

2017年山东省青岛市中考真题物理

一、单项选择题(每小题2分)

1. (2分)下列做法中,文明的是()

- A. 用节能灯代替白炽灯照明
- B. 用手电筒照同学的眼睛
- C. 汽车在高速路上超速行驶
- D. 夏天空调温度调得很低

解析: A、用节能灯代替白炽灯节约电能,光照效果好。故A属于文明行为;

B、手电筒发出的光很强,照了眼睛,会使眼睛受到伤害。故B属于不文明行为;

C、为了你和他人的安全,任何道路上都不能超速行驶。故C属于不文明行为;

D、夏天空调温度调得过低,会使得功率增大,消耗电能较多,浪费能源。故D属于不文明行为。

答案: A

2. (2分)第一个发现“电流磁效应”的科学家是()

- A. 法拉第
- B. 安培
- C. 牛顿
- D. 奥斯特

解析: A、法拉第发现了磁生电,即电磁感应,故A不符合题意;

B、安培研究了电流的磁场的判断方法:安培定则,故B不符合题意;

C、牛顿建立了三大力学定律和发现了万有引力,故C不符合题意;

D、奥斯特发现了通电导体周围存在磁场,是第一个发现电流磁效应的科学家,故D符合题意。

答案: D

3. (2分)下列由日常生活联想到的物理知识中,错误的是()

- A. 玩手影游戏,是利用了光的直线传播规律
- B. 足球踢出后仍继续向前运动,是因为它运动时产生惯性
- C. 闻到花香,是因为分子在不停地做无规则热运动
- D. 游泳时向后划水,人向前进,是因为物体间力的作用是相互的

解析: A、手影是由于光的直线传播形成的;故A正确;

B、踢去的足球能继续运动是具有惯性而保持原来的运动状态而继续前进,并不是因为产生惯性力,故B错误;

C、盛夏,闻到花香,是香气的分子在空气中做无规则运动引起的,属扩散现象,故C正确;

D、游泳时向后用力划水人就前进,说明物体间力的作用是相互的,故D正确。

答案: B

4. (2分)下列关于实验仪器使用的说法中,正确的是()

- A. 使用弹簧测力计时,可以超过它的量程
- B. 使用天平测量物体质量时,应将砝码放在左盘
- C. 使用电流表时,应使电流从“+”接线柱流入,从“-”接线柱流出
- D. 使用液体温度计测量水温时,将温度计放入水中后应马上读数

解析: A、使用弹簧测力计时,不能超过它的量程。故A错误;

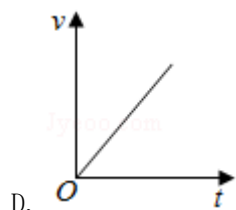
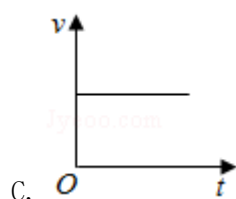
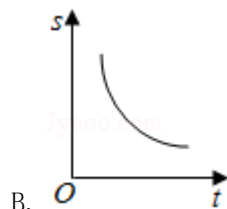
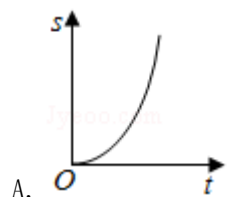
B、使用天平测量物体质量时,物体放在左盘,砝码放在右盘,故B错误;

C、使用电流表时,应使电流从“+”接线柱流入,从“-”接线柱流出,遵循“正进负出”的原则,故C正确;

D、使用液体温度计测量水温时,将温度计放入水中待示数稳定后再读数,故D错误。

答案：C

5. (2分) 下列图像中，能正确反映“匀速直线运动”的是()



解析：A、 $s-t$ 的图像是变化的曲线，并且随时间增加路程也增加，但不成正比例，也就是物体做加速运动。故 A 不符合题意；

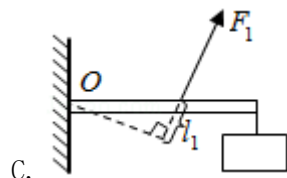
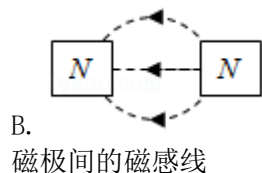
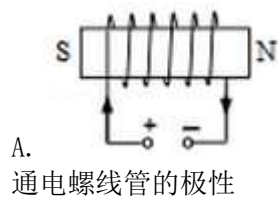
B、 $s-t$ 图像是变化的曲线，并且随时间增加路程在变小，也就是物体做减速运动。故 B 不符合题意；

C、该图表示物体的速度不变，做匀速直线运动。故 C 符合题意；

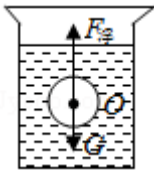
D、该图表示物体的速度均匀增大，物体做匀加速直线运动。故 D 不符合题意。

答案：C

6. (2分) 下列作图中，正确的是()



动力 F_1 的力臂



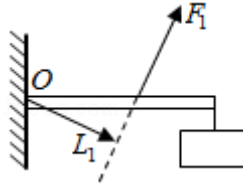
D.

上浮小球受到的力

解析：A、由图可知，电流从左端流入，右端流出，利用安培定则可知，电磁铁的左端应为 N 极，右端为 S 极，故 A 错误；

B、在磁体外部，磁感线的特点是由 N 极指向 S 极，故 B 错误；

C、力臂应该是从支点到力的作用线(力 F 所在直线)的垂直距离，如下图所示，故 C 错误；



D、由物体的浮沉条件可知，上浮的小球受到的浮力大于重力，故 D 正确。

答案：D

7. (2分) 请你想象一下，假如“减小受力面积可以减小压强”，则可能会出现()

- A. 刀刃磨得越锋利，切菜越容易
- B. 书包带做得越窄，背着越舒服
- C. 墙基做得越宽，越不容易下陷
- D. 图钉尖做得越尖，越容易按入墙中

解析：A、假如“减小受力面积可以减小压强”，那么刀刃磨得越锋利，受力面积越小，压强越小，所以切菜越不容易，故 A 不可能；

B、假如“减小受力面积可以减小压强”，那么书包带做得越窄，受力面积越小，压强越小，所以背着越舒服，故 B 可能；

C、假如“减小受力面积可以减小压强”，那么墙基做得越宽，受力面积越大，压强越大，所以越容易下陷，故 C 不可能；

D、假如“减小受力面积可以减小压强”，那么图钉尖做得越尖，受力面积越小，压强越小，所以越不容易按入墙中，故 D 不可能。

答案：B

8. (2分) 下列运用科学方法的实例中，正确的是()

- A. 把固体分成晶体和非晶体，运用了类比法
- B. 研究平面镜成像时，用玻璃板代替平面镜，运用了放大法
- C. 研究二力平衡条件时，把小车扭转一定角度后释放，发现小车转动，运用了反证法
- D. 电流的热效应可能引发火灾，但据此原理可制成电热器，运用了缺点列举法

解析：A、把固体分成晶体和非晶体，运用了分类法研究。故 A 错误；

B、物体在平面镜成可以成正立、等大的虚像，但虚像的位置不能确定。所以探究平面镜成像实验时，用透明的玻璃板代替平面镜是为了便于确定像的位置。采用的方法是等效替代法。故 B 错误；

C、研究二力平衡条件时，把小车扭转一定角度，使两个力不在同一条直线上，然后释放，发现小车转动，证明两个力必须在同一条直线上，采用的是反证法。故 C 正确；

D、电流的热效应会引发火灾。但据此原理可制成电热器，属于优点利用，不是运用了缺点列举法。故 D 错误。

答案：C

9. (2分) 下列知识结构中，正确的是()

A.

杠杆种类	构造	应用举例
省力杠杆	$L_1 < L_2$	钳子
费力杠杆	$L_1 > L_2$	钓鱼竿
等臂杠杆	$L_1 = L_2$	天平

B.

