

2019 年天津市中考物理试卷（教师版）

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一项最符合题意）

1. (3 分) 演员弹奏钢琴时，使用相同的力量弹不同的键，这主要是为了改变乐音的（ ）
- A. 音色 B. 响度 C. 音调 D. 振幅

【考点】9D：频率与音调的关系；9G：响度与振幅的关系。

【分析】声音的三个特征分别是：音调、响度、音色，是从不同角度描述声音的，音调指声音的高低，由振动频率决定；响度指声音的强弱或大小，与振幅和距离有关；音色是由发声体本身决定的一个特性；抓住以上知识，并深入体味生活中的一些说法，就可解题。

【解答】解：演员弹奏钢琴时，使用相同的力量弹不同的键，则不同的琴键的振动快慢不同，即所发出的声音的音调不同。

故选：C。

【点评】本题考查了声音的特征，只要对三个特征（音调、响度、音色）有深刻的认识，将知识与生活有机的结合起来，便能找到答案。

2. (3 分) 把酒精擦在手背上后，擦酒精的部位会感觉凉。这主要是因为酒精（ ）
- A. 凝固放热 B. 升华吸热 C. 液化放热 D. 蒸发吸热

【考点】1K：蒸发及其现象。

【分析】酒精易挥发，由液态变为气态时吸收热量，导致手的温度降低，感到凉爽。

【解答】解：

把酒精擦在手背上，手背有凉的感觉。是因为擦在手背上的酒精蒸发时，从手背中吸热，使手背的温度降低，所以感觉到凉。

故选：D。

【点评】通过生活中的一些现象，考查了蒸发的致冷作用，一定要答到温度低这个层次，因为手感到冷，是因为温度低的缘故。

3. (3 分) 光与镜面成 30° 角射在平面镜上，反射角是（ ）
- A. 30° B. 60° C. 70° D. 90°

【考点】A7：光的反射定律的应用。

【分析】入射角是入射光线与法线的夹角。

【解答】解：光与镜面成 30° 角射在平面镜上，其入射角为 $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ ，则反射角也是 60° 。

故选：B。

【点评】本题考查光的反射定律的应用，属于基础题。

4. (3分) 如图所示，人坐在小船上，在用力向前推另一艘小船时，人和自己坐的小船却向后移动。该现象说明了 ()



- A. 力能使物体发生形变
- B. 物体间力的作用是相互的
- C. 力的作用效果与力的大小有关
- D. 力的作用效果与力的作用点有关

【考点】6I：力作用的相互性。

【分析】物体间力的作用是相互的，两个力是作用力和反作用力。

【解答】解：把另一只小船推开的同时自己坐的小船则向相反的方向运动，说明物体间力的作用是相互的，故 B 正确，故 ACD 错误。

故选：B。

【点评】深入理解物体间力的作用的相互性，是基础题。

5. (3分) 如图是滑动变阻器的结构和连入电路的示意图，当滑片 P 向左滑动时，连入电路的电阻变小的是 ()



【考点】ID：滑动变阻器的使用。

【分析】滑动变阻器是通过改变接入电路中电阻丝的长度来改变电阻大小的。滑动变阻器要起到改变电阻的作用应一上一下接入电路中，由此分析解答。

【解答】解：

- A、图中滑片向左移动时，电阻丝接入部分变短，连入的阻值变小，符合题意；

- B、同时接入上方两接线柱，相当于接入一导线，滑片移动，接入电阻不变，不合题意；
- C、同时接入下方两接线柱，相当于接入一定值电阻，滑片移动，接入的电阻值不变，不合题意；
- D、滑片向左移动时，电阻丝接入部分变长，接入电路中的电阻变大，不符合题意。

故选：A。

【点评】 本题考查了滑动变阻器的接法。要使滑动变阻器的电阻变大或变小，关键是要看下边的接线柱接哪个。

6. (3分) 小华把装有 30 个鸡蛋的塑料袋从 1 楼提到 3 楼的家里，他提鸡蛋的力做功最接近 ()
- A. 9J B. 30J C. 90J D. 300J

【考点】 EC: 功的计算.

【分析】 托起两个鸡蛋的力大约是 1 牛顿，每层楼的高度大约为 3 米，估算出提起 30 个鸡蛋的力和爬楼的高度，再利用 $W=Fs$ 可算出做功的多少。

【解答】 解：由题知，托起两个鸡蛋的力大约是 1N，则提 30 个鸡蛋的力大约为 $F = \frac{30}{2} \text{ N} = 15\text{N}$ ；

每层楼的高度大约为 3 米，家住 3 楼，则小华实际爬楼的高度 $h=3\text{m} \times 2=6\text{m}$ ；

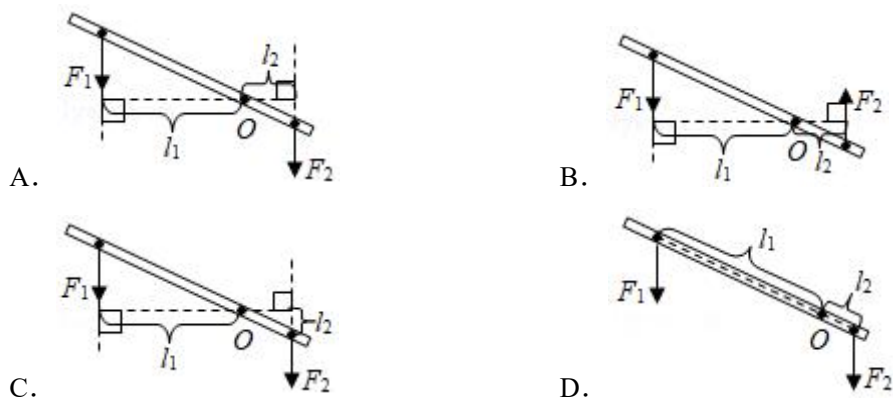
小华提鸡蛋的力做功约为： $W=Fs=15\text{N} \times 6\text{m}=90\text{J}$ 。

故选：C。

【点评】 本题考查了功的计算，关键是估算出提起 30 个鸡蛋的力和爬楼的高度，是一道基础题。

7. (3分) 如图是用撬棒撬石头的情景，下图中关于该撬棒使用时的杠杆示意图正确的是





【考点】 7P: 力臂的画法.

