

2017年山西省中考真题物理

一、选择题：本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个是符合题目要求的。

1. (3 分) 下列数据是小明对教室中相关物理量的估测，其中最接近实际的是()

- A. 室温约 48℃
- B. 一张理综答题卡的质量约 500g
- C. 门的高度约为 4m
- D. 一盏日光灯的额定功率约 40W

解析：A. 人的体感温度在 25℃左右，教室内温度感觉舒适，在 25℃左右。故 A 错误；

B. 一张理综答题卡的质量不到 1g。故 B 错误；

C. 一层楼的高度在 3m 左右，而门的高度约为 4m，此值大于 3m。故 C 错误；

D. 日光灯正常工作的电流在 0.2A 左右，其额定功率约 $P=UI=220V \times 0.2A=44W$ 。故 D 正确。

答案：D

2. (3 分) 位于我省永济市普救寺中的莺莺塔如图所示，它是我国现有的四大回音建筑之一。若游人在塔附近的一定位置以两石相击，便可听到“呱、呱”的回声，类似青蛙鸣叫，并且声音也变得格外响亮。关于此现象，下列说法正确的是()



- A. “以两石相击”主要是空气振动发声
- B. “类似青蛙鸣叫”是指音色相近
- C. “变得格外响亮”是指音调变高
- D. “呱、呱”的回声一定是噪声

解析：A、“以两石相击”，石头会振动，振动会产生声音，故 A 错误；

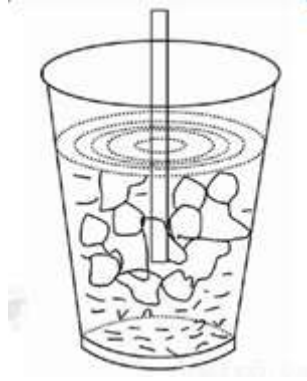
B、“类似青蛙鸣叫”是指的是与青蛙的音色相近，故 B 正确；

C、“变得格外响亮”是指响度大，故 C 错误；

D、如果有人喜欢听“呱、呱”的回声，回声不是噪声，故 D 错误。

答案：B

3. (3 分) 夏天，小明从冰箱冷冻室中取出几个冰块，放入盛有常温矿泉水的杯中，过一会儿，他用吸管搅动冰块，发现这几个冰块“粘到一起了”，如图所示，其主要成因是()



- A. 水的比热容较大
- B. 水的凝固
- C. 水分子在做无规则运动
- D. 水的汽化

解析：从冰箱冷冻室取出的冰块温度低于 0°C ，放到水中后，水放热降温，冰吸热升温；当冰块附近的水的温度降到 0°C 时，冰的温度还低于 0°C ；冰块继续吸热，冰块附近 0°C 的水继续放热，凝固成冰。所以冰块会“粘”到一起。故 B 正确。

答案：B

4. (3分) 下列四种情景中，属于光的反射现象的是()



- A. 墙上的“手影”



- B. 错位的“钢笔”



- C. 镜中的“我”



D.

变大的“字”

解析：A、手影中影子的形成说明光是沿直线传播的，由于光的直线传播，被物体挡住后，物体后面就会呈现出阴影区域，就是影子，故与题意不符；

B、透过玻璃砖看到钢笔“错位”了是由于钢笔经玻璃砖的两次折射，属于光的折射现象，故与题意不符；

C、镜中的“我”，属于平面镜成像，是由于光的反射形成的，符合题意。

D、用放大镜看字时，字变大了，属于凸透镜成像，是由于光的折射形成的。故与题意不符。

答案：C

5. (3分)关于家庭电路和安全用电，下列说法正确的是()

A. 所有家用电器的外壳都需要接地

B. 家庭电路中各个用电器都是串联的

C. 使用试电笔判断哪条导线是火线时，手要按住笔尾金属体

D. 若空气开关“跳闸”，一定是电路中出现了短路

解析：A、有些电器的外壳是金属的，为了防止漏电，把外壳接地让漏出来的电导入到大地，避免触电，并不是所有的用电器的外壳都接地。故A错误；

B、家庭电路中各用电器工作过程中互不影响，所以彼此是并联的。故B错误；

C、使用试电笔时笔尖应该接触被测导线，手指按住笔尾金属体。故C正确；

D、空气开关“跳闸”，说明电路电流太大，原因是电路中出现了短路或用电器的总功率过大。故D错误。

答案：C

6. (3分)小明做“探究凸透镜成像的规律”实验时，在光屏上得到烛焰清晰的缩小的像，然后他把燃烧的蜡烛和光屏互换位置，这时光屏上能看到()

A. 倒立、放大的像

B. 倒立、缩小的像

C. 正立、放大的像

D. 正立、缩小的像

解析：由图可知，当 $u > 2f$ ， $f < v < 2f$ ，成倒立、缩小的实像；

若将蜡烛和光屏位置互换，则 $f < u < 2f$ 时，成倒立、放大的实像，光屏距凸透镜即像距 $v > 2f$ 。

答案：A

7. (3分)下列工具属于省力杠杆的是()