区别	概念	举例
实像	真实光线会聚成的像	小孔成像
虚像	光线的反向延长线的交点组成的像	平面镜成像

C.

物态	有无一定形状	有无一定体积
固态	有	有
液态	有	无
气态	无	无

D.

物态变化	过程	吸放热
液化	气态变成液态	放热
升华	固态变成气态	吸热
凝华	气态变成固态	放热

解析：A、省力杠杆， $L_1 > L_2$ ，省力但费距离，比如钳子；

费力杠杆， $L_1 < L_2$ ，费力但省距离，比如钓鱼竿；

等臂杠杆， $L_1 = L_2$ ，既不省距离也不省力，如天平，故 A 错误；

B、实像是实际光线会聚而成的，如：小孔成像；

虚像是实际光线的反向延长线的交点组成的像，如平面镜成像，故 B 正确；

C、固态物质有一定的形状和体积；

液态物质只有一定的体积而无固定的形状；

气态物质即无固定的形状，也无固定的体积，故 C 错误；

D、物质由气态变为液态叫液化，是一个放热过程；

物质由固态直接变为气态叫升华，是一个吸热过程；

物质由气态直接变为固态叫凝华，是一个放热过程；故 D 错误。

答案：B

二、不定项选择(每小题有一至三个选项是正确的，每小题 3 分)

10. (3 分) 下列关于物理概念的说法正确的是()

A. 电荷的定向移动形成电流

B. 光从空气斜射入水中时，折射角小于入射角

C. 物体所受摩擦力的方向总是与它运动的方向相反

D. 物体吸收热量，内能一定增加，温度一定升高

解析：A、电荷的定向移动形成电流，故 A 正确；

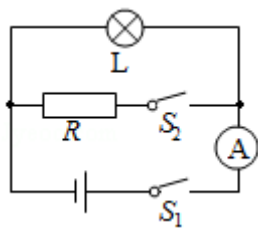
B、当光线从空气斜射入水中时，折射光线靠近法线，折射角小于入射角，故 B 正确；

C、物体所受摩擦力的方向可以与物体的方向相同也可以和物体的运动方向相反，但一定和运动趋势相反，故 C 错误；

D、物体吸收热量，内能增加，温度可能不变，如晶体熔化时，吸热温度不变，故 D 错误。

答案：AB

11. (3 分) 如图所示，电源电压保持 2V 不变，小灯泡 L 标有“2.5V 0.2A”字样，小灯泡的阻值保持不变。闭合开关 S_1 、 S_2 ，下列说法正确的是()



- A. 电源工作时，将其他形式的能转化为电能
- B. 此时小灯泡 L 正常发光
- C. 若只断开开关 S_2 ，小灯泡 L 变得更亮
- D. 若开关 S_2 由闭合变为断开，电流表的示数变小

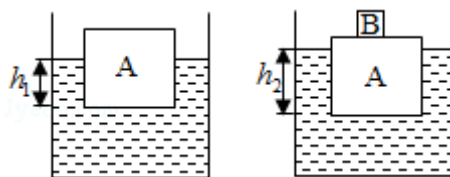
解析：A. 电源是为用电器提供电能的装置，其工作时把其他形式的能转化为电能，故 A 正确；
 B. 闭合开关 S_1 、 S_2 时，灯泡 L 与电阻 R 并联，电流表测干路电流，由并联电路中各支路两端的电压相等可知，灯泡两端的电压 $U_L=U=2V$ ，小于灯泡的额定电压，则灯泡不能正常发光，故 B 错误；

C. 因并联电路中各支路独立工作、互不影响，所以只断开开关 S_2 时，灯泡两端的电压和通过的电流不变，灯泡的实际功率不变，亮度不变，故 C 错误；

D. 开关 S_2 断开时，电路为 L 的简单电路，由并联电路中干路电流等于各支路电流之和可知，开关 S_2 由闭合变为断开时，干路电流变小，即电流表的示数变小，故 D 正确。

答案：AD

12. (3分) 有边长为 a 的正方体木块 A 和小铁块 B. 如图所示，将 A 放入盛有适量水的烧杯中，浸入深度为 h_1 ；再将 B 叠放在 A 上，A 浸入深度变为 h_2 . 下列判断错误的是()



- A. A 的质量 $m_A = \rho_{\text{水}} a^3$
- B. A 与 B 的总质量 $m_{\text{总}} = \frac{G_{\text{总}}}{g} = \frac{F_{\text{浮总}}}{g} = \frac{\rho_{\text{水}} g V_{\text{排总}}}{g} = \rho_{\text{水}} a^2 h_2$
- C. 求解 A 的密度的思路

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \rightarrow m_A = \frac{G_A}{g} \rightarrow G_A = F_{\text{浮}A} \rightarrow F_{\text{浮}A} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}A} \rightarrow V_{\text{排}A} = a^2 h_1$$

\downarrow
 $V_A = a^3$

D. 将叠放在 A 上的 B 取下，放入水中，待 A、B 均静止后， $V_{\text{排总}} \uparrow \rightarrow$ 水面高度 $h \uparrow \rightarrow$ 水对烧杯底的压强 $p \uparrow \rightarrow \rho_{\text{水}} g h \rightarrow$ 水对烧杯底的压力 $F \uparrow = p S_{\text{杯}}$

解析：A、因为 A 在水中漂浮所以 $\rho_A < \rho_{\text{水}}$ ，所以 A 的质量 $m_A = \rho_A a^3 \neq \rho_{\text{水}} a^3$ ，故 A 错误；

B、A 与 B 的总质量 $m_{\text{总}} = \frac{G_{\text{总}}}{g} = \frac{F_{\text{浮总}}}{g} = \frac{\rho_{\text{水}} g V_{\text{排总}}}{g} = \rho_{\text{水}} a^2 h_2$ ，故 B 正确；

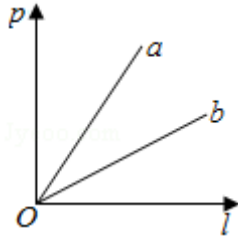
C、求解 A 的密度的思路 $\rho_A = \frac{m_A}{V_A}$ 其中 $V_A = a^3$ ， $m_A = \frac{G_A}{g} = \frac{F_{\text{浮}A}}{g} = \frac{\rho_{\text{水}} g V_{\text{排}A}}{g} = \frac{\rho_{\text{水}} g a^2 h_1}{g} = \rho_{\text{水}} a^2 h_1$ ，故 C 错误；

D、AB 叠放时浮力等于两物体的重力的和，叠放在 A 上的 B 取下，放入水中后，B 沉底，浮力变小，排开水得体积减小，根据 $P = \rho g h$ 知水对容器的压强的变小，根据 $F = PS$ 水对容器的压力的变小，故 D 错误。

答案：ACD

13. (3分) 根据表格中数据，下列说法正确的是()

物质	铁	铝	铜	煤油
$\rho / (\text{kg}/\text{m}^3)$	7.9×10^3	2.7×10^3	8.9×10^3	0.8×10^3
$c / [\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})]$	0.46×10^3	0.88×10^3	0.39×10^3	2.1×10^3
长 1m、横截面积 1mm^2 的导线在 20°C 时的电阻值/ Ω	0.096	0.027	0.017	/



- A. 质量相同的铜块和铝块，铜块的体积更大
 B. 体积相同的正方体铜块和铁块放在水平桌面上，物块对桌面的压强 p 与其边长 L 的关系图像如图，则图线 a 表示铁块的 p 与 L 的关系
 C. 将质量相同的铁块和铝块均匀拉成长度相同的铁线和铝线，串联后接入电路中，则铁线两端的电压更大
 D. 煤油和水体积之比为 2: 1，吸收热量之比为 12: 5，则升高温度之比为 3: 1

解析：A、由表中数据可知，铜的密度大于铝的密度，由 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知质量相同的铜块和铝块，铝块的体积更大，故 A 错；

