

2018年山东省泰安市中考真题物理

一、选择题(本题共15题,共30分。以下每题各只有一个正确答案,选对得2分;多选、错选均不得分)

1. 下列数据中,最接近生活实际的是()

- A. 人体正常体温约为 42°C
- B. 泰山山顶上的大气压约为 $1.8 \times 10^5 \text{Pa}$
- C. 一支新 2B 铅笔的长度约为 50cm
- D. 一位普通初中生的质量约为 50kg

解析: 本题考查的是: 质量的估测。

- A、正常情况下,人的体温在 37°C 左右,变化幅度很小。故 A 不符合实际;
- B、大气压强随海拔高度的增加而减小,海平面处的大气压在 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 左右,泰山山顶气压远小于 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。故 B 不符合实际;
- C、中学生伸开手掌,大拇指指尖到中指指尖的距离大约 18cm。一支新 2B 铅笔长度与此差不多,在 18cm 左右。故 C 不符合实际;
- D、成年人的质量在 65kg 左右,中学生的质量比成年人小一些,在 50kg 左右。故 D 符合实际。

答案: D

2. 关于声现象,下列说法正确的是()

- A. 只要物体振动,人们就能听到声音
- B. 人们能分辨蛙声和蝉鸣,是因为它们的音调不同
- C. 学校周边“禁止鸣笛”,是在声源处控制噪声
- D. 人们利用超声检测锅炉是否有裂纹,说明声音可以传递能量

解析: 本题考查的是: 防治噪声的途径。

- A、声音的传播需要介质,人耳听觉有一定的范围,即频率在 20Hz – 20000Hz 之间,且有一定的响度,所以,只要物体振动,人们不一定能听到声音,故 A 错误;
- B、人们能分辨蛙声和蝉鸣,是因为它们的音色不同,故 B 错误;
- C、学校周边“禁止鸣笛”,是在声源处减弱噪声,故 C 正确;
- D、人们利用超声检测锅炉是否有裂纹,说明声音可以传递信息,故 D 错误。

答案: C

3. 下列现象中,对应的物理知识是“光的直线传播”的是()

- A. 射击瞄准时要做到“三点一线”
- B. 游泳池注水后,看上去好像变浅了
- C. 在平静的湖面可以看到蓝天白云
- D. 太阳光经过三棱镜后可以产生彩色光带

解析: 本题考查的是: 光直线传播的应用。

- A、射击瞄准时要做到“三点一线”,利用了光的直线传播,故 A 正确;
- B、游泳池注水后,看上去好像变浅了,是由于光的折射造成的,故 B 错误;
- C、在平静的湖面可以看到蓝天白云,属于平面镜成像,是由于光的反射形成的,故 C 错误;
- D、太阳光经过三棱镜后可以产生彩色光带,这是光的色散现象,故 D 错误。

答案: A

4. 下列有关热和能的说法中,正确的是()

- A. 发生热传递时,温度总是从高温物体传递给低温物体
- B. 一块 0°C 的冰熔化成 0°C 的水后,温度不变,内能变大
- C. 内燃机的压缩冲程,主要通过热传递增加了汽缸内物质的内能
- D. 夏天在室内洒水降温,利用了水的比热容较大的性质

解析：本题考查的是：温度、热量与内能的关系。

A、发生热传递时，传递的是热量而不是温度；故 A 错误；

B、一块 0°C 的冰熔化成 0°C 的水后，吸收热量，温度不变，内能增加；故 B 正确；

C、内燃机的压缩冲程，活塞压缩气缸内物质，机械能转化为内能，是通过做功改变物体的内能；故 C 错误；

D、夏天在室内洒水，水汽化吸收热量，起到降温的作用，不是利用了水的比热容较大的性质；故 D 错误。

答案：B

5. 下列做法符合安全用电原则的是()

A. 家用保险丝熔断后，可用铁丝或铜丝代替

B. 雷雨天气可以站在大树下避雨

C. 选用插座时，所有家用电器都使用两孔插座

D. 搬动电器前应断开电源开关

解析：本题考查的是：安全用电原则。

A、铜丝或铁丝的电阻小、熔点高，在电流过大时，产生的热量不容易达到熔点，因此不会熔断，起不到保险的作用。此选项不符合安全用电要求；

B、雷雨天，雷电容易接触高的物体，雷雨天在大树下避雨容易发生触电，所以应避免在大树下避雨。此选项不符合安全用电要求；

C、家用电器的金属外壳接地时，可避免因电器漏电时外壳带电，三孔插座中多出的一个孔是用来接地线的。所以有金属外壳的家用电器应该连接三孔插座。此选项不符合安全用电要求；

D、搬动电器、更换灯泡时容易碰到金属部分，切断电源可以保证金属部分不带电。此选项符合安全用电要求。

答案：D

6. 下列物态变化过程中，需要吸收热量的是()