A. 瓶盖起子

B. 笤帚

C. 筷子

D. 船桨

解析：A、瓶盖起子在使用过程中，动力臂大于阻力臂，是省力杠杆，故A正确。

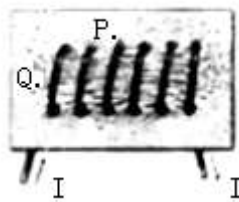
B、笤帚在使用时，动力臂小于阻力臂，是费力杠杆，故B错误。

C、筷子在使用时，动力臂小于阻力臂，是费力杠杆，故C错误。

D、船桨在使用时，动力臂小于阻力臂，是费力杠杆，故 D 错误。

答案：A

8. (3 分)小明在一块有机玻璃板上安装了一个用导线绕成的螺线管，在板面上均匀撒满铁屑，通电后轻敲玻璃板，铁屑的排列如图所示。下列说法正确的是()



- A. 图中 P、Q 两点相比，P 点处的磁场较强
- B. 若只改变螺线管中的电流方向，P、Q 两点处的磁场会减弱
- C. 若只改变螺线管中的电流方向，P、Q 两点处的磁场方向会改变
- D. 若只增大螺线管中的电流，P、Q 两点处的磁场方向会改变

解析：A、由图可以看出通电螺线管的磁场和条形磁体的磁场一样，并且可以看到 Q 点铁屑的分布比 P 点密集，由此可以确定 Q 点的磁场比 P 点强，故 A 错误；

BC、只改变电流方向，则磁场方向发生改变，但通电螺线管的磁场强弱不变，故 B 错误，C 正确；

D、只增大螺线管中的电流，则磁场的强弱发生改变，但磁场方向不变，故 D 错误。

答案：C

9. (3 分)俗话说“瓜浮李沉”，意思是西瓜投入水中会漂浮，李子投入水中会下沉。对此现象，下列说法正确的是()

- A. 西瓜的密度比李子的密度大
- B. 西瓜漂浮时所受浮力大于重力
- C. 李子下沉过程中所受水的压强不变
- D. 李子浸没后，下沉过程所受浮力大小不变

解析：A、西瓜漂浮在水面上， $\rho_{瓜} < \rho_{水}$ ；李子在水中下沉， $\rho_{李子} > \rho_{水}$ ，所以， $\rho_{李子} > \rho_{水}$ ，故 A 错误；

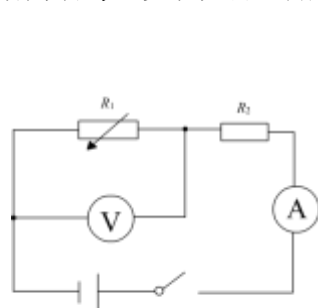
B、西瓜漂浮时所受浮力与重力是一对平衡力，大小相等。故 B 错误；

C、李子下沉过程中，所处深度 h 变大，根据 $p = \rho gh$ 可知，所受水的压强变大。故 C 错误；

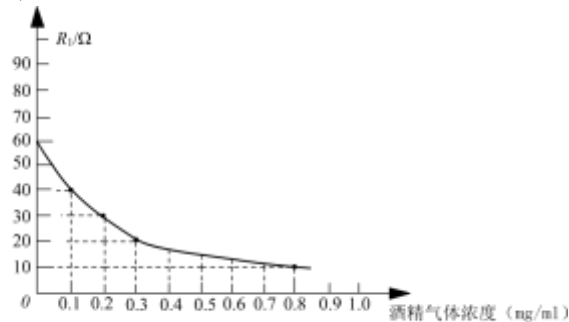
D、李子浸没后，排开水的体积等于李子本身的体积，不再变化，根据 $F_{浮} = \rho gV_{排}$ 可知，下沉过程所受浮力大小不变。故 D 正确。

答案：D

10. (3 分)酒驾易造成交通事故，利用酒精测试仪可以检测司机是否酒驾，其电路原理如图甲所示。 R_1 为“气敏传感器”，它的电阻值与它接触到的酒精气体浓度的关系如图乙所示， R_2 为定值电阻，阻值为 60Ω ，电源电压恒为 $12V$ 。若酒精气体浓度 $\geq 0.2mg/mL$ 时，则判定被检者为酒驾。以下说法正确的是()



甲



乙

- A. 被检者的酒精气体浓度越高，电流表示数越小
 B. 电流表的示数为 0.12A 时，判定被检者为酒驾
 C. 电压表示数为 3V 时， R_2 消耗的电功率为 0.45W
 D. 被检者酒精气体浓度为 0.2mg/mL 时，电压表的示数是 4V