B、体积相同的正方体铜块和铁块放在水平桌面上，物块对桌面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{\rho V g}{S} = \frac{\rho S L g}{S} = \rho g L$ ，可见当边长相同时，密度大的压强大，由于铜的密度大于铁的密度，所以铜块产生的压强比铁块产生的压强大，图线 a 表示铜块的 p 与 L 的关系，故 B 错；

C、由表中数据可知，长度、横截面积相同的铁线的电阻大于铝线的电阻。质量相同的铁块和铝块，因为铁的密度大于铝的密度、 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知铁块的体积小于铝块的体积，均匀拉成长度相同的铁线和铝线，由 $V = Sh$ 可知铁丝的横截面积小于铝丝的横截面积；均匀拉成长度相同的铁线的电阻大于铝线电阻，串联后接入电路中，由 $U = IR$ 可知铁线两端的电压更大，故 C 正确；

D、由表中数据可知，煤油和水密度之比 $\rho_{\text{煤油}} : \rho_{\text{水}} = 0.8 : 1 = 4 : 5$ ；比热容之比 $c_{\text{煤油}} : c_{\text{水}} = 2.1 : 4.2 = 1 : 2$ ；

煤油和水体积之比 $V_{\text{煤油}} : V_{\text{水}} = 2 : 1$ ，由 $m = \rho V$ 可得质量之比 $m_{\text{煤油}} : m_{\text{水}} = \rho_{\text{煤油}} V_{\text{煤油}} : \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 4 \times 2 : 5 \times 1 = 8 : 5$ ；

因为 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ ，吸收热量之比 $Q_{\text{煤油}} : Q_{\text{水}} = 12 : 5$ ，比热容之比所以升高温度之比：


$$\Delta t_{\text{煤油}} : \Delta t_{\text{水}} = \frac{Q_{\text{煤油}}}{c_{\text{煤油}} m_{\text{煤油}}} : \frac{Q_{\text{水}}}{c_{\text{水}} m_{\text{水}}} = \frac{12}{2 \times 8} : \frac{5}{1 \times 5} = 3 : 1, \text{ 故 D 正确。}$$

答案：CD

专题一：声、光与热

14. (9 分) 回顾实验和探究(请将下列实验报告中的空缺部分填写完整)：

(1) 探究影响音调高低的因素：

过程方法	把钢尺紧按在桌面上，一端伸出桌边。拨动钢尺，保持振幅相同，运用的科学方法是_____。	
现象	缩短钢尺伸出桌边的长度，发现钢尺振动得越来越_____，音调越来越_____。	
问题讨论	在桌面上撒些碎纸片，敲击桌子，发现桌子发声的同时，碎纸片被弹起，由此证明声音是由物体_____产生的。	

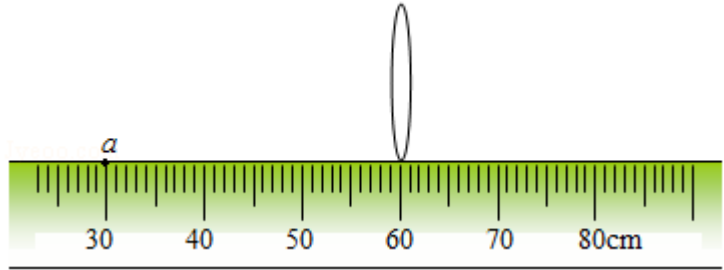
解析：①在该实验中，把钢尺紧按在桌面上，一端伸出桌边。拨动钢尺，保持振幅相同，只探究音调和频率的关系，这是运用了控制变量法；

②缩短钢尺伸出桌边的长度，发现钢尺振动得越来越快，音调越来越高；

③敲击桌子，发现桌子发声的同时，桌面上的碎纸片被弹起，由此证明声音是由物体振动产生的。

答案：控制变量；快；高；振动。

(2) 探究凸透镜成像的规律：

现象结论	凸透镜的焦距是 10cm。把蜡烛移至图中 a 点，光屏上出现了烛焰清晰的像，据此可制成_____。把蜡烛逐渐移近透镜，光屏上的像越来越_____ (填“大”或“小”)，但像始终是_____ (填“正立”或“倒立”)的。	
方法	研究光现象时，将一束光看成一条光线，运用的科学方法是_____法。	
问题讨论	若蜡烛的像出现在了光屏的上半部，可能是由于烛焰、凸透镜和光屏的中心未调至_____。	

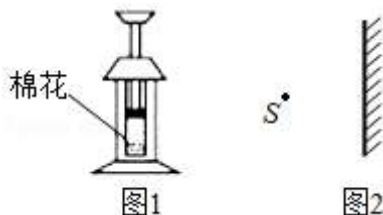
解析：①蜡烛移至图中 a 点时，物距 $u=30\text{cm}$ ， $u>2f$ ，成倒立、缩小的实像。根据这个道理制成照相机；把蜡烛逐渐移近透镜，光屏上的像越来越大，但像始终是倒立的；

②研究光现象时，将一束光看成一条光线，这里运用的科学方法是模型法；

③当烛焰、凸透镜、光屏的中心在不在同一高度时，烛焰的像会出现在了光屏的上半部。

答案：照相机；大；倒立；模型；同一高度。

15. (4 分) 运用知识解决问题：



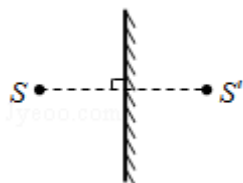
(1) 如图 1，在一个配有活塞的厚玻璃筒里放一小团硝化棉，把活塞迅速压下去，发现硝化棉燃烧，说明对物体_____，物体的内能_____。

解析：当把活塞迅速压下去后，活塞压缩筒内空气做功，筒内空气的内能增加，温度也会随之升高，当温度达到硝化棉的燃点时，会看到硝化棉燃烧，这说明对物体做功，物体的内能增加。

答案：做功；增加。

(2) 请运用平面镜成像规律，画出图 2 中点光源 S 的像。

解析：作出 S 在平面镜中的对称点 S'，使得 S 到镜面的距离和 S' 到镜面的距离相等，如下图所示：



答案：见上图。

(3) 质量为 0.5kg 的水，吸收了 $8.4 \times 10^4 \text{J}$ 的热量后，温度升高到 60°C ，则水原来的温度是 $\underline{\hspace{2cm}}$ $^\circ\text{C}$ 。

解析：由 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 可得，水升高的温度：

$$\Delta t = \frac{Q_{\text{吸}}}{cm} = \frac{8.4 \times 10^4 \text{J}}{4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.5 \text{kg}} = 40^\circ\text{C},$$

因为 $\Delta t = t - t_0$,

所以水原来的温度：

$$t_0 = t - \Delta t = 60^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}.$$

答案：20。

专题二：力与运动

16. (10 分) 回归实验和探究(请将下列实验报告中的空缺部分填写完整)：

(1) 探究牛顿第一定律：

过程现象	让小车从斜面顶端由静止滑下，使小车到达三种不同水平面时的初速度 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，发现小车在 $\underline{\hspace{2cm}}$ 表面上运动状态改变得最慢	
结论方法	若 $\underline{\hspace{2cm}}$ 的物体不受力的作用，它将保持匀速直线运动状态。在实验的基础上，通过理想化推理得出结论，运用的科学方法是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 法。	
问题讨论	利用上述器材，再增加一个小木块和一把刻度尺，让小车分别从斜面不同高度处由静止滑下，比较木块被推动的 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，由此得出物体的动能与 $\underline{\hspace{2cm}}$ 的关系。	

解析：①为使小车刚运动到水平面上时的速度大小相等，可让同一小车从斜面上相同高度由静止滑下；并通过小车在水平面上运动的距离来反映小车所受阻力对小车运动的影响；木板的表面最光滑，阻力最小，小车的速度改变得最慢；

