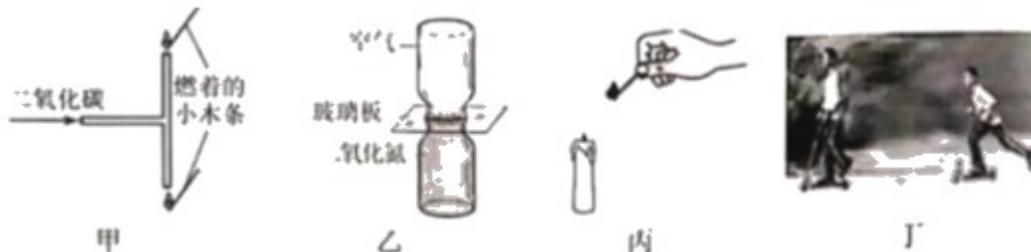


## 2019 年河北省中考物理试卷

一、选择题 (本大题共 22 个小题, 共 47 分。1-19 小题为单选题, 每小题的四个选项中, 只有一个选项符合题意, 每小题 2 分; 20-22 小题为多选题, 每小题的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题意, 每小题 2 分。全选对的得 3 分, 选对但不全的得 2 分, 有错选或不选的不得分)

1. (2 分) 图所示实验中得出的结论不正确的是 ( )



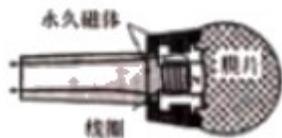
- A. 甲: 下方燃着的小木条先熄灭, 说明二氧化碳的密度比空气大  
 B. 乙: 抽掉玻璃板后, 两瓶内气体颜色发生变化, 说明分子在不停地运动  
 C. 丙: 点燃蜡烛刚熄灭时产生的白烟, 蜡烛复燃, 说明白烟是石蜡的固体小颗粒  
 D. 丁: 不再蹬地, 沿水平方向运动的滑板车会停下来, 说明力是维持物体运动的原因
2. (2 分) 下列数值最接近实际情况的是 ( )
- A. 一张纸的厚度约为 0.1cm  
 B. 正常骑行自行车的速度约为 5m/s  
 C. 一支普通圆珠笔重约为 2N  
 D. 标准大气压下冰水混合物的温度约为 4°C
3. (2 分) 下列有关声现象的说法正确的是 ( )
- A. 通过响度分辨不同乐器演奏的声音  
 B. 笛子发出的声音是由笛子振动产生的  
 C. 教室内安装噪声检测装置, 学生可以免受噪声干扰  
 D. 通过声学仪器接收到的次声波等信息判断地震的方位和强度
4. (2 分) 图所示四个装置中工作原理与发电机相同的是 ( )



A. 电磁起重机



B. 司南



C. 话筒



D. 扬声器

5. (2分) 下列与物态变化相关的说法正确的是 ( )

- A. 正在熔化的蜡, 吸收热量, 温度不变
- B. 利用干冰使食物降温, 这是因为干冰升华吸热
- C. 北方美丽的雾凇, 是空气中的水蒸气凝固形成的
- D. 炒菜前滴入热锅底的小水滴很快不见了, 水滴发生的物态变化是液化

6. (2分) 图所示与惯性有关的做法中, 属于防止因惯性造成危害的是 ( )



A. 系安全带



B. 旋转生、熟鸡蛋

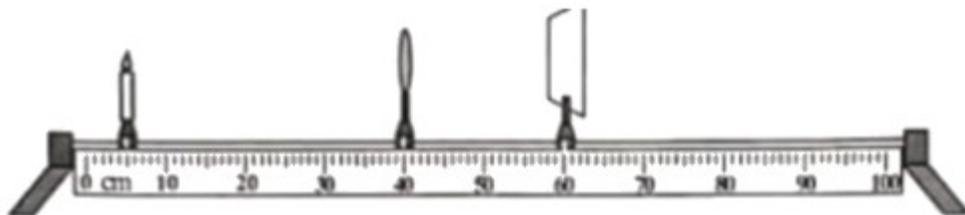


C. 跳远助跑



D. 撞击锤柄

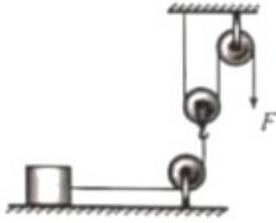
7. (2分) 如图所示, 小明将凸透镜 ( $f=10\text{cm}$ ) 固定在光具座  $40\text{cm}$  的位置, 探究凸透镜的成像规律。下列说法正确的是 ( )



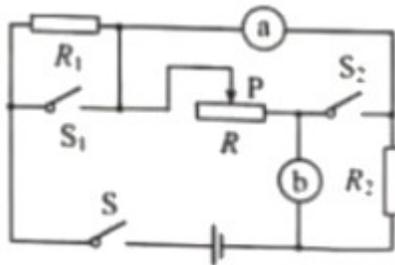
- A. 将蜡烛从焦点内某处向透镜方向移动过程中, 像逐渐变小
- B. 当光屏上成清晰像时, 拿开光屏, 眼睛在一定范围内仍能看到像

- C. 将蜡烛放在 10cm 处, 移动光屏, 光屏上可得到倒立缩小的清晰像  
 D. 当光屏上成清晰像时, 在贴近凸透镜左侧的位置放一远视镜片, 向右移动光屏, 光屏上仍能得到清晰的像

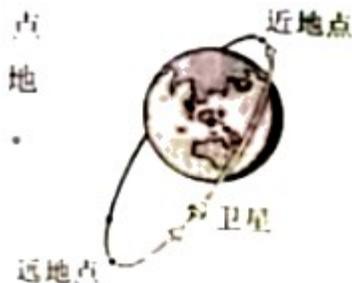
8. (2分) 如图所示, 重为  $G$  的物体在拉力  $F$  的作用下, 以  $v$  的速度匀速运动了  $s$ , 已知物体在水平桌面上运动时受到的摩擦阻力为物重的  $n$  分之一, 不计绳重、轮与轴间的摩擦, 下列说法正确的是 ( )



- A. 使用该滑轮组一定省力  
 B. 拉力的功率为  $2Fv$   
 C. 额外功为  $\frac{1}{n}(2nF - G)s$   
 D. 滑轮组的机械效率为  $\frac{G}{2F}$
9. (2分) 如图所示, 电源电压不变,  $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻,  $R$  为滑动变阻器,  $a$ 、 $b$  是电流表或电压表。当只闭合开关  $S$ 、 $S_1$  时,  $a$ 、 $b$  的指针均明显偏转, 将位于中点的滑片  $P$  向左移动,  $a$  的示数不变,  $b$  的示数有变化。以下说法正确的是 ( )



- A.  $b$  是电流表  
 B. 只闭合  $S$ 、 $S_2$ , 移动滑片  $P$ , 则  $a$  示数的变化量与  $b$  示数的变化量的比值可能等于  $R_1 + R_2$   
 C. 若将  $b$  换成另一种电表, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ , 将滑片  $P$  向右移动,  $R_2$  消耗的功率一定变大  
 D. 若将  $a$  与  $b$  的位置互换, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ , 则  $a$  的示数与  $b$  的示数的比值可能等于  $R_2$
- 二、填空及简答题 (本大题共 9 个小题: 每空 1 分, 共 31 分)
10. (2分) 家用电灯的开关要接到\_\_\_\_\_ (选填“零线”或“火线”) 和灯泡之间。造成家庭电路中电流过大的原因是\_\_\_\_\_ (只填写一种即可)。
11. (3分) 小明在湖边游玩时, 看到了一些光现象。  
 (1) 茂密的树下有一个个圆形的小光斑, 是由于\_\_\_\_\_而形成的太阳“像”。  
 (2) 看到的湖水中游动的“鱼”比其实际位置要\_\_\_\_\_ (选填“深”或“浅”)。  
 (3) 湖中孔桥的“倒影”, 是由于光的\_\_\_\_\_而形成的虚像。
12. (3分) 卫星是通过\_\_\_\_\_传递信息的, 它从图 10 所示位置向近地点运行时势能\_\_\_\_\_ (选填“增大”“减小”或“不变”); 站在地面上的人观察到同步卫星静止不动, 选取的参照物是\_\_\_\_\_。



13. (3分) 能源家族中, 有煤, 石油、风能、水能, 核能、太阳能等, 属于不可再生能源的有\_\_\_\_\_; 电能是 (选填“一次能源”或“二次能源”)。它可以使电动机转动, 同时产生内能散失在空气中, 但这些内能却无法自动转化为电能, 该现象说明能量转化具有\_\_\_\_\_性。

三、实验探究题 (本大共4个小题: 第14小题4分, 第15小题6分, 第16、17小题各7分, 共24分)

14. (4分) 形状规则、质量分布均匀的物体, 它的重心在它的\_\_\_\_\_上。图所示为质量分布均匀但形状不规则带有小孔的薄木板, 请用细棉线、刻度尺、笔和铁架台来确定它的重心。

