

2024 年江苏省无锡市中考物理模拟试卷（一）

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中只有一个正确）

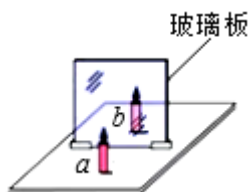
1.（2 分）估测在实际生活中应用十分广泛，下列估测的数据最接近实际的是（ ）

- A. 一只鸡蛋的质量约为 50g
- B. 教室中护眼灯的正常电流约为 1A
- C. 人体感到舒适的温度约为 37℃
- D. 中学生正常步行的速度约为 10m/s

2.（2 分）冰在熔化过程中，下列判断正确的是（ ）

- A. 内能、比热容、温度都不变
- B. 内能不变，比热容不变
- C. 吸收热量，温度不变
- D. 比热容变大，内能增加，温度升高

3.（2 分）小明利用如图所示的装置，探究平面镜成像的特点。下列说法正确的是（ ）



- A. 用玻璃板代替平面镜，目的是使蜡烛 a 的像更清晰
- B. 使用相同的蜡烛 a、b，目的是比较像与物的大小
- C. 将光屏放到像的位置，光屏能够承接到像
- D. 将蜡烛 a 靠近玻璃板，它所成的像变大

4.（2 分）以下表述不符合物理学史实的一项是（ ）

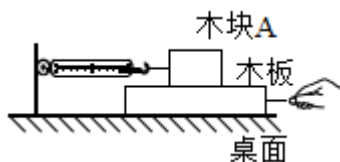
- A. 伽利略研究发现运动不需要力来维持，牛顿第一定律正是在此基础上进一步概括总结而来的
- B. 麦克斯韦最早预言了电磁波的存在，赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在
- C. 中国古人发明了“司南”，认识到了利用磁石能确定地理方位
- D. 安培首先发现了“磁生电”的规律，卢瑟福是第一位发现“电生磁”的科学家

5.（2 分）下列关于磁现象的说法正确的是（ ）

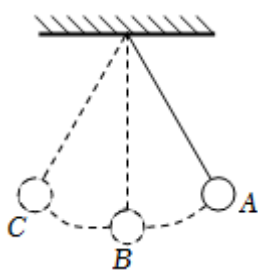
- A. 将小磁针放在地球周围某一空间，若它静止时偏离南北方向，说明该空间存在除地磁场以外的其他磁场
- B. 在研究磁场强弱分布时，放不放铁屑磁感线都存在

- C. 在磁场中某点放一小磁针，小磁针静止时，其 S 极的指向为该点磁场方向
- D. 地磁的 N 极在地理的北极附近

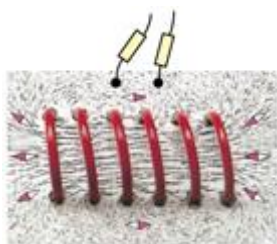
- 6.（2 分）某同学用如图所示的装置研究影响滑动摩擦力大小的因素。表面粗糙程度均匀的木板放在水平桌面上，木块 A 放在水平木板上，可忽略重力的弹簧测力计沿水平方向一端固定，一端挂在木块 A 上，拉动木板，下列说法正确的是（ ）



- A. 需要在木块 A 相对木板静止时读取测力计的示数
 - B. 向右拉动木板时，木块 A 受到的摩擦力方向水平向左
 - C. 弹簧测力计对木块 A 的拉力和木块 A 受到的滑动摩擦力是一对相互作用力
 - D. 当木块 A 相对地面静止时，拉动木板的速度加快，弹簧测力计的示数不变
- 7.（2 分）节能减排、保护环境是全人类的共同责任，日常生活中以下做法合理的是（ ）
- A. 随意把废旧电池丢到垃圾桶中
 - B. 将家中的电视机长时间处于待机状态
 - C. 关停高能耗、高污染的工厂
 - D. 将废水直接排放到江河中
- 8.（2 分）如图所示，摆球从 A 点由静止释放，经过最低点 B，摆向另一侧的最高点 C，在此过程中，下列说法正确的是（ ）

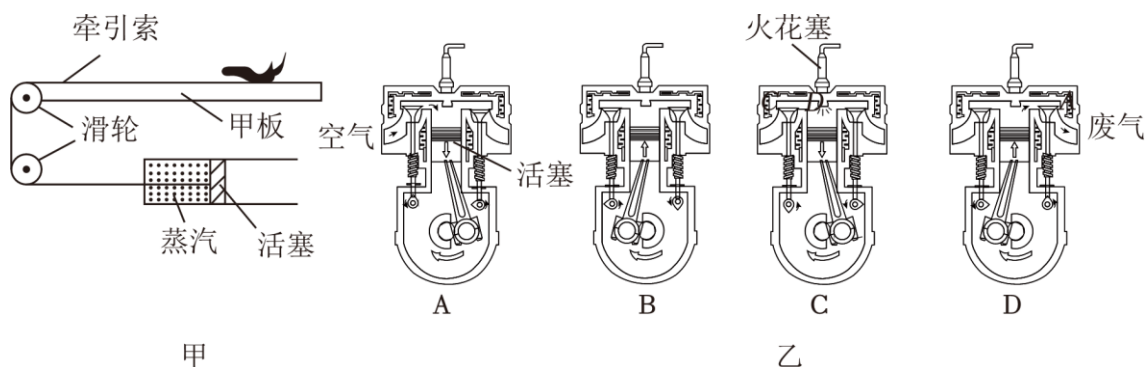


- A. 小球到达 B 点的瞬间，若受到的力全部消失，小球将保持静止状态
 - B. 小球到达 B 点的瞬间，若剪断悬线，小球将沿竖直方向加速下落
 - C. 小球到达 C 点的瞬间，若受到的力全部消失，小球将保持静止状态
 - D. 小球到达 C 点的瞬间，若受到的力全部消失，小球将沿竖直方向加速下落
- 9.（2 分）在探究通电螺线管外部磁场方向时，小明在玻璃板上均匀地撒上铁屑，螺线管通电后，轻敲玻璃板，铁屑的分布情况如图所示（小磁针深色部分为 N 极）。下列说法正确的是（ ）



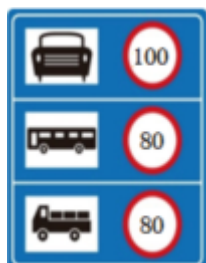
- A. 通电螺线管的左端是 S 极
- B. 通电螺线管的外部磁场与蹄形磁体周围的磁场相似
- C. 改变螺线管中电流方向，则小磁针 N、S 极的指向都会发生改变
- D. 改变螺线管中电流方向，则铁屑分布情况会改变

10.（2 分）如图甲所示是简化的航母蒸汽弹射装置，能带动舰载机在两秒钟内达到起飞速度，图乙为四冲程汽油机的工作示意图。下列判断不正确的是（ ）



- A. 汽油机的压缩冲程是机械能转化为内能
- B. 汽油用掉一半后，汽油的热值变成原来的一半
- C. 图甲中气缸内的蒸汽体积膨胀，推动活塞使舰载机获得牵引力
- D. 从能量转化角度，蒸汽弹射装置工作时与图乙中的 C 所示的原理相似

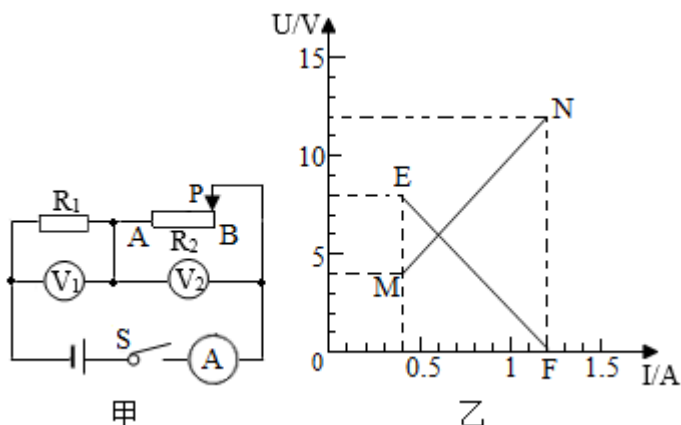
11.（2 分）周末爸爸开车带着小明去看望爷爷奶奶，行驶在高速公路上，小明看到了如图所示的限速标志牌，思考后提出了下面四个探究问题。依据限速标志牌，你认为最合理最有探究价值的问题是（ ）



- A. 物体的动能与物体的形状是否有关？
- B. 物体的动能与它的速度有什么关系？
- C. 物体的动能与哪些因素有关？

D. 物体的动能与它的质量和速度有什么关系？

12. (2 分) 如图甲所示，电源电压恒定， R_1 是定值电阻， R_2 是滑动变阻器，闭合开关 S，移动滑片 P 从 B 端滑到 A 端的过程中， R_1 、 R_2 的 U - I 关系如图乙所示。下列判断正确的是 ()



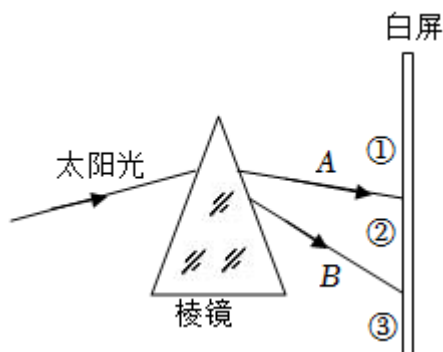
- A. R_1 的阻值是 20Ω
 B. 图线 MN 是 R_2 电阻的 I - U 关系图像
 C. 滑动变阻器 R_2 的最大阻值为 20Ω
 D. 滑片 P 在 B 端时电路消耗的电功率为 $3.2W$

二、填空题（本题共 12 小题，每空 1 分，共 36 分）

13. (2 分) 笑树能发出笑声是因为果实的外壳上有许多小孔，经风一吹，壳里的籽撞击壳壁，使其发声；这种笑声与人的笑声有明显区别，主要是这两种声音的 _____ 不同。
14. (2 分) 小明用纸锅也能将水烧开。如图所示，在纸锅内盛放一定量的水，放在酒精灯上加热，一会儿水沸腾了，但纸锅却没有被点着。这是因为水加热达到沸点后，需要 _____（选填“吸收”或“放出”）大量的热量，但温度保持不变，使纸锅的温度低于纸的着火点而不会燃烧。水沸腾后，停止加热一段时间，水 _____（选填“会”或“不会”）汽化。



15. (3 分) 如图所示，一束太阳光通过三棱镜后，在白色光屏上的②区域形成七色光带，这是光的 _____ 现象。电视机遥控器是利用 _____（选填“①”、“②”或“③”）区域内的光实现遥控的；将其中的红光、_____光、蓝光按相同的比例混合可以得到白光。

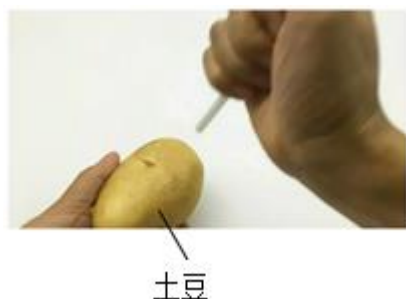


16. (3分) 当前，购物支付、银行取款、小区进出等已进入“刷脸”时代。如图所示，小明的妈妈取款时只需面对“刷脸”取款机的摄像头，经系统自动拍照、扫描确认后，即可迅速完成交易。在“刷脸”取款过程中，摄像头相当于 _____ 透镜；面部经摄像头成倒立、_____ 的实像；当人脸稍远离摄像头时，摄像头所成的像 _____（选填“变小”、“不变”或“变大”）。

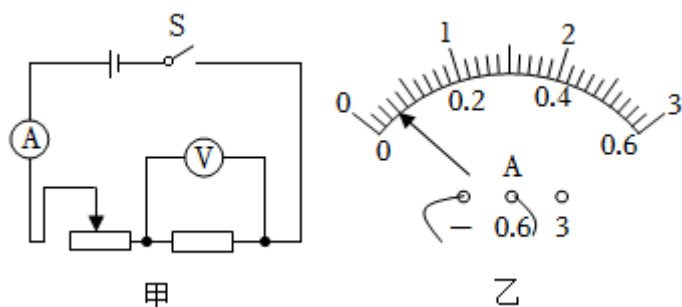


17. (3分) 央视2套《是真的吗》某期节目中，表演者做了“用吸管戳穿生土豆”实验：表演者先用拿笔的方式持塑料吸管，将吸管插向生土豆。吸管弯曲了，但不能戳穿生土豆；接着表演者用拇指堵住吸管尾部的开口处（如图所示），迅速将吸管插向土豆，吸管就能戳穿土豆。