②小车受到的阻力越小，小车速度减小的越慢；进一步推理：如果运动的物体不受任何力的作用时，将做匀速直线运动；本实验用到的研究方法是逐渐逼近法。

③物体的动能与速度和质量有关。利用上述器材，再增加一个小木块和一把刻度尺，让小车分别从斜面不同高度处由静止滑下，比较木块被推动的距离，由此得出物体的动能与速度的关系。

答案：相同；木板；运动；逐渐逼近；距离；速度。

(2) 探究液体内部压强规律：

现象 方法	将压强计的探头放入水中，发现探头向下移动的过程中，U型管两侧液面高度差变大，这说明液体压强随深度的增加而_____。保持探头所处深度不变，向水中加盐，发现高度差变大，这说明液体压强还与液体_____有关。 实验中U型管两侧液面高度差的大小反映了探头所受液体压强的大小，运用的科学方法是_____法。
问题 讨论	在开口的空矿泉水瓶的侧壁和底部扎几个小孔，用手将其压入水中，发现水从各个小孔涌入瓶中，说明液体内部向_____都有压强。

解析：①将压强计的探头放入水中越深，U型管两侧液面高度差变大，这说明液体压强随深度的增加而增大。

保持探头所处深度不变，向水中加盐，则液体的密度增大，发现高度差变大，这说明液体压强还与液体密度有关。

实验中U型管两侧液面高度差的大小反映了探头所受液体压强的大小，运用的科学方法是转换法。

②由于液体内部向各个方向都有压强，所以在开口的空矿泉水瓶的侧壁和底部扎几个小孔，用手将其压入水中，发现水从各个小孔涌入瓶中。

答案：增大；密度；转换；各个方向。

17. (6分) 运用知识解决问题：

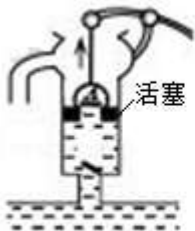


图1

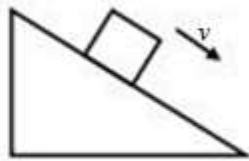


图2

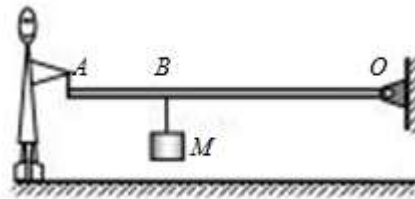


图3

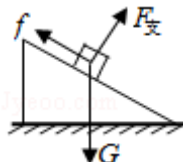
(1) 活塞式抽水机工作原理如图1所示，提起活塞时，阀门_____关闭，管外的水在_____的作用下进入圆筒。

解析：读图可知，如图1，当提起活塞时，阀门A关闭，大气压迫使水推开阀门B，进入圆筒。

答案：A；大气压。

(2) 请画出木块在斜面上匀速下滑时的受力示意图。

解析：A受重力、支持力和摩擦力的作用，重力方向竖直向下，支持力垂直于物体的下表面指向物体，摩擦力方向沿斜面向上，如图所示：



答案：如图。

(3) 如图3，轻质杠杆的OA：OB=3：2，物体M的重力为300N，小雨的重力为600N，双脚与地面的接触面积为0.04m²小雨在A端施加竖直向上的力使杠杆水平平衡，求小雨对地面的压强是多少？请写出解题过程，并画出与解题过程相应的受力分析示意图。

解析：由杠杆的平衡条件可知，小雨施加的竖直向上的力的大小为：

$$F = \frac{GL_{OB}}{L_{OA}} = 300\text{N} \times \frac{2}{3} = 200\text{N};$$

小雨受到重力、支持力和 A 对小明向下的压力的共同作用，由于物体间力的作用是相互的，小明对 A 施加 200N 的竖直向上的力，则小明受到 200N 的竖直向下的压力；如图所示：



则小雨对地面的压力即地面对小明的支持力为： $F' = 600\text{N} + 200\text{N} = 800\text{N}$ ；

则小雨对地面的压强是： $p = \frac{F'}{S} = \frac{800\text{N}}{0.04\text{m}^2} = 2 \times 10^4\text{Pa}$ 。

答案：见解析。

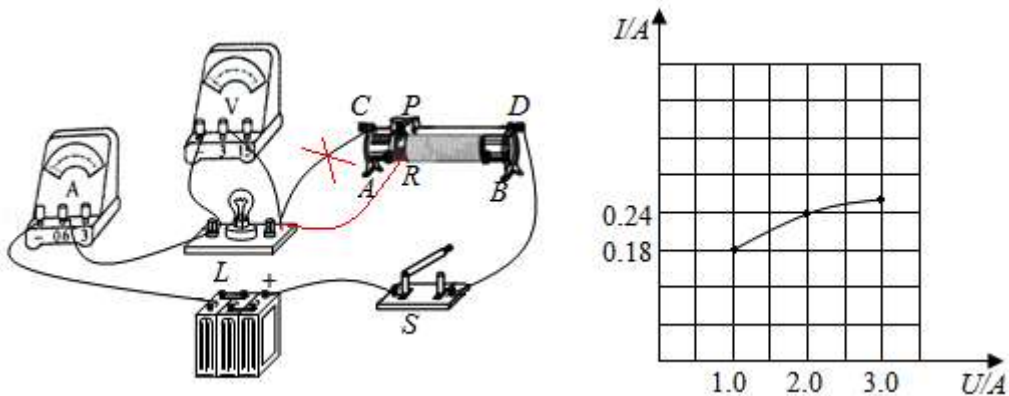
专题三：电与磁

18. (9 分) 回归实验和探究 (请将下列实验报告中的空缺部分填写完整)：

(1) 用伏安法测量小灯泡的电阻：

装置	<p>小雨连接了如图所示的实验电路，其中有一处错误，请在错误的导线上打“×”，并重新画一根正确连接的导线。</p>																
图像	<p>请根据表中的数据，画出小灯泡的 I - U 图像。</p> <table border="1" data-bbox="678 1724 1005 1870"> <thead> <tr> <th>次数</th> <th>U/V</th> <th>I/A</th> <th>R/Ω</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.0</td> <td>0.18</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.0</td> <td>0.24</td> <td>8.3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3.0</td> <td>0.26</td> <td>11.5</td> </tr> </tbody> </table>	次数	U/V	I/A	R/Ω	1	1.0	0.18	5.6	2	2.0	0.24	8.3	3	3.0	0.26	11.5
次数	U/V	I/A	R/Ω														
1	1.0	0.18	5.6														
2	2.0	0.24	8.3														
3	3.0	0.26	11.5														
方法	<p>用电压表和电流表测量电阻，运用的科学方法是_____法。</p>																
问题讨论	<p>将实验中的小灯泡换成定值电阻，为了减小误差，应多次测量电压及电流的值，算出电阻，最后求出电阻的_____。</p>																

解析：原变阻器将上面两个接线柱接入了电路中，根据电路图应将变阻器滑片以左电阻丝连入电路中，如下左图所示：



先规定标度，由表中数据，根据描点法作图，如上右所示：

用电压表和电流表测量电阻，运用的科学方法是组合法；

将实验中的小灯泡换成定值电阻，为了减小误差，应多次测量电压及电流的值，算出电阻，最后求出电阻的平均值。

答案：如上左所示；如上右所示；组合；平均值。

(2) 探究电磁感应现象：

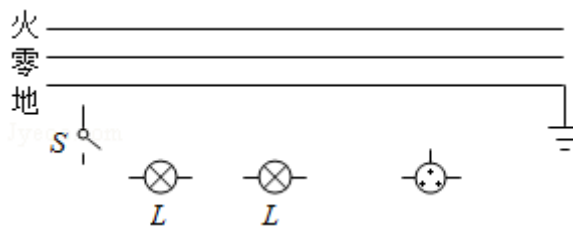
方法	小雨由电流的磁效应联想到：“既然电能生磁”，那么“磁能否生电”？小雨提出问题运用的科学方法是_____法。	
结论	闭合电路的一部分导体在磁场中做_____运动时，导体中就产生感应电流。在此过程中_____能转化为电能。	
问题讨论	把上述实验中灵敏电流计换成电源，发现通电导线在磁场中运动，据此制成了_____。	

