 随物体下表面距水面深度 h 的变化关系如图

乙所示，则该物体浸没时所受到的浮力是 2000 N；物体上表面刚露出水面时，下底面所受到水的压强是 1×10^5 Pa；该圆柱体的底面积是 0.02 m^2 。（ $g=10N/kg$ ）



【分析】由 $F-h$ 图象可知，当 $h=0$ （圆柱形物体没有浸入水），弹簧测力计的示数为圆柱体重；当 $h \geq 10m$ （圆柱体全浸入水），弹簧测力计的示数加上圆柱形物体受到的水的浮力等于圆柱形物体重；据此求出圆柱形物体受的浮力；由图知，圆柱体形物刚浸没时下表面所处的深度为 $10m$ ，根据液体压强公式求此时圆柱体下表面受到的水的压强；

圆柱体刚浸没时下表面所处的深度为 $10m$ ，就是圆柱形物体的高，上边求出了圆柱形物体浸没时受到水的浮力，利用阿基米德原理可求圆柱形物体排开水的体积，即圆柱形物体的体积，根据 $v=sh$ 求圆柱形物体的底面积。

【解答】解：由图可知，圆柱形物体重 $G=5000N$ ，

\therefore 当圆柱形物体全浸入时，弹簧测力计的示数 $F'=3000N$ ，

\therefore 圆柱形物体受到的浮力：

$$F_{\text{浮}} = G - F' = 5000N - 3000N = 2000N;$$

由图知，圆柱形物体刚浸没时下表面所处的深度，即圆柱形物体的高：

$$h=10m,$$

圆柱形物体刚浸没时下表面受到的液体压强：

$$p = \rho gh = 1 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 10m = 1 \times 10^5 Pa;$$

\therefore 圆柱形物体浸没水中受到的浮力：

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g v_{\text{排}} = 2000N,$$

\therefore 排开水的体积（圆柱形物体的体积）：

$$v = v_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2000N}{1 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg} = 0.2m^3,$$

$$\therefore v = sh,$$

$$\therefore s = \frac{v}{h} = \frac{0.2\text{m}^3}{10\text{m}} = 0.02\text{m}^2。$$

故答案为：2000； 1×10^5 ；0.02。

【点评】 本题考查知识点比较多，考查了液体压强的计算、称重法测浮力、阿基米德原理，会识图并从中得出相关信息是本题的关键，属于难题。

三. 计算题（20 分）

20.（4 分）一底面积是 100 厘米^2 的柱形容器内盛有适量的水，现将含有石块的冰块投入容器的水中，恰好悬浮，此时水对容器底部的压强增大了 525 帕。当水中冰块全部熔化后，相比熔化前水面改变了 0.5 厘米，求石块的密度。（冰的密度 $0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）

【分析】 含有石块的冰块悬浮时，根据 $p = \rho gh$ 求出水面上升的高度，据此求出冰块和石块的总体积，根据悬浮条件求冰块和石块的总重、总质量；冰融化后水位下降，根据冰融化后质量不变结合密度公式得出等式即可求出冰的质量，从而求出石块的质量；根据求得的冰的质量计算出冰的体积，又知道总体积，两者之差即为石块的体积，根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 求出石块的密度。

【解答】 解：含有石块的冰块悬浮时，

由 $p = \rho gh$ 可得，水面上升的高度：

$$\Delta h = \frac{\Delta p}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{525\text{Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 0.0525\text{m} = 5.25\text{cm},$$

冰块和石块的总体积：

$$V_{\text{总}} = S \times \Delta h = 100\text{cm}^2 \times 5.25\text{cm} = 525\text{cm}^3 = 5.25 \times 10^{-4}\text{m}^3,$$

因物体悬浮时受到的浮力和自身的总量相等，

$$\text{所以，} (m_{\text{石}} + m_{\text{冰}}) g = F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{总}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 5.25 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 5.25\text{N},$$

石块和冰的总质量：

$$m_{\text{石}} + m_{\text{冰}} = \frac{F_{\text{浮}}}{g} = \frac{5.25\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.525\text{kg} = 525\text{g},$$

冰融化后，水位下降的高度 $h_{\text{降}} = 0.5\text{cm}$ ，

因冰融化成水质量 m 不变，

所以, $\frac{m}{\rho_{\text{冰}}} - \frac{m}{\rho_{\text{水}}} = S \times h_{\text{降}}$, 即 $\frac{m}{0.9\text{g/cm}^3} - \frac{m}{1.0\text{g/cm}^3} = 100\text{cm}^2 \times 0.5\text{cm}$,

解得冰的质量 $m = 450\text{g}$,

石块质量: $m_{\text{石}} = m_{\text{总}} - m = 525\text{g} - 450\text{g} = 75\text{g}$,