A. 湖水结成冰

B. 樟脑丸变小

C. 露珠的形成

D. 雾凇的形成

解析：本题考查的是：升华和凝华的定义和特点。

A、水结冰是由液态变成固态的凝固过程，是放热过程，故 A 错误；

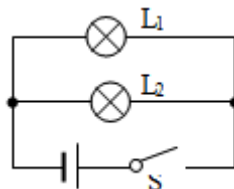
B、樟脑丸逐渐变小，樟脑由固态直接变成气态是升华过程，是吸热过程，故 B 正确；

C、露珠是水蒸气液化形成的，是由气态变为液态的过程，是放热过程，故 C 错误；

D、“雾凇”是由水蒸气气态变为固态的凝华过程，是放热过程，故 D 错误。

答案：B

7. 如图所示的电路中，小灯泡 L_1 、 L_2 规格相同，闭合开关 S 后，发现 L_1 不亮， L_2 发光。此电路的故障可能是()



A. 灯 L_1 短路

B. 灯 L_2 短路

C. 灯 L_1 断路

D. 开关 S 接触不良

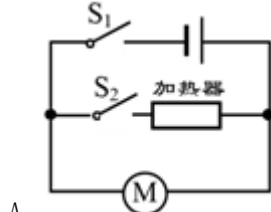
解析：本题考查的是：电流表、电压表在判断电路故障中的应用。

由图可知：该电路是并联电路，灯 L_1 不亮，而 L_2 正常发光，这说明从 L_2 两端到电源的两极没问题，因此灯 L_2 、开关 S 的连接都正确，问题就是灯 L_1 断路或短路。

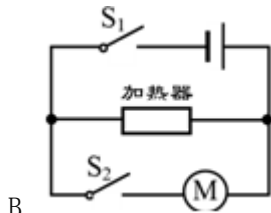
当灯 L_1 短路时，电源被短路，灯 L_2 不亮，甚至可能烧毁电源；所以只能是灯 L_1 断路，此时 L_2 支路不受影响，符合题意。故 ABD 错误，C 正确。

答案：C

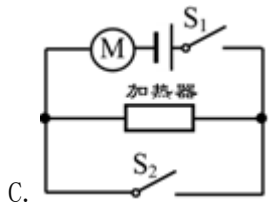
8. 家庭常用的电吹风既能吹冷风又能吹热风。下列电路中最符合电吹风工作要求的是()



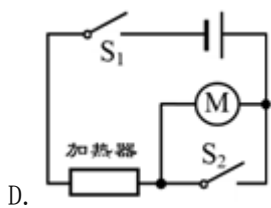
A.



B.



C.



D.

解析：本题考查的是：串、并联电路的设计。

A、由图知， S_1 闭合时只有电动机工作，吹冷风；再闭合 S_2 时，加热器和电动机并联，两者都能工作，此时吹热风，故 A 符合题意；

B、由图知， S_1 闭合时只有加热器工作，两开关都闭合加热器和电动机同时工作，只有热风没有冷风，故 B 不合题意；

C、由图知， S_1 闭合时加热器与电动机串联，再闭合 S_2 时，只有电动机工作，但电动机和加热器串联时两者相互影响，故 C 不合题意；

D、由图知， S_1 闭合时电动机和加热器都工作，当两开关都闭合时只有加热器工作，故 D 不合题意。

答案：A

9. 2018 年 5 月 21 日凌晨，我国成功利用长征四号丙运载火箭将“鹊桥”号中继卫星发射升空，迈出了人类航天器月背登陆第一步！下列有关说法正确的是()

A. 火箭点火升空过程中，内能转化为机械能

B. 火箭点火升空过程中，火箭的惯性消失

C. 火箭加速上升过程中，重力势能转化为动能

D. 火箭加速上升过程中，只受到重力和空气阻力

解析：本题考查的是：动能和势能的转化与守恒。

A、火箭点火发射时，产生的燃气内能转化为火箭升空的机械能，故 A 正确；

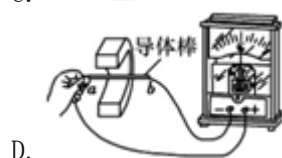
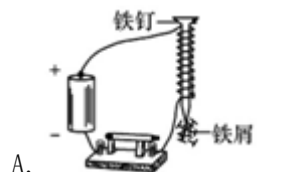
B、火箭点火升空过程中，仍然具有惯性，因为惯性是物体本身的一种性质，故 B 错误；

C、火箭加速上升的过程，质量不变，速度增加，故动能增加，同时高度增加，重力势能增大，故不是重力势能和动能的转化，故 C 错误；

D、火箭加速上升，受力不平衡，火箭受的向上的推力大于向下的重力，合力向上，火箭加速上升，故 D 错误。

答案：A

10. 下列实验中，能说明电动机工作原理的是()