【分析】 知道动力的方向, 根据动力和阻力使杠杆转动的效果相反可确定阻力的方向; 力臂是从支点向力的作用线作垂线。

【解答】 解:

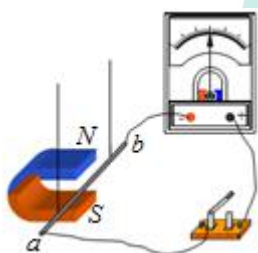
用撬棒撬石头时, 动力为人对撬棒施加的竖直向下的作用力 F_1 , 从支点 O 向动力 F_1 的作用线作垂线段, 即为动力臂 l_1 ;

阻力是石头对撬棒的作用力 F_2 , 方向竖直向下, 反向延长 F_2 , 从支点 O 向阻力 F_2 的作用线作垂线段, 即为阻力臂 l_2 ; 故 A 正确, BCD 错误。

故选: A。

【点评】 考查学生对力臂的画法掌握情况, 明确力臂的定义是作图的关键, 难度不大。

8. (3分) 利用如图所示的装置, 可以进行的实验是 ()



- A. 探究通电螺线管外部磁场的方向
- B. 探究通电导体在磁场中受力情况
- C. 探究电磁铁磁性强弱与哪些因素有关
- D. 探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件

【考点】 CP: 电磁感应.

【分析】 根据有无电源以及相关条件来判断实验目的。

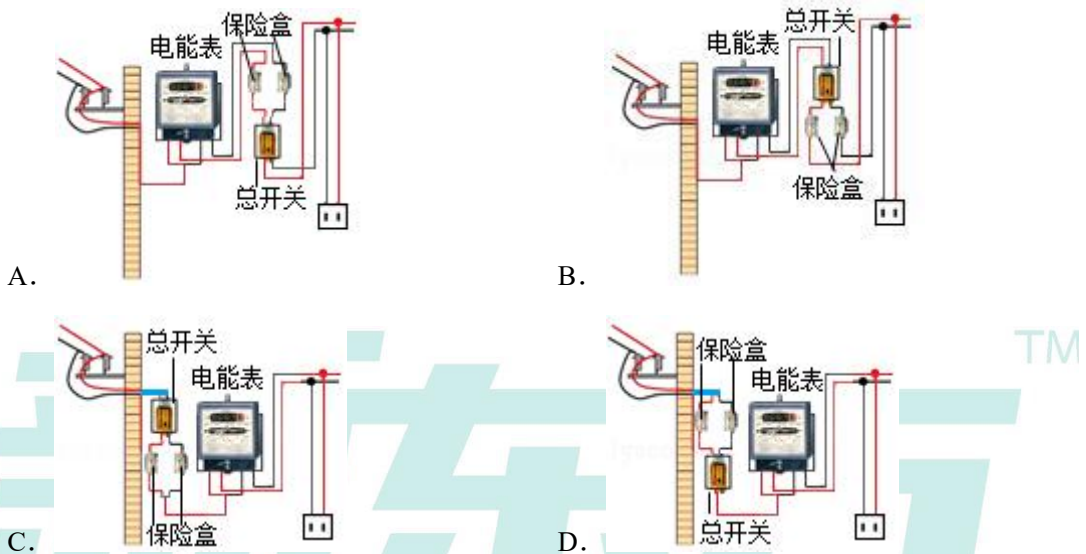
【解答】 解: 图中没有电源, 所以不能用来做与通电螺线管、通电导体和电磁铁相关的

实验；该装置中，让闭合电路的一部分导体在磁场中运动，通过电流计的指针是否偏转来判断在电路中是否有感应电流产生，所以此图是探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件，故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查了发电机的原理图，发电机和电动机的区别就是有无电源。

9. (3分) 如图中的家庭电路元件，连接顺序正确的是 ()



【考点】IO：家庭电路的连接。

【分析】电能表是测量家庭消耗电能多少的仪表，也防止一些人偷电，一定安装在家庭电路的最前端，并且在总开关的前面。

检修电路时要断开开关，在电能表的后面要接入总开关。

保险装置里面的保险丝能在电路电流过大时，能自动切断电源。为了方便更换保险丝，保险装置一定要安装在总开关的后面。

【解答】解：电能表的测量整个家庭消耗电能的多少，一定安装在最前面。

开关控制整个电路，为了检修电路比较方便，要安装在电能表的后面。

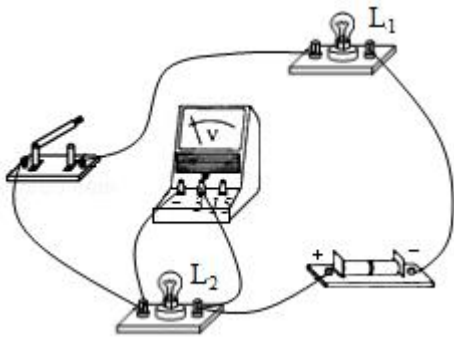
电路中电流过大会熔断保险丝，为了更换保险丝比较方便，保险装置安装在总开关的后面。故只有 B 正确。

故选：B。

【点评】握家庭电路的各元件的作用和安装位置，使各元件正常使用，并且保证使用的安全性。

10. (3分) 如图所示的电路中，两个小灯泡的规格相同。闭合开关后，只有一个小灯泡发

光，电压表指针偏转明显。则故障原因可能是（ ）



- A. L_1 短路 B. L_1 断路 C. L_2 短路 D. L_2 断路

【考点】IE：电流表、电压表在判断电路故障中的应用。

【分析】由图可知： L_1 、 L_2 串联，当开关闭合时，其中一个灯亮，说明电路是通路，则另一个灯泡不亮的原因可能是灯泡短路；根据电路图，可做出判断。

【解答】解：由电路图可知，两灯泡串联，电压表测灯 L_2 两端电压；当开关闭合时，其中一个灯亮，说明电路是通路，则另一个灯泡不亮的原因可能是灯泡短路。而电压表有示数，说明 L_2 没有短路，则故障原因可能是 L_1 短路，故 A 正确，BCD 错误。