- (1) 操作方法: \_\_\_\_\_。  
 (2) 判断方法: \_\_\_\_\_即为薄木板的重心。  
 (3) 实验中没有利用到的物理知识: \_\_\_\_\_ (填写序号)

- ① 二力平衡的条件  
 ② 重力的方向是竖直向下的  
 ③ 重力的大小跟物体质量成正比



15. (6分) 小明用如图所示的装置探究“影响浮力大小的因素”, (已知  $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 取  $g=10 \text{N/kg}$ )

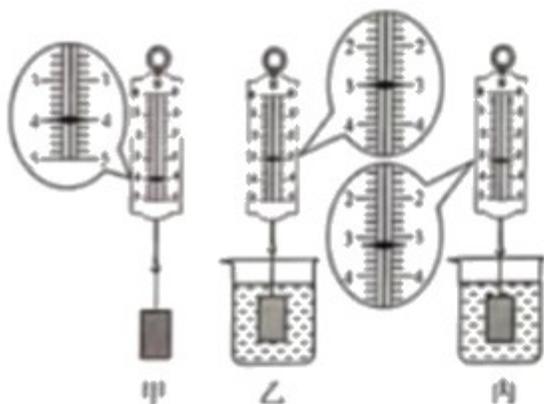


图 1

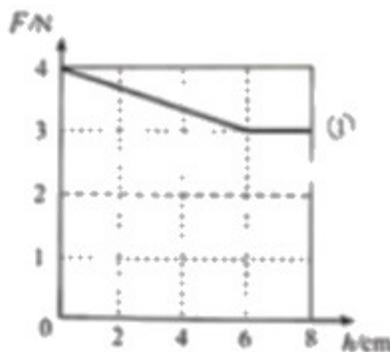


图 2

- (1) 小明利用图 1 甲所示的实验装置, 将圆柱体合金块慢慢浸入水中时, 根据测得的实验数据, 作出了弹簧测力计示数  $F_{\text{示}}$  与合金块下表面所处深度  $h$  的关系图象 (如图 2 中①所示)。实验过程中合金块所受浮力的变化情况是\_\_\_\_\_。请在图 2 中画出  $F_{\text{浮}}$  随  $h$  变化的关系图象, 分析图象可知, 浸在水中的物体所受浮力的大小跟它排开水的体积成\_\_\_\_\_。

- (2) 将合金块分别浸没在水和某液体中 (如图 1 乙、丙所示), 比较图 1 甲、乙、丙可知: \_\_\_\_\_。

- (3) 合金块的密度为  $\rho_{\text{合金}} = \text{_____} \text{g/cm}^3$ 。

(4) 若用此合金块制成一空心合金球, 当合金球恰好能悬浮于图 1 丙所示液体中时, 空心部分的体积是  $\text{cm}^3$ 。

16. (7分) 小明利用如图 1 所示的电路测定小灯泡的额定功率。所用器材: 额定电压为 25V 的小灯泡、电池组 (二节干电池串联, 电压为 3V), 电压表一块, 滑动变阻器 ( $10\Omega$ , 2A) 定值电阻 ( $R_0=5\Omega$ )、开关三个和导线若干。

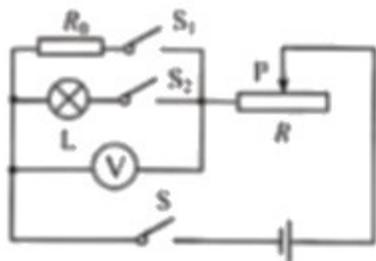


图 1

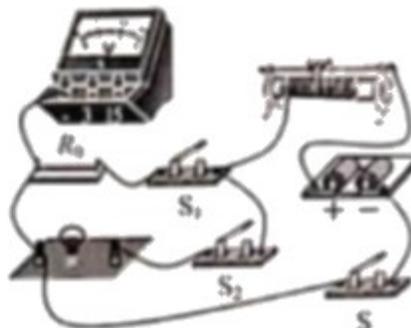


图 2



图 3

- (1) 用笔画线代替导线, 将图 2 中的实物电路按照图 1 所示的电路图连接完整。  
 (2) 闭合开关前, 应将变阻器滑片滑到\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”) 端。  
 (3) 连接完电路后, 小明只闭合 S、 $S_1$  时, 移动滑片 P, 电压表示数发生改变; 只闭合 S、 $S_2$  时, 移动滑片 P, 小灯泡不发光。于是小明用电压表进行电路故障检测, 把电压表并联在某电路元件两端, 测试结果如表所示。则电路中一定存在的故障是\_\_\_\_\_ (填写序号)

- ① 灯泡 L 处断路  
 ② 灯泡处短路  
 ③ 开关  $S_2$  处断路

测试元件	灯泡 L	开关 $S_2$
电压表	无示数	有示数

(4) 排除故障后, 小明继续实验。

- ① 只闭合 S、 $S_2$ , 移动滑片 P, 使电压表的示数为\_\_\_\_\_ V  
 ② 只闭合 S、 $S_1$ , 保持滑片 P 不动, 读出电压表的示数为 2.25V  
 ③ 小灯泡的额定功率为\_\_\_\_\_ W。

(5) 当加在灯泡两端的电压为额定电压的一半时, 灯泡的实际功率  $P_{\text{实}}$  \_\_\_\_\_ (选填“>” “<” 或 “=”)  $\frac{1}{4}P_{\text{额}}$

【拓展】小红通过课外学习知道, 干电池有一定的电阻, 我们需要用它的“电压 U”和“电阻 r”两个物理量来描述它 (如图 3 所示)。于是小红在小明完成步骤①后, 将电压表并联在电池组两端, 保持滑片 P 的位置不变, 只闭合 S、 $S_2$  时, 读出电压表示数为 2.55V, 则小明实验中所用电池组的电阻 r 是\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

17. (7分) 如图 1 所示, 电源电压保持不变, 定值电阻  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=5\Omega$ 。滑动变阻器 R 的规格为“ $30\Omega 2.5A$ ”。电流表  $A_2$  选用 0 - 3A 的量程, 电压表选用 0~15V 的量程。闭合全部开关, 电流表  $A_1$  的示数

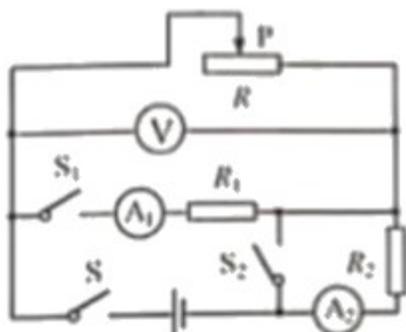


图 1



图 2

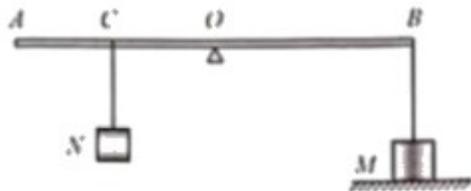
为 1A. 求:

(1) 电源电压。

(2) 若将表盘如图 2 所示的电流表  $A_3$  接入电路, 闭合全部开关, 改变滑片位置,  $A_3$  的指针恰好指在满偏的三分之二处, 变阻器接入电路的可能值。

(3) 用一个新的电源替代原来的电源, 只闭合 S. 在保证电路安全的情况下, 电源电压的最大值。

18. (6分) 如图所示, 一轻质杠杆 AB. 长 1m, 支点在它中点 O. 将重分别为 10N 和 2N 的正方体 M、N 用细绳系于杆杆的 B 点和 C 点, 已知  $OC:OB=1:2$ , M 的边长  $l=0.1m$ 。



(1) 在图中画出 N 受力的示意图。

(2) 求此时 M 对地面的压强。

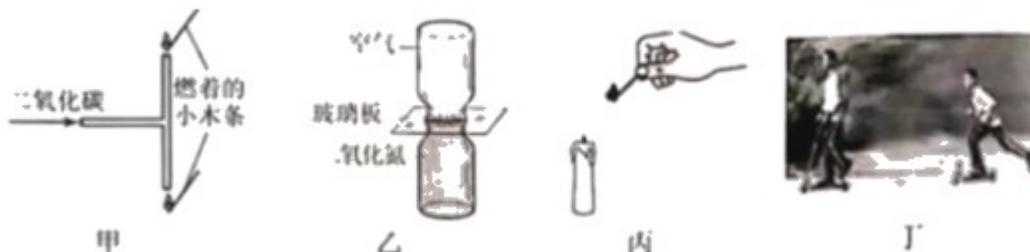
(3) 若沿竖直方向将 M 左右两边各切去厚度为  $\frac{1}{2}h$  的部分, 然后将 C 点处系着 N 的细绳向右移动 h 时, M 对地面的压强减小了 60Pa, 求 h 为多少。

## 2019 年河北省中考物理试卷

## 参考答案与试题解析

一、选择题 (本大题共 22 个小题, 共 47 分. 1-19 小题为单选题, 每小题的四个选项中, 只有一个选项符合题意, 每小题 2 分; 20-2 小题为多选题, 每小题的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题意, 每小题 2 分全选对的得 3 分, 选对但不全的得 2 分, 有错选或不选的不得分)