解析：本题考查的是：直流电动机的原理。

A、该装置是研究电磁铁磁性的实验装置，是电流的磁效应，故 A 错误。

B、该装置是电动机原理图，表明通电的导体在磁场中受力的作用，故 B 正确；

C、该装置是奥斯特实验，表明通电导线周围有磁场，故 C 错误；

D、该装置是发电机原理图，表示电磁感应现象，故 D 错误。

答案：B

11. 下面几个研究实例中，采用了相同研究方法的是()

①利用光线表示光传播的径迹和方向

②“探究压力的作用效果与受力面积的关系”时，保持压力不变，改变受力面积

③“比较不同物质吸热的情况”时，用加热时间的长短表示吸收热量的多少

④“探究物体的动能与速度的关系”时，让同一钢球从斜面的不同高度由静止滚下

A. ①和②

B. ②和③

C. ②和④

D. ③和④

解析：本题考查的是：物理学方法。

①用光线表示光的传播的径迹和方向，采用的是模型法；

②“探究压力的作用效果与受力面积的关系”时，保持压力不变，改变受力面积，采用的是控制变量法；

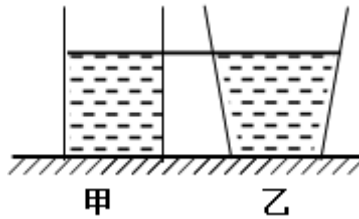
③“比较不同物质吸热的情况”时，用加热时间的长短表示吸收热量的多少，在这里采用了转换法测量物质吸收的热量；

④“探究物体的动能与速度的关系”时，让同一钢球从斜面的不同高度由静止滚下。采用的是控制变量法。

答案：C

12. 如图所示，水平桌面上放有底面积和质量都相同的甲、乙两平底容器，分别装有深度相同、质量相等的不同液体。下列说法正确的是（ ）

- ①容器对桌面的压力： $F_{甲} > F_{乙}$
- ②液体的密度： $\rho_{甲} = \rho_{乙}$
- ③液体对容器底部的压强： $p_{甲} > p_{乙}$
- ④容器对桌面的压强： $p_{甲}' = p_{乙}'$



- A. 只有①和③
- B. 只有①和④
- C. 只有②和③
- D. 只有③和④

解析：本题考查的是：压强大小比较。

①水平桌面上，甲乙两个容器中两种液体质量相等，则重力相等，容器底面积和质量相同，故对桌面的压力 $F_{甲} = F_{乙}$ ，由 $p = \frac{F}{S}$ 得，容器对桌面的压强： $p_{甲}' = p_{乙}'$ ，故①错误，④正确；

确；

②因为容器底面积相同，液体同高，乙中液体的体积大于甲中液体的体积，因为质量相同，所以 $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ，故②错误；

③甲容器上粗下细，液体对容器底部的压力大于自身的重力，甲容器为直壁容器，液体对容器底部的压力等于自身的重力，所以，甲图中液体对杯底的压力小于乙图中液体对杯底的压力，两个容器底面积相同，根据公式 $p = \frac{F}{S}$ 可知，故图中液体对杯底的压强 $p_{甲} > p_{乙}$ ；

故③正确。

综上所述，①②错误，③④正确。

答案：D

13. 在“探究凸透镜成像的规律”时，将点燃的蜡烛放在距凸透镜 30cm 处，在透镜另一侧距离透镜 16cm 处的光屏上得到烛焰清晰的像。则下列相关说法正确的是（ ）

- ①光屏上成倒立、放大的实像
- ②照相机是利用这一成像原理工作的
- ③该透镜的焦距 f 一定满足 $8\text{cm} < f < 15\text{cm}$
- ④将近视镜片放在蜡烛和凸透镜之间，要使光屏上出现清晰的像，光屏应靠近透镜

- A. 只有①和③
- B. 只有②和④
- C. 只有②和③
- D. 只有①和④

解析：本题考查的是：凸透镜成像规律及其探究实验。

蜡烛距离凸透镜 30cm 时，在透镜的另一侧 16cm 处光屏上得到一个清晰的像，物距大于像距，成倒立缩小实像，是照相机的原理；故①错误，②正确；

此时物体在二倍焦距以外，像在一倍焦距和二倍焦距之间，

即 $30\text{cm} > 2f$ ； $2f > 16\text{cm} > f$ ，

解得： $8\text{cm} < f < 15\text{cm}$ 。故③正确；

近视镜片是凹透镜，对光线具有发散作用，所以近视镜片放在蜡烛和凸透镜之间，像将延迟会聚，为使光屏上看到清晰的像，采取的方法为：使光屏远离透镜，使像成在光屏上，故④错误。