故选：A。

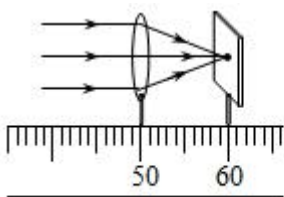
【点评】本题考查了电路故障分析，根据电路图和电路中的现象，分析电路故障是电学中经常出现的题目，必须掌握。

二、多项选择题（本大题共 3 小题，每小题 3 分，共 9 分。每小题给出的四个选项中，均有多个选项符合题意，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，不选或选错的得 0 分）

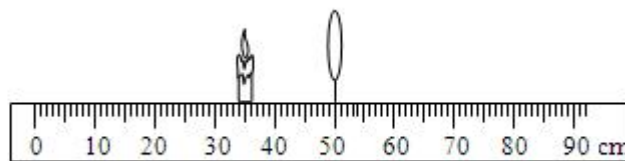
11.（3 分）小明在探究凸透镜成像规律时，做了如下实验：

- ①用平行光正对凸透镜照射，移动光屏得到一个最小、最亮的光斑，如图甲所示；
- ②保持该透镜位置不变，将点燃的蜡烛放在图乙所示的位置，移动光屏得到烛焰清晰的像（图中未画出）。

则（ ）



甲



乙

- A. 实验②中，烛焰在光屏上成放大的像
- B. 实验②中，像到透镜的距离一定大于 15cm

路的电压特点求出串联时 R_2 两端的电压，根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 表示出 R_2 消耗的电功率，进一步得出两次功率之比。

【解答】解：

(1) 将这两个电阻以某种形式连接到电源上， R_1 消耗功率为：

$$P_0 = \frac{U_1^2}{R_1} \quad \text{①}$$

另一种形式连接到该电源上 R_1 消耗功率为： $9P_0 = \frac{U_1'^2}{R_1}$ ②

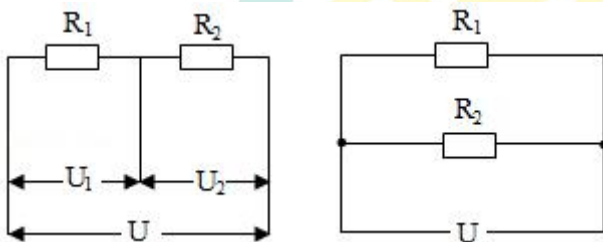
由①②可得：

$$\frac{U_1'^2}{R_1} = 9 \times \frac{U_1^2}{R_1},$$

解得 R_1 两端的电压比为：

$U_1 : U_1' = 1 : 3$ ，故 A 错误、B 正确；

(2) 因为 R_1 、 R_2 接到同一电源上，且第 2 次 R_1 两端的电压更大，所以，第一种以串联方式连接；第 2 次以并联方式连接，如下图：



则由并联电路的特点和前面的解答可得，电源电压 $U = U_1' = 3U_1$ ；

因为串联电路两端电压等于各部分电压之和，

所以，串联时， R_2 两端的电压 $U_2 = U - U_1 = 3U_1 - U_1 = 2U_1$ ，

并联时， R_2 两端的电压 $U_2' = U = 3U_1$ ；

则第一种连接时， R_2 消耗的功率： $P_2 = \frac{U_2^2}{R_2}$ ；

第二种连接时， R_2 消耗的功率： $P_2' = \frac{U_2'^2}{R_2}$ ；

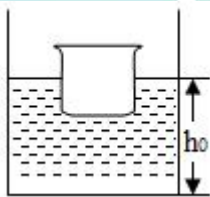
$$\frac{P_2}{P_2'} = \frac{\frac{U_2^2}{R_2}}{\frac{U_2'^2}{R_2}} = \frac{U_2^2}{U_2'^2} = \left(\frac{U_2}{U_2'}\right)^2 = \left(\frac{U_2}{\frac{2U_1}{3U_1}}\right)^2 = \left(\frac{3U_2}{2U_1}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

则 $\frac{P_2}{P_2'} = \frac{9}{4}$ ，故 C 正确，D 错误。

故选：BC。

【点评】 本题考查电阻和电压、电功率的计算，关键是公式及其变形的灵活运用，难点是判断出两种情况下电路的连接，再根据电路的连接方式进行解题。

13. (3分) 在底面积为 S 的薄壁柱形容器内注入适量的水，让空烧杯漂浮在水面上，测出水的深度为 h_0 ，如图所示；再将一金属球放入烧杯中，此时烧杯仍漂浮在水面上，测出水的深为 h_1 ，最后将该金属球取出放入水中（空烧杯仍漂浮在水面上），待金属球沉底后测出水的深度为 h_2 。已知水的密度为 $\rho_{\text{水}}$ ，则（ ）



- A. 金属球的密度为 $\frac{h_1 - h_0}{h_2 - h_0} \rho_{\text{水}}$
- B. 金属球的密度为 $\frac{h_1 - h_2}{h_1 - h_0} \rho_{\text{水}}$
- C. 金属球沉底后，它对容器底的压力为 $\rho_{\text{水}} g (h_1 - h_2) S$
- D. 金属球沉底后，它对容器底的压力为 $\rho_{\text{水}} g (h_1 - h_0) S$

【考点】 8O：阿基米德原理的应用；8S：物体的浮沉条件及其应用。

【分析】 (1) 金属球放入烧杯中，根据排开的液体体积增加量，利用阿基米德原理求出金属球的重力 $G_{\text{球}} = \Delta F_{\text{浮}}$ ，即可求其质量；

将该金属球取出放入水中，此时排开的液体体积增加量，即为金属球的体积；最后即可

根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 求出金属球的密度；

(2) 将该金属球取出放入水中, 利用阿基米德原理求出金属球的浮力; 它对容器底的压力 $F = G - F_{\text{浮}}$ 。

【解答】解:

(1) 当装有金属球的烧杯漂浮在盛有水的大容器的水面上, 排开液体体积的增加量为 $\Delta V_{\text{排}} = S(h_1 - h_0)$,

则由漂浮条件可得: $G_{\text{球}} = \Delta F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} \Delta V_{\text{排}} g = \rho_{\text{水}} S(h_1 - h_0) g$,

$$\text{所以, } m_{\text{球}} = \frac{G_{\text{球}}}{g} = \rho_{\text{水}} S(h_1 - h_0),$$

金属球投入水中后沉底, 则 $V_{\text{球}} = V_{\text{排}'} = S(h_2 - h_0)$,

$$\text{所以, } \rho_{\text{球}} = \frac{m_{\text{球}}}{V_{\text{球}}} = \frac{\rho_{\text{水}} S(h_1 - h_0)}{S(h_2 - h_0)} = \frac{h_1 - h_0}{h_2 - h_0} \rho_{\text{水}}; \text{ 故 A 正确, B 错误;}$$

(2) 将该金属球取出放入水中后沉底, 金属球受到的浮力: $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}'} g = \rho_{\text{水}} S(h_2 - h_0) g$,

则它对容器底的压力:

$$F = G_{\text{球}} - F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} S(h_1 - h_0) g - \rho_{\text{水}} S(h_2 - h_0) g = \rho_{\text{水}} g(h_1 - h_2) S; \text{ 故 C 正确, D 错误。}$$

故选: AC。

【点评】 本题考查阿基米德原理和物体漂浮条件的应用。关键是根据题目提供条件求出排开的液体体积。

三、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分)

14. (4 分) 标准大气压的值为 1.013×10^5 Pa; “kW·h” 是 电能 的单位。

【考点】 8E: 大气压强的存在; J1: 电功与电能。

【分析】 大气压强的测量数值为: 一标准大气压 = $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$; kW·h 是电能单位。

【解答】解: 一个标准大气压的值约为 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$, kW·h 是功率与时间的乘积, 是电能单位。

故答案为: Pa; 电能。

【点评】 本题知道标准大气压的值一道基础题, 知道 W·h 是能量单位, 是一道基础题。

15. (4 分) 自行车中有很多设计利用了物理知识。例如, 轮胎上刻有凹凸不平的花纹, 这是为了增大 摩擦力; 车座设计得宽大柔软, 这是为了减小 压强。

【考点】 7I: 增大或减小摩擦的方法; 85: 减小压强的方法及其应用。

【分析】 (1) 增大摩擦力的方法: 在接触面粗糙程度一定时, 通过增大压力来增大摩擦

力；在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦力。

(2) 减小压强的方法：是在压力一定时，通过增大受力面积来减小压强；是在受力面积一定时，通过减小压力来减小压强。

【解答】解：轮胎上刻有凹凸不平的花纹，这是在压力一定时，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦力。

车座设计得宽大柔软，是在压力一定时，通过增大受力面积来减小压强。

故答案为：摩擦力；压强。

【点评】本题考查压强和摩擦力大小的影响因素，以及增大和减小压强、摩擦的方法，压强和摩擦力问题在生活中应用非常广泛，解答此题类问题时要利用控制变量法研究。

16. (4分) 下列是与光学知识有关的诗句或成语：①立竿见影 ②潭清疑水浅 ③一叶障目。其中②（填序号）与另外两个所描述的光现象形成的原因不同，它可以用光的折射解释。

【考点】A2：光在均匀介质中直线传播；AM：光的折射现象及其应用。

【分析】(1) 光在同一均匀介质中沿直线传播，产生的现象有小孔成像、影子的形成、日食和月食等；

(2) 了解光的折射现象：水底看起来比实际的要浅、海市蜃楼、插入水中的筷子看起来向上折。

【解答】解：①立竿见影是指把竿竖在阳光下，可以看到竿的影子，这是因为光沿直线传播。

②“潭清疑水浅”指的是池底看起来要比实际的位置变浅了，看到的池底是真实池底的反射的光线在由水中进入空气时发生折射而形成的虚像；是光的折射现象。

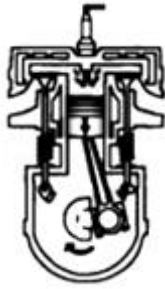
③由于光在空气中沿直线传播，光线不能绕到叶子后面，故能一叶障目，不见泰山。是光的直线传播。

综上分析可知，②与另外两个所描述的光现象形成的原因不同，它可以用光的折射解释。

故答案为：②；折射。

【点评】此题考查了光的直线传播、光的折射等知识点。类似的现象却包含了不同的道理，提醒我们要在理解的基础上细心加以区分。

17. (4分) 如图是某四冲程汽油机的做功冲程，在此冲程中内能转化为机械能。



【考点】GM：内燃机的四个冲程。

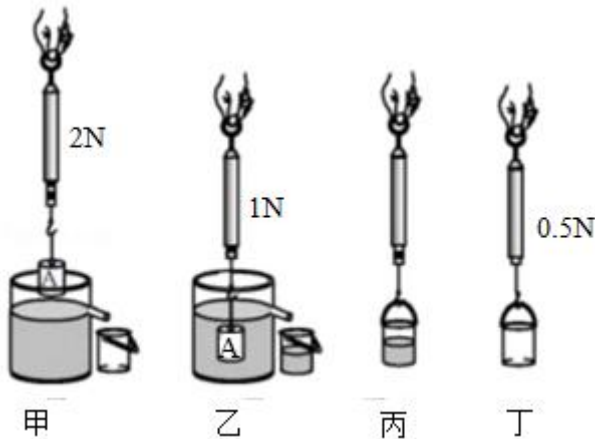
【分析】内燃机的四个冲程有吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程，判断冲程名称可用口诀：“先看气门开关情，再看活塞上下行；开下吸气开上排，关上压缩关下功”进行分析；在汽油机的四个冲程中，机械能转化为内能的是压缩冲程，内能转化为机械能的是做功冲程。