1. (2 分) 图所示实验中得出的结论不正确的是 ( )



- A. 甲: 下方燃着的小木条先熄灭, 说明二氧化碳的密度比空气大  
 B. 乙: 抽掉玻璃板后, 两瓶内气体颜色发生变化, 说明分子在不停地运动  
 C. 丙: 点燃蜡烛刚熄灭时产生的白烟, 蜡烛复燃, 说明白烟是石蜡的固体小颗粒  
 D. 丁: 不再蹬地, 沿水平方向运动的滑板车会停下来, 说明力是维持物体运动的原因

【分析】(1) 根据下方燃着的小木条先熄灭, 上层下方燃着的小木条后熄灭, 说明二氧化碳具有的性质是不助燃、不可燃, 且密度比空气的大进行分析;

(2) 扩散现象说明分子在永不停息地做无规则运动;

(3) 熄灭蜡烛, 立即燃着的木条去点白烟 (不要接触烛芯), 发现蜡烛重新被点燃, 说明白烟具有可燃性;

(4) 力是改变物体运动状态的原因, 而不是维持物体运动的原因。

【解答】解: A、下方燃着的小木条先熄灭, 上方燃着的小木条后熄灭, 说明二氧化碳具有的性质是不助燃、不可燃, 且密度比空气的大, 可用于灭火, 故 A 正确;

B、抽掉玻璃板, 二氧化氮和空气之间发生扩散现象, 瓶内气体颜色最后变得均匀, 说明分子在不停地运动, 故 B 正确;

C、吹灭蜡烛, 立即将燃着的木条去点白烟 (不要接触烛芯), 发现蜡烛重新被点燃, 可见白烟具有可燃性, 白烟是石蜡蒸气凝结成的石蜡固体小颗粒, 故 C 正确;

D、沿水平方向运动的滑板车, 当我们不再蹬地, 最后会停下来, 是应为受到摩擦力的作用, 说明力是改变物体运动状态的原因, 故 D 不正确。

故选: D。

【点评】本题是一道物理与化学的综合题, 涉及到物质的性质、分子动理论以及力与运动关系等知识点, 虽综合性强, 但难度不大。

2. (2 分) 下列数值最接近实际情况的是 ( )

- A. 一张纸的厚度约为 0.1cm  
 B. 正常骑行自行车的速度约为 5m/s  
 C. 一支普通圆珠笔重约为 2N  
 D. 标准大气压下冰水混合物的温度约为 4°C

【分析】根据题目中涉及的物理量, 可进行相应的换算或转换, 排除与生活实际相差较远的选项, 找出符合生活实际的答案。

【解答】解: A、一张纸的厚度为  $100\mu\text{m}=0.1\text{mm}$  左右, 故 A 不符合实际;

B、人正常骑自行车的速度为  $5\text{m/s}=18\text{km/h}$ , 故 B 符合实际;

C、一支普通圆珠笔的质量约为  $10\text{g}=0.01\text{kg}$ , 其重力  $G=mg=0.01\text{kg}\times 10\text{N/kg}=0.1\text{N}$ , 故 C 不符合实际;

D、标准大气压下冰水混合物的温度为  $0^{\circ}\text{C}$ ，故 D 不符合实际。

故选：B。

【点评】物理学中，对各种物理量的估算能力，是我们应该加强锻炼的重要能力之一，这种能力的提高，对我们的生活同样具有很大的现实意义。

3. (2分) 下列有关声现象的说法正确的是 ( )

- A. 通过响度分辨不同乐器演奏的声音
- B. 笛子发出的声音是由笛子振动产生的
- C. 教室内安装噪声检测装置，学生可以免受噪声干扰
- D. 通过声学仪器接收到的次声波等信息判断地震的方位和强度

【分析】(1) 音色反映了声音的品质和特色，不同发声体的材料、结构不同，发出声音的音色也就不同；

(2) 声音是由物体振动产生的，一切发声体都在振动；

(3) 噪声监测装置可以测量噪声的大小，不能减弱噪声；

(4) 声可以传递信息，也可以传递能量。

【解答】解：A、人们能辨别不同乐器发出的声音，是因为它们的音色不同，故 A 错误；

B、笛子发出的声音是由笛子内空气柱的振动产生的，故 B 错误；

C、教室内安装噪声检测装置是用来检测噪声等级的，不能减弱噪声，所以学生不能免受噪声干扰，故 C 错误；

D、发生地震时产生的是次声波，由于声可以传递信息，所以通过声学仪器接收到的次声波等信息判断地震的方位和强度，故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题综合考查了关于声音的知识，属于基本内容，只要对每个选项细心分析，比较简单。

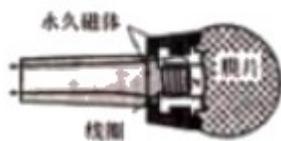
4. (2分) 图所示四个装置中工作原理与发电机相同的是 ( )



A. 电磁起重机



B. 司南



C. 话筒



D. 扬声器

【分析】发电机的工作原理是电磁感应现象，分析清楚图示实验原理，然后答题。

【解答】解：发电机的工作原理是电磁感应现象。

A、电磁起重机是利用电磁铁工作的，其原理是电流的磁效应，故 A 不符合题意；

- B、司南是天然的磁体, 由于受地磁场的影响, 磁体具有指南北的性质, 故 B 不符合题意;  
 C、话筒是利用在闭合电路的一部分导体磁场中做切割磁感线运动而产生交变电流的原理 (即电磁感应现象) 制成的, 故 C 符合题意;  
 D、扬声器把电信号转化为声信号, 利用通电导体在磁场中受到力的作用的原理, 故 D 不符合题意。

故选: C。

【点评】本题涉及的内容有电流的磁效应、磁体的指向性、电动机的原理和发电机的原理, 注意电电流的磁效应、电磁感应以及通电导体在磁场中受力运动等原理的应用, 平时多归纳。

5. (2分) 下列与物态变化相关的说法正确的是 ( )

- A. 正在熔化的蜡, 吸收热量, 温度不变  
 B. 利用干冰使食物降温, 这是因为干冰升华吸热  
 C. 北方美丽的雾凇, 是空气中的水蒸气凝固形成的  
 D. 炒菜前滴入热锅底的小水滴很快不见了, 水滴发生的物态变化是液化

【分析】(1) 晶体熔化的特点: 吸收热量, 温度保持不变; 非晶体熔化的特点: 吸收热量, 温度不断升高;  
 (2) 根据六种物态变化的定义, 分析物质的初、末状态即可判断, 六种物态变化中, 熔化、汽化、升华是吸热的; 凝固、液化、凝华是放热的。

- 【解答】解: A、蜡属于非晶体, 在熔化过程中吸收热量, 温度不断升高, 故 A 错误;  
 B、由于干冰升华吸收大量的热, 从而可以使食物降温, 防止变质, 故 B 正确;  
 C、北方美丽的雾凇, 是空气中的水蒸气遇冷直接凝华形成的小冰晶, 故 C 错误;  
 D、炒菜前滴入热锅底的小水滴很快不见了, 是小水滴吸热汽化成了水蒸气, 故 D 错误。

故选: B。

【点评】此题考查的是我们对于生活中物态变化的分析能力, 物态变化是中考必考的一个知识点, 关键要记住哪种物态变化是如何定义的。

6. (2分) 图所示与惯性有关的做法中, 属于防止因惯性造成危害的是 ( )



- A. 系安全带



- B. 旋转生、熟鸡蛋



- C. 跳远助跑



## D. 撞击锤柄

【分析】我们把物体保持原来运动状态不变的特性叫做惯性，物体的惯性有时对我们是有益的，我们要学会利用；惯性有时对我们是有害的，我们要学会防止惯性的不利影响。

【解答】解：A、汽车驾驶员和乘客必须系安全带是为了防止汽车突然减速时，人由于惯性而带来伤害，故 A 符合题意；

B、把鸡蛋放在桌子上，转动鸡蛋，离手后观察它的转动情形；如果转动顺利，则为熟蛋，如果转动不顺利，则为生蛋，这属于利用惯性，故 B 不符合题意；

C、跳远时助跑，即原来运动员是运动的，当其起跳后，由于惯性，会仍然保持运动状态，所以可以取得更好的成绩，属于利用惯性，故 C 不符合题意；

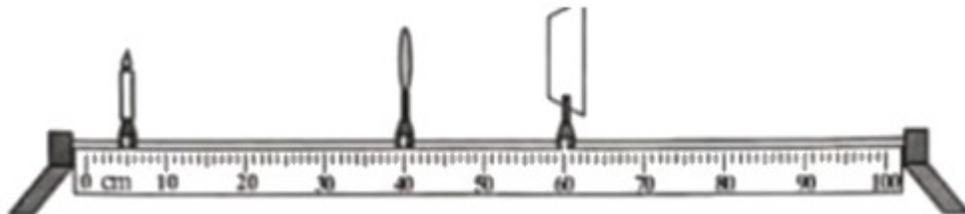
D、锤头松动时，把锤柄的一端在凳子上撞几下，即该过程中，锤头和锤柄都处于运动状态，当锤柄撞击到地面时运动停止，