答案：C

14. 某品牌无人驾驶汽车在一段平直公路上匀速行驶 6.9km，用时 5min45s，消耗燃油 1.5kg，已知汽车的牵引力是 2000N，燃油的热值为 $4.6 \times 10^7 \text{J/kg}$ ，假设燃油完全燃烧。通过计算可知，下列结果正确的是()

- ①汽车行驶速度是 20km/h
 - ②消耗的燃油完全燃烧放出的热量是 $6.9 \times 10^7 \text{J}$
 - ③汽车牵引力做功的功率是 30kW
 - ④汽车发动机的效率是 20%
- A. 只有①和②
B. 只有②和③
C. 只有①和④
D. 只有②和④

解析：本题考查的是：热机的效率。

①汽车的行驶速度：

$$v = \frac{s}{t} = \frac{6.9\text{km}}{(5 \times 60 + 45) \times \frac{1}{3600} \text{h}} = 72\text{km/h}, \text{ 故①错误;}$$

(2)消耗的燃油完全燃烧放出的热量：

$$Q_{\text{放}} = mq = 1.5\text{kg} \times 4.6 \times 10^7 \text{J/kg} = 6.9 \times 10^7 \text{J}, \text{ 故②正确;}$$

(3)因为匀速行驶，所以汽车受到的牵引力： $F=f=2 \times 10^3 \text{N}$ ，该汽车牵引力所做的功：

$$W = Fs = 2 \times 10^3 \text{N} \times 6.9 \times 10^3 \text{m} = 1.38 \times 10^7 \text{J},$$

该汽车牵引力所做功的功率：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1.38 \times 10^7 \text{J}}{5 \times 60 + 45 \text{s}} = 40000\text{W} = 40\text{kW}, \text{ 故③错误;}$$

(4)汽车消耗燃油的产生的热量：

$$Q_{\text{放}} = mq = 1.5\text{kg} \times 4.6 \times 10^7 \text{J/kg} = 6.9 \times 10^7 \text{J},$$

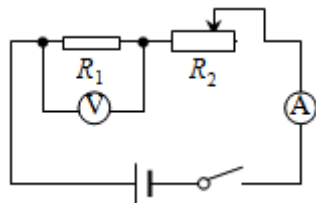
该汽车的效率：

$$\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} = \frac{1.38 \times 10^7 \text{J}}{6.9 \times 10^7 \text{J}} \times 100\% = 20\%, \text{ 故④正确。}$$

答案：D

15. 如图所示，电源电压保持 6V 不变，电流表量程为 0~0.6A，电压表量程为 0~3V，定值电阻 R_1 的规格为“ 10Ω 0.5A”，滑动变阻器 R_2 的规格为“ 20Ω 1A”。闭合开关，为了保证电路安全，在变阻器滑片移动过程中，下列说法正确的是()

- ①电阻 R_1 消耗电功率允许的变化范围为 0.4W~0.9W
- ②电流表示数允许的变化范围为 0.2A~0.5A
- ③滑动变阻器 R_2 允许接入电路阻值的变化范围为 $10\Omega \sim 20\Omega$
- ④电路消耗总电功率允许的变化范围为 1.8W~3W



- A. 只有①和③
B. 只有①和④
C. 只有②和③
D. 只有②和④

解析：本题考查的是：电路的动态分析。

①电压表示数为 3V 时，电路电流为 $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{3V}{10\Omega} = 0.3A$ ；而电流表选择的是 0-0.6A 量程，

所以电路最大电流为 $I = 0.3A$ 。

此时 R_1 消耗的功率为 $P_{1最大} = U_1 I_1 = 3V \times 0.3A = 0.9W$ ；

当滑动变阻器全部串联在电路中时， $R = R_1 + R_2 = 10\Omega + 20\Omega = 30\Omega$ ，

此时电路电流为 $I' = \frac{U}{R} = \frac{6V}{30\Omega} = 0.2A$ ，

此时 R_1 消耗的功率为 $P_{1最小} = I'^2 R_1 = (0.2A)^2 \times 10\Omega = 0.4W$ 。

所以阻 R_1 消耗功率允许的变化范围为 0.4W~0.9W。选项①正确；

②由上知，电流表示数允许的变化范围为 0.2A~0.3A。选项②错误；

③当电路电流最大为 $I = 0.3A$ 时，电路总电阻为 $R_{最小} = \frac{U}{I} = \frac{6V}{0.3A} = 20\Omega$ ，

所以滑动变阻器接入电路电阻为 $R_{2最小} = R - R_1 = 20\Omega - 10\Omega = 10\Omega$ 。

所以 R_2 接入电路的阻值允许变化范围为 $10\Omega \sim 20\Omega$ 。选项③正确；

④、整个电路消耗的最小功率为 $P_{总小} = UI_{最小} = 6V \times 0.2A = 1.2W$ ；

最大功率为 $P_{总大} = UI_{最大} = 6V \times 0.3A = 1.8W$ 。

所以电路消耗总功率允许的变化范围为 1.2W~1.8W。选项④错误。

答案：A

二、填空题(每空 1 分，共 4 分)