解析：闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时，导体中就产生感应电流。在此过程中机械能转化为电能；

把上述实验中灵敏电流计换成电源，发现通电导线在磁场中运动，据此制成了电动机。

答案：逆向思维；切割磁感线；机械；电动机。

19. (6分) 运用知识解决问题：



(1) 电炉子工作时，通过导线和电炉丝的电流相等，电炉丝电阻比导线电阻_____，根据焦耳定律可知，相同时间内电炉丝产生的热量比导线_____，所以电炉丝热得发红而导线不太热。

解析：电炉子在使用时，电炉丝和导线串联， $I_{\text{电炉丝}} = I_{\text{导线}}$ ，通电时间 t 相同，

因为 $Q = I^2 R t$ ， $R_{\text{电炉丝}} > R_{\text{导线}}$ ，

所以电流产生的热量： $Q_{\text{电炉丝}} > Q_{\text{导线}}$ ，

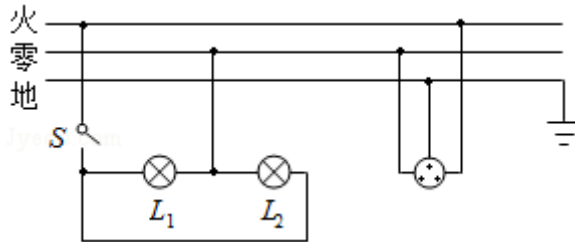
从而出现电炉丝热得发红，而与电炉丝相连的导线却不怎么发热的现象。

答案：大；多。

(2) 如图所示家庭电路，吊灯 L_1 和 L_2 有开关 S 控制，墙上有一个固定的三孔插座。请把电路连接完整。

解析：由于家庭电路中的各个用电器是并联连接，所以此电路中的两盏吊灯 L_1 和 L_2 并联，开关接在干路上同时控制两盏灯；

首先辨别上面三根线地线、火线、零线。安装三孔插座的方法：上孔接地线，左孔接零线，右孔接火线。如图所示：



答案：见上图。

(3) 将定值电阻 R_1 和 R_2 串联后接在电压为 $6V$ 的电源两端， $R_1: R_2=1: 2$ ， R_1 的电功率为 $2W$ ，则 R_1 两端的电压 $U_1=$ _____ V ， $R_2=$ _____ Ω 。

解析：已知 $R_1: R_2=1: 2$ ， $U=6V$ ，

所以 $U_1: U_2=R_1: R_2=1: 2$ ，

所以 $U_1=\frac{1}{3}U=\frac{1}{3}\times 6V=2V$ ， $U_2=U - U_1=6V - 2V=4V$ ；

又因为 $P_1: P_2=R_1: R_2=1: 2$ ，

所以 $P_2=2P_1=2\times 2W=4W$ ，

因为 $P=\frac{U^2}{R}$ ，

所以 $R_2=\frac{U_2^2}{P_2}=\frac{(4V)^2}{4W}=4\Omega$ 。

答案：2；4

专题四：综合能力

20. (2分) 综合问答 - - 运动场上的物理：

小雨在运动场上经历的几个场景如下，请你从中挑选一个，用所学的物理知识进行解释：

①同学们在不同位置都能看清主席台上的标语；

②为了防止打滑，小雨穿了一双鞋底花纹更明显的运动鞋；

③小雨买了一盒冰镇饮料，用吸管的尖端刺破封口，喝完饮料后他感到很凉快。

解释场景_____：

_____，所以会有这个现象。

解析：①同学们在不同位置都能看清主席台上的标语；

解释：光射到标语上发生了漫反射，反射光线射向了各个方向，所以坐在不同位置的同学都能看见标语上的字。

②为了防止打滑，小雨穿了一双鞋底花纹更明显的运动鞋；

解释：小雨穿了一双鞋底花纹有凹凸更明显的运动鞋，花纹使接触面变粗糙，在压力一定时，增大了摩擦力，走路不容易打滑。

③小雨买了一盒冰镇饮料，用吸管的尖端刺破封口，喝完饮料后他感到很凉快；

解释：用吸管的尖端能把饮料盒很容易刺破，是因为尖端与盒的接触面积小、压强大；吸出吸管内的空气，使吸管内气体压强小于外界大气压强，饮料在大气压强的作用下进入口中；喝完饮料后他感到很凉快即通过热传递的方式改变物体的内能。

答案：①，光射到标语上发生了漫反射，反射光线射向了各个方向。(从以上答案中任选一

个)

21. (2分) 综合实验(可以配图说明)

小雨要探究“物体重力势能的大小与材料的关系”，请完成实验设计方案。

器材	木楔、细沙_____ (请从下列器材中选取 2 项，填写字母序号) A. 质量相同的铜块、铁块和铝块； B. 体积相同的铜块、铝块和木块； C. 刻度尺		
实验步骤	_____	数据记录表格	_____。
	分析数据，得出结论		

解析：(1)探究“物体重力势能的大小与材料的关系”，需要保持物体的质量相同，所以应该选择质量相同，而材料不同的物体进行实验，答案：择 A、质量相同的铜块、铁块和铝块；实验中需要用刻度尺材料重物陷入细沙中的深度，所以需要选择 C、刻度尺；

(2)实验步骤：

①将铜块举高 50cm，使其自由下落，打击木楔，测量木楔陷入细沙中的深度 h，将数据填入表格；

②将铁块举高 50cm，使其自由下落，打击木楔，测量木楔陷入细沙中的深度 h，将数据填入表格；

③将铝块举高 50cm，使其自由下落，打击木楔，测量木楔陷入细沙中的深度 h，将数据填入表格；

分析数据，得出结论。

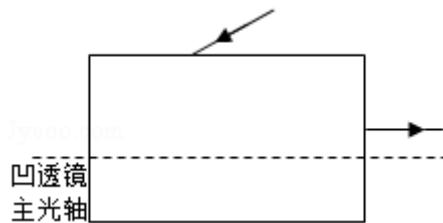
(3)数据记录表：

重物的材料	重物被举的高度 H/cm	木楔陷入沙中深度 h/cm
铜块	50	
铁块	50	
铝块	50	

答案：(1)AC；(2)见解答过程；(3)见上表。

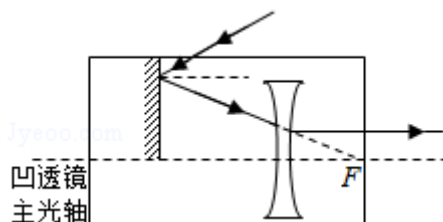
22. (2分) 综合作图 - - 光学黑箱：

已知黑箱内有一只凹透镜和一只平面镜。请在黑箱内画出完整的光路，填上光学仪器，并标明凹透镜焦点 F 的位置。



解析：图中已给出了凹透镜的主光轴，且射出黑箱的光线平行于主光轴，则射向凹透镜的光线延长后过其焦点，所以，可以先利用平面镜反射光，光线再射向凹透镜，且这条光线延长后与凹透镜的主光轴相交。

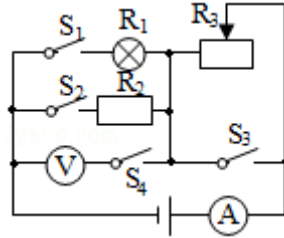
作法：画出射入黑箱的光线，在黑箱左侧适当位置垂直于主光轴画出平面镜，入射光线与平面镜的交点为入射点，垂直于平面镜作出法线，根据光在反射时反射角等于入射角作出反射光线；反射光线与射出黑箱的折射光线的延长线的交点为射向凹透镜的入射点，由此画出凹透镜，延长射向凹透镜的光线与主光轴的交点即为焦点 F。如图所示：