而锤头由于惯性仍保持运动状态，从而使锤头套紧，属于利用惯性，故 D 不符合题意。

故选：A。

【点评】此题主要考查了几种生活中的惯性现象，惯性在生活中“无处不在”，合理的利用惯性和防止惯性带来的危害，更好的为生产生活服务。

7. (2分) 如图所示，小明将凸透镜 ( $f=10\text{cm}$ ) 固定在光具座  $40\text{cm}$  的位置，探究凸透镜的成像规律。下列说法正确的是 ( )



A. 将蜡烛从焦点内某处向透镜方向移动过程中，像逐渐变小

B. 当光屏上成清晰像时，拿开光屏，眼睛在一定范围内仍能看到像

C. 将蜡烛放在  $10\text{cm}$  处，移动光屏，光屏上可得到倒立缩小的清晰像

D. 当光屏上成清晰像时，在贴近凸透镜左侧的位置放一远视镜片，向右移动光屏，光屏上仍能得到清晰的像

【分析】(1) 根据“无论实像或虚像，物靠近焦点像变大”可判断物距变化时，像距及像的大小的变化；

(2) 实像可以用光屏承接，虚像不能用光屏承接，不论实像和虚像眼睛都能直接观察；

(3) 根据凸透镜成像规律中像距和物距的关系，当  $u > 2f$ ，成倒立、缩小的实像即可判断；

(4) 根据远视镜片对光线有会聚作用可判断像的变化情况，进而得出光屏的移动方向。

【解答】解：

A、根据“无论实像或虚像，物靠近焦点像变大”可知，蜡烛从焦点内某处向透镜方向移动过程中，即蜡烛远离焦点，所成的虚像将变小，故 A 正确；

B、发光物体发出的光线经凸透镜折射后是会聚的，经过成像点后是发散的，所以眼睛必须在成像点以外的光线发散区域才能看到这个像；当眼睛在原光屏处不能看到发光体的像，眼睛靠近凸透镜也不能看到像，当眼睛从原光屏位置远离凸透镜，能看到像。故 B 正确；

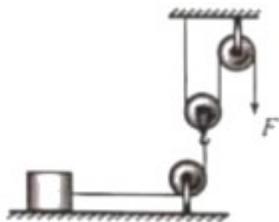
C、当蜡烛放在  $10\text{cm}$  处，物距  $u = 40\text{cm} - 10\text{cm} = 30\text{cm} > 2f$ ，成倒立缩小的实像，故 C 正确；

D、若在蜡烛和透镜间放一远视眼镜，远视眼镜为凸透镜，对光线有会聚作用，此时所成的像将靠近透镜，所以应向左移动光屏，故 D 错误。

故选: ABC。

【点评】此题考查了学生对凸透镜成像规律的应用, 不仅要掌握成像特点与物距、像距的关系, 同时要自己做出规律性的总结, 如物距变化和像距变化的大小关系。

8. (2分) 如图所示, 重为  $G$  的物体在拉力  $F$  的作用下, 以  $v$  的速度匀速运动了  $s$ , 已知物体在水平桌面上运动时受到的摩擦阻力为物重的  $n$  分之一, 不计绳重、轮与轴间的摩擦, 下列说法正确的是 ( )



- A. 使用该滑轮组一定省力  
 B. 拉力的功率为  $2Fv$   
 C. 额外功为  $\frac{1}{n} (2nF - G) s$   
 D. 滑轮组的机械效率为  $\frac{G}{2F}$

【分析】(1) 由图可知, 连接动滑轮绳子的股数  $n'=2$ , 由于不计绳重、轮与轴间的摩擦, 根据拉力  $F = \frac{1}{n'} (f + G_{\text{动}})$  分析使用该滑轮组是否省力;

(2) 绳端移动的速度  $v_{\text{绳}} = n'v$ , 根据  $P = Fv_{\text{绳}}$  求拉力的功率;

(3) 先求出绳端移动的距离, 克服摩擦阻力做功为有用功, 拉力做功为总功, 根据功的公式表示出有用功和总功, 用总功减去有用功即为额外功;

(4) 根据  $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}$  求出滑轮组的机械效率。

【解答】解:

A、由图可知, 连接动滑轮绳子的股数  $n'=2$ , 由于不计绳重、轮与轴间的摩擦,

所以, 绳端的拉力  $F = \frac{1}{n'} (f + G_{\text{动}})$ ,

由于  $f$  与  $G_{\text{动}}$  的大小关系未知, 所以无法比较  $F$  与  $f$  的大小关系, 则使用该滑轮组不一定省力, 故 A 错误;

B、绳端移动的速度  $v_{\text{绳}} = n'v = 2v$ , 则拉力的功率:  $P = Fv_{\text{绳}} = 2Fv$ , 故 B 正确;

C、由题意可知, 物体运动时受到的摩擦阻力  $f = \frac{1}{n}G$ ,

克服摩擦阻力做的功为有用功, 则:  $W_{\text{有}} = fs = \frac{1}{n}Gs$ ,

绳端移动的距离:  $s_{\text{绳}} = n's = 2s$ ,

拉力  $F$  做的总功:  $W_{\text{总}} = Fs_{\text{绳}} = 2Fs$ ,

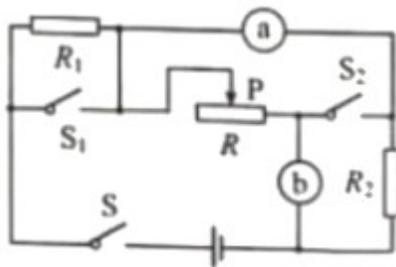
则额外功:  $W_{\text{额}} = W_{\text{总}} - W_{\text{有}} = 2Fs - \frac{1}{n}Gs = \frac{1}{n} (2nF - G) s$ , 故 C 正确;

D、滑轮组的机械效率:  $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{\frac{1}{n}Gs}{2Fs} = \frac{G}{2nF}$ , 故 D 错误。

故选: BC。

【点评】本题主要考查有关滑轮组的相关计算, 弄清连接动滑轮绳子的股数是关键, 用利用相关公式进行计算, 注意滑轮组是否省力取决于物重与动滑轮重的大小关系, 易错点!

9. (2分) 如图所示, 电源电压不变,  $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻,  $R$  为滑动变阻器,  $a$ 、 $b$  是电流表或电压表。当只闭合开关  $S$ 、 $S_1$  时,  $a$ 、 $b$  的指针均明显偏转, 将位于中点的滑片  $P$  向左移动,  $a$  的示数不变,  $b$  的示数有变化。以下说法正确的是 ( )



- A.  $b$  是电流表  
 B. 只闭合  $S$ 、 $S_2$ , 移动滑片  $P$ , 则  $a$  示数的变化量与  $b$  示数的变化量的比值可能等于  $R_1+R_2$   
 C. 若将  $b$  换成另一种电表, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ , 将滑片  $P$  向右移动,  $R_2$  消耗的功率一定变大  
 D. 若将  $a$  与  $b$  的位置互换, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ , 则  $a$  的示数与  $b$  的示数的比值可能等于  $R_2$

【分析】(1) 先根据题意判断  $a$ 、 $b$  两表的类型, 再结合电路分析其连接方式, 根据电压的变化量与电流变化量的比值为定值电阻的阻值;

(2) 根据串联电路电流、电压、电阻的特点、欧姆定律以及  $P=I^2R$  判断  $R_2$  消耗的功率;

(3) 结合电表类型, 利用欧姆定律判断两表示数的比值。

【解答】解: A、只闭合开关  $S$ 、 $S_1$  时, 电表  $b$  与滑动变阻器  $R$  串联, 且滑片  $P$  向左移动,  $b$  的示数有变化, 则  $b$  一定是电流表, 故 A 正确;

若  $a$  为电流表, 测通过  $R_2$  的电流, 由于  $R_2$  的阻值和两端的电压均不变, 滑片  $P$  向左移动,  $a$  的示数不变; 若  $a$  为电压表, 测电源电压, 其示数也不变,  $a$  可能是电流表也可能是电压表;

B、为电压表、 $b$  为电流表时, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ , 此时  $R_1$  与  $R$  串联, 电压表  $a$  测  $R$  两端的电压, 电流表测电路中的电流, 则有:  $R_1 = \frac{\Delta U}{\Delta I}$ , 即  $a$  示数的变化量与  $b$  示数的变化量的比值等于  $R_1$ ;

$a$ 、 $b$  均为电流表时, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ ,  $R$ 、 $R_2$  被短路, 电路为  $R_1$  的简单电路, 移动滑片  $P$ ,  $a$ 、 $b$  两表的示数变化量均为 0, 故 B 错误;

C、将  $b$  换成电压表,  $a$  为电压表时, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ ,  $R_1$ 、 $R_2$  与  $R$  串联, 滑片  $P$  向右移动, 电阻变小, 电路总电阻变小, 电流变大, 根据  $P=I^2R_2$  可知,  $R_2$  消耗的功率变大;