【解答】解：由图可知，两个气门都关闭，火花塞点火，活塞向下运动，因此是做功冲程；汽油机的做功冲程把燃料燃烧产生的内能转化为机械能。

故答案为：做功；机械。

【点评】本题考查了学生对汽油机的四个冲程的能量转化的了解与掌握，是一道基础题目。

18. (4分) 小明在学习“阿基米德原理”时，做了如图所示的实验。由图可知物体 A 所受浮力为 1 N；由阿基米德原理可知，丙图中弹簧测力计的示数应为 1.5 N。



【考点】80：阿基米德原理的应用。

【分析】(1) 铁块浸没在水中时所受的浮力可通过图 A、D 利用称重法求出；

(2) 根据阿基米德原理可知物体的受到的浮力等于物体排开的液体受到的重力，据此即可求出。

【解答】解：(1) 铁块浸没在水中时的浮力 $F_{\text{浮}} = 2\text{N} - 1\text{N} = 1\text{N}$ ；

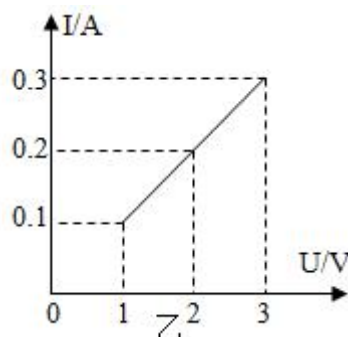
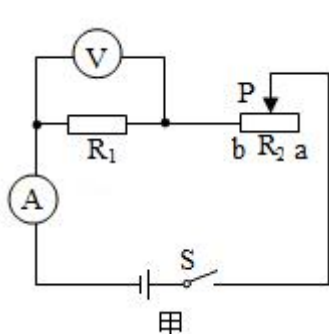
(2) 根据阿基米德原理可知 $G_{排}=F_{浮}=1\text{N}$;

由于 $F_{丙}-F_{丁}=G_{排}$, 所以, $F_{丙}=G_{排}+F_{丁}=1\text{N}+0.5\text{N}=1.5\text{N}$ 。

故答案为: 1; 1.5。

【点评】 本题考查阿基米德原理, 称重法是本实验中求浮力的基本方法, 注意溢出液体重力的测量。

19. (4分) 如图甲所示的电路, 电源电压保持不变, 闭合开关 S, 滑动变阻器滑片 P 从 a 端移动到 b 端的整个过程中, 电流表示数 I 与电压表示数 U 的关系图象如图乙所示。则电阻 R_1 的阻值为 10 Ω ; 当变阻器滑片 P 处于 a 端时, 电阻 R_1 消耗的电功率为 0.1 W。



【考点】 IH: 欧姆定律的应用; JA: 电功率的计算。

【分析】 分析电路图, 定值电阻 R_1 与滑动变阻器 R_2 串联, 电压表测 R_1 两端的电压, 电流表测电路中的电流。

(1) 当滑片位于 b 端时, 电路为 R_1 的简单电路, 电压表测 R_1 两端的电压 (电源电压), 此时电路中的电流最大, 由图象可知此时 R_1 两端的电压、电路中的电流, 利用欧姆定律求

R_1 的阻值;

(2) 当滑片位于 a 端时, R_1 、 R_2 串联, 电压表测 R_1 两端的电压, 由图象可知, 此时电路中的电流、 R_1 两端的电压, 利用 $P=UI$ 求电阻 R_1 消耗的电功率。

【解答】 解: 由电路图可知, 定值电阻 R_1 与滑动变阻器 R_2 串联, 电压表测 R_1 两端的电压, 电流表测电路中的电流。

(1) 当滑片位于 b 端时, 电路为 R_1 的简单电路, 电压表测电源电压, 此时电路中的电流最大,

由图象可知, 电源电压 $U=3\text{V}$, 此时 R_1 两端的电压 $U_1=U=3\text{V}$, 电路中的电流 $I=0.3\text{A}$,

由欧姆定律可得:

$$R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{3V}{0.3A} = 10\Omega;$$

(2) 当滑片位于 a 端时, R_1 、 R_2 串联, 电压表测 R_1 两端的电压, 由图象可知, 此时电路中的电流 $I' = 0.1A$ 时, R_1 两端的电压 $U_1' = 1V$,

电阻 R_1 消耗的电功率 $P_1' = U_1' I' = 1V \times 0.1A = 0.1W$ 。

故答案为: 10; 0.1。

【点评】 本题考查了串联电路的特点、欧姆定律的应用以及电功率的计算, 从图象中获取有用的信息是关键。

四、综合题 (本大题共 6 小题, 共 37 分。解题中要求有必要的分析和说明, 计算题还要有公式及数据代入过程, 结果要有数值和单位)

20. (7 分) 某电热水壶铭牌的部分信息如下表所示。该电热水壶正常工作时, 把 1kg 水从 $20^\circ C$ 加热到 $100^\circ C$ 用时 7min, 已知 $c_{水} = 4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C)$, 求:

(1) 水吸收的热量;

(2) 电热水壶的热效率。

型号	xx
额定电压	220V
额定功率	1000W
频率	50Hz

【考点】 E6: 能量利用效率; GG: 热量的计算。

【分析】 (1) 知道水的比热容、质量、初温和末温, 根据 $Q_{吸} = cm(t - t_0)$ 求出水所吸收的热量;

(2) 电热水壶正常工作时的功率和额定功率相等, 根据 $W = Pt$ 求出消耗的电能, 再根

据 $\eta = \frac{Q_{吸}}{W} \times 100\%$ 求出该电热水壶的热效率。

【解答】 解: (1) 水吸收的热量:

$$Q_{吸} = c_{水} m (t - t_0) = 4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C) \times 1kg \times (100^\circ C - 20^\circ C) = 3.36 \times 10^5 J。$$