解析：A、由电路图甲可知，传感器 R_1 和定值电阻 R_2 串联，电压表测传感器 R_1 两端的电压，电流表测电路中的电流；

由图乙可知，当酒精浓度增大时，传感器 R_1 的阻值会减小，由欧姆定律可得电路中电流增加，即电流表示数增大，故 A 错误；

B、由 $I = \frac{U}{R}$ 得：

$$\text{电路中的总电阻 } R = \frac{U}{I} = \frac{12V}{0.12A} = 100\Omega,$$

此时气敏电阻的阻值 $R_1 = R - R_2 = 100\Omega - 60\Omega = 40\Omega$ ，

由图像乙可知，此时酒精气体浓度为 $0.1\text{mg/mL} < 0.2\text{mg/mL}$ ，所以此时被检者不是酒驾，故 B 错误；

C、电压表示数为 3V 时，定值电阻 R_2 两端的电压 $U_2 = U - U_1 = 12V - 3V = 9V$ ，

$$\text{此时 } R_2 \text{ 消耗的电功率 } P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{(9V)^2}{60\Omega} = 1.35W, \text{ 故 C 错误；}$$

D、根据图像乙可知，被检者酒精气体浓度为 0.2mg/mL 时，气敏电阻的阻值为 $R_1 = 30\Omega$ ，

$$\text{根据欧姆定律可知此时电流为 } I = \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{12V}{30\Omega + 60\Omega} = \frac{2}{15}A,$$

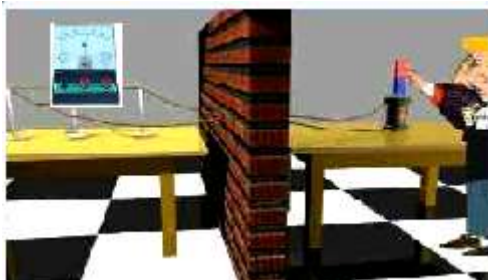
根据欧姆定律可得：

$$\text{气敏电阻两端电压 } U_1 = IR_1 = \frac{2}{15}A \times 30\Omega = 4V, \text{ 即为电压表示数，故 D 正确。}$$

答案：D

二、填空题：本大题共 4 小题，每小题 2 分，共 20 分)。

11. (2 分) 1825 年瑞士物理学家科拉顿将一根直导线平行地放在小磁针的上方，然后与另一个房间的螺旋线圈组成闭合电路，如图所示，他把一根条形磁铁插入螺旋线圈内，再跑到另一个房间内观察小磁针是否偏转，进行多次实验他都没有发现小磁针偏转。科拉顿、法拉第等物理学家相继进行了上述试验，是为了探究_____；在实验中，科拉顿用到了 1820 年丹麦物理学家_____发现“电流的周围存在着磁场”的实验装置。



解析：将一根直导线平行地放在小磁针的上方，然后与另一个房间的螺旋线圈组成闭合电路，把一根条形磁铁插入螺旋线圈内，相当于做切割磁感线运动，观察小磁针是否偏转即是产生感应电流，故是为了探究“什么情况下磁可以生电”；

1820 年丹麦的物理学家奥斯特发现电流的周围存在着磁场。

答案：什么情况下磁可以生电；奥斯特。

12. (2 分) 小明给妈妈的透明茶壶添水后，放在桌子上，如图所示，妈妈看到后问：“怎么才加了半壶水？”小明说：“我担心再多加一点，水就从细细的壶嘴溢出来了。”妈妈说：“你试试加点水看看。”于是小明反复加了几次水后明白了：茶壶的壶嘴和壶身组

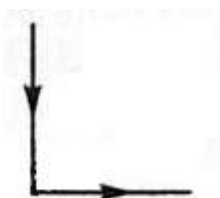
成_____，壶嘴和壶身中的水面具有_____的特点，所以不必担心再加少许水会溢出来。



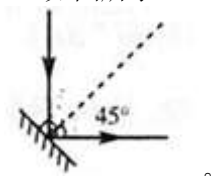
解析：茶壶的壶嘴和壶身构成了一个连通器，当里面的水不流动时，壶嘴的水面和壶身的水面保持相平。

答案：连通器；高度总是相同的。

13. (2分) 如图所示，是光线经过平面镜反射后的光路图，请在图中适当的位置画出平面镜，并标出反射角的度数。



解析：由光的反射定律可知，反射角等于入射角，所以，先作出反射光线与入射光线夹角的平分线，即为法线，然后再过入射点作法线的垂线即为平面镜；图中反射光线与入射光线垂直，所以反射角等于入射角等于 45° 。如图所示：