若将  $b$  换成电压表,  $a$  为电流表时, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ ,  $R$  被短路,  $R_1$ 、 $R_2$  串联, 滑片  $P$  向右移动, 电阻不变, 电路总电阻不变, 电流不变, 根据  $P=I^2R_2$  可知,  $R_2$  消耗的功率不变, 故 C 错误;

D、为电压表、 $b$  为电流表时, 若将  $a$  与  $b$  的位置互换, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ ,  $R$  被短路,  $R_1$ 、 $R_2$  串联, 电流表测电路中的电路, 电压表测  $R_2$  两端的电压, 则  $a$  的示数与  $b$  的示数的比值为  $R_2$ ;

$a$ 、 $b$  均为电流表时, 若将  $a$  与  $b$  的位置互换, 只闭合  $S$ 、 $S_2$ ,  $R$ 、 $R_2$  被短路, 电路为  $R_1$  的简单电路, 两电流表的示数相等, 其比值为 1, 故 D 正确。

故选: AD。

【点评】本题是一道动态电路分题, 涉及到电路的连接方式的判断、欧姆定律以及电功率公式的应用等知识, 过程较为复杂, 需要讨论, 有一定的难度。

## 二、填空及简答题 (本大题共 9 个小题: 每空 1 分, 共 31 分)

10. (2分) 家用电灯的开关要接到 火线 (选填“零线”或“火线”) 和灯泡之间。造成家庭电路中电流过大的原因是 短路 (或用电器的总功率过大) (只填写一种即可)。

【分析】(1) 出于安全原则电灯的开关应接在火线上;

(2) 家庭电路中电流过大的原因: 一是短路, 二是用电器的总功率过大。

【解答】解: (1) 在家庭电路中, 控制电灯的开关应该接在火线和灯泡之间, 当开关断开时, 电路中不但没有电流通过, 而且电灯与火线断开连接, 人接触灯泡时不会发生触电事故。

(2) 家庭电路中电流过大的原因是短路或用电器总功率过大。

故答案为: 火线; 短路 (或用电器的总功率过大)。

【点评】本题主要考查了与家庭电路有关的电学知识, 充分了解家庭电路的连接特点以及常见现象, 是我们学习和应用的关键。

11. (3分) 小明在湖边游玩时, 看到了一些光现象。

(1) 茂密的树下有一个个圆形的小光斑, 是由于光的直线传播而形成的太阳“像”。

(2) 看到的湖水中游动的“鱼”比其实际位置要浅 (选填“深”或“浅”)。

(3) 湖中孔桥的“倒影”, 是由于光的反射而形成的虚像。

【分析】(1) 光在同一均匀介质中是沿直线传播的, 应用的实例有: 小孔成像、影子的形成、日食和月食现象;

(2) 从鱼出来的光线由水中进入空气时, 在水面上发生折射, 折射角大于入射角, 折射光线进入人眼, 人眼会逆着折射光线的方向看去, 就会觉得鱼变浅了;

(3) 倒影属于平面镜成像, 平面镜成像的原理是光的反射。

【解答】解: (1) 茂密的树下有一个个圆形的小光斑, 属于小孔成像现象, 是由于光沿直线传播而形成的太阳的“像”。

(2) 水中的鱼反射的光线穿过水面, 折射进入人眼, 此时光线在水面处发生折射, 折射角大于入射角, 即人眼逆着折射光线的方向看去,

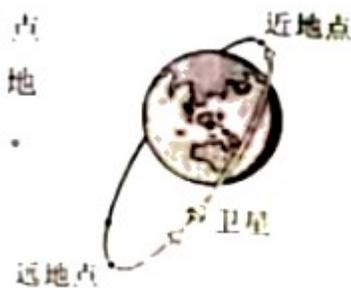
看到的是鱼经水面折射所成的虚像, 且虚像在实际鱼的上方, 所以从岸边看到水中“鱼”的位置比鱼实际位置要浅一些。

(3) 湖中的孔桥的倒影, 属于平面镜成像, 是由于光的反射而形成的虚像。

故答案为: (1) 光的直线传播; (2) 浅; (3) 反射。

【点评】本题主要考查了几种常见的光现象, 对于光的折射现象, 不论是在岸上看水中的物体还是在水中看岸上的物体, 看到的“虚像”都比物体的实际位置要高一些。

12. (3分) 卫星是通过电磁波传递信息的, 它从图 10 所示位置向近地点运行时势能减小 (选填“增大”“减小”或“不变”); 站在地面上的人观察到同步卫星静止不动, 选取的参照物是地球 (地面)。



【分析】(1) 电磁波可以在真空中传播, 电磁波可以传递信息;

(2) 动能大小的影响因素: 质量和速度。质量越大, 速度越大, 动能越大;

重力势能大小的影响因素: 质量和高度。质量越大, 高度越高, 重力势能越大;

(3) 研究机械运动时, 假定不动的物体叫参照物, 与参照物相比, 物体位置有变化, 说明物体在运动; 物体位置没有变化, 说明物体处于静止状态。

【解答】解: 电磁波可以在真空中传播, 卫星是通过电磁波来传递信息的。卫星从远地点运行到近地点时, 相对高度减小, 所以势能减小, 同时速度增大, 动能增大。

站在地球上的人如果以地球为参照物, 同步通信卫星与地球之间的相对位置没有发生改变, 所以觉得地球同步通信卫星在空中静止不动。

故答案为: 电磁波; 减小; 地球 (地面)。

【点评】本题以卫星为背景, 考查了电磁波的应用、影响重力势能大小的因素及参照物的选择等, 属于基础性题目, 比较简单。

13. (3分) 能源家族中, 有煤, 石油、风能、水能, 核能、太阳能等, 属于不可再生能源的有煤、石油、核

能; 电能是二次能源 (选填“一次能源”或“二次能源”)。它可以使电动机转动, 同时产生内能散失在空气中, 但这些内能却无法自动转化为电能, 该现象说明能量转化具有方向性。

【分析】(1) 能够源源不断的从自然界得到的能源叫可再生能源; 短期内不能从自然界得到补充的能源叫不可再生能源;

(2) 可以从自然界直接获取的能源叫一次能源, 不能从自然界直接获取必须通过一次能源的消耗才能得到的能源叫二次能源;

(3) 能量在转化的过程中具有方向性, 很多能量转化的实例都说明了这一点。

【解答】解: 煤、石油、核能一旦消耗就很难再生, 属于不可再生能源;

风能、水能、太阳能可以长期提供或再生, 属于可再生能源;

电能是由其他形式的能转化而来的, 属于二次能源;

能量在转化或转移的过程中, 其总量保持不变。电能可以使电动机转动, 同时产生内能散失在空气中, 但这些内能却无法自动转化为电能。该现象说明能量的转化具有方向性。

故答案为: 煤、石油、核能; 二次能源; 方向。

【点评】本题考查了能源的分类及能量的转化与转移的方向性, 我们必须熟知能量转化的方向性是其重要特点, 在能量转化中是普遍存在的。

### 三、实验探究题 (本大共 4 个小题: 第 14 小题 4 分, 第 15 小题 6 分, 第 16、17 小题各 7 分, 共 24 分)

14. (4 分) 形状规则、质量分布均匀的物体, 它的重心在它的几何中心上。图所示为质量分布均匀但形状不规则带有小孔的薄木板, 请用细棉线、刻度尺、笔和铁架台来确定它的重心。

(1) 操作方法: ①用细棉线系住小孔将不规则的薄木板悬挂起来, 当木板静止时, 用笔和刻度尺在木板上画出重力的作用线 AB;

②利用同样的方法再画出另一重力作用线 CD。

(2) 判断方法: AB、CD 的交点即为薄木板的重心。

(3) 实验中没有利用到的物理知识: ③ (填写序号)

① 二力平衡的条件

② 重力的方向是竖直向下的

③ 重力的大小跟物体质量成正比



【分析】形状规则的重心就是物体所受的重力集中的作用于一点; 重心分布于质量、几何形状有关。质量分布均匀的物体的重心一定在物体的几何中心上;

(1) (2) 悬挂法找重心的过程, 主要步骤是要在物体的不同点上悬挂并画线, 最后取交点便是要找的重心;

(3) 悬挂法是寻找不规则物体的重心的最简便实用的方法, 其主要依据是二力平衡条件和重力的方向是竖直向下。

【解答】解: 形状规则且质量分布均匀的物体, 其重心才在物体的几何中心上。

(1) ①用细棉线系住小孔将不规则的薄木板悬挂起来, 当木板静止时, 用笔和刻度尺在木板上画出重力的作用线 AB;

②利用同样的方法再画出另一重力作用线 CD;

(2) AB、CD 的交点就是薄木板的重心。

(3) 木板静止时, 根据二力平衡知识可知, 受到的拉力和重力是一对平衡力, 作用在同一直线上, 由于重力的方向是竖直向下的, 这样可保证重心一定在所画的线上, 而两条线的交点就是重心的位置。综上所述, 本实验没有用到的物理知识的③。