- (1) 表演者用拿笔的方式将吸管插向生土豆时，吸管弯曲了，这说明力可以改变物体的 _____；
- (2) 表演者后来能用吸管戳穿生土豆，是因为吸管与土豆的接触面积较小，吸管对土豆产生较（选填“大”或“小”）的压强，又因为吸管插到土豆表面时，两端开口都被堵住，从而使吸管内产生较大的 _____，使吸管不易弯折，吸管就能戳穿生土豆。



18. (4分) 小明用如图甲电路做“探究导体中电流跟电阻的关系”的实验，实验器材有：学生电源（恒为3V）、电流表、电压表、定值电阻四只（5Ω、10Ω、20Ω 和 25Ω 各一只）、滑动变阻器 M（10Ω 1A）、滑动变阻器 N（20Ω 1A）、开关、导线若干。



实验次数	1	2	3	4
电阻/ Ω	5	10	20	25
电流/A	0.40	0.20	0.10	0.08

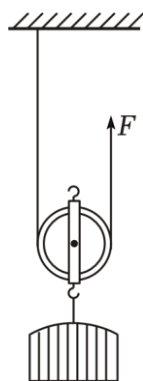
(1) 闭合开关前，发现电流表的指针如图乙所示，接下来对电流表的操作应该是 _____；

(2) 连接电路时，开关应处于 _____ 状态；

(3) 更换不同的定值电阻进行了实验，记录实验数据如上表。分析表中数据可得到的结论是：电压一定，导体中的电流与电阻成 _____；

(4) 实验中选择滑动变阻器应是 _____（选填“M”或“N”）。

19. (3 分) 如图所示，装修工人用一个动滑轮将重 4000N 的货物匀速提升 500cm，拉力 F 为 2500N，此过程有用功为 _____J，滑轮的机械效率为 _____%。若想提高该滑轮组的机械效率，则应该 _____（选填“增大”或“减小”）被提升的物重。



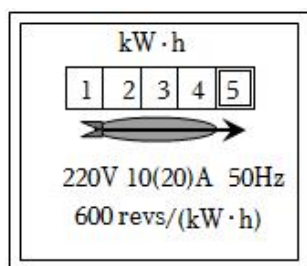
20. (3 分) 如图所示是我市的风光互补路灯，由太阳能电池板、小型风力发电机各自给蓄电池充电。其中太阳能电池板将太阳能转化为 _____ 能，太阳能是 _____ 能源（选填“可再生”或“不可再生”），当风速为 5m/s 时，持续光照 10h，蓄电池的电增加 $5.76 \times 10^6 \text{J}$ ，风力发电机输出功率为 40W，在此过程中太阳能电池板发电的平均输出功率是 _____W。



21. (3分) 我国自主研发的奋斗者号潜水器在马里亚纳海沟成功坐底，刷新中国载人深潜的新纪录。据报道潜水器质量约为 24t，当它漂浮在海面上时，所受浮力约为 _____N，设海水密度不变，潜水器没入水面下继续下潜时，受到海水的压强 _____（选填“增大”“减小”或“不变”）。潜水器与潜水艇原理相同，都是靠改变 _____实现浮与沉的。（g 取 10N/kg）



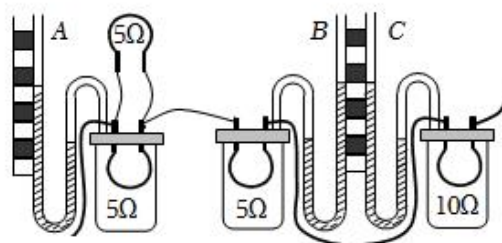
22. (3分) 如图甲所示为小明家的电能表，若电能表记录小明家在 10min 内消耗的电能为 0.2kW·h，此时只有额定电压为 220V 的电炉在正常工作，则电炉的额定电流为 _____A（结果保留 1 位小数），这段时间内电能表的转盘转了 _____转，小明发现图乙电炉丝热得发红，而跟电炉丝连接的导线却发热不明显，可以通过比较图丙实验中的 C 和 _____（选填“A”或“B”）两个液柱高度来解释这种情况。



图甲

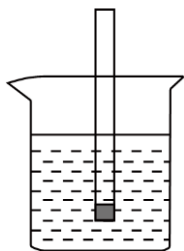


图乙

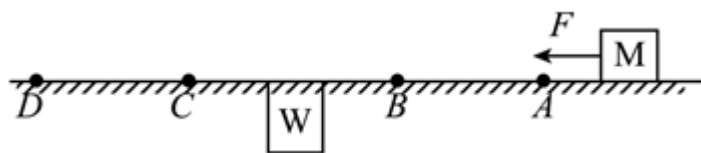


图丙

23. (3分) 小明在制作简易密度计时取一根长度为 20cm 的饮料吸管，将一些铜丝塞入吸管的下端作为配重，并用石蜡将吸管的下端封起来。其中配重的作用是 _____。如图所示，吸管漂浮在水中时，露出水面的长度为 12cm，漂浮在另一液体中，露出液面的长度为 10cm，则该液体的密度为 _____kg/m³。要使密度计的两条刻度线之间距离大一些，可采取的措施是 _____。



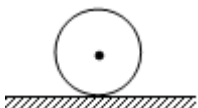
24. (3 分) 如图所示，在大小不变、水平向左的拉力 F 作用下，铁块 M 沿水平地面由 A 处运动至 D 处， BC 段下方埋有一块磁铁 W 。铁块 M 在 AB 段物体做匀速直线运动，速度为 v 。若地面粗糙程度处处相同，铁块 M 只有在 BC 段运动时才受到磁铁 W 的磁力。



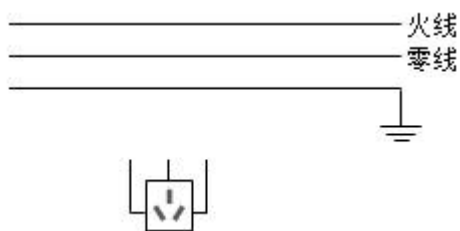
- (1) 铁块 M 在 BC 段运动过程中，其动能 _____ (选填“增大”“不变”或“减小”);
- (2) 铁块 M 在 CD 段运动过程中，其运动状态 _____ (选填“改变”或“不变”);
- (3) 铁块 M 在 CD 段运动时的机械能 _____ (选填“大于”“等于”或“小于”) 在 AB 段运动时的机械能。

三、解答题（本题共 8 小题，共 40 分，其中 27、30 题应写出必要的解题过程）

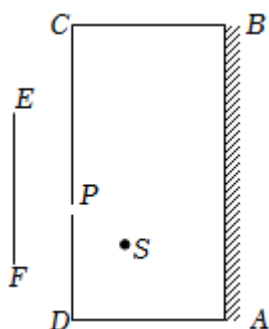
25. (2 分) 如图所示，重为 4N 的小球静止在水平地面上，请画出小球所受的重力示意图。



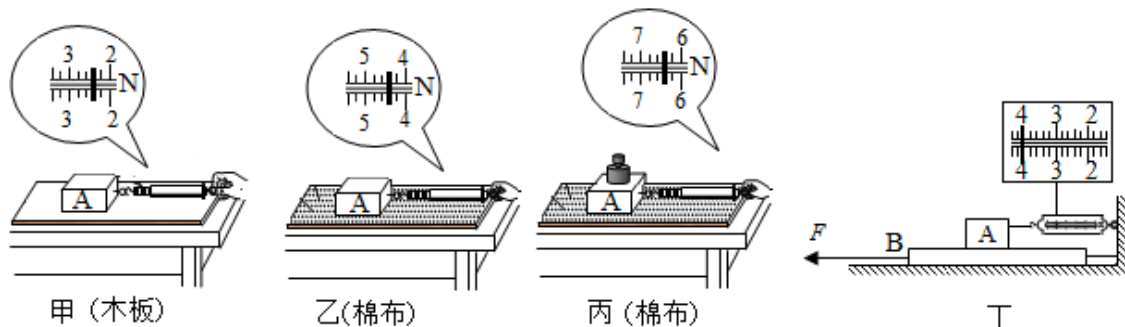
26. (2 分) 如图所示，将三孔插座正确接入家庭电路中。



27. (2 分) 如图所示， $ABCD$ 是一间不透光的房间，墙 AB 是平面镜，房间中 S 处有一个正在发光的小蜡烛， CD 墙上有一个小孔 P ，在墙外不远处的另一白墙 EF 上会得到上下两个亮点。请在图丙中分别画出了这两个亮点及其光路，上下亮点分别用 M 和 N 表示。（保留作图痕迹）



28. (6分) 小明在“探究影响滑动摩擦力大小的因素”实验中



(1) 如图甲所示，为了测量滑动摩擦力，小明拉着物块沿水平面向右做 _____ 运动，利用二力平衡可知，物块与长木板之间的摩擦力为 _____ N。

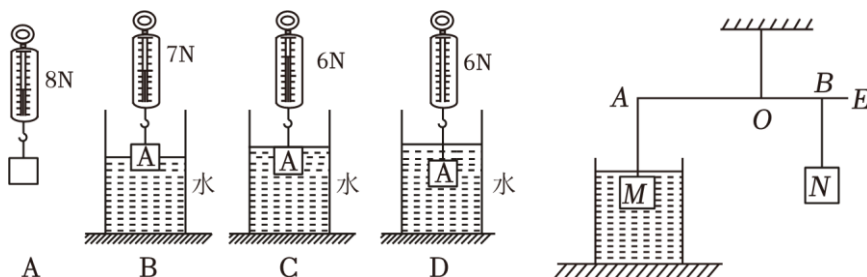
(2) 比较 _____ 两图可知：接触面粗糙程度相同时，压力越大，滑动摩擦力越大。

(3) 小明在实验后反思：操作中弹簧测力计的示数不稳定。小组其他同学提醒小明，将实验装置改成如图丁所示，拉动木板 B，当物块 A 稳定时，弹簧测力计示数如图丁所示。

① 读取测力计的示数是为了测量 _____ (选填“木板 B 受到物块 A”或“物块 A 受到木板 B”) 的滑动摩擦力大小，此摩擦力的方向是水平向 _____。

② 实验中小明发现：当拉力为 6N 时，物块 A 相对于地面静止且长木板 B 刚好做匀速直线运动，则长木板 B 受到桌面的摩擦力大小为 _____ N。

29. (5分) 小聪同学在探究影响浮力大小的因素时，做了如图所示的实验：



(1) 小聪对 A、B、C、D 四个步骤进行了观察研究发现浮力的大小有时与深度有关，有时与深度无关。对此正确的解释是：浮力的大小随着排开水的体积的增大而 _____ (选填“增大”“不变”或“减小”)，当物体完全浸没在水中后排开水的体积相同，浮力的大小与深度 _____ (选填“有关”或“无

关”）；步骤 D 中物体所受浮力为 _____N；

（2）小聪利用浮力和杠杆的知识，发明了一个密度秤：如图，轻质杠杆可绕 O 点转动，杠杆上用细绳悬挂两个完全相同的正方体 M、N（边长为 10cm，重力为 20N）：OA 长度为 10cm，OE 长度为 8cm 小聪向容器中倒入不同密度的液体，每次都把 M 浸没于液体中，移动物体 N，使杠杆在水平位置平衡，OE 上便可标上不同液体的密度值。当物体 M 浸没于水中时，物体 N 移动到 B 点时杠杆恰好水平静止，那么 OB 的长度为 _____cm，在 B 点标上这个 $\rho_{\text{水}}$ ，密度秤能够测量的最小液体密度为 kg/m^3 。