答案：见解析

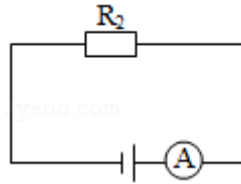
专题五：综合计算

23. (5分) 在如图所示电路中，电流表量程为 $0\sim 0.6\text{A}$ ，电压表量程为 $0\sim 3\text{V}$ ，电阻 R_2 的阻值为 20Ω ，灯泡 R_1 的阻值和同一电源的电压均保持不变。请画出该题的各个等效电路图。



(1) 只闭合开关 S_2 、 S_3 时，电流表示数为 0.2A ，求电源电压是多少？

解析：只闭合开关 S_2 、 S_3 时，等效电路图如下图所示：



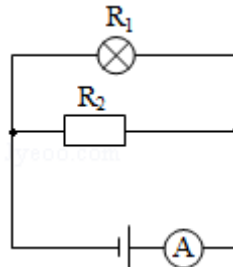
由 $I = \frac{U}{R}$ 可得，电源的电压：

$$U = IR_2 = 0.2\text{A} \times 20\Omega = 4\text{V}.$$

答案：电源电压是 4V 。

(2) 只闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_3 时， R_1 正常发光，电路总功率为 2.4W ，求 R_1 的阻值是多少？

解析：只闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_3 时，等效电路图如下图所示：



由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 可得，电路的总电阻：

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{(4\text{V})^2}{2.4\text{W}} = \frac{20}{3}\Omega,$$

因并联电路中总电阻的倒数等于各分电阻倒数之和，

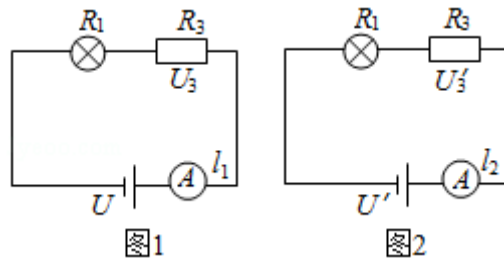
$$\text{所以，} \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \text{ 即 } \frac{1}{\frac{20}{3}\Omega} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{20\Omega},$$

解得： $R_1 = 10\Omega$ 。

答案： R_1 的阻值是 10Ω 。

(3) 只闭合开关 S_1 ，滑动变阻器 R_3 的滑片调至最右端， R_3 两端的电压为 U_3 ；再将电源更换，保持滑片位置不变， R_3 两端的电压变为 U_3' ，电流表示数为 0.15A 。已知 $U_3 : U_3' = 2 : 3$ 。求更换电源后，只闭合开关 S_1 、 S_4 时，在不损坏电流表、电压表和灯泡的情况下， R_3 的阻值变化范围是多少？

解析：只闭合开关 S_1 ，滑动变阻器 R_3 的滑片调至最右端，等效电路图如图 1 所示；再将电源更换，保持滑片位置不变，等效电路图如图 2 所示：



因 $U_3 : U_3' = 2 : 3$,

$$\text{所以, } \frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{U_3}{R_3}}{\frac{U_3'}{R_3}} = \frac{U_3}{U_3'} = \frac{2}{3},$$

$$\text{则 } I_1 = \frac{2}{3} I_2 = \frac{2}{3} \times 0.15 \text{ A} = 0.1 \text{ A},$$

图 1 中电路中的总电阻：

$$R_{\text{总}} = \frac{U}{I_1} = \frac{4 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 40 \Omega,$$

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，

所以， R_3 的最大阻值：

$$R_3 = R_{\text{总}} - R_1 = 40 \Omega - 10 \Omega = 30 \Omega,$$

图 2 中，电源的电压：

$$U' = I_2 (R_1 + R_3) = 0.15 \text{ A} \times (10 \Omega + 30 \Omega) = 6 \text{ V},$$

更换电源后，只闭合开关 S_1 、 S_4 时，等效电路图如图 3 所示：

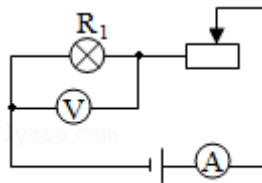


图 3

因为电压表量程为 $0 \sim 3 \text{ V}$ ，当电压表的示数 $U_1 = 3 \text{ V}$ 时， R_3 接入电路中的电阻最小，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以， R_3 两端的电压：

$$U_3'' = U' - U_1 = 6 \text{ V} - 3 \text{ V} = 3 \text{ V},$$

因串联电路中各处的电流相等，

所以，电路中的电流：

$$I_4 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_3''}{R_{3\text{小}}}, \text{ 即 } \frac{3 \text{ V}}{10 \Omega} = \frac{3 \text{ V}}{R_{3\text{小}}},$$

解得： $R_{3\text{小}} = 10 \Omega$ ，

当滑动变阻器 R_3 的滑片调至最右端， R_3 的阻值最大，此时 $R_3 = 30 \Omega$ 。

$$\text{此时电路中的总电流 } I = \frac{U'}{R_1 + R_3} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega + 30 \Omega} = 0.15 \text{ A},$$

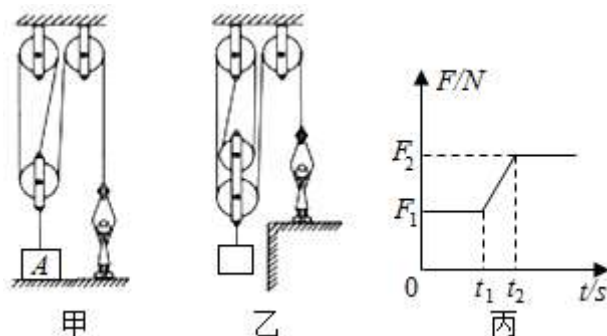
此时 R_1 两端的电压是 $U_1 = IR_1 = 0.15 \text{ A} \times 10 \Omega = 1.5 \text{ V}$ 。

电流与电压均符合规定量程。

综上所述： R_3 的阻值变化范围是 $10 \sim 30 \Omega$ 。

答案：更换电源后，只闭合开关 S_1 、 S_4 时，在不损坏电流表、电压表和灯泡的情况下， R_3 的阻值变化范围是 $10 \sim 30 \Omega$ 。

24. (6分)小雨用滑轮组提升重物。每个滑轮等重，不计绳重、摩擦和水的阻力。请画出与解题过程相应的受力分析示意图。



(1) 物体 A 的质量为 50kg，求物体 A 的重力是多少？

解析：物体 A 的重力： $G=mg=50\text{kg}\times 10\text{N/kg}=500\text{N}$ 。

答案：物体 A 的重力是 500N。

(2) 如图甲所示，小雨对绳子自由端的拉力为 150N 时，地面对物体 A 的支持力是 100N。为了提起物体 A，他增加了滑轮个数，组装了如图乙所示的滑轮组，并利用它将物体 A 在空气中匀速提升了 2m，求小雨做的功是多少？

解析：如图甲，由题意可知，小雨没有把重物 A 提起来，

对 A 进行受力分析如下图 1，由力的平衡条件可得 $G=F_{\text{拉}}+F_{\text{支}}$ ，

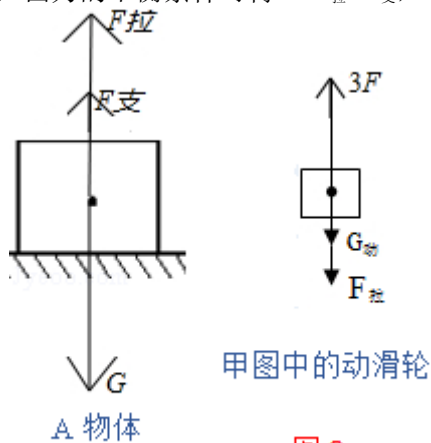


图 1

图 2

滑轮组对 A 的拉力： $F_{\text{拉}}=G - F_{\text{支}}=500\text{N} - 100\text{N}=400\text{N}$ ，