故答案为: 几何中心;

(1) 用细棉线系住小孔将不规则的薄木板悬挂起来, 当木板静止时, 用笔和刻度尺在木板上画出重力的作用线 AB;

② 利用同样的方法再画出另一重力作用线 CD;

(2) AB、CD 的交点;

(3) ③。

【点评】本题是利用悬挂法来寻找不规则物体的重心, 考查重心、找重心的操作方法及所用到二力平衡等的知识, 有一定难度。

15. (6分) 小明用如图所示的装置探究“影响浮力大小的因素”, (已知  $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 取  $g=10 \text{N/kg}$ )

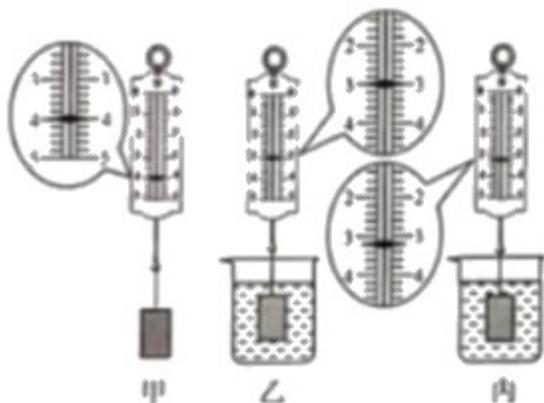


图 1

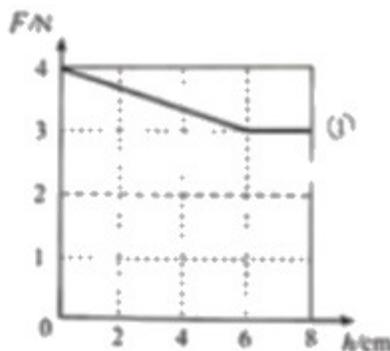


图 2

(1) 小明利用图 1 甲所示的实验装置, 将圆柱体合金块慢慢浸入水中时, 根据测得的实验数据, 作出了弹簧测力计示数  $F_{\text{示}}$  与合金块下表面所处深度  $h$  的关系图象 (如图 2 中①所示)。实验过程中合金块所受浮力的变化情况是 先变大后不变。请在图 2 中画出  $F_{\text{浮}}$  随  $h$  变化的关系图象, 分析图象可知, 浸在水中的物体所受浮力的大小跟它排开水的体积成 正比。

(2) 将合金块分别浸没在水和某液体中 (如图 1 乙、丙所示), 比较图 1 甲、乙、丙可知: 浸没在液体中的物体所受浮力大小与液体的密度有关。

(3) 合金块的密度为  $\rho_{\text{合金}} = \underline{4} \text{g/cm}^3$ 。

(4) 若用此合金块制成一空心合金球, 当合金球恰好能悬浮于图 1 丙所示液体中时, 空心部分的体积是 400  $\text{cm}^3$ 。

【分析】(1) 根据图象分析弹簧测力计的示数随着深度的变化关系, 进而得出浮力的变化情况; 利用  $F_{\text{浮}} + F = G$  和图线①画出  $F_{\text{浮}}$  随  $h$  变化的关系图象;

(2) 分析比较甲、乙、丙可知, 合金块排开液体的体积相同, 液体的密度不同, 弹簧测力计的示数不同, 即受到的浮力不同, 从而得出结论;

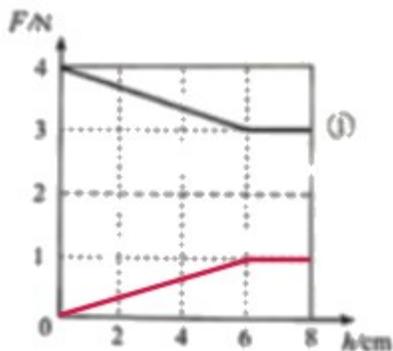
(3) 利用  $G = mg$  求出合金块的质量, 再结合称重法和阿基米德原理求出合金块的体积, 最后利用密度公式求出合金块的密度;

(4) 根据称重法和阿基米德原理求出液体的密度, 然后根据悬浮和阿基米德原理求出合金球的体积, 用合金球的体积减去合金块的体积即为空心部分的体积。

【解答】解:

(1) 由弹簧测力计的示数  $F_{\text{示}}$  与合金块下表面所处深度  $h$  的关系图象可以知道: 弹簧测力计的示数随着深度的增加是先变小后不变的, 而测力计的示数等于合金块的重力减去合金块浸在液体中受到的浮力。所以此实验过程中浮力先变大后不变。

由图象可知, 合金块完全浸没在水中时所受的浮力:  $F_{\text{浮}} = G - F' = 4 \text{N} - 3 \text{N} = 1 \text{N}$ ; 则  $F_{\text{浮}}$  随  $h$  的变化关系图象, 如下图所示:



由图象可知, 当  $h \leq 6\text{cm}$  时, 浸在水中的物体所受浮力的大小与浸入水中的深度成正比, 而排开水的体积与浸入水中的深度成正比,

所以浸在水中的物体所受浮力的大小跟它排开水的体积成正比。

(2) 分析比较甲、乙、丙可知, 合金块排开液体的体积相同, 液体的密度不同, 弹簧测力计的示数不同, 即受到的浮力不同, 说明浮力大小跟液体的密度有关。

(3) 由图甲可知, 合金块的重力  $G=4\text{N}$ ,

$$\text{合金块的质量: } m_{\text{合金}} = \frac{G}{g} = \frac{4\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.4\text{kg},$$

由图乙可知, 合金块浸没在水中时弹簧测力计的示数  $F'=3\text{N}$ ,

则合金块完全浸没在水中时所受的浮力:  $F_{\text{浮}} = G - F' = 4\text{N} - 3\text{N} = 1\text{N}$ ;

因物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等,

由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可得, 合金块的体积:

$$V_{\text{合金}} = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

则合金块的密度:

$$\rho_{\text{合金}} = \frac{m_{\text{合金}}}{V_{\text{合金}}} = \frac{0.4\text{kg}}{1 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 4 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 4\text{g/cm}^3.$$

(4) ①由图丁可知, 金属块浸没在某液体中时弹簧测力计的示数  $F''=3.2\text{N}$ ,

则合金块完全浸没在某液体中时所受的浮力:  $F_{\text{浮}}' = G - F'' = 4\text{N} - 3.2\text{N} = 0.8\text{N}$ ,

因物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等,

$$\text{所以, 由 } F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}} \text{ 可得: } \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{液}} g},$$

$$\text{则: } \rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮}}'}{F_{\text{浮}}} \rho_{\text{水}} = \frac{0.8\text{N}}{1\text{N}} \times 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3.$$

②合金球悬浮在某液体中时所受的浮力:  $F_{\text{浮}}'' = G = 4\text{N}$ ,

由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可得, 合金球的体积:

$$V_{\text{球}} = V_{\text{排}}' = \frac{F_{\text{浮}}''}{\rho_{\text{液}} g} = \frac{4\text{N}}{0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 5 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

则空心部分的体积:

$$V_{\text{空}} = V_{\text{球}} - V = 5 \times 10^{-4} \text{m}^3 - 1 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 4 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 400 \text{cm}^3.$$

故答案为: (1) 先变大后不变; 如上图所示; 正比;

(2) 浸没在液体中的物体所受浮力大小与液体的密度有关;

- (3) 4;  
(4) 400。

【点评】本题是探究影响浮力大小因素实验, 涉及到的知识点较多, 熟练应用公式及变形公式即可正确解题, 计算空心部分的体积是难点, 对学生的分析能力要求较高。

16. (7分) 小明利用如图 1 所示的电路测定小灯泡的额定功率。所用器材: 额定电压为 25v 的小灯泡、电池组 (二节干电池串联, 电压为 3V), 电压表一块, 滑动变阻器 (10Ω, 2A) 定值电阻 ( $R_0=5\Omega$ )、开关三个和导线若干。

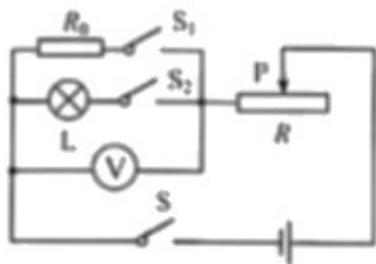


图 1

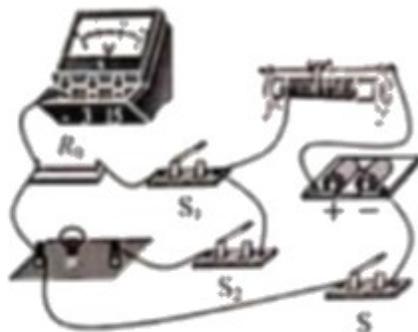


图 2

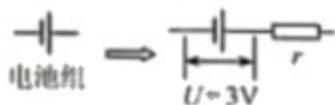


图 3

- (1) 用笔画线代替导线, 将图 2 中的实物电路按照图 1 所示的电路图连接完整。  
(2) 闭合开关前, 应将变阻器滑片滑到 右 (选填“左”或“右”) 端。  
(3) 连接完电路后, 小明只闭合 S、 $S_1$  时, 移动滑片 P, 电压表示数发生改变; 只闭合 S、 $S_2$  时, 移动滑片 P, 小灯泡不发光。于是小明用电压表进行电路故障检测, 把电压表并联在某电路元件两端, 测试结果如表所示。则电路中一定存在的故障是 ③ (填写序号)