- 30.（8 分）传统的电车要由 2 条“辫子”供电，行驶中容易掉“辫子”，已逐渐被淘汰。我国最新研发的超级电容储能式新型电车，没有传统电车的“辫子”，可在乘客上下车的短时间内充满电，还可以把刹车时减小的机械能转化成电能回收储存再利用。某型号新型电车的有关技术参数如表所示：

轮胎最大承压/Pa	5×10^5	额定电压/V	380
满载时轮胎与地面接触总面积/ cm^2	4000	最大车速千米/时	80

- （1）传统电车掉“辫子”时，电车电路处于 _____路状态，无法对电车持续供电；
- （2）新型电车满载时的质量是 _____t；
- （3）新型电车满载时，在匀速直线行驶中，水平地面对电车的阻力为车总重的 0.1 倍；刹车时减小的机械能总量为 $1 \times 10^7 \text{J}$ ，这部分能量的 80%回收再利用，可供电车在上述水平路面上匀速行驶多少米？
- （4）其蓄电池容量为“1000Ah”标称电压为 380V，若充电效率为 90%，一次充满要消耗的电能为多少？



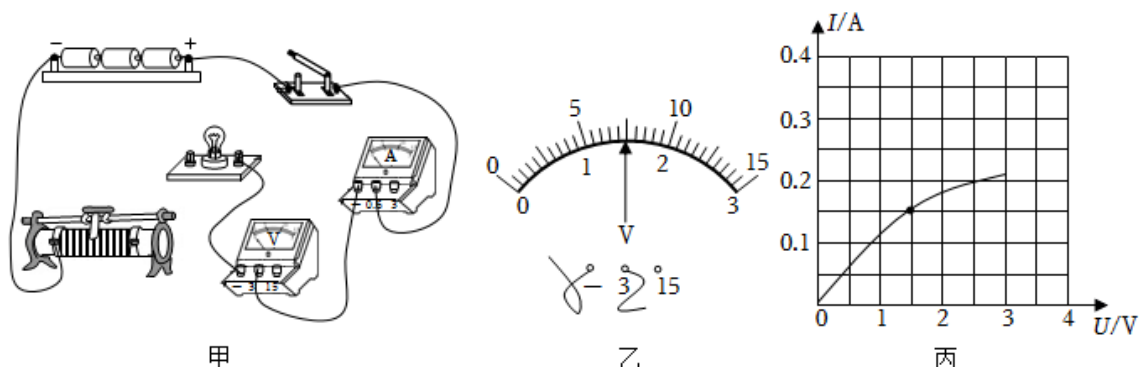
- 31.（7 分）在测定“小灯泡电功率”的实验中，小明所在的实验小组用的电源电压为 4.5V，小灯泡额定电压为 2.5V。他们所设计的实验电路如图甲所示。

- （1）请你用笔画线代替导线，按照电路图将实物电路补充完整（要求导线不能交叉）。
- （2）正确操作后，小明同学闭合开关，电压表示数（如图乙所示）为 _____V，若他想测量小灯泡的额定功率，应将图甲中滑片 P 向 _____（选填“左”或“右”）端移动，使电压表的示数为 2.5V。
- （3）小丽同学移动滑片 P，记下多组对应的电压表和电流表的示数，并绘制成图丙所示的 I - U 图像，

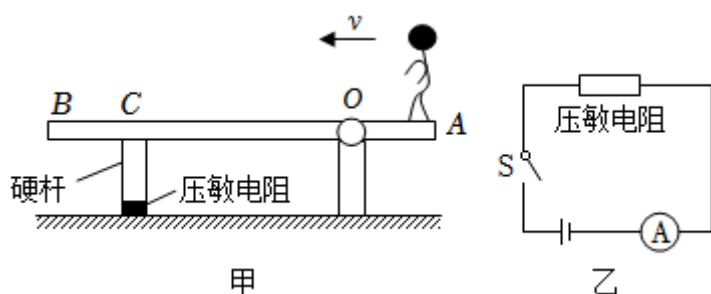
根据图像信息，可计算出小灯泡的额定功率是 _____ W。

（4）该实验中滑动变阻器的最大阻值至少为 _____ Ω 。

（5）小组的同学完成上述试验后，小华提议用这些器材探究电流与电压的关系，小明立刻说明无法完成此实验，小明认为不能完成此实验探究的理由是 _____。



32. (9 分) 喜爱体操运动的小华设计了如图甲所示平衡木模型，整个装置放在水平地面上，横木 AB 可绕支点 O 无摩擦转动，AB 始终处于水平静止状态，C 处正下方固定一实心硬杆，硬杆的底部安装了压敏电阻，AB 与硬杆通过一小段较结实的细绳相连（细绳未画出，其体积忽略不计），压敏电阻所在的电路如图乙所示。已知 $AB=5m$ ， $OA=BC=1m$ ，电源电压恒为 $3V$ ，压敏电阻的阻值 R 随地面对它的支持力 F 变化的关系式为： $R=35-\frac{F}{12}$ (Ω)。整个装置除硬杆以外，其它部分的重力均不计。物体间相互作用力的大小相等、方向相反。当重 $360N$ 的小华站在 A 点时，开关 S 闭合后，此时电流表的示数为 $0.1A$ 。



（1）当小华在 A 点时，开关 S 闭合：

- ①此时压敏电阻阻值多大？
- ②此时细绳对横木 AB 的作用力多大？

（2）硬杆的重力多大？

（3）当电流表的示数为 $0.2A$ 时，小华距 B 点多远？

2024 年江苏省无锡市中考物理模拟试卷（一）

参考答案与试题解析

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中只有一个正确）

1.（2 分）估测在实际生活中应用十分广泛，下列估测的数据最接近实际的是（ ）

- A. 一只鸡蛋的质量约为 50g
- B. 教室中护眼灯的正常电流约为 1A
- C. 人体感到舒适的温度约为 37℃
- D. 中学生正常步行的速度约为 10m/s

【答案】A

【分析】对于不同物理量的估算，需要同学们凭借生活经验，或者需要简单的计算，最后判断最接近实际的答案。

【解答】解：

A、一只鸡蛋的质量约 50g，故 A 符合实际；

B、教室中护眼灯的功率约 40W，则护眼灯正常工作电流 $I = \frac{P}{U} = \frac{40W}{220V} \approx 0.18A$ ，故 B 不符合实际；

C、人的正常体温为 37℃左右，人体感到舒适的温度约 23℃，故 C 不符合实际；

D、中学生正常步行速度约为 1.1m/s，故 D 不符合实际。

故选：A。

2.（2 分）冰在熔化过程中，下列判断正确的是（ ）

- A. 内能、比热容、温度都不变
- B. 内能不变，比热容不变
- C. 吸收热量，温度不变
- D. 比热容变大，内能增加，温度升高

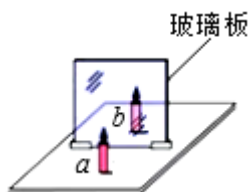
【答案】C

【分析】冰在熔化过程温度不变，但需要继续吸热，所以内能增加，水的比热容比冰的比热容大，所以比热容变化。

【解答】解：冰在熔化过程中，吸收热量，而温度保持不变，但内能在增加，由于比热容与物质的种类和物质所处的状态有关，当冰熔化成水后，比热容变大；

故选：C。

3.（2分）小明利用如图所示的装置，探究平面镜成像的特点。下列说法正确的是（ ）



- A. 用玻璃板代替平面镜，目的是使蜡烛 a 的像更清晰
- B. 使用相同的蜡烛 a、b，目的是比较像与物的大小
- C. 将光屏放到像的位置，光屏能够承接到像
- D. 将蜡烛 a 靠近玻璃板，它所成的像变大

【答案】 B

【分析】（1）探究平面镜成像实验中，要用透明的玻璃板代替平面镜，虽然成像不太清晰，但是在物体一侧能看到物体的像，同时还能看到代替物体的另一个物体，便于确定像的位置，便于比较物像大小关系；

（2）选择大小相等的蜡烛 a、b 便于比较像与物的大小关系；

（3）虚像不会出现在光屏上；

（4）像的大小始终与物体大小相同。

【解答】解：

A、用透明的玻璃板代替平面镜，在蜡烛 a 一侧能看到蜡烛 a 的像，同时还能看到蜡烛 b，便于确定像的位置，故 A 错误；

B、选择大小相等的蜡烛 a、b，是为了比较像与物的大小关系，故 B 正确；

C、因为光屏只能接收实像，不能接收虚像，所以移去蜡烛 Bb 并在其所在位置上放一光屏，光屏不能接收到的烛焰的像，从而说明平面镜成的像是虚像，故 C 错误；

D、平面镜所成的像与物体大小相同，将蜡烛 a 靠近玻璃板，它所成的像不变，故 D 错误。

故选：B。

4.（2分）以下表述不符合物理学史实的一项是（ ）

- A. 伽利略研究发现运动不需要力来维持，牛顿第一定律正是在此基础上进一步概括总结而来的
- B. 麦克斯韦最早预言了电磁波的存在，赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在
- C. 中国人发明了“司南”，认识到了利用磁石能确定地理方位
- D. 安培首先发现了“磁生电”的规律，卢瑟福是第一位发现“电生磁”的科学家

【答案】 D

【分析】 本题根据伽利略、奥斯特、牛顿等科学家的成就和物理学史进行解答

【解答】 解：A、伽利略研究发现运动不需要力来维持，牛顿第一定律正是在此基础上进一步概括总结而来的，故 A 正确；

B、英国物理学家麦克斯韦在研究了当时所发现的电磁现象的基础上，建立了麦克斯韦电磁理论，并预言了电磁波的存在；德国物理学家赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在，故 B 正确；

C、我国古代的劳动人民已经认识到了地磁场的存在，发明了“司南”，利用磁石能确定地理方位，故 C 正确；

D、法拉第首先发现了电磁感应现象及发电机的原理，揭示“磁生电”的规律，奥斯特实验表明电流周围存在着磁场，首先发现了“电生磁”的规律，故 D 错误；

故选：D。

5.（2 分）下列关于磁现象的说法正确的是（ ）

A. 将小磁针放在地球周围某一空间，若它静止时偏离南北方向，说明该空间存在除地磁场以外的其他磁场

B. 在研究磁场强弱分布时，放不放铁屑磁感线都存在

C. 在磁场中某点放一小磁针，小磁针静止时，其 S 极的指向为该点磁场方向

D. 地磁的 N 极在地理的北极附近

【答案】 A

【分析】（1）根据磁极间的相互作用进行分析，即磁场的方向可以通过放入小磁针的指向进行判断；

（2）根据理想模型方法的思路进行分析，即为了人们可以形象直观的认识磁场，科学家通过想象引入了磁感线；

（3）磁场方向的规定：磁场中某点的磁场方向与放在该处的小磁针 N 极所指的方向相同；

（4）地球周围存在着磁场，这个磁场就是地磁场，地磁的北极在地理的南极附近，地磁的南极在地理的北极附近。

【解答】 解：

A、因为小磁针静止时，指向南北方向，所以如果偏离南北方向，一定有磁场作用，故 A 选项正确；

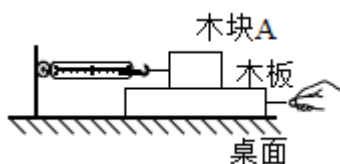
B、磁感线是科学家为了研究起来形象、直观，是通过想象而描绘出来的，所以不是真实存在的，故 B 选项错误；

C、在磁场中某点放一小磁针，小磁针静止时，其 N 极的指向方向为该点磁场方向，故 C 说法错误；

D、地磁的北极在地理的南极附近，地磁的南极在地理的北极附近，故 D 选项错误。

故选：A。

- 6.（2分）某同学用如图所示的装置研究影响滑动摩擦力大小的因素。表面粗糙程度均匀的木板放在水平桌面上，木块A放在水平木板上，可忽略重力的弹簧测力计沿水平方向一端固定，一端挂在木块A上，拉动木板，下列说法正确的是（ ）



- A. 需要在木块A相对木板静止时读取测力计的示数
- B. 向右拉动木板时，木块A受到的摩擦力方向水平向左
- C. 弹簧测力计对木块A的拉力和木块A受到的滑动摩擦力是一对相互作用力
- D. 当木块A相对地面静止时，拉动木板的速度加快，弹簧测力计的示数不变