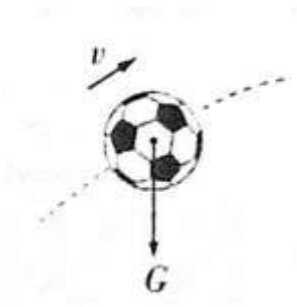


答案：见解析

14. (2分) 踢足球是青少年喜爱的一项体育运动。如图所示是向斜上方飞出的足球，不考虑空气阻力，请你画出足球所受力的示意图。



解析：不考虑空气阻力，足球在空中只受竖直向下的重力作用，从足球的重心向下作重力的示意图，就是足球所受力的示意图，如图所示。



答案：见解析

三、阅读与简答案：本大题共 1 个小题，每空 1 分，简答 4 分，共 8 分

15. (8 分) 请你阅读下面的短文，回答问题。

“宇宙级快递小哥”出发了

2017 年 4 月 20 日 19 时 41 分 35 秒，搭载“天舟一号”货运飞船的“长征七号”运载火箭，在我国海南文昌航天发射场点火发射。飞船按计划抵达预定轨道，“长征七号”运载火箭发射取得圆满成功。

“天舟一号”是我国首个货运飞船，4 月 22 日 12 时 23 分，“天舟一号”货运飞船和“天舟二号”空间实验室在太空完成首次交会对接。

“长征七号”运载火箭上还安装了“箭载摄像机”，火箭上升时可拍到摄像机镜头下方箭体周围的实况……



(1) “长征七号”火箭加速上升时受到的力是_____ (选填“平衡力”或“非平衡力”)，所搭载的“天舟一号”货运飞船在此上升过程中的机械能_____ (选填“增大”、“减小”或“不变”)。

解析：“长征七号”火箭加速上升时处于非平衡状态，所以受到的力是非平衡力；搭载的“天舟一号”货运飞船随“长征七号”火箭一起加速上升，在此上升过程中，“天舟一号”货运飞船的质量不变，速度增大，动能变大，同时高度上升，重力势能变大，而机械能为动能和势能之和，所以，机械能增大。

答案：非平衡力；增大。

(2) 如图所示是“箭载摄像机”在火箭上升时拍得的一幅图片，这是光线通过镜头时发生了光的_____ (选填“反射”或“折射”)后在感光元件上所成的像；摄像机在高温环境下工作，镜头用耐高温的二氧化硅(SiO_2)晶体制成，这是因为二氧化硅晶体具有较高的_____。



解析：摄像机镜头相当于一个凸透镜，成倒立缩小的实像，由图 2 可知，这是光线通过镜头时发生了光的折射后在感光元件上所成的像；

摄像机在高温环境下工作，镜头用耐高温的二氧化硅(SiO_2)晶体制成，这是因为二氧化硅晶体具有较高的熔点。

答案：折射；熔点。

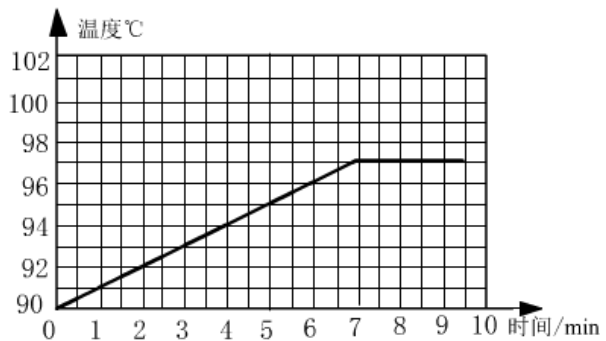
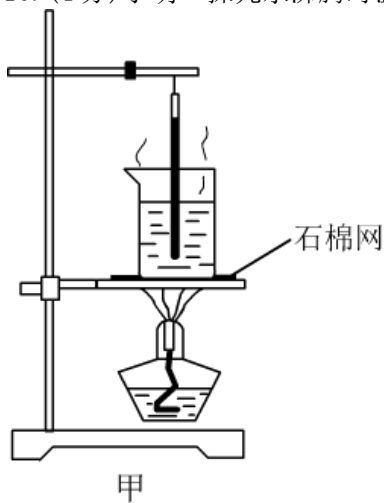
(3)小明观看火箭发射时的电视直播，看到捆绑在箭体上的助推火箭的燃料耗尽立即与箭体分离，之后又上升了一段距离才下坠而远离箭体。请你用所学的物理知识解释为什么助推火箭离开箭体后上升了一段距离才下坠。_____。

解析：助推火箭和火箭箭体原来一起上升，助推火箭和火箭箭体分离后，由于助推火箭具有惯性，仍要保持原来的运动状态，所以继续向上运动一段距离；同时，由于助推火箭受到重力的作用，在重力的作用下改变了运动状态，所以上升一段距离后才下坠。

答案：助推火箭和火箭箭体原来一起上升，助推火箭和火箭箭体分离后，由于助推火箭具有惯性，仍要保持原来的运动状态，所以继续向上运动一段距离；同时，由于助推火箭受到重力的作用，在重力的作用下改变了运动状态，所以上升一段距离后才下坠。

四、实验与探究(本大题共 5 个小题，共 26 分)