- ① 灯泡 L 处断路  
② 灯泡处短路  
③ 开关  $S_2$  处断路

测试元件	灯泡 L	开关 $S_2$
电压表	无示数	有示数

- (4) 排除故障后, 小明继续实验。  
① 只闭合 S、 $S_2$ , 移动滑片 P, 使电压表的示数为 2.5 V  
② 只闭合 S、 $S_1$ , 保持滑片 P 不动, 读出电压表的示数为 2.25V  
③ 小灯泡的额定功率为 0.75 W。

- (5) 当加在灯泡两端的电压为额定电压的一半时, 灯泡的实际功率  $P_{实}$  > (选填“>”“<”或“=”)  $\frac{1}{4}P_{额}$

【拓展】小红通过课外学习知道, 干电池有一定的电阻, 我们需要用它的“电压 U”和“电阻 r”两个物理量来描述它 (如图 3 所示)。于是小红在小明完成步骤①后, 将电压表并联在电池组两端, 保持滑片 P 的位置不变, 只闭合 S、 $S_2$  时, 读出电压表示数为 2.55V, 则小明实验中所用电池组的电阻 r 是 1.5 Ω。

【分析】(1) 根据电路图可知, 电压表测并联部分电路两端的电压, 即测灯泡两端的电压, 结合由于灯泡的额定电压选择电压表的量程;

- (2) 为了保护电路, 闭合开关前, 应将滑动变阻器的滑片移到阻值最大处;

(3) 根据电压表的示数情况判断故障位置;

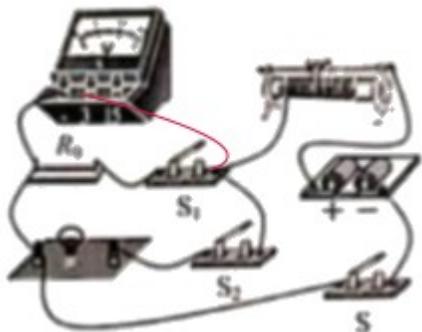
(4) 第一步应使灯泡正常发光, 进而知道电压表的示数; 利用串联分压规律求出滑动变阻器接入的阻值, 然后根据串联电路电压特点和欧姆定律以及电功率公式求出小灯泡的额定功率;

(5) 当电阻不变时, 由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知, 电压变为原来的一半, 功率变为原来的四分之一, 由于灯泡的电阻是变化的, 当电压减小时, 功率减小, 电阻也减小, 从而得出答案;

【拓展】根据串联电路特点和欧姆定律求出小明实验中所用电池组的电阻  $r$ 。

【解答】解: (1) 由电路图可知, 电压表测并联部分电路两端的电压, 即测灯泡两端的电压, 由于灯泡的额定电压为  $2.5V < 3V$ ,

故只需将电压表的“3”接线柱与开关  $S_1$  的右接线柱连接即可, 如图所示:



(2) 为了保护电路, 闭合开关前, 应将滑动变阻器的滑片移到阻值最大处, 即滑到右端。

(3) ①若灯泡  $L$  处断路, 将电压表与灯泡  $L$  并联, 则电压表有示数且接近电源电压, 故①不符合题意;

②若灯泡  $L$  处短路, 将电压表与灯泡  $L$  并联, 则电压表无示数, 将电压表与开关  $S_2$  并联, 则电压表仍然无示数, 故②不符合题意;

③若开关  $S_2$  处断路, 将电压表与开关  $S_2$  并联, 则电压表无示数且接近电源电压, 故③符合题意。

(4) ①只闭合  $S$ 、 $S_2$ ,  $R$  与  $L$  串联, 电压表测  $L$  两端的电压, 移动滑片  $P$ , 使电压表示数  $U_{\text{额}} = 2.5V$ , 此时灯泡  $L$  正常发光;

②只闭合  $S$ 、 $S_1$ ,  $R$  与  $R_0$  串联, 此时电压表测  $R_0$  两端的电压  $U_0 = 2.25V$ ,

$$\text{则有: } \frac{U_0}{R_0} = \frac{U - U_0}{R_{\text{滑}}}, \text{ 即: } \frac{2.25V}{5\Omega} = \frac{3V - 2.25V}{R_{\text{滑}}}, \text{ 解得: } R_{\text{滑}} = \frac{5}{3}\Omega,$$

③灯泡正常发光时, 滑动变阻器两端的电压:  $U_{\text{滑}}' = U - U_{\text{额}} = 3V - 2.5V = 0.5V$ ,

$$\text{此时电路中的电流: } I = \frac{U_{\text{滑}}'}{R_{\text{滑}}} = \frac{0.5V}{\frac{5}{3}\Omega} = 0.3A,$$

则小灯泡的额定功率:  $P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I = 2.5V \times 0.3A = 0.75W$ 。

(5) 当电阻不变时, 由  $P = \frac{U^2}{R}$  可知, 电压变为原来的一半, 功率变为原来的四分之一,

由于灯泡的电阻是变化的, 当电压减小时, 功率减小, 电阻也减小, 故当小灯泡两端的实际电压为额定电压一半时, 小灯泡的实际功率  $P_{\text{实}} > P_{\text{额}}$ 。

【拓展】由第(4)问可知, 小灯泡正常发光时电路中的电流  $I = 0.3A$ ,

将电压表并联在电池组两端, 其测量滑动变阻器和灯泡的总电压  $U' = 2.55V$ ,

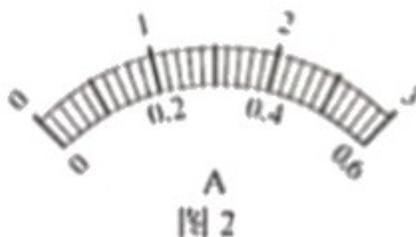
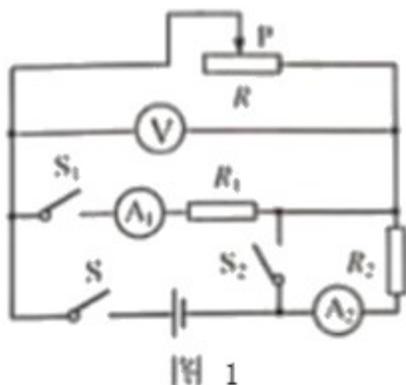
则电池电阻两端的电压:  $U_r = U - U' = 3V - 2.55V = 0.45V$ ,

$$\text{所以, 所用电池组的电阻: } r = \frac{U_r}{I} = \frac{0.45V}{0.3A} = 1.5\Omega.$$

故答案为: (1) 如上图所示; (2) 右; (3) ③; (4) ① 2.5; ② 0.75; (5)  $>$ ; 【拓展】1.5。

【点评】本题是一道测量小灯泡电功率的实验题, 考查了实物图的连接、注意事项、电路故障分析、电功率的计算等, 对于第(5)问, 若能画出小灯泡的 I - U 图象, 解题更直观, 属于中考常考题型。

17. (7分) 如图 1 所示, 电源电压保持不变, 定值电阻  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 5\Omega$ . 滑动变阻器 R 的规格为“ $30\Omega 2.5A$ ”。电流表  $A_2$  选用 0 - 3A 的量程, 电压表选用 0~15V 的量程。闭合全部开关, 电流表  $A_1$  的示数



为 1A. 求:

(1) 电源电压。

(2) 若将表盘如图 2 所示的电流表  $A_3$  接入电路, 闭合全部开关, 改变滑片位置,  $A_3$  的指针恰好指在满偏的三分之二处, 变阻器接入电路的可能值。

(3) 用一个新的电源替代原来的电源, 只闭合 S. 在保证电路安全的情况下, 电源电压的最大值。

【分析】(1) 由电路图可知, 闭合全部开关,  $R_2$  被短路, 滑动变阻器 R 和定值电阻  $R_1$  并联, 电流表  $A_1$  测通过  $R_1$  的电流, 电压表测电源电压, 由欧姆定律求出电源电压:  $U = I_1 R_1 = 1A \times 10\Omega = 10V$ 。

(2) 将  $A_3$  接入电路, 开关全部闭合, 由题意知, 有两种连接方法: 当  $A_3$  串联在干路中时, 根据并联电路特点和欧姆定律出滑动变阻器接入的阻值;

当  $A_3$  与 R 串联时,  $A_3$  可选用 0~3A 和 0~0.6A 的量程, 再利用欧姆定律求出滑动变阻器接入的阻值;

(3) 只闭合 S 时, R 和  $R_2$  串联, 电压表测 R 两端的电压, 电流表  $A_2$  测电路中的电流, 由题意知电路中的最大电流, 当电压表示数最大时, 新电源电压最大, 根据欧姆定律和串联电路电压特点求出电源电。