【答案】D

【分析】ABC、A相对地面处于静止状态，根据二力平衡知识分析；

D、根据影响滑动摩擦力大小的两个因素不变分析。

【解答】解：ABC、A相对地面处于静止状态，受到测力计的拉力与受到长木板施加的滑动摩擦力为一对平衡力，大小相等，方向相反，因测力计的拉力方向为水平向左，故木块A所受的摩擦力方向为水平向右；

读取测力计的示数即可知摩擦力的大小，但不是相对木板静止，故AB错误；

D、当木块A相对地面静止时，拉动木板的速度加快，因压力大小和接触面粗糙程度不变，故A受到的摩擦力不变，即弹簧测力计的示数不变，故D正确。

故选：D。

- 7.（2分）节能减排、保护环境是全人类的共同责任，日常生活中以下做法合理的是（ ）

- A. 随意把废旧电池丢到垃圾桶中
- B. 将家中的电视机长时间处于待机状态
- C. 关停高能耗、高污染的工厂
- D. 将废水直接排放到江河中

【答案】C

【分析】主要考查日常生活中节能环保的一些常见、合理性做法。

【解答】解：

A. 将废旧电池随手丢到垃圾桶中，会污染水体和土壤，不利于环境保护，故A不符合题意；

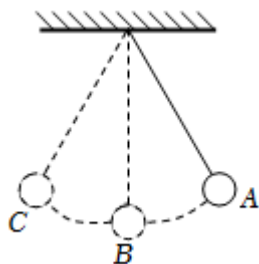
B. 电视机处于待机状态时仍有部分元件在工作，仍会消耗电能，不合理，故B不符合题意；

C. 关停高能耗、高污染的工厂，既可以节能减排，也可以保护环境，故 C 符合题意；

D. 废水直接排放到江河中，会污染水资源，不合理，故 D 不符合题意。

故选 C。

8. (2 分) 如图所示，摆球从 A 点由静止释放，经过最低点 B，摆向另一侧的最高点 C，在此过程中，下列说法正确的是 ()



A. 小球到达 B 点的瞬间，若受到的力全部消失，小球将保持静止状态

B. 小球到达 B 点的瞬间，若剪断悬线，小球将沿竖直方向加速下落

C. 小球到达 C 点的瞬间，若受到的力全部消失，小球将保持静止状态

D. 小球到达 C 点的瞬间，若受到的力全部消失，小球将沿竖直方向加速下落

【答案】 C

【分析】 (1) 小球摆到 B 位置时，绳的拉力撤销，小球由于惯性要保持原来的运动状态，继续向前运动；小球还受到竖直向下的重力，据此判断物体的运动情况；

(2) 小球到达 C 点的瞬间，处于瞬间静止状态，物体受到的力全部消失，物体由于惯性将保持力消失前的运动状态。

【解答】 解：A. 当小球摆至 B 位置时，若受到的力全部消失，小球由于惯性，将沿水平方向做匀速直线运动，故 A 错误；

B. 当小球摆至 B 位置时，如果剪短细线，小球由于惯性继续向前运动，同时在重力作用下做抛物线运动，故 B 错误；

CD. 当小球到达 C 位置时，若受到的力全部消失，小球由于惯性，将保持静止，故 C 正确，D 错误。

故选：C。

9. (2 分) 在探究通电螺线管外部磁场方向时，小明在玻璃板上均匀地撒上铁屑，螺线管通电后，轻敲玻璃板，铁屑的分布情况如图所示（小磁针深色部分为 N 极）。下列说法正确的是 ()



- A. 通电螺线管的左端是 S 极
- B. 通电螺线管的外部磁场与蹄形磁体周围的磁场相似
- C. 改变螺线管中电流方向，则小磁针 N、S 极的指向都会发生改变
- D. 改变螺线管中电流方向，则铁屑分布情况会改变

【答案】C

【分析】（1）同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引，据此判断通电螺线管的磁极；

（2）通电螺线管外部的磁场与条形磁体的磁场相似；

（3）通电螺线管两端的极性跟螺线管中电流的方向、螺线管的绕法有关。

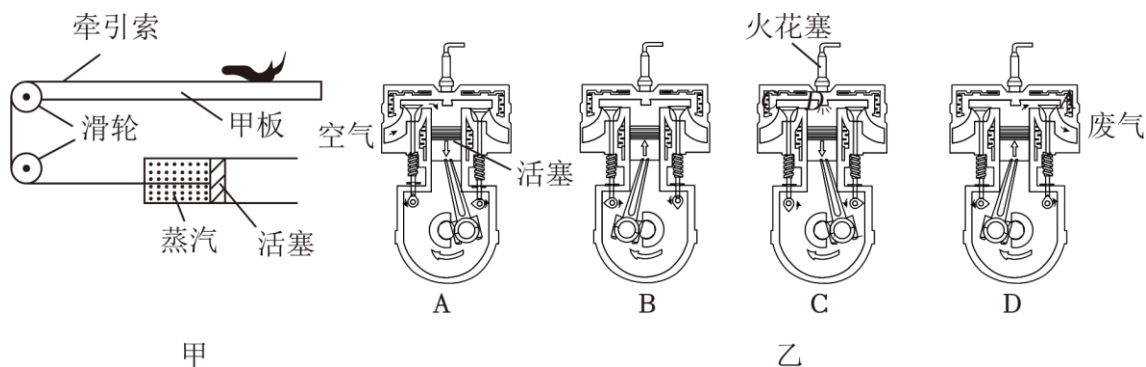
【解答】解：A. 如图所示，根据磁极间的相互作用规律可知，与小磁针 N 极靠近的是通电螺线管的 S 极，所以通电螺线管的右端是 S 极，左端为 N 极，故 A 错误；

B. 如图所示，可以看出通电螺线管周围的小磁针指向与条形磁铁周围的小磁针指向相似，由此可看出通电螺线管外部的磁场与条形磁体的磁场相似，故 B 错误；

CD. 通电螺线管两端的极性跟螺线管中电流的方向有关，极性跟电流方向的关系可以用安培定则来判定：用右手握螺线管，让四指指向螺线管中电流的方向，则大拇指所指的那端就是螺线管的 N 极，故改变螺线管中电流方向，磁场的方向改变，小磁针 N、S 极的指向都会发生改变，但磁场的形状不变，所以铁屑分布情况不会改变，故 C 正确，D 错误。

故选：C。

- 10.（2 分）如图甲所示是简化的航母蒸汽弹射装置，能带动舰载机在两秒钟内达到起飞速度，图乙为四冲程汽油机的工作示意图。下列判断不正确的是（ ）



- A. 汽油机的压缩冲程是机械能转化为内能

- B. 汽油用掉一半后，汽油的热值变成原来的一半
- C. 图甲中气缸内的蒸汽体积膨胀，推动活塞使舰载机获得牵引力
- D. 从能量转化角度，蒸汽弹射装置工作时与图乙中的 C 所示的原理相似

【答案】B

【分析】（1）四冲程汽油机一个工作循环由吸气、压缩、做功、排气四个冲程组成，在做功冲程中的能量转化是内能转化为机械能，在压缩冲程中的能量转化是转化机械能为内能；做功冲程中，气缸内的燃气对外界做功，燃气的内能减小，温度降低；

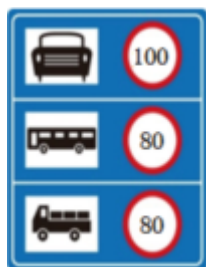
（2）热值是燃料的一种特性，其大小与燃料的种类有关，而与质量大小、燃烧程度无关。

【解答】解：甲是吸气冲程、乙是压缩冲程、丙是做功冲程、丁是排气冲程；

- A、汽油机的压缩冲程是机械能转化为内能，故 A 正确；
- B、汽油用掉一半后，质量减半，但燃料种类不变、热值不变，故 B 错误；
- C、气缸内蒸汽体积膨胀，对外做功，其内能减小，同时推动活塞，使舰载机获得巨大的牵引力，该过程中内能转化为机械能，燃气的内能减小，故 C 正确；
- D、图丙中汽油机两气门都关闭，火花塞点火和活塞向下移动，是汽油机的做功冲程，也是内能转化为机械能的过程，与蒸汽弹射装置工作时的原理相似，故 D 正确。

故选：B。

- 11.（2 分）周末爸爸开车带着小明去看望爷爷奶奶，行驶在高速公路上，小明看到了如图所示的限速标志牌，思考后提出了下面四个探究问题。依据限速标志牌，你认为最合理最有探究价值的问题是（ ）



- A. 物体的动能与物体的形状是否有关？
- B. 物体的动能与它的速度有什么关系？
- C. 物体的动能与哪些因素有关？
- D. 物体的动能与它的质量和速度有什么关系？

【答案】D

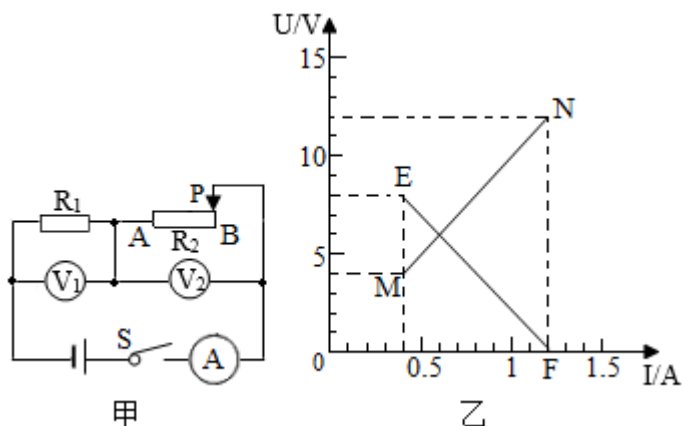
【分析】根据题意需考虑汽车的速度、质量两个方面，研究的问题还要有价值容易研究。

【解答】解：物体的动能与速度和质量有关，速度越大，质量越大，动能越大，根据图片可知，不同类

型的车辆限制不同的速度，所以最有探究价值且易于探究的科学问题是物体的动能大小与质量、速度有什么关系。

故选：D。

- 12.（2分）如图甲所示，电源电压恒定， R_1 是定值电阻， R_2 是滑动变阻器，闭合开关 S，移动滑片 P 从 B 端滑到 A 端的过程中， R_1 、 R_2 的 U - I 关系如图乙所示。下列判断正确的是（ ）



- A. R_1 的阻值是 20Ω
 B. 图线 MN 是 R_2 电阻的 I - U 关系图像
 C. 滑动变阻器 R_2 的最大阻值为 20Ω
 D. 滑片 P 在 B 端时电路消耗的电功率为 $3.2W$

【答案】C

【分析】（1）由甲图可知，滑片 P 从 B 端滑到 A 端的过程中，滑动变阻器连入电路的电阻变小，电路中的电流变大，根据串联分压原理可知，滑动变阻器 R_2 两端的电压变小，由于电源电压不变，则 R_1 两端的电压变大；据此判断乙图象中两图线各是哪个电阻的电流与电压图象；

（2）滑片在 B 点时滑动变阻器的电阻最大，根据欧姆定律可知此时通过电路的电流最小，根据串联电路的电压特点得出滑片 P 在 B 时 R_1 和 R_2 两端的电压之和即为电源电压；滑片 P 在 A 端时，电路只有 R_1 连入，根据欧姆定律可知此时通过电路的电流最大，由图乙可知此时电路中的电流，根据欧姆定律计算定值电阻 R_1 的阻值；

（3）由图象找出滑动变阻器接入电路电阻最大时的电压和电流，根据欧姆定律计算出滑动变阻器的最大电阻；

（4）根据 $P=UI$ 计算电功率；

【解答】解：由甲图可知，电阻 R_1 和滑动变阻器 R_2 串联，电流表测电路中电流，电压表 V_1 测 R_1 两端电压，电压表 V_2 测滑动变阻器 R_2 两端电压。

AB、滑片 P 从 B 端滑到 A 端的过程中，滑动变阻器连入电路的电阻变小，电路中的电流变大；根据串联分压原理可知，滑动变阻器 R_2 两端的电压变小；

串联电路总电压等于各部分电压之和，由于电源电压不变，则 R_1 两端的电压变大；

所以， R_2 两端的电压随通过的电流增大而减小， R_1 两端的电压随通过的电流增大而增大；由此可知，图乙中 MN 是 R_1 的 U - I 图象，EF 是 R_2 的 U - I 图象，故 A 错误；