(2) 工作时间 $t = 7min = 420s$,

电热水壶正常工作 7min 消耗的电能:

$$W = Pt = 1000W \times 420s = 4.2 \times 10^5 J,$$

则电热水壶的热效率：

$$\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W} \times 100\% = \frac{3.36 \times 10^5 \text{J}}{4.2 \times 10^5 \text{J}} \times 100\% = 80\%。$$

答：（1）水吸收的热量为 $3.36 \times 10^5 \text{J}$ ；

（2）电热水壶的热效率为 80%。

【点评】 本题考查了学生对吸热公式、电功公式、效率公式的理解与掌握，知道电热水壶正常工作时的功率和额定功率相等较关键。

21.（6分）某物理兴趣小组为检测学校附近某条河的水质，需要测量河水的密度。取样后，他们利用天平和量筒进行了测量，实验过程如下：

【实验步骤】

（1）用已调平衡的天平测出空烧杯的质量为 18g；

（2）向烧杯中倒入适量的河水，测出烧杯和河水的总质量，如图甲所示；

（3）将烧杯中的河水全部倒入量筒中，读出量筒中河水的体积，如图乙所示。

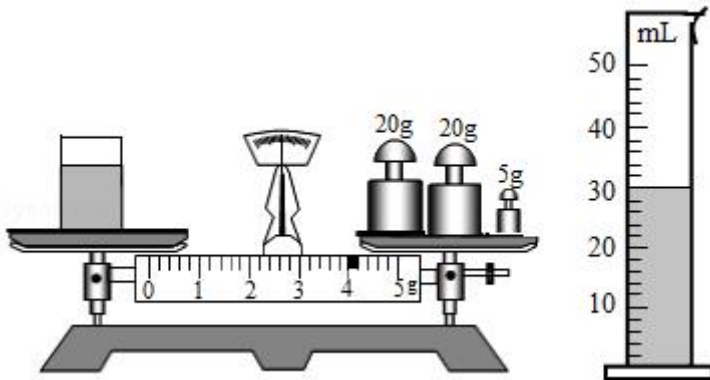
【实验数据处理】

在下表中填入上述实验数据及计算结果。

烧杯的质量	烧杯与河水的质量	河水的质量	河水的体积	河水的密度
m_1/g	m_2/g	m/g	V/cm^3	$\rho/(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$
18	49	31	30	1.03

【实验评估】

按该实验方案测出的河水密度比实际值 偏大（选填“偏大”或“偏小”）。



【考点】 2L：液体的密度测量实验。

【分析】（1）由图示量筒可以读出盐水的体积；砝码由游码示数之和是被测物体的质量；

求出被测盐水的质量，然后由密度公式可以求出盐水的密度；

(2) 烧杯中的河水不可能全部倒入量筒中，这样会使测量出的体积偏小，由密度公式分析对密度影响。

【解答】解：【实验数据处理】

由图示量筒可知，量筒内河水体积 $V=30\text{mL}=30\text{cm}^3$ ，

由图示天平可知，烧杯与河水的总质量： $m_{\text{总}}=20\text{g}+20\text{g}+5\text{g}+4\text{g}=49\text{g}$ ，

河水的质量： $m=49\text{g}-18\text{g}=31\text{g}$ ，

$$\text{河水的密度：}\rho = \frac{m}{V} = \frac{31\text{g}}{30\text{cm}^3} \approx 1.03\text{g/cm}^3;$$

【实验评估】

不可能把烧杯内的河水全部倒入量筒内，导致测量的河水的体积偏小，由公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 知：密度测量结果偏大。

故答案为：49；31；30；1.03；偏大

【点评】此题中考查了关于液体密度测量的基本技能，包括天平、量筒的读数，运用密度的公式进行计算，以及测量误差的分析等。

22. (6分) 小明同学在探究重力势能的大小与什么因素有关时，提出了如下猜想：

猜想一：物体的重力势能与物体的质量有关

猜想二：物体的重力势能与物体所在高度有关

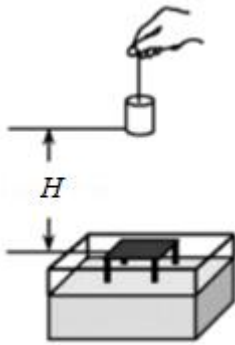
为了验证上述猜想，他计划利用小桌、沙子、质量不同的铁块和刻度尺进行实验：如图所示，将小桌桌腿朝下放在平整的沙面上，把铁块从距桌面某一高度由静止释放，撞击在桌面的中心部位，记录桌腿进入沙子的深度。

按上述方案进行实验，其实验数据如下表所示。

实验序号	铁块质量 m/g	铁块距桌面高度 H/cm	桌腿进入沙子的深度 h/cm
①	20	20	1.9
②	20	30	2.9
③	20	40	3.8
④	30	20	2.9

⑤	40	20	4.1
---	----	----	-----

- (1) 实验中通过比较 桌腿进入沙子的深度 来判断物体重力势能的大小；
- (2) 为了验证猜想一，需选择表中 ①④⑤ (填实验序号) 三组数据进行分析；
- (3) 分析表中①②③的实验数据，可得出的结论是：质量相同的物体，高度越大，重力势能越大。



【考点】FR: 探究影响物体势能大小的因素。

【分析】(1) 桌腿进入沙堆的深浅，体现了物体对其做功的多少。桌腿进入沙堆越深反映了小球具有的重力势能越大。这用到了转换法。

(2) 利用控制变量法，要验证重力势能的大小与质量有关，需控制质量其他的因素相同，只有质量不同，从图中找出符合条件的实验即可。

(3) 利用控制变量法，比较图中相同因素和不同因素，总结出研究的对象。

【解答】解：(1) 通过小明设计的实验可以知道，他是通过比较桌腿进入沙子的深浅来比较重力势能的大小的。桌腿进入沙堆越深说明物体做的功越多，它原来具有的重力势能越大；

(2) 根据控制变量法，要验证物体的重力势能与物体的质量有关，应控制物体的高度相同，改变物体质量的大小，故小明要完成探究，需要找数个质量不同的物体进行实验；故①④⑤三组数据符合，所以应利用①④⑤三组数据分析得出结论。