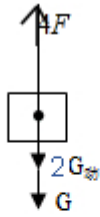
根据力的作用是相互的，A 对滑轮组的拉力等于滑轮组对 A 的拉力，

由图甲可知， $n=3$ ，对甲滑轮组的动滑轮进行受力分析，如图 2 所示，

由力的平衡条件可得 $3F=F_{\text{拉}}+G_{\text{动}}$ ，

所以动滑轮的重力： $G_{\text{动}}=3F - F_{\text{拉}}=3\times 150\text{N} - 400\text{N}=50\text{N}$ ，

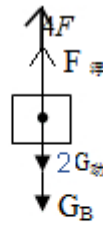
为了提起物体 A，他增加了滑轮个数，组装了如图乙所示的滑轮组，对乙图的动滑轮和 A 物体进行受力分析，如图 3：



lysoo.com

乙图中动滑轮和 A 物体

图 3



乙图中动滑轮和 B 物体

(B 浸没在液体中)

图 4

此时绳端的拉力 $F' = \frac{1}{4} (G + 2G_{\text{动}}) = \frac{1}{4} (500\text{N} + 2 \times 50\text{N}) = 150\text{N}$,

由图乙可知, $n' = 4$,

绳子移动的距离: $s = 4h = 4 \times 2\text{m} = 8\text{m}$,

小雨做的功: $W = F' s = 150\text{N} \times 8\text{m} = 1200\text{J}$ 。

答案: 小雨做的功是 1200J。

(3) 小雨用图乙所示的滑轮组, 将另一密度为 $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的物体 B 从某液体中匀速向上拉至空气中, 拉力 F 随时间 t 变化的图像如图丙所示。已知 F_2 与 F_1 之差为 50N, 在空气中提升 B 时滑轮组的机械效率为 75%。求液体密度是多少?

解析: 不计绳重、摩擦, 在空气中提升 B 时滑轮组的机械效率:

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{G_B h}{G_B h + 2G_{\text{动}} h} = \frac{G_B}{G_B + 2G_{\text{动}}} = 75\%$$

代入数据可得: $\frac{G_B}{G_B + 2 \times 50\text{N}} = \frac{3}{4}$, 解得 $G_B = 300\text{N}$;

已知 B 的密度, 由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得, B 的体积:

$$V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{G_B}{\rho_B g} = \frac{300\text{N}}{10\text{N/kg} \times 1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 0.02\text{m}^3;$$

在空气中, 绳端的拉力:

$$F_2 = \frac{1}{4} (G_B + 2G_{\text{动}}) = \frac{1}{4} (300\text{N} + 2 \times 50\text{N}) = 100\text{N},$$

已知 $F_2 - F_1 = 50\text{N}$, 则在水中绳端的拉力: $F_1 = F_2 - 50\text{N} = 100\text{N} - 50\text{N} = 50\text{N}$,

B 物体浸没在水中时, 以 B 物体和 2 个动滑轮为研究对象, 其受力情况如图 4,

由力的平衡条件可得 $4F_1 + F_{\text{浮B}} = G_B + 2G_{\text{动}}$,

则 B 在水中受到的浮力: $F_{\text{浮B}} = G_B + 2G_{\text{动}} - 4F_1 = 300\text{N} + 2 \times 50\text{N} - 4 \times 50\text{N} = 200\text{N}$;

由 $F_{\text{浮B}} = \rho_{\text{液}} g V$ 可得, 液体的密度:

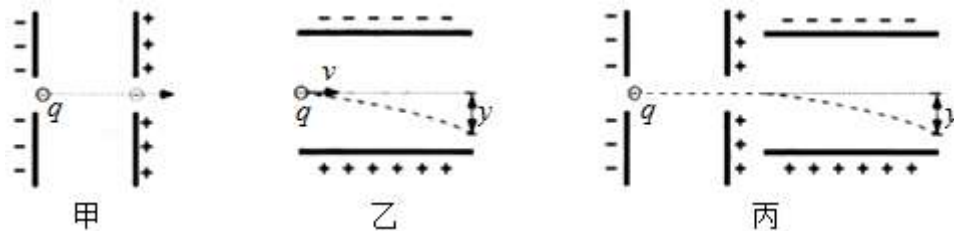
$$\rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮B}}}{gV} = \frac{200\text{N}}{10\text{N/kg} \times 0.02\text{m}^3} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3.$$

答案: 液体密度是 $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

专题六: 创造与探究

25. (4 分) 归纳式探究 - - 研究带电粒子在电场中的运动:

给两块等大、正对、靠近的平行金属板加上电压, 两板之间就有了电场。带电离子在电场中受到力的作用, 速度的大小和方向都可能发生变化。



(1) 甲图中两板间电压为 U ，若一个质量为 m ，电荷量为 q 的负离子，在力的作用下由静止开始从负极板向正极板运动，忽略重力的影响，到达正极板时的速度 v 与质量 m 、电荷量 q 和电压 U 的关系数据如表一。则带电离子到达正极板时速度的平方 $v^2 = k_1$ _____。

解析：由表 1 中数据可知，到达正极板时的速度 v 与质量 m 、电荷量 q 和电压 U 有关系，根据控制变量法：

由 1、2 知，在电荷量和电压相同的情况下，速度的平方成质量大小成反比；

由 1、4 知，在质量和电荷量相同的情况下，速度的平方成电压大小成正比；

由 2、3 知，在质量和电压相同的情况下，速度的平方成电荷量大小成正比；

故带电离子到达正极板时速度的平方 $v^2 = k_1 \frac{qU}{m}$ 。

答案： $\frac{qU}{m}$ 。

(2) 在其他条件一定时，若第二次实验中的带电粒子以不同的速度沿着乙图中的两板中线方向入射到电场中，带电离子就会发生偏转，离开电场时偏移距离 y 与入射初速度 v 的关系数据如表二。则偏移距离 $y = k_2$ _____。将数据的表格形式变成公式形式，运用了 _____ 法。

表一：

次数	m/kg	q/C	U/V	$v^2/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2})$
1	2×10^{-30}	1.6×10^{-19}	1	1.6×10^{11}
2	4×10^{-30}	1.6×10^{-19}	1	0.8×10^{11}
3	4×10^{-30}	3.2×10^{-19}	1	1.6×10^{11}
4	2×10^{-30}	1.6×10^{-19}	3	4.8×10^{11}

表二：

$v^2/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2})$	y/m
0.8×10^{11}	3.6×10^{-2}
1.6×10^{11}	1.8×10^{-2}
4.8×10^{11}	0.6×10^{-2}
7.2×10^{11}	0.4×10^{-2}

解析：由表 2 中数据可知，速度的平方是原来的几倍，偏转的距离是原来的几分之一，即偏转的距离与速度的平方成反比， $y = k_2 \times \frac{1}{v^2}$ ，将数据的表格形式变成公式形式，运用了等价变换法。

答案： $\frac{1}{v^2}$ ；等价变换法。

(3) 将甲、乙两装置组合，如图丙所示。甲装置两板间电压为 2V ，质量为 $4 \times 10^{-30} \text{ kg}$ ，带 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 电荷量的负离子，自甲装置负极板由静止开始运动，则其最终离开乙装置时偏移距离 $y =$ _____ m 。

解析：带电离子到达正极板时速度的平方 $v^2 = k_1 \frac{qU}{m}$ - - - - ①；上述两上个公式中若各量采用国际单位，则比例系数为 1，

即偏转的距离与速度的平方成反比, $y=k_2 \times \frac{1}{v^2}$ ----- ②

由①式得: 自甲装置负极板由静止开始运动, 到达正极时的速度为 $v^2 = \frac{qU}{m}$

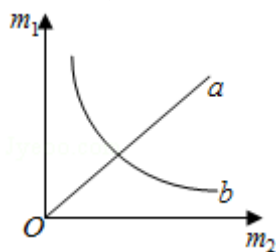
$$\frac{1.0 \times 10^{-19} \text{C} \times 2\text{V}}{4 \times 10^{-30} \text{kg}} \text{ ----- ③};$$

由②式知, 其最终离开乙装置时偏移距离 $y = \frac{1}{v^2}$ ----- ②, 将②代入③得:

$$\text{其最终离开乙装置时偏移距离 } y = \frac{1}{v^2} = \frac{4 \times 10^{-30} \text{kg}}{1.0 \times 10^{-19} \text{C} \times 2\text{V}} = 2 \times 10^{-48} \text{ m}.$$

答案: $2 \times 10^{-48} \text{ m}$.