16. (1 分)有甲、乙、丙三个带电体，甲物体吸引乙物体，乙物体排斥丙物体。如果丙物体带正电，则甲物体带_____电。

解析：本题考查的是：物体带电情况的判断。

有甲、乙、丙三个带电体，且丙物体带正电，因乙物体排斥丙物体，说明乙也带正电；甲物体吸引乙物体，因异种电荷相互吸引，所以甲带负电。

答案：负

17. (1 分)小芳站在平面镜前，当她远离平面镜时，她在镜中像的大小会_____ (选填“变大”、“变小”或“不变”)。

解析：本题考查的是：平面镜成像的特点、原理、现象及其实验方案。

当小芳远离平面镜时，她的大小不变，根据物像大小相等可知，她的像大小不变。

答案：不变

18. (1 分)标准大气压下，质量为 0.5kg、温度为 70℃的水放出 $4.2 \times 10^4 J$ 的热量，水的温度降低了_____℃ [$c_{水} = 4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C)$]。

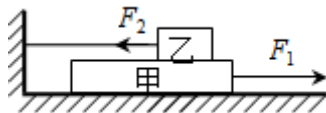
解析：本题考查的是：热量的计算。

由 $Q_{放} = c_{水} m \Delta t$ 可得，水降低的温度：

$$\Delta t = \frac{Q_{放}}{c_{水} m} = \frac{4.2 \times 10^4 J}{4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C) \times 0.5 kg} = 20^\circ C。$$

答案：20

19. (1 分)如图所示，在水平拉力 $F_1 = 10N$ 作用下，木板甲在水平地面上匀速向右运动，同时物块乙相对于地面静止，已知此时墙壁对物块乙的拉力 $F_2 = 4N$ 。则木板甲与地面间的摩擦力是_____N。



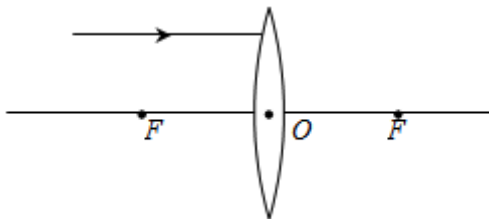
解析：本题考查的是：摩擦力的大小。

此时墙壁对物块乙的拉力 $F_2=4\text{N}$ ，方向向左；乙水平方向上受拉力和摩擦力，由二力平衡可得，摩擦力与拉力应大小相等，方向相反，故摩擦力大小为 4N ；摩擦力水平向右；以甲为研究对象，它受到向右的拉力为 10N ，同时受到地面对它的摩擦力和物体乙对它的摩擦力，二者之和为 10N ，所以地面对物体甲的摩擦力为 $f=10\text{N}-4\text{N}=6\text{N}$ 。

答案：6

三、作图题(每题 2 分，共 4 分)

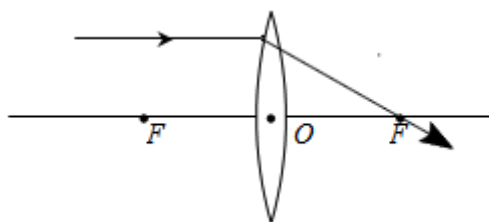
20. 图中的入射光线平行于凸透镜主光轴，画出经凸透镜后的折射光线。



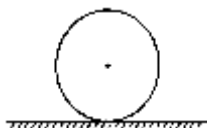
解析：本题考查的是：透镜的光路图。

平行于主光轴的入射光线经过凸透镜折射后，折射光线过焦点，由此可以确定该条入射光线对应的折射光线。

答案：



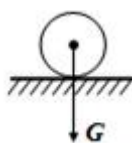
21. 如图所示，一小球静止在水平面上，请你画出物体所受的重力的示意图。



解析：本题考查的是：重力示意图。

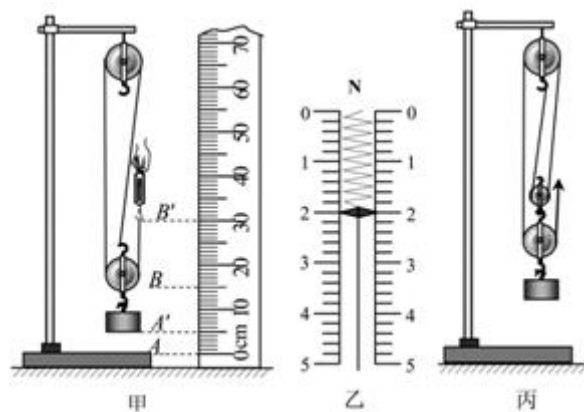
重力 G 的作用点在重心，方向竖直向下。

答案：



四、实验题(第 22 题 5 分，第 23 题 10 分，共 15 分)