(3) 比较表中①②③的实验数据，可以发现，高度相同，③中桌腿进入沙子的深度更深，所以，③中的物体具有重力势能大，即可以得出的初步结论是：质量相同的物体，高度越大，重力势能越大。

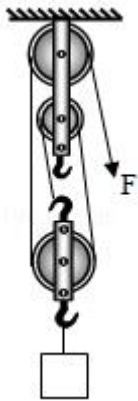
故答案为：(1) 桌腿进入沙子的深度；(2) ①④⑤；(3) 质量相同的物体，高度越大，重力势能越大。

【点评】在设计实验和写结论时常用控制变量法来分析。在研究物理量的变化时常用转

换法来分析。

23. (6分) 用如图所示的滑轮组, 将一重为 450N 的物体以 0.1m/s 的速度匀速向上提起 2m, 拉力 F 为 200N. 求:

- (1) 滑轮组的机械效率;
- (2) 拉力 F 的功率。



【考点】 F4: 滑轮(组)的机械效率; FF: 功率的计算.

【分析】 (1) 利用 $W=Gh$ 求有用功, 由图知 $n=3$, 利用 $s=3h$ 求出拉力端移动的距离,

知道拉力, 利用 $W=Fs$ 求总功; 利用 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$ 求滑轮组的机械效率;

(2) 求出了拉力做的总功, 再求出时间, 利用 $P = \frac{W}{t}$ 求出拉力 F 的功率。

【解答】 解:

(1) 工人做的有用功:

$$W_{\text{有用}} = Gh = 450\text{N} \times 2\text{m} = 900\text{J},$$

由图可知, 滑轮组绳子的有效股数 $n=3$, 拉力端移动距离 $s=3h=3 \times 2\text{m}=6\text{m}$,

拉力做的总功:

$$W_{\text{总}} = Fs = 200\text{N} \times 6\text{m} = 1200\text{J},$$

滑轮组的机械效率:

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{900\text{J}}{1200\text{J}} \times 100\% = 75\%;$$

(2) 由 $v = \frac{s}{t}$ 得做功时间:

$$t = \frac{h}{v} = \frac{2m}{0.1m/s} = 20s,$$

拉力做功的功率：

$$P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{1200J}{20s} = 60W;$$

答：（1）滑轮组的机械效率为 75%；

（2）拉力 F 的功率为 60W。

【点评】 本题考查了使用滑轮组时功、功率、机械效率的计算，明确有用功、总功的含义是关键。

24.（6分）现有一个电压约为 36V 的电源（电压保持不变），一个量程为 0~1A 的电流表，三个阻值已知的电阻 R_1 （20 Ω ）、 R_2 （30 Ω ）、 R_3 （10k Ω ），开关和导线若干。请合理选择器材设计实验，比较精确地测出约为 10 Ω 的未知电阻 R_x 的阻值。要求：

（1）画出实验电路图；

（2）写出主要的实验步骤和需要测量的物理量；

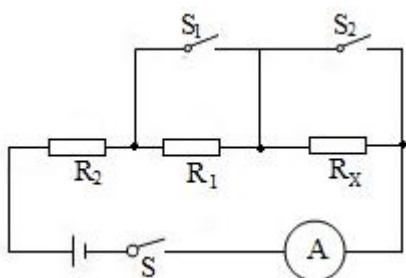
（3）写出待测电阻 R_x 的数学表达式（用已知量和测量量表示）。

【考点】 IM：伏安法测电阻的探究实验。

【分析】 电压约为 36V 的电源（电压保持不变），一个量程为 0 - 1A 的电流表，三个阻值已知的电阻 R_1 （20 Ω ）、 R_2 （30 Ω ）、 R_3 （10k Ω ），为提高测量的准确程度，电流表示数要尽可能接近 1A，可将 R_1 （20 Ω ）、 R_2 （30 Ω ）和待测电阻串联起来（ R_3 电阻太大，不能串联在电路中），两个开关分别与 R_1 和待测电阻并联，用电流表测量出 R_1 （20 Ω ）、 R_2 （30 Ω ）串联时电路中的电流，由电阻的串联和欧姆定律可得出电源电压；

用电流表测量出 R_2 与待测电阻串联时的电流，由电阻的串联和欧姆定律可得出待电阻的表达式。

【解答】 解：（1）将 R_1 、 R_2 和待测电阻串联起来，S 控制整个电路，开关 S_1 与 R_1 并联，开关 S_2 与 R_x 并联，如下所示：



(2) ①只闭合 S、S₂，记下电流表示数 I₁，

②只闭合 S、S₁，记下电流表示数 I₂；

(3) 在①中，R₁、R₂ 串联，由电阻的串联和欧姆定律，电源电压：

$$U = I_1 (R_1 + R_2) = I_1 \times 50\Omega;$$

在②中 R₂ 与待测电阻串联，因电源电压不变，由电阻的串联和欧姆定律：

$$R_X = \frac{U}{I_2} - R_2 = \frac{I_1 \times 50\Omega}{I_2} - 30\Omega。$$

答：(1) 实验电路图如上；

(2) ①只闭合 S、S₂，记下电流表示数 I₁，

②只闭合 S、S₁，记下电流表示数 I₂；

$$R_X = \frac{I_1 \times 50\Omega}{I_2} - 30\Omega。$$

【点评】本题考查串联电路的规律及欧姆定律的运用和设计实验方案的能力，关键是电路的设计。

25. (6分) 若架设在两地之间的输电线发生了短路，如何方便快捷地确定短路的位置？

针对这一实际问题，某物理兴趣小组模拟真实情景，运用“建模”思想进行了研究：用两条足够长的电阻丝模拟输电线（每条电阻丝单位长度阻值为 r），将导线连在电阻丝 A 处模拟输电线短路，如图 1 甲所示。他们把一个电源（电压恒为 U₀）、一个定值电阻（阻值为 R₀）和一块电压表用导线连接起来装入一个盒内，并引出两根导线到盒外，制成检测盒，如图 1 乙所示。检测时将盒外的两根导线分别与模拟输电线 B 端的两接线柱相连，从而构成检测电路。通过读取盒内电压表的示数、经过计算得知短路处到 B 端的距离。