【解答】解: (1) 由电路图可知, 闭合全部开关,  $R_2$  被短路, 滑动变阻器 R 和定值电阻  $R_1$  并联, 电流表  $A_1$  测通过  $R_1$  的电流  $I_1 = 1A$ , 电压表测电源电压,

由欧姆定律得, 电源电压:  $U = I_1 R_1 = 1A \times 10\Omega = 10V$ 。

(2) 将  $A_3$  接入电路, 开关全部闭合, 由题意知, 有两种连接方法:

① 当  $A_3$  串联在干路中时, 由于  $I_1 = 1A$ , 则  $A_3$  选用 0~3A 的量程,

由题意知, 干路中的电流:  $I = \frac{2}{3} \times 3A = 2A$ ,

通过滑动变阻器的电流:  $I_{滑1} = I - I_1 = 2A - 1A = 1A$ ,

此时滑动变阻器的阻值:  $R_{滑1} = \frac{U}{I_{滑1}} = \frac{10V}{1A} = 10\Omega$ ;

② 当  $A_3$  与 R 串联时,  $A_3$  可选用 0~3A 和 0~0.6A 的量程:

若  $A_3$  选用 0~3A, 则有  $I_{滑2} = 2A$ ,

此时滑动变阻器的阻值:  $R_{滑2} = \frac{U}{I_{滑2}} = \frac{10V}{2A} = 5\Omega$ ;

若  $A_3$  选用 0~0.6A, 则有  $I_{滑3} = 0.4A$ ,

此时滑动变阻器的阻值:  $R_{滑3} = \frac{U}{I_{滑3}} = \frac{10V}{0.4A} = 25\Omega$ ,

所以, 变阻器接入电路的阻值可能为  $10\Omega$ 、 $5\Omega$ 、 $25\Omega$ 。

(3) 只闭合 S 时, R 和  $R_2$  串联, 电压表测 R 两端的电压, 电流表  $A_2$  测电路中的电流, 由题意知, 电路中的最大电流:  $I_{\text{最大}}=2.5\text{A}$ ,

当电压表示数最大时, 即  $U_V=15\text{V}$ , 新电源电压最大, 此时  $R_2$  两端的电压:

$$U_2=I_{\text{最大}}R_2=2.5\text{A}\times 5\Omega=12.5\text{V},$$

则新电源电压的最大值:  $U_{\text{最大}}=U_V+U_2=15\text{V}+12.5\text{V}=27.5\text{V}$ 。

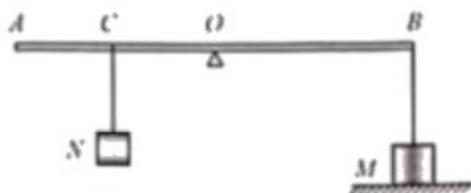
答: (1) 电源电压为  $10\text{V}$ ;

(2) 变阻器接入电路的可能值为  $10\Omega$ 、 $5\Omega$ 、 $25\Omega$ ;

(3) 在保证电路安全的情况下, 电源电压的最大值为  $27.5\text{V}$ 。

【点评】本题主要考查动态电路分析和欧姆定律的应用, 难点是电表量程的判断及电源电压最大值的判断, 需要分情况讨论, 有一定的难度。

18. (6分) 如图所示, 一轻质杠杆 AB, 长  $1\text{m}$ , 支点在它中点 O. 将重分别为  $10\text{N}$  和  $2\text{N}$  的正方体 M、N 用细绳系于杆杆的 B 点和 C 点, 已知  $OC:OB=1:2$ , M 的边长  $l=0.1\text{m}$ 。



(1) 在图中画出 N 受力的示意图。

(2) 求此时 M 对地面的压强。

(3) 若沿竖直方向将 M 左右两边各切去厚度为  $\frac{1}{2}h$  的部分, 然后将 C 点处系着 N 的细绳向右移动  $h$  时, M 对地面的压强减小了  $60\text{Pa}$ , 求  $h$  为多少。

【分析】(1) 对 N 进行受力分析, 由于 N 在空中处于静止状态, 受到的重力和细绳对它的拉力是一对平衡力, 根据力的示意图的画法即可得出答案;

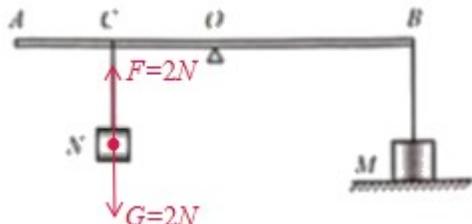
(2) 根据杠杆平衡条件、力作用的相互性及力的平衡条件求出 M 对地面的压力, 利用数学知识求出受力面积, 最后根据  $p=\frac{F}{S}$  求出此时 M 对地面的压强;

(3) 先求出 M 剩余的重力, 再求出剩余的压强和面积, 进而得出压力, 根据力作用的相互性几以及杠杆平衡条件表示出 M 受到的拉力, 最后利用力的平衡条件求出  $h$ 。

【解答】解:

(1) 对 N 进行受力分析, 由于 N 在空中处于静止状态, 则 N 受到的重力和细绳对它的拉力是一对平衡力, 所以二力的大小相等 ( $F=G=2\text{N}$ ), 方向相反;

过 N 的重心分别沿力的方向各画一条有向线段, 并标上力的符号及大小, 注意两线段要一样长, 图所示:



(2) 设 B 端受到细绳的拉力为  $F_B$ ,

由杠杆平衡条件得,  $G_N \times OC = F_B \times OB$ , 已知  $OC:OB=1:2$ ,

$$\text{则有: } F_B = G_N \times \frac{OC}{OB} = 2\text{N} \times \frac{1}{2} = 1\text{N};$$

根据力的作用是相互的可知, 细绳对 M 的拉力:  $F = F_B = 1\text{N}$ ,

此时 M 对地面的压力:  $F_{压} = F_{支} = G_M - F = 10\text{N} - 1\text{N} = 9\text{N}$ ,

M 与地面的接触面积:  $S = l^2 = (0.1\text{m})^2 = 0.01\text{m}^2$ ,

则此时 M 对地面的压强:  $p = \frac{F_{压}}{S} = \frac{9\text{N}}{0.01\text{m}^2} = 900\text{Pa}$ 。

(2) 若沿竖直方向将 M 两边各切去厚度为  $\frac{1}{2}h$  后,

剩余 M 的底面积:  $S' = l(1 - \frac{1}{2}h - \frac{1}{2}h) = l \times (1 - h)$ ,

剩余 M 的体积:  $V' = S'l = l^2 \times (1 - h)$ ,

剩余 M 的密度不变, 则剩余部分的重力与原来重力的比值:

$$\frac{G_M'}{G_M} = \frac{\rho_M g l^2 \times (1-h)}{\rho_M g l^3} = \frac{1-h}{1},$$

所以剩余 M 的重力:  $G_M' = \frac{1-h}{1} \times G_M = \frac{0.1\text{m}-h}{0.1\text{m}} \times 10\text{N}$  ----- ①

剩余的物体 M 对地面的压强:  $p' = p - \Delta p = 900\text{Pa} - 60\text{Pa} = 840\text{Pa}$ ,

剩余 M 的底面积:  $S' = l \times (1 - h) = 0.1\text{m} \times (0.1\text{m} - h)$ ,

地面对剩余的物体 M 的支持力:

$$F_{支}' = F_{压}' = p'S' = 840\text{Pa} \times 0.1\text{m} \times (0.1\text{m} - h)$$
 ----- ②

沿竖直方向将 M 两边各切去厚度为  $\frac{1}{2}h$  后, 将 C 点处系着 N 的细绳向右移动 h,

设此时 B 端受到细绳的拉力为  $F_B'$ ,

由杠杆平衡条件得,  $G_N \times (OC - h) = F_B' \times OB$ ,

$$\text{则有: } F_B' = \frac{G_N \times (OC - h)}{OB} = \frac{2\text{N} \times (0.25\text{m} - h)}{0.5\text{m}},$$

即细绳对剩余 M 的拉力:  $F' = F_B' = \frac{2\text{N} \times (0.25\text{m} - h)}{0.5\text{m}}$  ----- ③

对剩余 M 进行受力分析, 由力的平衡条件得,  $F_{支}' + F' = G_M'$  ----- ④

将①②③式代入④式得:

$$840\text{Pa} \times 0.1\text{m} \times (0.1\text{m} - h) + \frac{2\text{N} \times (0.25\text{m} - h)}{0.5\text{m}} = \frac{0.1\text{m} - h}{0.1\text{m}} \times 10\text{N},$$

解得:  $h = 0.05\text{m}$ 。

答: (1) 如上图所示;

(2) 此时 M 对地面的压强为 900Pa;

(3) h 为 0.05m。

【点评】本题是一道纯力学综合应用题, 涉及到力的示意图的画法, 压强的计算、以及杠杆平衡条件的应用等, 关键要会正确受力分析, 学会利用方程进行解题, 难度较大。