22. (5 分) 图甲是某学习小组“测量滑轮组的机械效率”的示意图。用弹簧测力计竖直向上拉动绳子自由端，将重为 4.5N 的物体从 A 位置提升到 A' 位置，同时弹簧测力计从图中的 B 位置上升到 B' 位置，在这个过程中，弹簧测力计的示数如图乙所示。请你根据他们做的实验完成下列问题：



(1) 物体提升的高度是_____cm，拉力是_____N，该滑轮组的机械效率 $\eta =$ _____。

解析：本题考查的是：滑轮(组)机械效率的测量实验。

测力计 B 位置匀速提升到 B' 位置，测力计上升的高度为： $s=15.0\text{cm}$ ；由图可知，有 3 段绳

子拉着动滑轮，则物体上的高度为： $h=\frac{1}{3}s=\frac{1}{3}\times 15.0\text{cm}=5.0\text{cm}$ ；

由图可知，测力计的示数为 2N；

该动滑轮的机械效率： $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{4.5\text{N} \times 0.05\text{m}}{2\text{N} \times 0.15\text{m}} = 75\%$ 。

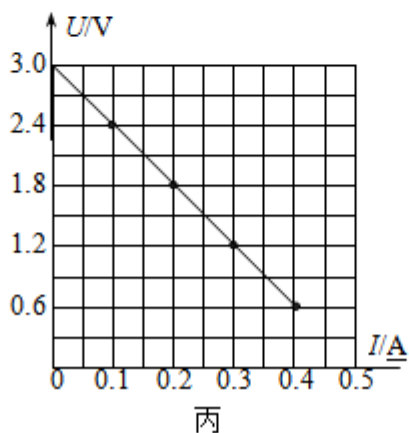
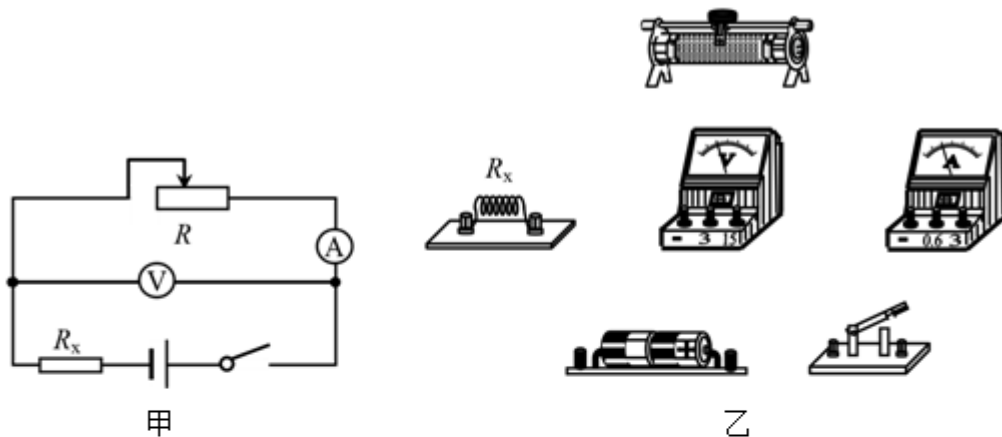
答案：5.0；2；75%

(2) 若在图甲装置的基础上，增加一个动滑轮，改为图丙所示的装置，提升同一物体，则滑轮组的机械效率_____ (选填“变大”、“变小”或“不变”)。

解析：若在图甲装置的基础上，增加一个动滑轮，此时有用功不变，克服动滑轮重力所做的额外功变大，故机械效率变小。

答案：变小

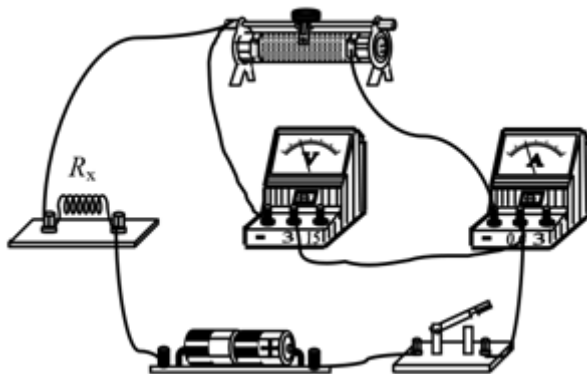
23. (10 分) 某物理兴趣小组利用图甲所示实验电路图同时测量电源电压 U_0 的大小和电阻 R_x 的阻值，电源电压 U_0 约为 $2\text{V} \sim 3\text{V}$ ， R_x 的阻值约为 $6\Omega \sim 7\Omega$ 。实验室提供如下器材：导线若干、开关、电流表(量程 $0 \sim 0.6\text{A}$ ， $0 \sim 3\text{A}$)、电压表(量程 $0 \sim 3\text{V}$ ， $0 \sim 15\text{V}$)、滑动变阻器 R(最大阻值为 30Ω)。请你思考完成下列问题：