滑片 P 在 A 端时，电路只有 R_1 连入，电路的电流最大，由图 2 可知，电路的最大电流为 1.2A，根据欧姆定律可得定值电阻的阻值： $R_1 = \frac{U}{I} = \frac{12V}{1.2A} = 10\Omega$ ，故 B 错误；

CD、滑片在 B 点时滑动变阻器的电阻最大，根据欧姆定律可知此时通过电路的电流最小，由图乙可知电流最小为： $I_B = 0.4A$ ，此时 $U_{1B} = 4V$ ， $U_{2B} = 8V$ ，

串联电路总电压等于各部分电压之和，则电源电压： $U = U_{1B} + U_{2B} = 4V + 8V = 12V$ ，

根据欧姆定律可得滑动变阻器的最大电阻为： $R_{2\text{大}} = \frac{U_{2B}}{I_B} = \frac{8V}{0.4A} = 20\Omega$ ；

电路消耗的电功率为 $P = UI_B = 12V \times 0.4A = 4.8W$ ，

故 C 正确，D 错误。

故选：C。

二、填空题（本题共 12 小题，每空 1 分，共 36 分）

- 13.（2 分）笑树能发出笑声是因为果实的外壳上有许多小孔，经风一吹，壳里的籽撞击壳壁，使其 振动 发声；这种笑声与人的笑声有明显区别，主要是这两种声音的 音色 不同。

【答案】见试题解答内容

【分析】声音是由物体振动产生的，不同物体发出的声音音色是不同的。

【解答】解：经风一吹，笑树壳里的籽撞击壳壁，壳壁振动发声，因为不同物体发出的声音音色是不同的，笑声与人的笑声有明显区别，主要是这两种声音的音色不同。

故答案为：振动；音色。

- 14.（2 分）小明用纸锅也能将水烧开。如图所示，在纸锅内盛放一定量的水，放在酒精灯上加热，一会儿水沸腾了，但纸锅却没有被点着。这是因为水加热达到沸点后，需要 吸收（选填“吸收”或“放出”）大量的热量，但温度保持不变，使纸锅的温度低于纸的着火点而不会燃烧。水沸腾后，停止加热一段时间，水 会（选填“会”或“不会”）汽化。



【答案】吸收；会。

【分析】水的沸点是 100°C ，而纸的着火点是 183°C ，当水沸腾时，需要从外界不断吸收热量，使与水接触的纸的温度始终保持在 100°C ，达不到纸的着火点，因此纸盒没有燃烧。

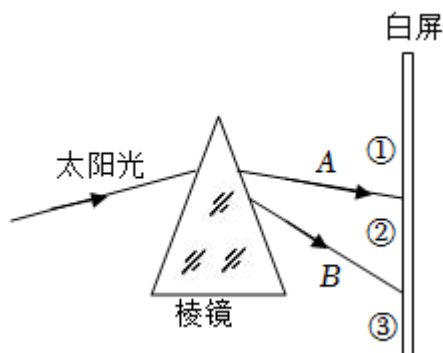
由液态变为气态叫汽化。

【解答】解：纸的着火点大约是 183°C 左右，而水在 100°C 时沸腾，且沸腾后温度保持不变，当纸盒里面装了水，用火焰加热纸盒底部时，纸盒吸热升温，并迅速把热量传递给水，当纸盒里的水吸热升温至沸点时，水开始沸腾；这时，继续加热纸盒，水温却不再升高，纸盒的温度也不再升高，就不会达到纸的着火点。所以，只要纸盒中有水，纸就不能达到着火点而燃烧。

停止加热一段时间后，水不会沸腾，但蒸发不会停止，蒸发在任何条件下都能进行，故水还会汽化。

故答案为：吸收；会。

15. (3 分) 如图所示，一束太阳光通过三棱镜后，在白色光屏上的②区域形成七色光带，这是光的 色散 现象。电视机遥控器是利用 ① (选填“①”、“②”或“③”) 区域内的光实现遥控的；将其中的红光、绿 光、蓝光按相同的比例混合可以得到白光。



【答案】色散；①；绿。

【分析】(1) 白光经三棱镜后，光屏上会出现红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的色带，这一现象叫光的色散；

(2) 电视遥控器是利用红外线工作的；

(3) 红、绿、蓝三种色光，按不同比例混合，可以产生各种颜色的光。

【解答】解：(1) 白光经三棱镜后，光屏上会出现红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的色带，这个现象叫光的色散现象；

(2) 红光之外是红外线，即①区是红外线，红外线能遥控电视机；

（3）红、绿、蓝这三种色光就是光的三原色，所以红、绿、蓝三种色光按相同的比例混合可以得到白光的。

故答案为：色散；①；绿。

- 16.（3分）当前，购物支付、银行取款、小区进出等已进入“刷脸”时代。如图所示，小明的妈妈取款时只需面对“刷脸”取款机的摄像头，经系统自动拍照、扫描确认后，即可迅速完成交易。在“刷脸”取款过程中，摄像头相当于 凸 透镜；面部经摄像头成倒立、缩小 的实像；当人脸稍远离摄像头时，摄像头所成的像 变小（选填“变小”、“不变”或“变大”）。



【答案】凸；缩小；变小

【分析】凸透镜成像规律及其应用之一：当 $u > 2f$ 时，成倒立缩小实像，应用于照相机；凸透镜成实像时，物远像近像变小。

【解答】解：摄像机的镜头相当于一个凸透镜，当物体位于其二倍焦距以外时，物体在凸透镜中成倒立缩小的实像；

当人脸稍远离摄像头时，物距变大，像距变小，摄像头所成的像变小。

故答案为：凸；缩小；变小。

- 17.（3分）央视2套《是真的吗》某期节目中，表演者做了“用吸管戳穿生土豆”实验：表演者先用拿笔的方式持塑料吸管，将吸管插向生土豆。吸管弯曲了，但不能戳穿生土豆；接着表演者用拇指堵住吸管尾部的开口处（如图所示），迅速将吸管插向土豆，吸管就能戳穿土豆。

（1）表演者用拿笔的方式将吸管插向生土豆时，吸管弯曲了，这说明力可以改变物体的 形状；

（2）表演者后来能用吸管戳穿生土豆，是因为吸管与土豆的接触面积较小，吸管对土豆产生较 大（选填“大”或“小”）的压强，又因为吸管插到土豆表面时，两端开口都被堵住，从而使吸管内产生较大的 气压，使吸管不易弯折，吸管就能戳穿生土豆。



土豆

【答案】（1）形状；（2）大；气压。

【分析】（1）力的作用效果有：改变物体的运动状态、改变物体的形状。

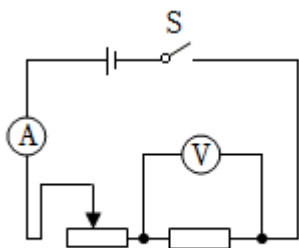
（2）增大压强的方法：一是当压力一定时，减小受力面积；二是当受力面积一定时，增大压力；三是在条件允许的情况下，可以同时减小压力、增大受力面积；

【解答】解：（1）力的作用效果有两个，力能改变物体的运动状态，力可以使物体发生形变；握住吸管插向生土豆时吸管弯曲了，力使吸管的形状发生了改变。

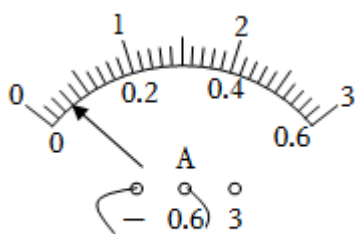
（2）]相同压力的作用下，受力面积越小压强越大，吸管与土豆的接触面积较小，产生的压强较大；用拇指堵住吸管尾部的开口处，吸管插到土豆表面时，吸管的另一个开口也被堵住了，随着吸管插入土豆越来越深，吸管中的密封气体体积变小，密封气体对吸管内壁的气压变大，使得吸管不容易被弯曲。

故答案为：（1）形状；（2）大；气压。

- 18.（4分）小明用如图甲电路做“探究导体中电流跟电阻的关系”的实验，实验器材有：学生电源（恒为3V）、电流表、电压表、定值电阻四只（5Ω、10Ω、20Ω 和 25Ω 各一只）、滑动变阻器 M（10Ω 1A）、滑动变阻器 N（20Ω 1A）、开关、导线若干。



甲



乙

实验次数	1	2	3	4
电阻/Ω	5	10	20	25
电流/A	0.40	0.20	0.10	0.08

（1）闭合开关前，发现电流表的指针如图乙所示，接下来对电流表的操作应该是 对电流表调零；

（2）连接电路时，开关应处于 断开 状态；

（3）更换不同的定值电阻进行了实验，记录实验数据如上表。分析表中数据可得到的结论是：电压一

定，导体中的电流与电阻成 反比；

（4）实验中选择滑动变阻器应是 N（选填“M”或“N”）。

【答案】（1）对电流表调零；（2）断开；（3）反比；（4）N。

【分析】（1）闭合开关前，发现电流表的指针没有指到 0 刻度线处，应对电流表进行调零；

（2）为保护电路，连接电路时，开关应处于断开状态；

（3）研究电流跟电阻关系时，控制电压不变，分析电流和电阻的变化关系得出结论；

（4）根据表格中数据，用公式 $U=IR$ 计算出导体两端的电压；根据串联分压的知识，当定值电阻的阻值最大时，所需的滑动变阻器的阻值也最大，结合欧姆定律的知识计算得出。

【解答】解：（1）闭合开关前，发现电流表的指针没有指到 0 刻度线处，应对电流表进行调零。

（2）连接电路时，开关应处于断开状态，连接好电路，检查无误后，再闭合开关。

（3）根据表格可知，每组的电流与电阻的乘积是个定值，分析表中数据可得到的结论是：电压一定，导体中的电流与电阻成反比。

（4）定值电阻两端电压为：

$$U_1 = IR = 0.40A \times 5\Omega = 2V,$$

滑动变阻器两端电压为：

$$U_2 = U - U_1 = 3V - 2V = 1V,$$

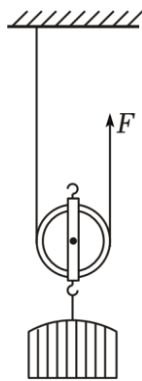
由第 4 组数据可知，滑动变阻器的电阻至少为：

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{1V}{0.08A} = 12.5 \Omega,$$

故实验中选择滑动变阻器应是 N。

故答案为：（1）对电流表调零；（2）断开；（3）反比；（4）N。

- 19.（3 分）如图所示，装修工人用一个动滑轮将重 4000N 的货物匀速提升 500cm，拉力 F 为 2500N，此过程有用功为 2×10^4 J，滑轮的机械效率为 80 %。若想提高该滑轮组的机械效率，则应该 增大（选填“增大”或“减小”）被提升的物重。



【答案】 $2 \times 10^4 \text{J}$ ；80；增大

【分析】（1）已知货物重力和货物提升的高度，利用 $W=Gh$ 计算有用功；

（2）利用 $s=nh$ 求出绳子自由端移动的距离，再利用 $W=Fs$ 计算总功，最后根据效率的公式求滑轮组的机械效率；

（3）提高滑轮组机械效率的方法：一是增大提升重物的重，二是减少摩擦、机械重。

【解答】解：货物匀速提升高度 $h=500\text{cm}=5\text{m}$ ，此过程有用功：

$$W_{\text{有用}} = Gh = 4000\text{N} \times 5\text{m} = 2 \times 10^4 \text{J}；$$

由图可知， $n=2$ ，则绳子自由端移动的距离：

$$s=2h=2 \times 5\text{m}=10\text{m}，$$

拉力做的功：

$$W_{\text{总}} = Fs = 2500\text{N} \times 10\text{m} = 2.5 \times 10^4 \text{J}，$$

滑轮组的机械效率：

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{2 \times 10^4 \text{J}}{2.5 \times 10^4 \text{J}} \times 100\% = 80\%；$$