16. (4 分)小明“探究水沸腾时温度变化的特点”的实验装置如图甲所示。



(1)当水温上升到 90°C 后，小明每隔 0.5min 记录一次温度，然后绘制了温度随时间变化的图像，如图乙所示，从图像中可知水的沸点是_____ $^{\circ}\text{C}$ 。停止加热，小明发现水不能继续沸腾，说明水在沸腾过程中不断_____。

解析：由图可知，当水的温度到了 96°C 后就不再升高，说明此时水是沸腾的；停止加热，小明发现水不能继续沸腾，说明水在沸腾过程中不断吸热。

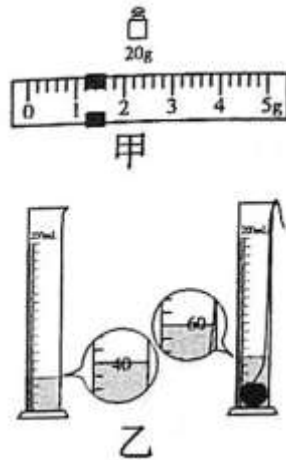
答案：96；吸热。

(2)结合甲、乙两图，请你对本实验提出一条改进建议：_____，改进后的好处是_____。(写出一条即可)

解析：由图像中可知，水从 90°C 升高到 96°C 的时间有点长，实验中可以通过减小水的质量、给烧杯加盖来缩短加热时间。

答案：减小水的质量；缩短加热时间。

17. (7分) 小明家乡种植的杏树今年获得了丰收，他想利用托盘天平和量筒测量一颗新鲜杏的密度，进行了下列操作：



(1) 先把天平放在水平台上，然后将游码移至标尺左端的零刻度线处，为使天平横梁平衡，他应调节横梁右端的_____；

解析：先把天平放在水平台上，把游码放在标尺的零刻度线上，调节横梁上的螺母，使横梁平衡。

答案：平衡螺母。

(2) 将鲜杏放在调好的天平左盘，天平平衡时右盘中的砝码和游码位置如图甲所示，则鲜杏的质量为_____g；

解析：游码标尺的分度值是 0.2g，鲜杏的质量为 $m=20\text{g}+1.2\text{g}=21.2\text{g}$ 。

答案：21.2

(3) 为了能将鲜杏放入量筒，小明选取了容积为 200mL 的量筒，他先往量筒中加入适量的水，记下此时水的体积。如图乙所示；再将这个鲜杏放入量筒，再次记录读数，请你帮他计算鲜杏的密度为_____kg/m³；

解析：杏的体积为 $V=60\text{ml}-40\text{ml}=20\text{ml}=20\text{cm}^3$ ；

鲜杏的密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{21.2\text{g}}{20\text{cm}^3} = 1.06\text{g/cm}^3 = 1.06 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