(1) 按照图甲用笔画线代替导线，连接好图乙中的实物图。

解析：本题考查的是：伏安法测电阻的探究实验。

连接实物图时，需要注意和电路图一一对应，另外是电压表和电流表的连接一定要注意正负接线柱，如下图所示：



答案：如上图

(2) 用物理量 U_0 、 R_x 、电流表的示数 I 写出表示电压表示数 U 大小的关系式： $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

解析：已知电源电压 U_0 ，电阻 R_x 和滑动变阻器串联，电路中电流为 I ，

电压表测量滑动变阻器的电压，由串联电路的电压特点和欧姆定律；

电压表的示数： $U = U_0 - U_x = U_0 - IR_x$ 。

答案： $U_0 - IR_x$

(3) ①正确连接电路后，闭合开关前应使滑动变阻器连入电路的阻值为 (选填“最大”或“零”)；

②移动滑动变阻器的滑片，读出 4 组电流表和电压表示数，分别以电流表的示数 I 和电压表的示数 U 为横坐标和纵坐标，在坐标纸上描点，把这 4 个点连接起来大致为一条直线(并

虚线延长到纵轴), 如图丙所示。从图丙中信息可求得: 电源电压 $U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ V, 电阻 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

解析: ①为了保护电路, 闭合开关前应使滑动变阻器连入电路的阻值为最大值;

②电阻 R_x 和滑动变阻器串联, 根据欧姆定律可得,

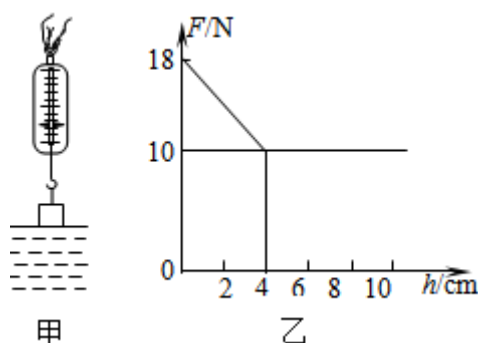
$$U_0 = U + IR_x; \quad U_0 = 2.4V + 0.1A \times R_x; \quad \text{I}$$

$$U_0 = 1.8V + 0.2A \times R_x; \quad \text{II}$$

由 I、II 可得, $U_0 = 3V$; $R_x = 6\Omega$ 。

答案: ①最大; ②3; 6

24. (6分) 用弹簧测力计悬挂一实心物块, 物块下表面与水面刚好接触, 如图甲所示。从此处匀速下放物块, 直至浸没于水中并继续匀速下放(物块未与水底接触)。物块下放过程中, 弹簧测力计示数 F 与物块下表面浸入水的深度 h 的关系如图乙。 g 取 $10N/kg$, 水的密度是 $1.0 \times 10^3 kg/m^3$ 。求:



(1) 物块受到的重力。

解析: 本题考查的是: 浮力大小的计算。

由图可知, 物体浸入水中时测力计示数为 $18N$, 故物体的重力为 $G = 18N$;

答案: 物块受到的重力为 $18N$

(2) 物块完全浸没在水中受到的浮力。

解析: 物体全部浸入水中时, 测力计的示数为 $F = 10N$, 则在水中受到的浮力为 $F_{\text{浮}} = G - F = 18N - 10N = 8N$,

答案: 物块完全浸没在水中受到的浮力为 $8N$

(3) 物块的密度。

解析: 由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 得, 物体的体积为: $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g}$,

物体的重力为 G , 质量为 $m = \frac{G}{g}$,

则物体的密度为: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{g}{\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g}} = \frac{G}{F_{\text{浮}}} \rho_{\text{水}} = \frac{18N}{8N} \times 1.0 \times 10^3 kg/m^3 = 2.25 \times 10^3 kg/m^3$ 。

答案: 物块的密度为 $2.25 \times 10^3 kg/m^3$

25. (11分) 某物理兴趣小组设计了一个压力报警装置, 工作原理如图所示。 ABO 为一水平杠杆, OA 长 $120cm$, O 为支点, $AB:OB = 5:1$; 已知报警器 R_0 的阻值恒为 10Ω , 压力传感器 R 固定放置, R 的阻值随所受压力 F 变化的关系如表所示。闭合开关 S , 水平踏板空载时, 电压表的示数为 $2V$; 当水平踏板所受压力增大, 电压表示数达到 $5V$ 时, 报警器 R_0 开始发出报警信号。踏板、压杆和杠杆的质量均忽略不计。求:

F/N	0	5	10	15	20	25	30	...
-----	---	---	----	----	----	----	----	-----

R/ Ω	45	34	24	18	14	12	10	...
-------------	----	----	----	----	----	----	----	-----

(1) 电源电压为多少？

解析：本题考查的是：欧姆定律的应用。

闭合开关时，压力传感器 R 和 R 报警器 R_0 串联，电压表测报警器 R_0 两端的电压，由表格数据可知，当踏板空载时 ($F=0\text{N}$)，压力传感器的电阻为 $R=45\Omega$ ，已知 $R_0=10\Omega$ ，电压表的示数为 2V，

$$\text{此时电路中的电流：} I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{2\text{V}}{10\Omega} = 0.2\text{A},$$

$$\text{电源电压为：} U = I(R + R_0) = 0.2\text{A} \times (10\Omega + 45\Omega) = 11\text{V}.$$

答案：电源电压为 11V

(2) 当报警器开始报警时，踏板设定的最大压力值为多少？

解析：报警器 R_0 开始发出报警信号时，其电压为 $U_0' = 5\text{V}$ ，

$$\text{此时电路中的电流：} I' = \frac{U_0'}{R_0} = \frac{5\text{V}}{10\Omega} = 0.5\text{A},$$

$$\text{传感器两端的电压：} U_{\text{传}} = U - U_0' = 11\text{V} - 5\text{V} = 6\text{V},$$

$$\text{此时传感器的阻值：} R' = \frac{U_{\text{传}}}{I'} = \frac{6\text{V}}{0.5\text{A}} = 12\Omega,$$

由图象可知，当传感器的阻值为 12Ω 时，对应的压力 $F_{\text{压}} = 25\text{N}$ ，

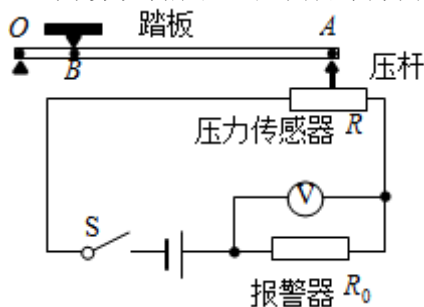
由题知，ABO 为一水平杠杆，O 为支点，AB:OB=5:1，则 $OB = \frac{1}{6}OA = \frac{1}{6} \times 120\text{cm} = 20\text{cm}$ ，

根据杠杆平衡条件可得： $F_{\text{压}} \times OA = F_{\text{踏}} \times OB$ ，即 $25\text{N} \times 6 = F_{\text{踏}} \times 1$ ，

解得 $F_{\text{踏}} = 150\text{N}$ ，即踏板设定的最大压力值为 150N。

答案：当报警器开始报警时，踏板设定的最大压力值为 150N

(3) 若电源电压变为 14V，为保证报警器仍在踏板原设定的最大压力值时报警，应在杠杆上水平调节踏板触点 B 的位置。试计算说明触点 B 应向哪个方向移动多少厘米？



解析：若电源电压增大变为 14V 时， R_0 两端分得的电压增大，根据串联电路的分压特点可知，应增大压敏电阻分担的电压，保证 R_0 两端分得的电压不变，此时就应该增大压敏电阻的阻值；

因压敏电阻的阻值随所受压力的增大而减小，所以应该减小压杆对传感器的压力，由杠杆平衡条件 $F_{\text{压}} \times OA = F_{\text{踏}} \times OB$ 可知，OA 不变， $F_{\text{踏}}$ 不变，所以 $F_{\text{压}}$ 和 OB 成正比，要减小压杆对传感器的压力，应减小 OB，即把踏板触点 B 向左移动。

若电源电压变为 14V，为保证报警器仍在踏板原设定的最大压力值时报警 (即电压表示数仍然为 5V)，电路中的电流仍为 0.5A；

$$\text{报警时压力传感器的电阻：} R = \frac{U' - U_0}{I} = \frac{14\text{V} - 5\text{V}}{0.5\text{A}} = 18\Omega;$$

由图象可知，当传感器的阻值为 18Ω 时，对应的压力为 $F_{\text{压}}' = 15\text{N}$ ，

根据杠杆平衡条件可得： $F_{\text{踏}} \times OB' = F_{\text{压}}' \times OA$ ，即 $150\text{N} \times OB' = 15\text{N} \times 1.2\text{m}$ ，

解得 $OB' = 0.12\text{m} = 12\text{cm}$ ；

移动的距离： $s=OB-OB'=20\text{cm}-12\text{cm}=8\text{cm}$ ，

故触点 B 应该向左移动 8cm。

答案：若电源电压变为 14V，为保证报警器仍在踏板原设定的最大压力值时报警，应在杠杆上水平调节踏板触点 B 的位置，触点 B 应该向左移动 8cm