在使用同一滑轮组时，增加物体的重力相当于增大了有用功，而额外功不变，有用功占总功的比值增大，机械效率变大，因此若想提高该滑轮组的机械效率，则应该增大被提升的物重。

故答案为： $2 \times 10^4 \text{J}$ ；80；增大。

- 20.（3分）如图所示是我市的风光互补路灯，由太阳能电池板、小型风力发电机各自给蓄电池充电。其中太阳能电池板将太阳能转化为 电 能，太阳能是 可再生 能源（选填“可再生”或“不可再生”），当风速为 5m/s 时，持续光照 10h ，蓄电池的电增加 $5.76 \times 10^6 \text{J}$ ，风力发电机输出功率为 40W ，在此过程中太阳能电池板发电的平均输出功率是 120 W 。



【答案】电；可再生；120。

【分析】太阳能电池把太阳能转化成电能；太阳能是由太阳内部氢原子发生氢核聚变释放出巨大核能而产生的，来自太阳的辐射能量，既是一次能源，又是可再生的新能源。

【解答】解：（1）太阳能电池板吸收太阳能，将太阳能转化为电能；

（2）太阳能可以不断直接从自然界获得，属于可再生能源；

（3）蓄电池的电能增加了 $5.76 \times 10^6 \text{J}$ ，

由 $P = \frac{W}{t}$ 得，风力发电机发电为：

$$W_{\text{电机}} = P_{\text{电机}} t = 40 \text{W} \times 10 \times 3600 \text{s} = 1.44 \times 10^6 \text{J}；$$

太阳能电池板发电：

$$W_{\text{太阳能}} = W - W_{\text{电机}} = 5.76 \times 10^6 \text{J} - 1.44 \times 10^6 \text{J} = 4.32 \times 10^6 \text{J}；$$

$$\text{所以发电功率：} P' = \frac{W_{\text{太阳能}}}{t'} = \frac{4.32 \times 10^6 \text{J}}{10 \times 3600 \text{s}} = 120 \text{W}。$$

故答案为：电；可再生；120。

- 21.（3分）我国自主研发的奋斗者号潜水器在马里亚纳海沟成功坐底，刷新中国载人深潜的新纪录。据报道潜水器质量约为 24t，当它漂浮在海面上时，所受浮力约为 $2.4 \times 10^5 \text{N}$ ，设海水密度不变，潜水器没入水面下继续下潜时，受到海水的压强 增大（选填“增大”“减小”或“不变”）。潜水器与潜水艇原理相同，都是靠改变 自身重力 实现浮与沉的。（g 取 10N/kg）



【答案】 2.4×10^5 ；增大；自身重力。

【分析】漂浮时浮力等于重力；根据 $G = mg$ 计算重力；由 $p = \rho gh$ 得出压强的变化；潜水艇是靠改变自身重力来实现浮与沉。

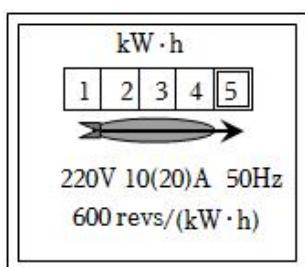
【解答】解：潜水器质量为 24t，当它漂浮在海面上时，受到的浮力等于自身重力： $F_{\text{浮}} = G = mg = 24$

$$\times 10^3 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 2.4 \times 10^5 \text{N};$$

由 $p = \rho_{\text{水}} gh$ 可知，潜水器下潜过程中，所处深度 h 变大、海水的密度不变，它受到海水的压强变大；水器与潜水艇原理相同，都是靠改变自身重力来实现浮与沉的。

故答案为： 2.4×10^5 ；增大；自身重力。

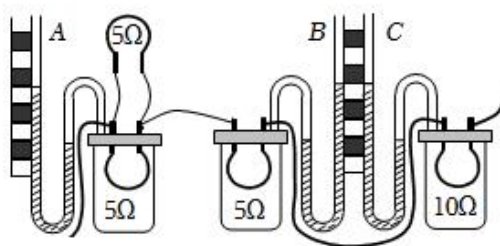
- 22.（3分）如图甲所示为小明家的电能表，若电能表记录小明家在 10min 内消耗的电能为 $0.2 \text{kW}\cdot\text{h}$ ，此时只有额定电压为 220V 的电炉在正常工作，则电炉的额定电流为 5.5 A（结果保留 1 位小数），这段时间内电能表的转盘转了 120 转，小明发现图乙电炉丝热得发红，而跟电炉丝连接的导线却发热不明显，可以通过比较图丙实验中的 C 和 B（选填“A”或“B”）两个液柱高度来解释这种情况。



图甲



图乙



图丙

【答案】5.5；120；B。

【分析】（1）根据 $W = UIt$ 求出电炉的额定电流；

（2）图甲中 $600 \text{revs}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 表示电路中用电器每消耗 $1 \text{kW}\cdot\text{h}$ 电能，电能表的转盘转过 600 转，据此求出消耗 $0.2 \text{kW}\cdot\text{h}$ 电能，电能表的转盘转过的转数；

（3）电炉丝与导线是串联的，电流和通电时间相等，根据 $Q = I^2 Rt$ 可知电阻越大，产生的热量越多，电炉丝的电阻远大于导线的电阻，图乙中 B、C 两电阻串联接入电路，通过两电阻的电流相等，两电阻的阻值不同。

【解答】解：（1）消耗的电能 $W = 0.2 \text{kW}\cdot\text{h} = 7.2 \times 10^5 \text{J}$ ，

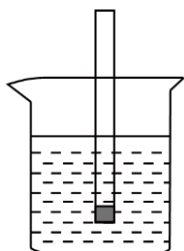
$$\text{由 } W = UIt \text{ 可知，电炉的额定电流： } I = \frac{W}{Ut} = \frac{7.2 \times 10^5 \text{J}}{220 \text{V} \times 10 \times 60 \text{s}} \approx 5.5 \text{A};$$

（2）图甲中 $600 \text{revs}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 表示电路中用电器每消耗 $1 \text{kW}\cdot\text{h}$ 电能，电能表的转盘转过 600 转，则消耗 $0.2 \text{kW}\cdot\text{h}$ 电能，电能表的转盘转过的转数： $n = 0.2 \text{kW}\cdot\text{h} \times 600 \text{revs}/(\text{kW}\cdot\text{h}) = 120$ 转。

（3）图乙中的电炉丝与导线是串联的，通过的电流和通电时间相等，根据 $Q = I^2 Rt$ 可知，电阻越大，产生的热量越多，由于电炉丝的电阻远大于导线的电阻，所以在相同的时间内，电炉丝产生的热量较多，电炉丝热得发红，而与电炉丝连接的导线却几乎不发热；图丙中 B、C 两电阻串联接入电路，通过两电阻的电流相等，两电阻的阻值不同，故可用图丙中的 B、C 两个液柱高度可说明这种情况。

故答案为：5.5；120；B。

- 23.（3分）小明在制作简易密度计时取一根长度为20cm的饮料吸管，将一些铜丝塞入吸管的下端作为配重，并用石蜡将吸管的下端封起来。其中配重的作用是 降低吸管的重心，从而让它能够竖直的漂浮在液面上。如图所示，吸管漂浮在水中时，露出水面的长度为12cm，漂浮在另一液体中，露出液面的长度为10cm，则该液体的密度为 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。要使密度计的两条刻度线之间距离大一些，可采取的措施是 适当增大配重或用更细的吸管等。



【答案】降低吸管的重心，从而让它能够竖直的漂浮在液面上； 0.8×10^3 ；适当增大配重或用更细的吸管等。

【分析】（1）重心越低越稳定，将一些铜丝塞入吸管的下端作为配重，并用石蜡将吸管的下端封起来，则整个吸管的重心降低，吸管就能竖直漂浮在水面了；

（2）根据密度计漂浮时浮力等于重力列出关系式即可求出液体的密度；

（3）为了使测量结果更准确，使密度计上两条刻度线之间的距离大一些，因为 $\Delta V = sh$ ，所以可知减小 S ，即可使 h 变大，据此设计即可。

【解答】解：

（1）将一些铁丝从吸管的下端塞入作为配重是为了降低吸管的重心，从而让它能够竖直的漂浮在液面上。

（2）由于密度计不管是在水中还是在液体中，都是漂浮状态，

则 $F_{\text{浮水}} = F_{\text{浮液}} = G$ ，

设密度计的底面积为 S ，已知吸管浸入水中的深度为8cm，浸入液体中的深度为10cm

则 $\rho_{\text{水}} gSh_{\text{水}} = \rho_{\text{液}} gSh_{\text{液}}$ ，

即： $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times g \times S \times 0.08 \text{ m} = \rho_{\text{液}} \times g \times S \times 0.1 \text{ m}$ ，

解得： $\rho_{\text{液}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ；

（3）由于 $F_{\text{浮液}} = G$ ，即 $\rho_{\text{液}} gSh = G$ ，

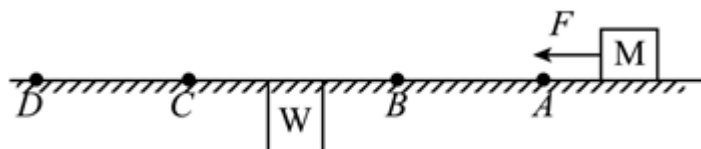
则： $h = \frac{G}{\rho_{\text{液}} g S}$ ，

所以，在液体的密度变化相等的条件下，使 Δh 变大，可增大 G 或减小 S ，具体做法是：可适当增大配

重或用更细的吸管。

故答案为：降低吸管的重心，从而让它能够竖直的漂浮在液面上； 0.8×10^3 ；适当增大配重或用更细的吸管等。

24. (3 分) 如图所示，在大小不变、水平向左的拉力 F 作用下，铁块 M 沿水平地面由 A 处运动至 D 处， BC 段下方埋有一块磁铁 W 。铁块 M 在 AB 段物体做匀速直线运动，速度为 v 。若地面粗糙程度处处相同，铁块 M 只有在 BC 段运动时才受到磁铁 W 的磁力。



- (1) 铁块 M 在 BC 段运动过程中，其动能 减小 (选填“增大”“不变”或“减小”);
 (2) 铁块 M 在 CD 段运动过程中，其运动状态 不变 (选填“改变”或“不变”);
 (3) 铁块 M 在 CD 段运动时的机械能 小于 (选填“大于”“等于”或“小于”) 在 AB 段运动时的机械能。

【答案】减小；不变；小于。

【分析】(1) 影响摩擦力大小的因素：压力大小、接触面粗糙程度；接触面粗糙程度不变时，压力越大，摩擦力越大；在压力一定时，接触面越粗糙，摩擦力越大。

(2) 运动的方向和运动的快慢的改变都属于运动状态的改变。

【解答】解：(1) 铁块 M 在 AB 段物体做匀速直线运动，拉力的大小等于摩擦力的大小；影响摩擦力大小的因素：压力大小、接触面粗糙程度；地面粗糙程度处处相同，铁块 M 在 BC 段运动时受到磁铁 W 的磁力，使铁块 M 对地面的压力增大，摩擦力变大，大于拉力，所以铁块 M 做减速运动；动能的大小与速度和质量有关，铁块 M 的质量不变，速度减小，故铁块 M 在 BC 段运动过程中，其动能减小。

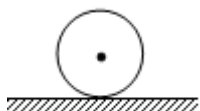
(2) 铁块 M 经过 C 点后，磁力消失，铁块对水平地面的压力及接触面粗糙程度与 AB 段时相同，所以它受到的摩擦力不变，则拉力的大小等于摩擦力的大小，铁块 M 在 CD 段受力平衡，做匀速直线运动，故铁块 M 在 CD 段运动过程中，其运动状态不变。

(3) 铁块 M 在 BC 段做减速运动，故铁块 M 在 CD 段运动时速度会小于在 AB 段运动时速度，故铁块 M 在 CD 段的动能小于在 AB 段的动能；铁块 M 在整个运动过程中，高度与质量均不变，故重力势能不变；铁块 M 的机械能等于铁块 M 的动能和重力势能的总和，故铁块 M 在 CD 段运动时的机械能小于在 AB 段运动时的机械能。