答案： 1.06×10^3 。

(4) 小明继续实验时不小心将量筒碰倒摔碎了，他又选取了小烧杯、溢水杯、容积为 50mL 的量筒测量鲜杏的体积，他的做法如下，请你将下列步骤补充完整。

A. 先将溢水杯中盛满水，再将鲜杏轻轻放入溢水杯中，让溢出的水流入小烧杯中；

B. _____；

C. 记录此时量筒中水的体积。

你认为小明按上述做法所测出鲜杏的密度比真实值_____ (选填“偏大”或“偏小”)，其原因是_____。

解析：小明继续实验时不小心将量筒碰倒摔碎了，他又选取了小烧杯、溢水杯、容积为 50mL 的量筒测量鲜杏的体积，实验步骤：

A. 先将溢水杯中盛满水，再将鲜杏轻轻放入溢水杯中，让溢出的水流入小烧杯中；

B. 将小烧杯中的水倒入量筒中；

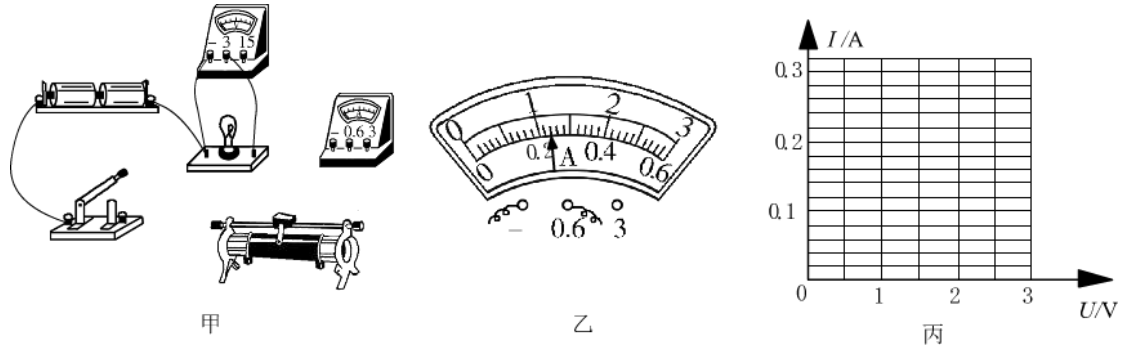
C. 记录此时量筒中水的体积，即鲜杏的体积；

向量筒中倒水时，会有少水附着在烧杯壁上，因此测量的水体积偏小，即鲜杏的体积偏小，

从而再利用密度公式计算出的结果也就偏大了。

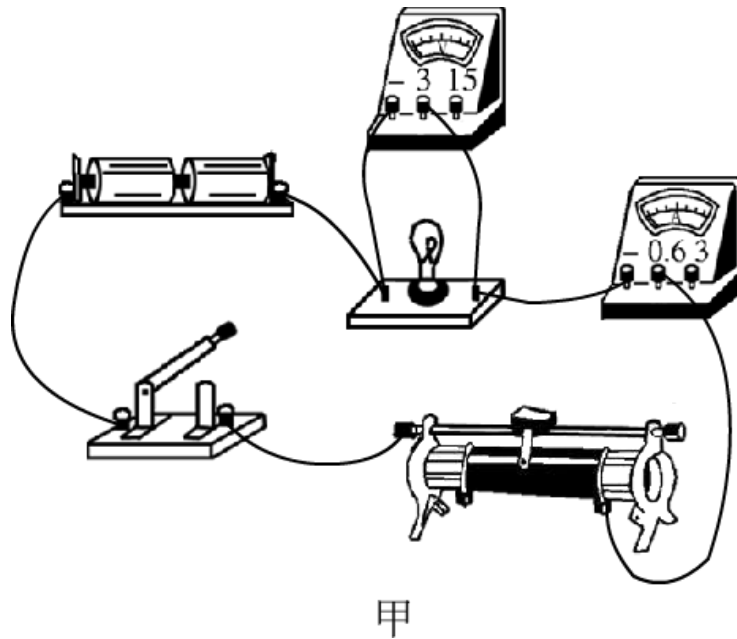
答案：b、将小烧杯中的水倒入量筒中；偏大；向量筒中倒水时，会有少水附着在烧杯壁上，因此测量的鲜杏的体积偏小。

18. (8分)小明同学在“测量小灯泡的电功率”的实验中，小灯泡的额定电压为 2.5V，电源为两节新干电池，滑动变阻器标有：“20Ω 1A”字样。



(1)实验电路如图甲所示，但电路连接不完整，请你用笔画线代替导线，完成电路。

解析：由图表可知，电流表的量程应选“0~0.6A”，滑动变阻器“一上一下”连接，如下图所示：



答案：如上图。

(2)小明将电路连好后，闭合开关，发现小灯泡发光很微弱，电流表、电压表均有示数，左右移动滑动变阻器的滑片P，小灯泡亮度和两表示数均不变，其原因可能是_____。

解析：闭合开关，发现小灯泡发光暗淡，电流表和电压表均有示数，说明此时电路中的电阻很大，造成电流较小，任意移动滑动变阻器的滑片，电流表和电压表示数均不变，则说明滑动变阻器接入了下面两个接线柱，相当于定值电阻，且阻值等于滑动变阻器的最大电阻。

答案：滑动变阻器下面两接线柱接入电路。

(3)改正电路后，小明同学调节滑动变阻器观察到电压表示数为 2V，为使小灯泡两端电压达到额定电压，应将滑动变阻器的滑片 P 向_____ (选填“左”或“右”)调节。当小灯泡正常发光时，电流表示数如乙所示，该小灯泡的额定电功率为_____ W。

解析：由图乙可知，电压表示数是 2V，小于灯泡额定电压，由电路图甲可知，应向右移动

滑片，使滑动变阻器接入电路的阻值减小，灯泡两端电压增大，直到电压表示数等于灯泡额定电压 2.5V 为止；由乙图知电流表使用 0 - 0.6A 量程，分度值 0.02A，所以灯泡的额定电流为 0.24A；