石块体积:

$$V_{\text{石}} = V_{\text{总}} - V_{\text{冰}} = V_{\text{总}} - \frac{m}{\rho_{\text{冰}}} = 525\text{cm}^3 - \frac{450\text{g}}{0.9\text{g/cm}^3} = 25\text{cm}^3,$$

石块的密度:

$$\rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}} = \frac{75\text{g}}{25\text{cm}^3} = 3\text{g/cm}^3.$$

答: 石块的密度为 3g/cm^3 。

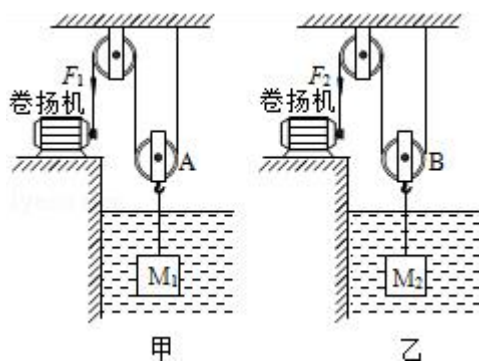
【点评】本题考查物体浮沉条件和密度公式、液体压强公式的应用, 关键是公式及其变形的应用以及单位换算, 难点是求石块的质量和体积。

21. (8分) 用如图甲所示的滑轮组提升水中的物体 M_1 , 动滑轮 A 所受重力为 G_1 , 物体 M_1 完全在水面下以速度 v 匀速竖直上升的过程中, 卷扬机加在绳子自由端的拉力为 F_1 , 拉力 F_1 做功的功率为 P_1 , 滑轮组的机械效率为 η_1 ; 为了提高滑轮组的机械效率, 用所受重力为 G_2 的动滑轮 B 替换动滑轮 A, 如图乙所示, 用替换动滑轮后的滑轮组提升水中的物体 M_2 , 物体 M_2 完全在水面下以相同的速度 v 匀速竖直上升的过程中, 卷扬机加在绳子自由端的拉力为 F_2 , 拉力 F_2 做功的功率为 P_2 , 滑轮组的机械效率为 η_2 . 已知: $G_1 - G_2 = 30\text{N}$, $\eta_2 - \eta_1 = 5\%$, $\frac{P_1}{P_2} = \frac{16}{15}$, M_1 、 M_2 两物体的质量相等, 体积 V 均为 $4 \times 10^{-2}\text{m}^3$, g 取

10N/kg , 绳重、轮与轴的摩擦及水的阻力均可忽略不计。

求:

- (1) 物体 M_1 受到的浮力 $F_{\text{浮}}$;
- (2) 拉力 F_1 与 F_2 之比;
- (3) 物体 M_1 受到的重力 G 。



【分析】(1) 根据阿基米德原理求解物体 M_1 受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ ；

(2) 知道功率的大小，可求出功继而求出拉力的大小，也可根据 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ ，

求出拉力大小，再得出拉力 F_1 与 F_2 之比；

(3) 对物体受力分析，得出力的关系，在由机械效率公式联立解出物体 M_1 受到的重力 G 。

【解答】解：(1) 根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 4 \times 10^{-2} \text{m}^3 = 400 \text{N}$ ；

$$(2) P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$$

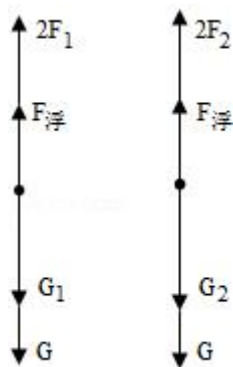
$$P_1 = F_1 v_{\text{绳}} = 2 F_1 v$$

$$P_2 = F_2 v_{\text{绳}} = 2 F_2 v$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{16}{15} \quad ①$$

(3) 在匀速提升水中物体 M_1 的过程中，以动滑轮 A 和物体 M_1 为研究对象，受力分析如左图所示；

在匀速提升水中物体 M_2 的过程中，以动滑轮 B 和物体 M_2 为研究对象，受力分析如右图所示。



由图可知：

$$2F_1 + F_{\text{浮}} = G + G_1 \quad ②$$

$$2F_2 + F_{\text{浮}} = G + G_2 \quad ③$$

$$G_1 - G_2 = 30\text{N} \quad ④$$

$$\text{由②③④得: } F_1 - F_2 = 15\text{N} \quad ⑤$$

$$\text{由①⑤解得: } F_1 = 240\text{N} \quad F_2 = 225\text{N}$$

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}$$

$$\eta_2 - \eta_1 = 5\%$$

$$\frac{G - F_{\text{浮}}}{2F_2} - \frac{G - F_{\text{浮}}}{2F_1} = 5\%$$

$$\frac{G - 400\text{N}}{2 \times 225\text{N}} - \frac{G - 400\text{N}}{2 \times 240\text{N}} = 5\%$$

$$\text{解得: } G = 760\text{N};$$

答: (1) 物体 M_1 受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ 为 400N;