故答案为：减小；不变；小于。

三、解答题（本题共 8 小题，共 40 分，其中 27、30 题应写出必要的解题过程）

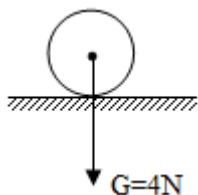
- 25.（2 分）如图所示，重为 4N 的小球静止在水平地面上，请画出小球所受的重力示意图。



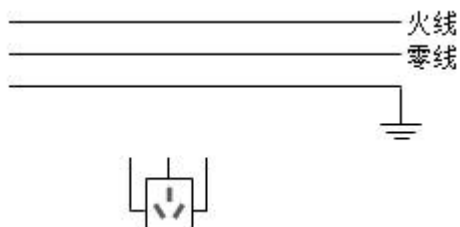
【答案】见试题解答内容

【分析】作物体的重力示意图时，应先分析出力的大小、方向和作用点，再画出这个力即可。

【解答】解：重力的大小为 4N，方向竖直向下，作用在小球的重心，如图所示：



- 26.（2 分）如图所示，将三孔插座正确接入家庭电路中。

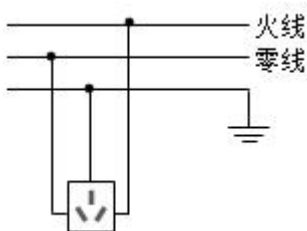


【答案】见试题解答内容

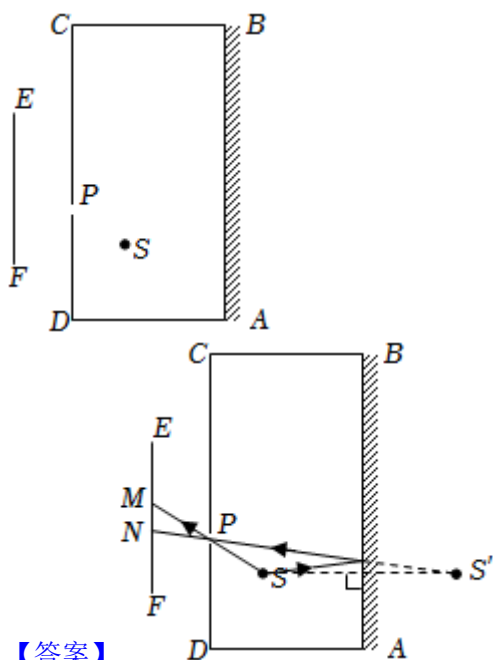
【分析】三孔插座的接法：上孔接地线；左孔接零线；右孔接火线。当金属外壳的用电器漏电时，上孔接地线，人体接触漏电的用电器金属外壳时，地线把人体短路，防止发生触电事故。

【解答】解：

三孔插座的正确接法是：上孔接地线，左孔接零线，右孔接火线。如图所示：



- 27.（2 分）如图所示，ABCD 是一间不透光的房间，墙 AB 是平面镜，房间中 S 处有一个正在发光的小蜡烛，CD 墙上有一个小孔 P，在墙外不远处的另一白墙 EF 上会得到上下两个亮点。请在图丙中分别画出了这两个亮点及其光路，上下亮点分别用 M 和 N 表示。（保留作图痕迹）

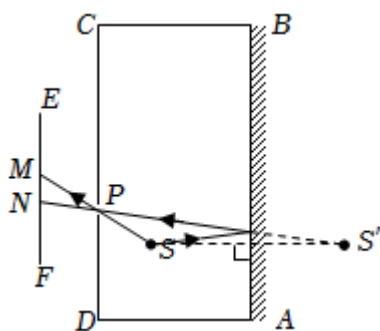


【答案】

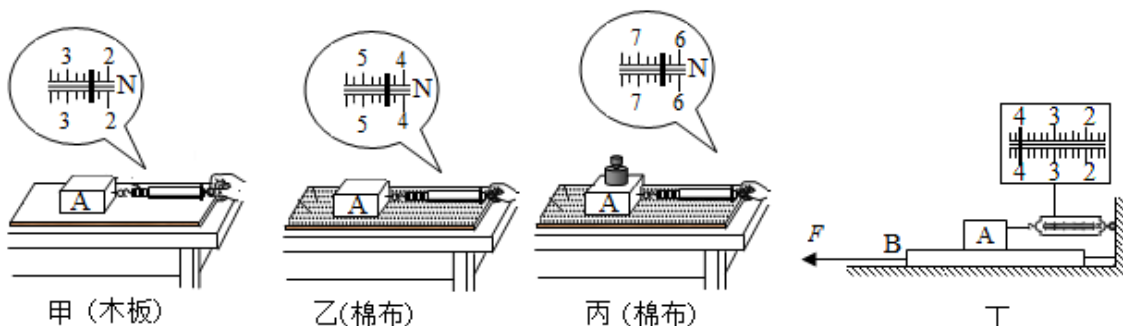
【分析】根据光沿直线传播可以确定其中一个亮点；再根据光的反射确定另一个亮点。另一个亮点可以根据平面镜成像的特点先确定像点，然后根据像点和小孔确定反射光线，并补充入射光线。

【解答】解：根据光的直线传播原理，光源 S 发出的光经过小孔 P 后直接射在白墙上，形成一个亮点 M；连接 SP 并延长，交 EF 于一点，即为亮点 M。

光源 S 发出的光线经过平面反射后从小孔 P 处射出，射到白墙上，即为另一光点 N；根据平面镜成的像和物体对于镜面对称作出光源 S 的像，作 S 关于 AB 的对称点 S'，即为像的位置；连接 PS'，与 AB 的交点即为入射点，连接入射点与 S 即为入射光线，延长 PS' 交 EF 于一点，即为另一亮点 N，如图所示：



28. (6 分) 小明在“探究影响滑动摩擦力大小的因素”实验中



（1）如图甲所示，为了测量滑动摩擦力，小明拉着物块沿水平面向右做 匀速直线 运动，利用二力平衡可知，物块与长木板之间的摩擦力为 2.4 N。

（2）比较 乙、丙 两图可知：接触面粗糙程度相同时，压力越大，滑动摩擦力越大。

（3）小明在实验后反思：操作中弹簧测力计的示数不稳定。小组其他同学提醒小明，将实验装置改成如图丁所示，拉动木板 B，当物块 A 稳定时，弹簧测力计示数如图丁所示。

①读取测力计的示数是为了测量 物块 A 受到木板 B （选填“木板 B 受到物块 A”或“物块 A 受到木板 B”）的滑动摩擦力大小，此摩擦力的方向是水平向 左。

②实验中小明发现：当拉力为 6N 时，物块 A 相对于地面静止且长木板 B 刚好做匀速直线运动，则长木板 B 受到桌面的摩擦力大小为 2 N。

【答案】（1）匀速直线；2.4；（2）乙、丙；（3）①物块 A 受到木板 B；左；②2。

【分析】（1）水平匀速拉动木块，让木块做匀速直线运动，木块处于平衡状态，由二力平衡条件可知，滑动摩擦力等于拉力；弹簧测力计可知，其分度值为 0.2N，据此读数；

（2）比较乙、丙两图，找出相同因素和不同因素，结合控制变量法的思想得出结论；

（3）①滑动摩擦力的方向与物体相对运动的方向相反；滑动摩擦力的大小与压力大小和接触面的粗糙程度有关，若两者都不发生变化，则滑动摩擦力不变；

②根据物体的平衡分析受力。

【解答】解：（1）实验过程中，应使弹簧测力沿水平方向拉着物块 A 做匀速直线运动，物块 A 处于平衡状态，受平衡力作用，根据二力平衡知识可知，此时弹簧测力计的示数与滑动摩擦力的大小相等；弹簧测力计可知，其分度值为 0.2N，它的示数是 2.4N；

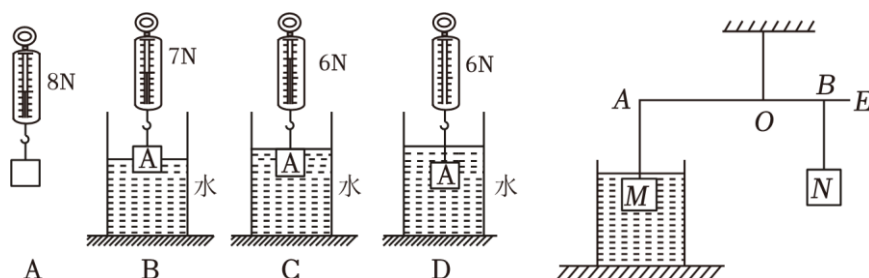
（2）乙、丙两图，接触面的粗糙程度相同，压力大小不同，弹簧测力计的示数也不同，可得到的结论是：接触面粗糙程度相同时，压力越大，滑动摩擦力越大；

（3）①木板 B 放在水平桌面上，木块 A 放在木板 B 上，弹簧测力计一端固定，一端挂在木块 A 上，拉动木板 B，木块 A 稳定时，读取测力计的示数，此时木块 A 受到木板 B 的滑动摩擦力大小与弹簧测力计示数相等，二力平衡，即读取测力计的示数是为了测量木块 B 受到木板 A 的滑动摩擦力大小；木块 A 受到木板 B 的滑动摩擦力方向向右，根据力的作用是相互的，木块 B 受到木板 A 的滑动摩擦力方向向左；

②实验中小明发现：当拉力为 6N 时，物块 B 相对于地面静止且长木板 A 刚好做匀速直线运动，受到的拉力和地面、B 对 A 摩擦力是三个力的平衡，由图中可知弹簧测力计示数为 4N，即 B 对 A 的摩擦力是 4N，则长木板 B 受到桌面的摩擦力大小为 $6\text{N} - 4\text{N} = 2\text{N}$ 。

故答案为：（1）匀速直线；2.4；（2）乙、丙；（3）①物块 A 受到木板 B；左；②2。

29.（5分）小聪同学在探究影响浮力大小的因素时，做了如图所示的实验：



（1）小聪对 A、B、C、D 四个步骤进行了观察研究发现浮力的大小有时与深度有关，有时与深度无关。对此正确的解释是：浮力的大小随着排开水的体积的增大而 增大（选填“增大”“不变”或“减小”），当物体完全浸没在水中后排开水的体积相同，浮力的大小与深度 无关（选填“有关”或“无关”）；步骤 D 中物体所受浮力为 2 N；

（2）小聪利用浮力和杠杆的知识，发明了一个密度秤：如图，轻质杠杆可绕 O 点转动，杠杆上用细绳悬挂两个完全相同的正方体 M、N（边长为 10cm，重力为 20N）：OA 长度为 10cm，OE 长度为 8cm 小聪向容器中倒入不同密度的液体，每次都把 M 浸没于液体中，移动物体 N，使杠杆在水平位置平衡，OE 上便可标上不同液体的密度值。当物体 M 浸没于水中时，物体 N 移动到 B 点时杠杆恰好水平静止，那么 OB 的长度为 5 cm，在 B 点标上这个 $\rho_{\text{水}}$ ，密度秤能够测量的最小液体密度为 0.4×10^3 kg/m^3 。

【答案】（1）增大；无关；2；（2）5； 0.4×10^3 。

【分析】（1）分析图 A、C 与 B，由称重法测浮力比较浮力大小，分析实验中相同量和不同量，得出浮力的大小与变化量的关系；

分析 A、C、D 实验，由称重法测浮力比较浮力大小，分析实验中相同量和不同量，得出浮力的大小与变化量的关系；由称重法知浮力大小；

（2）根据阿基米德原理算出物体 M 全部浸没水中时受的浮力，对物体 M 受力分析得出拉力 F_A ，根据杠杆的平衡条件算出 OB 的长度；

根据 $F_1 L_1 = F_2 L_2$ 知：在 L_1 、 F_2 不变时，拉力 F_1 越大， L_2 越大，即液体密度越小，OB 越大；

根据杠杆的平衡条件分析出物体在 B 点时拉力 F_A' ，对物体 M 受力分析算出此时的浮力 $F_{\text{浮}M'}$ ，在根据阿基米德原理算出液体的密度。