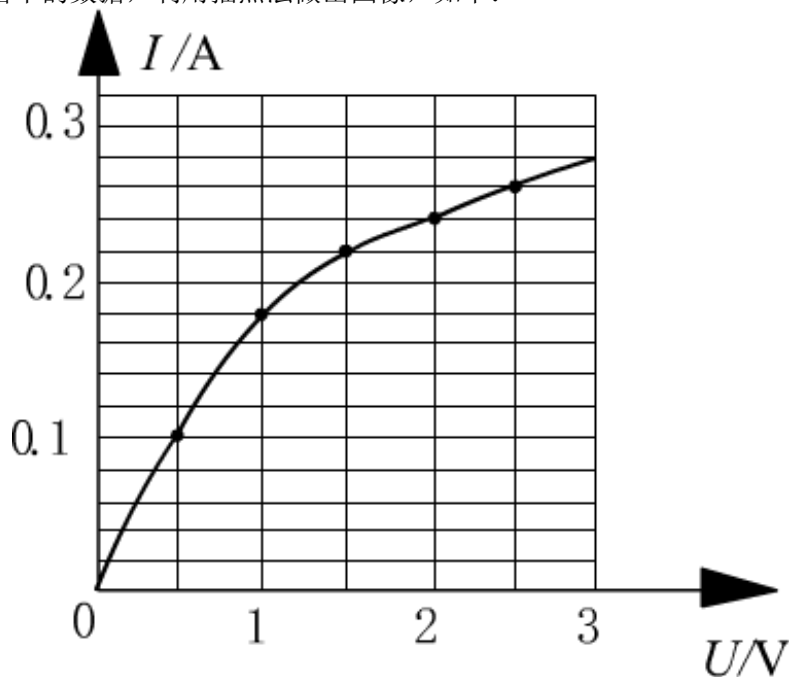
由电功率公式 $P=UI$ 可以求得，灯泡额定功率 $P=UI=2.5V \times 0.24A=0.6W$ 。

答案：右；0.6。

(4) 小明依次测出了六组实验数据，如表所示。请你根据表中数据在图丙所示的坐标纸上作出小灯泡的 I - U 图像。

电压 U/V	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	2.9
电流 I/A	0.10	0.16	0.20	0.22		0.26
电功率 P/W						
亮度变化	暗→亮					

解析：由表格中的数据，利用描点法做出图像，如下：



丙

答案：如上图丙。

(5) 通过计算分析以上数据，你还有什么新的发现：_____。(写出一条即可)

解析：由 $P=UI$ 可得， $P_1=U_1I_1=0.5V \times 0.1A=0.05W$ ， $P_2=U_2I_2=1.0V \times 0.16A=0.16W$ ， $P_3=U_3I_3=1.5V \times 0.20A=0.3W$ ， $P_4=U_4I_4=2.0V \times 0.22A=0.44W$ ， $P_5=U_5I_5=2.5V \times 0.24A=0.6W$ ， $P_6=U_6I_6=2.9V \times 0.26A=0.754W$ ；通过计算分析以上数据，你还有什么新的发现：小灯泡两端的实际电压越高，小灯泡的电功率越大，灯泡的发光越亮。

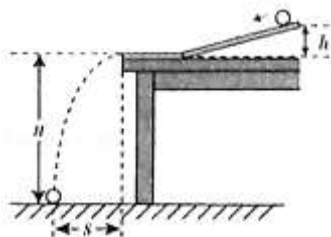
答案：小灯泡两端的实际电压越高，小灯泡的电功率越大，灯泡的发光越亮。

19. (3分) 小明和同学打乒乓球时，注意到乒乓球台上的球不小心就会滚到台下，落地点时时远时近。小明思考：若运动着的小球从桌上滚落后，小球的落地点到桌子的水平距离可能与哪些因素有关呢？他的猜想如下：

猜想一：小球的落地点到球台的水平距离 s 可能与小球离开桌面的速度大小有关；

猜想二：小球的落地点到球台的水平距离 s 可能与桌子的高度 H 有关。

然后，小明选取了钢球并用高度可调的桌子与斜面组成如图所示的装置，并进行了实验，得到了部分数据如表。



同一钢球， $H=1.2\text{m}$		
次数	小球高度 h/m	落地点到桌子的水平距离 s/m
1	0.1	0.65
2	0.2	0.96
3	0.3	1.16

在实验中让钢球从桌上的斜面不同高度由静止滚下，其目的是：_____。

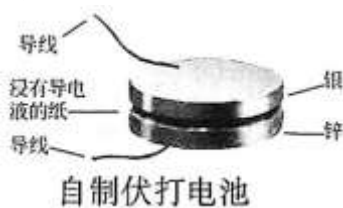
分析表中数据你可得到的结论是：_____。

解析：当同一个小球从同一斜面高度滚下时，小球的质量和速度是不变的，这样可以探究小球的落地点到球台的水平距离与球台的高度的关系；

分析表数据可得出的结论为：在小球的质量和运动速度相同时，小球所处高度越高，落地时的水平距离越大。

答案：使钢球到达桌面的速度不同；在小球的质量和运动速度相同时，小球所处高度越高，落地时的水平距离越大。

20. (4分) 通过阅读，小明知道了1791年意大利物理学家伏特发明了最早的电池——伏打电池。在老师的帮助下，小明自制了一个如图所示的伏打电池，但是不能确定哪个金属片是正极。请你帮他设计实验并进行判断。



写出你选用的实验仪器：_____。

简述操作方法、实验现象和结论：_____。

解析：由电流表、电压表和二极管的连接方法知，电流必须从正接线柱流入，从负接线柱流出，故可把电压表、电流表或发光二极管接在水果电池两极，观察指针的偏转方向或发光二极管是否发光，从而确定出电池的正负极；