26. (3分) 演绎式探究 - 探究太阳的引力系数:



(1) 宇宙中任何两个物体之间都存在万有引力, 万有引力的大小 $F_{引} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, 其中 m_1 、 m_2 分别为两个物体间的距离, 万有引力常数 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$. 物体间引力和距离一定时, 两个物体质量 m_1 、 m_2 分的关系可以用如图中图线_____来表示。

解析: 万有引力的大小 $F_{引} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, 其中 m_1 、 m_2 分别为两个物体间的距离, 万有引力常数:

$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ 由上式可知:

物体间引力和距离一定时, 两个物体质量 m_1 、 m_2 分之积为定值, 为反比例函数的关系, 故可以用如图中图线 b 来表示。

答案: b。

(2) 行星绕恒星的运动可以近似地看作匀速圆周运动。行星受到一个恒定的指向恒星的向心力, 向心力的大小 $F_{向} = m \omega^2 r$, 其中 m 为行星质量, r 为两星之间的距离, ω 为行星做圆周运动的角速度, 其大小等于单位时间内行星与恒星连线转过的角度。行星绕恒星运动一周所用的时间用周期 T 表示, 角速度 ω 与转动周期 T 的关系为: $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 。行星所受向心力 $F_{向}$

的大小等于恒星对行星的引力 $F_{引}$ 的大小。

每个星球对在它表面附件的物体都存在引力, 引力与物体质量的比值叫作引力系数, 用 g 表示, 我们学过地球的引力系数 $g_{地} = 10 \text{N/kg}$ 。对于每个星球来讲, 下列公式成立: $R^2 g = GM$, 其中 R 为星球半径, g 为星球引力系数, M 为星球质量, 万有引力常数 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ 。已知地球质量为 m , 地球到太阳的距离为 L , 太阳半径为 R , 地球的公转周期为 T 。请你推导出太阳的引力系数 $g_{日} = \frac{4\pi^2 L^3}{R^2 T^2}$ 。

$$g_{日} = \frac{4\pi^2 L^3}{R^2 T^2}$$

解析: 地球为太阳的行星, 根据万有引力公式, $F_{引} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = G \frac{mM}{L^2}$ ----- ①,

它们之间的向心力:

$$F_{向} = m\omega^2 r = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 L \quad \text{--- ②};$$

因地球所受向心力 $F_{向}$ 的大小等于太阳对地球的引力 $F_{引}$ 的大小。由①②得：

$$F_{引} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = G \frac{mM}{L^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 L,$$

$$\text{即 } GM = \frac{4\pi^2 L^3}{T^2} \quad \text{--- ③};$$

又对于每个星球来讲, $R^2 g_{日} = GM$,

$$g_{日} = \frac{GM}{R^2} \quad \text{--- ④}, \text{ 将③代入④得:}$$

$$\text{太阳的引力系数 } g_{日} = \frac{\frac{4\pi^2 L^3}{T^2}}{R^2} = \frac{4\pi^2 L^3}{R^2 T^2}.$$

答案：如上所示。

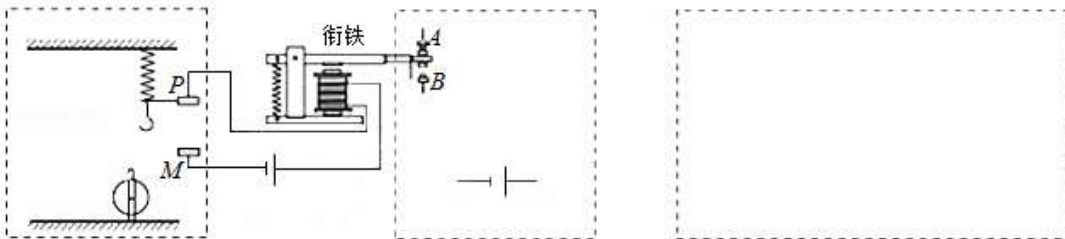
27. (2分) 问题解决 - - 设计“超重报警器”：

小雨想利用电磁继电器自制一种“超重报警器”。要求：当物重达到 150N 时，电铃响报警，反之绿灯亮显示正常。他找来以下器材：电磁继电器(部分电路已接好)，轻质硬刻度尺、电铃、绿灯、滑轮各一个，线绳和导线若干，一根轻质硬弹簧，一端已经固定，另一端连接触点 P，弹簧的最大伸长量与触点 P、M 之间的距离相等，弹簧能承受的最大拉力为 50N。

请利用上述器材帮小雨制作“超重报警器”在虚线框中完成装置设计，并简述工作过程。

装置图：

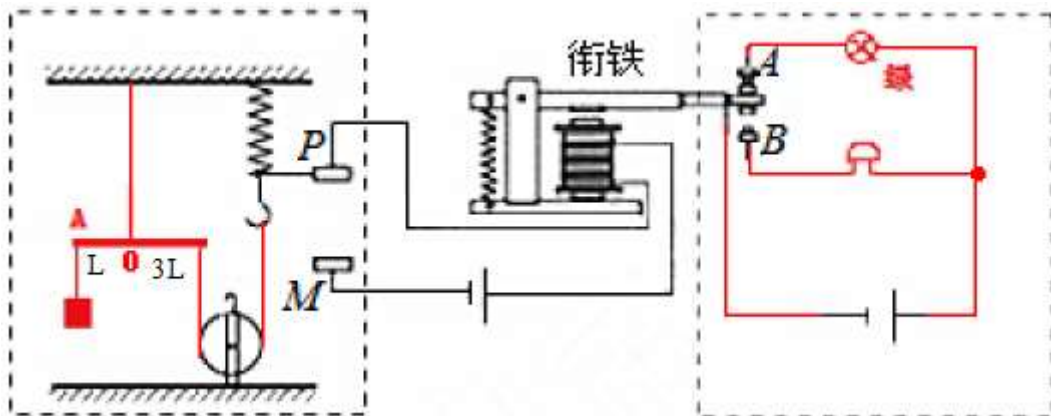
工作过程：



解析：由题可知，弹簧能承受的最大拉力小于物重；要测物重，应借助于轻质硬刻度尺和滑轮，杠杆一端挂物体，另一端通过滑轮与弹簧测力计相连，

$$\text{由 } GL_{物} = F_{弹簧} L_{弹簧} \text{ 可得, } \frac{L_{物}}{L_{弹簧}} = \frac{F_{弹簧}}{G} = \frac{50N}{150N} = \frac{1}{3};$$

当物重达到 150N 时，PM 接触，电磁铁有磁性，衔铁被吸引后与 B 接通，电铃所在支路被接通而报警；反之，物重小于 150N 时，PM 不接触，电磁铁无磁性，衔铁始终与 A 接通，绿灯亮，如下图所示：



工作过程：A 端加物体，当 $G_A=150\text{N}$ 时，PM 接触，衔铁吸下，铃响；当 $G_A<150\text{N}$ 时，PM 不接触，衔铁没有吸下，绿灯亮。

答案：设计的装置如上图所示；

工作过程：A 端加物体，当 $G_A=150\text{N}$ 时，PM 接触，衔铁吸下，铃响；当 $G_A<150\text{N}$ 时，PM 不接触，衔铁没有吸下，绿灯亮。