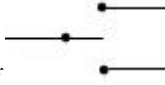
请你解答如下问题：

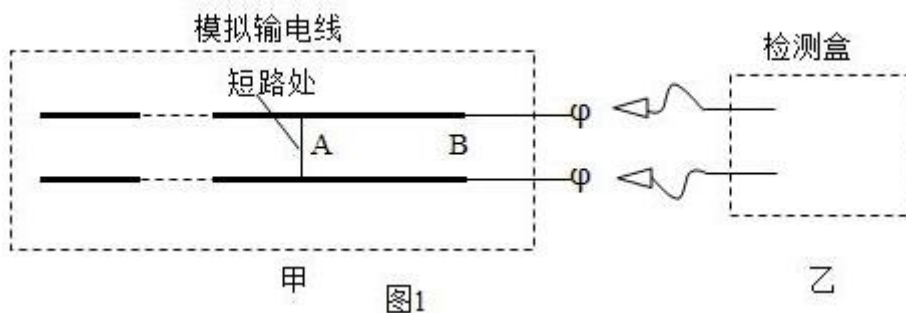
(1) 在图 1 乙所示的检测盒内画出元件连接情况的电路图；

(2) 根据你设计的检测电路，推导出 AB 间距离 L 与电压表示数 U 的关系式：

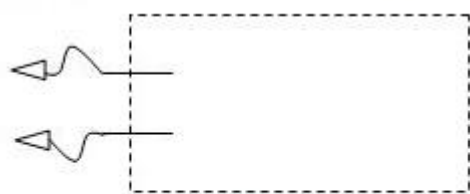
$$U_0$$

(3) 进一步研究发现，当电压表的量程为 0~ $\frac{U_0}{2}$ 时，如果短路位置改变，需考虑测量值

超电压表量程的可能。于是在检测盒中增加两个单刀双掷开关（符号 ），通过操作这两个开关来改变电压表的连接，完成检测。请在改进后的检测盒内画出元件连接情况的电路图（如图 2 所示）。



甲 图1



改进后的检测盒 图2

【考点】IH：欧姆定律的应用。

【分析】（1）根据检测盒里的电路元件，根据串并联的特点判断他们的连接分式，据此得出连接情况的电路图；

（2）当使用测量时，由于外部导线与检测盒里的电阻 R_0 构成串联电路；根据欧姆定律和电阻的串联特点求出 AB 之间的电阻；然后根据电阻与长度的关系即可得出；

（3）由于测量的对象的电压超过电压表量程时，可以改变电压表的测量对象，即可电压表在电阻 R_0 与导线 AB 间转换测量即可。

【解答】解：（1）把一个电源、一个定值电阻和与引出到盒外的两根导线串联一起，电压表可以测量外部电路两端的电压，也可以测量定值电阻两端的电压；故如下图中的两种连接分式；

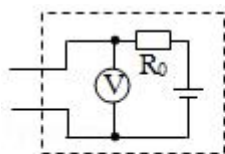


图1

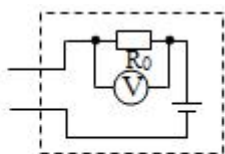


图2

（2）图 1 中： R_0 两端的电压 $U' = U_0 - U$ ；

$$\text{则电流 } I = \frac{U'}{R_0} = \frac{U_0 - U}{R_0},$$

$$= \frac{U}{I} = \frac{U}{U_0 - U} = \frac{UR_0}{U_0 - U}$$

则 AB 之间的电阻为 R

$$= \frac{1}{2} \times \frac{R}{r} = \frac{1}{2} \times \frac{UR_0}{U_0 - U} = \frac{UR_0}{2r(U - U_0)}$$

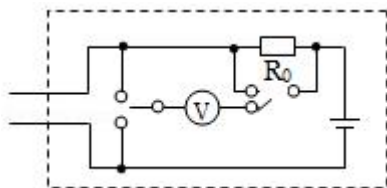
图 2 中：电流 $I = \frac{U}{R_0}$ ，AB 之间的电压 $U_{AB} = U_0 - U$ ；

$$= \frac{U_{AB}}{I} = \frac{U_0 - U}{\frac{U}{R_0}} = \frac{(U_0 - U)R_0}{U}$$

则 AB 之间的电阻为 R

$$= \frac{1}{2} \times \frac{R}{r} = \frac{1}{2} \times \frac{(U_0 - U)R_0}{U} = \frac{(U_0 - U)R_0}{2Ur}$$

(3) 当电压表的量程为 $0 \sim \frac{U_0}{2}$ 时，如果短路位置改变，超过电压表量程时，可以改变电压表的测量对象，即可电压表在电阻 R_0 与导线 AB 之间转换即可。如下图：



答：(1) 如下图中的两种连接分式：

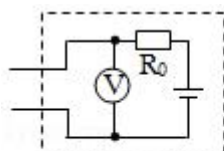


图1

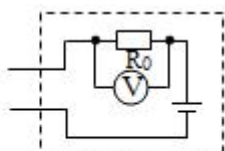


图2

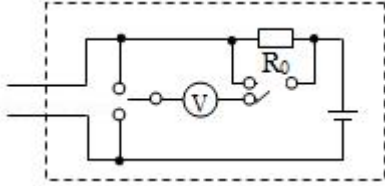
$$= \frac{UR_0}{2r(U - U_0)}$$

(2) 图 1 中：AB 的长度 L

$$L = \frac{(U_0 - U)R_0}{2Ur}$$

图 2 中：AB 的长度 L

(3) 如下图：



【点评】 本题考查了电路故障的判断和串联电路的特点以及欧姆定律的应用，要注意电阻丝的长度是 AB 距离的 2 倍。

新东方TM
XDF.CN