方案一：(1) 选用的器材：电压表和导线；

(2) 探究的方法：将电压表的正接线柱与铜片相连，再把与锌片相连的导线与电压表的负接线柱进行试触，若电压表指针正向偏转，说明与电压表正接线柱连接的铜片是水果电池的正极；若电压表反向偏转，锌片是电池的正极；

方案二：(1) 选用的器材：电流表和导线；

(2) 探究的方法：将电流表的正接线柱与铜片相连，再把与锌片相连的导线与电流表的负接线柱进行试触，若电流表指针正向偏转，说明与电流表正接线柱连接的铜片是水果电池的正极；若电流表反向偏转，锌片是电池的正极；

方案三：(1) 选用的器材：发光二极管和导线；

(2) 探究的方法：将发光二极管的正接线柱与铜片相连，再把锌片与发光二极管的负接线柱相连，若发光二极管发光，说明与发光二极管正接线柱连接的铜片是水果电池的正极；若发光二极管不发光，锌片是电池的正极。

答案：电压表和导线；

将电压表的正接线柱与铜片相连，再把与锌片相连的导线与电压表的负接线柱进行试触，若电压表指针正向偏转，说明与电压表正接线柱连接的铜片是水果电池的正极；若电压表反向偏转，锌片是电池的正极。

五、分析与计算。(本大题共 1 分小题，共 8 分。解题过程要有必要的文字说明、计算公式和演算步骤，只写最后结果不得分)

21. (8 分) 小明携带质量为 10kg 的行李箱从太原到运城，选择了尾气零排放的动车组 D2503 次列车出行。经查询，D2503 次列车时刻表如表。若该动车组列车全程匀速行驶在平直的轨道上，牵引力恒为 $2.8 \times 10^5 \text{N}$ ，供电电路输入动车组列车的电功率恒为 $2 \times 10^7 \text{W}$ 。

站次	站名	到达时间	开车时间	运行里程
1	太原南	-	8: 25	0
2	运城北	10: 10	10: 12	360km
3	西安北	11: 22	-	556km

请你根据以上信息，解决下列问题：

问题一：若小明的行李箱底部与列车行李架的接触面积为 0.2m^2 ，求此行李箱对水平行李架的压强。(g 取 10N/kg)

解析：行李箱对行李架的压力： $F=G=mg=10 \text{kg} \times 10 \text{N/kg}=100 \text{N}$ ，

行李箱对水平行李架的压强： $p=\frac{F}{S}=\frac{100 \text{N}}{0.2 \text{m}^2}=500 \text{Pa}$ 。

答案：此行李箱对水平行李架的压强 500Pa 。

问题二：求该动车组列车从太原南站到运城北站牵引力所做的功。

解析：由表可知动车组行驶路程 $s=360 \text{km}=3.6 \times 10^5 \text{m}$ ，

动车组列车从太原南站到运城北站牵引力所做的功： $W=Fs=2.8 \times 10^5 \text{N} \times 3.6 \times 10^5 \text{m}=1.008 \times 10^{11} \text{J}$ 。

答案：该动车组列车从太原南站到运城北站牵引力所做的功 $1.008 \times 10^{11} \text{J}$ 。

问题三：求该动车组列车从太原南站到运城北站将电能转化为机械能的效率。

解析：由表可知，动车组运行时间 $t=10:10-8:25=1 \text{h}45 \text{min}=105 \text{min}=105 \times 60 \text{s}=6300 \text{s}$ ，

由 $P=\frac{W}{t}$ 得：

动车组消耗的电能： $W_{\text{电}}=Pt=2 \times 10^7 \text{W} \times 6300 \text{s}=1.26 \times 10^{11} \text{J}$ ，

该动车组列车从太原南站到运城北站将电能转化为机械能的效率： $\eta=\frac{W}{W_{\text{电}}} \times 100\% =$

$\frac{1.008 \times 10^{11} \text{J}}{1.26 \times 10^{11} \text{J}} \times 100\% = 80\%$ 。

$\frac{1.008 \times 10^{11} \text{J}}{1.26 \times 10^{11} \text{J}}$

答案：该动车组列车从太原南站到运城北站将电能转化为机械能的效率 80% 。

问题四：若大型客运燃油汽车运行中做的功与该动车组列车从太原南站至运城北站牵引力所做的功相等，求该燃油汽车排放气态污染物的质量。(大型客运燃油汽车每做 1 焦耳的功排放气态污染物 $5 \times 10^{-6} \text{g}$)。

解析：该燃油汽车排放气态污染物的质量：

$m_{\text{排}}=1.008 \times 10^{11} \text{J} \times 5 \times 10^{-6} \text{g/J}=5.04 \times 10^5 \text{g}=504 \text{kg}$ 。

答案：该燃油汽车排放气态污染物的质量 504kg 。