(2) 拉力 F_1 与 F_2 之比为 16: 15;

(3) 物体 M_1 受到的重力 G 为 760N。

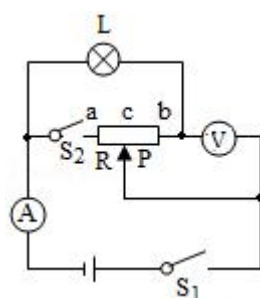
【点评】 此题是简单机械、浮力、功率、机械效率综合计算题，难度较大，能够分析出物体在水中的受力情况是解决此题的关键。

22. (8 分) 如图所示的电路中，电源电压和灯 L 的电阻均保持不变，灯 L 标有“9V 9W”字样。

(1) 求灯 L 正常发光时的电阻；

(2) 当 R 的滑片 P 位于 a 端，闭合 S_1 、断开 S_2 时，灯 L 两端的实际电压为额定电压的 $\frac{2}{3}$ ，求此时灯 L 工作 1min 所消耗的电能是多少？

(3) 当 R 的滑片 P 位于中点 c，闭合开关 S_1 、 S_2 时，电流表的示数为 3A，求滑动变阻器消耗的电功率。



【分析】 (1) 已知灯泡的额定电压与额定功率，由电功率的变形公式可以求出灯

泡正常发光时的电阻。

(2) 由电功率公式可以求出灯泡消耗的电能。

(3) 分析清楚电路结构，由串并联电路特点、欧姆定律及电功率公式可以求出滑动变阻器消耗的电功率。

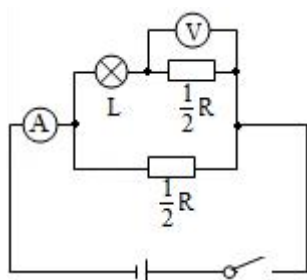
【解答】解：(1) 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知，

$$\text{灯泡电阻 } R_L = \frac{U_{L\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(9V)^2}{9W} = 9\Omega;$$

(2) 灯泡两端的实际电压 $U_{\text{实}} = \frac{2}{3}U_{\text{额}} = \frac{2}{3} \times 9V = 6V$,

$$\text{灯泡消耗的电能 } W = \frac{U_{\text{实}}^2}{R_L} t = \frac{(6V)^2}{9\Omega} \times 60s = 240J;$$

(3) 当 R 的滑片 P 位于中点 c 时，其电路图如图所示，



设滑动变阻器的电阻为 R ，电源电压为 U ，

由串并联电路特点可得：

$$\frac{1}{R_{\text{总}}} = \frac{1}{\frac{R}{2}} + \frac{1}{\frac{R}{2} + R_L},$$

由 $I = \frac{U}{R}$ 可得，

$$U = IR_{\text{总}} = 3A \times \frac{\frac{R}{2} (\frac{R}{2} + 9\Omega)}{\frac{R}{2} + (\frac{R}{2} + 9\Omega)} \quad \text{①},$$

当 R 的滑片 P 位于 a 端，闭合 S_1 、断开 S_2 时，

$$\text{电路中的电流为 } I = \frac{U_{\text{实}}}{R_L} = \frac{6V}{9\Omega} = \frac{2}{3}A,$$

由 $I = \frac{U}{R}$ 可得,

$$U = I_a R_{\text{总}} = \frac{2}{3} \text{A} \times (9\Omega + R) \quad \text{②},$$

由①②解得: $U = 18\text{V}$, $R = 18\Omega$, ($R = -36\Omega$ 舍去),

当 R 的滑片 P 位于中点 c 时, 通过 L 支路的电流:

$$I_1 = \frac{U}{R_L + \frac{R}{2}} = \frac{18\text{V}}{9\Omega + \frac{18\Omega}{2}} = 1\text{A},$$

$$I_2 = I - I_1 = 3\text{A} - 1\text{A} = 2\text{A},$$

滑动变阻器消耗的电功率:

$$P = P_1 + P_2 = (1\text{A})^2 \times 9\Omega + (2\text{A})^2 \times 9\Omega = 45\text{W};$$

答: (1) 求灯 L 正常发光时的电阻为 9Ω ;

(2) 此时灯 L 工作 I_{min} 所消耗的电能为 240J ;

(3) 滑动变阻器消耗的电功率为 45W 。

【点评】熟练应用电功率公式及其变形公式、串联电路特点及欧姆定律即可正确解题, 第(3)问是本题的难点, 分析清楚电路结构是正确解题的前提与关键。