【解答】解：（1）探究物体浸没在水中时所受浮力大小与深度是否有关时，应控制液体的密度和物体排开液体的体积这两个因素相同，实验 B、C 中物体在液体中浸没的深度改变的同时，其排开液体体积是变化的， $V_{\text{排}B} < V_{\text{排}C}$ ，因图 B 中弹簧测力计的示数小于 C 图中的示数，根据 $F_{\text{浮}} = G - F$ ，故 $F_{\text{浮}B} < F_{\text{浮}C}$ ，浮力的大小随着排开水的体积的增大而增大。

当物体完全浸没在水中后排开水的体积相同，弹簧测力计的示数保持不变，浮力的大小与深度无关。

由图 A 知：G=8N，由图 D 知，F=6N，所以

$$F_{\text{浮}} = G - F = 8\text{N} - 6\text{N} = 2\text{N};$$

（2）由图知：B 端所受的力等于重物 N 对杠杆的拉力，即

$$F_B = G_N = 20\text{N},$$

浸没时受到的浮力为

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times (0.1\text{m})^3 = 10\text{N},$$

根据力的平衡，故物体 M 受到的拉力为

$$F_A = G_M - F_{\text{浮}M} = 20\text{N} - 10\text{N} = 10\text{N}$$

此时物体 N 移动到 B 点时杠杆恰好水平静止，由 $F_1 L_1 = F_2 L_2$ 得： $F_A O A = F_N O B$ ，所以

$$O B = \frac{F_A \times O A}{F_N} = \frac{10\text{N} \times 10\text{cm}}{20\text{N}} = 5\text{cm},$$

液体密度越小，浮力越小，拉力越大，根据 $F_1 L_1 = F_2 L_2$ 知：在 L_1 、 F_2 不变时，拉力 F_1 越大， L_2 越大，

最大为 OB，为 8cm 根据 $F_A O A = F_B O B$ ，所以

$$F_A' = \frac{O B}{O A} \times F_B = \frac{8\text{cm}}{10\text{cm}} \times 20\text{N} = 16\text{N},$$

物体 M 受到的力：A 点对 M 的拉力 F_A' 、浮力 $F_{\text{浮}M'}$ 、重力，故物体 M 受到的浮力为

$$F_{\text{浮}M'} = G_M - F_A' = 20\text{N} - 16\text{N} = 4\text{N},$$

根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 知液体的密度为

$$\rho_{\text{液小}} = \frac{F_{\text{浮}M'}}{g V_{\text{排}}} = \frac{4\text{N}}{10\text{N/kg} \times (0.1\text{m})^3} = 0.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3.$$

故答案为：（1）增大；无关；2；（2）5； 0.4×10^3 。

- 30.（8 分）传统的电车要由 2 条“辫子”供电，行驶中容易掉“辫子”，已逐渐被淘汰。我国最新研发的超级电容储能式新型电车，没有传统电车的“辫子”，可在乘客上下车的短时间内充满电，还可以把刹车时减小的机械能转化成电能回收储存再利用。某型号新型电车的有关技术参数如表所示：

轮胎最大承压/Pa	5×10^5	额定电压/V	380
满载时轮胎与地面接触总面积/ cm^2	4000	最大车速千米/时	80

（1）传统电车掉“辫子”时，电车电路处于 开 路状态，无法对电车持续供电；

（2）新型电车满载时的质量是 20 t；

（3）新型电车满载时，在匀速直线行驶中，水平地面对电车的阻力为车总重的 0.1 倍；刹车时减小的机械能总量为 $1 \times 10^7 \text{J}$ ，这部分能量的 80% 回收再利用，可供电车在上述水平路面上匀速行驶多少米？

（4）其蓄电池容量为“1000Ah”标称电压为 380V，若充电效率为 90%，一次充满要消耗的电能为多少？



【答案】（1）开；（2）20；（3）可供电车在上述水平路面上匀速行驶 400m；（4）一次充满要消耗的电能为 $1.52 \times 10^9 \text{J}$ 。

【分析】（1）处处连通的电路为通路；某处断开的电路为断路；电源短路是指电源两极不经过用电器直接连通的电路，短路还包括局部短路。

（2）根据 $p = \frac{F}{S}$ 求出压力，根据压力与重力相同，求出质量；

（3）根据效率公式求出回收再利用的能量即为电车克服阻力做的功，根据 $W = Fs$ 求出电车匀速行驶的路程。

（4）根据 $W = UIt$ 和效率求出电能。

【解答】解：（1）传统电车掉“辫子”时，电路断开，处于开（或断）路状态；

（2）根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知，轮胎对地面的压力即车的总重力为： $G = F = pS = 5 \times 10^5 \text{Pa} \times 0.4 \text{m}^2 = 200000 \text{N}$ ；

车的质量为： $m = \frac{G}{g} = \frac{200000 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 20000 \text{kg} = 20 \text{t}$ ；

（3）水平地面对电车的阻力为 $f = 0.1G = 0.1 \times 200000 \text{N} = 20000 \text{N}$ ；

回收再利用的能量： $W = 1 \times 10^7 \text{J} \times 80\% = 8 \times 10^6 \text{J}$ ，

由 $W = Fs$ 得，可供电车在水平路面匀速行驶的路程： $s = \frac{W}{f} = \frac{8 \times 10^6 \text{J}}{20000 \text{N}} = 400 \text{m}$ 。

（4）电池充满电需要的电能为： $W = \frac{UIt}{\eta} = \frac{380 \text{V} \times 1000 \text{A} \times 3600 \text{s}}{90\%} = 1.52 \times 10^9 \text{J}$ 。

故答案为：（1）开；（2）20；（3）可供电车在上述水平路面上匀速行驶 400m；（4）一次充满要消耗的电能为 $1.52 \times 10^9 \text{J}$ 。

31.（7 分）在测定“小灯泡电功率”的实验中，小明所在的实验小组用的电源电压为 4.5V，小灯泡额定电压为 2.5V。他们所设计的实验电路如图甲所示。

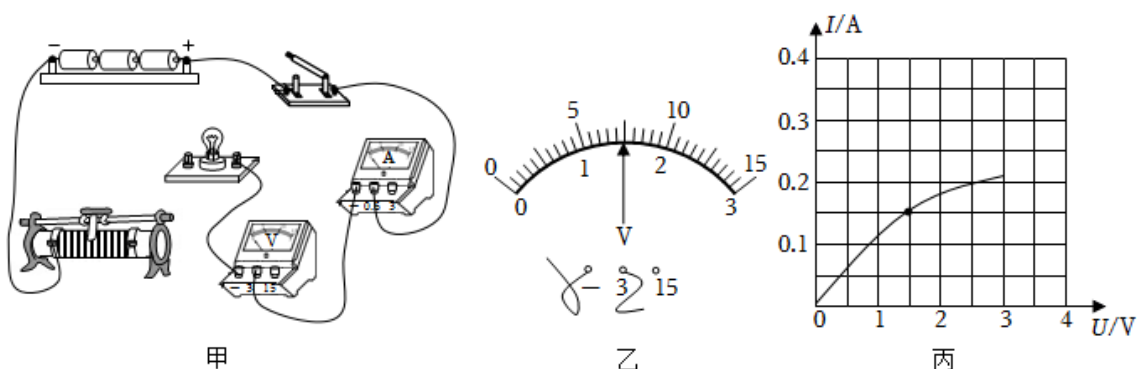
（1）请你用笔画线代替导线，按照电路图将实物电路补充完整（要求导线不能交叉）。

（2）正确操作后，小明同学闭合开关，电压表示数（如图乙所示）为 1.5 V，若他想测量小灯泡的额定功率，应将图甲中滑片 P 向 左（选填“左”或“右”）端移动，使电压表的示数为 2.5V。

（3）小丽同学移动滑片 P，记下多组对应的电压表和电流表的示数，并绘制成图丙所示的 I - U 图像，根据图像信息，可计算出小灯泡的额定功率是 0.5 W。

（4）该实验中滑动变阻器的最大阻值至少为 10 Ω 。

（5）小组的同学完成上述试验后，小华提议用这些器材探究电流与电压的关系，小明立刻说明无法完成此实验，小明认为不能完成此实验探究的理由是 灯的电阻随温度的变化而变化。



【答案】见试题解答内容

【分析】（1）变阻器按一下一上接入电路，电压表与灯并联，电流表串联在电路中；

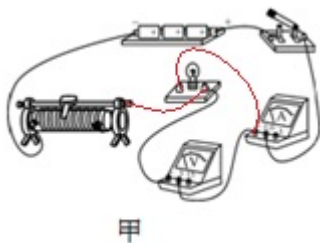
（2）灯在额定电压下正常发光，根据图中电压表小量程读数，比较电压表示数与额定电压的大小，根据串联电路电压的规律及分压原理确定滑片移动的方向；

（3）由绘制成图丙所示的 I - U 图像找出灯的额定电压下的电流，根据 $P=UI$ 算出小灯泡的额定功率；

（4）由欧姆定律灯的电阻为 12.5Ω ，根据分压原理求实验中滑动变阻器的最大阻值至少为多少；

（5）探究电流与电压的关系时要控制电阻不变。

【解答】解：（1）变阻器按一下一上接入电路，电压表与灯并联，电流表串联在电路中，如下所示：



（2）灯在额定电压下正常发光，正确操作后，小明同学闭合开关，电压表选用小量程，分度值为 0.1V，示数（如图乙所示）为 1.5V，若他想测量小灯泡的额定功率，应增大灯的电压，减少变阻器的电压，应将图甲中滑片 P 向左端移动，使电压表的示数为 2.5V。

（3）绘制成图丙所示的 I - U 图像，灯的额定电压下的电流为 0.2A，根据图像信息，小灯泡的额定功

率是：

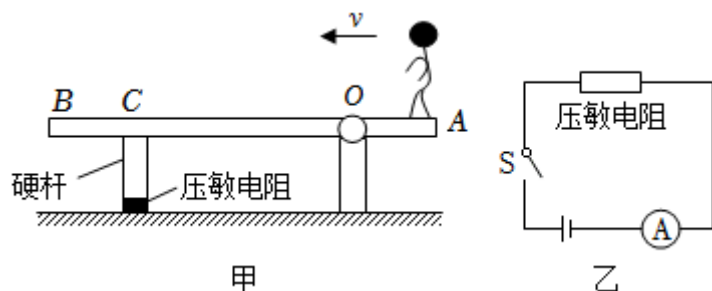
$$P=UI=2.5V \times 0.2A=0.5W。$$

（4）由欧姆定律灯的电阻为： $R=\frac{U}{I}=\frac{2.5V}{0.2A}=12.5\Omega$ ，根据串联电路电压的规律，变阻器分得电压为： $4.5V-2.5V=2V$ ，根据分压原理，该实验中滑动变阻器的最大阻值至少为 $\frac{2V}{2.5V} \times 12.5\Omega=10\Omega$ ；

（5）探究电流与电压的关系时要控制电阻不变，而灯的电阻随温度的变化而变化，不是一个定值，故小明立刻说明无法完成此实验。

故答案为：（1）如上；（2）1.5；左；（3）0.5；（4）10；（5）灯的电阻随温度的变化而变化。

- 32.（9分）喜爱体操运动的小华设计了如图甲所示平衡木模型，整个装置放在水平地面上，横木 AB 可绕支点 O 无摩擦转动，AB 始终处于水平静止状态，C 处正下方固定一实心硬杆，硬杆的底部安装了压敏电阻，AB 与硬杆通过一小段较结实的细绳相连（细绳未画出，其体积忽略不计），压敏电阻所在的电路如图乙所示。已知 $AB=5m$ ， $OA=BC=1m$ ，电源电压恒为 $3V$ ，压敏电阻的阻值 R 随地面对它的支持力 F 变化的关系式为： $R=35-\frac{F}{12}(\Omega)$ 。整个装置除硬杆以外，其它部分的重力均不计。物体间相互作用力的大小相等、方向相反。当重 $360N$ 的小华站在 A 点时，开关 S 闭合后，此时电流表的示数为 $0.1A$ 。



- （1）当小华在 A 点时，开关 S 闭合：
- ①此时压敏电阻阻值多大？
 - ②此时细绳对横木 AB 的作用力多大？
- （2）硬杆的重力多大？
- （3）当电流表的示数为 $0.2A$ 时，小华距 B 点多远？

【答案】（1）当小华在 A 点时，开关 S 闭合压敏电阻阻值为 30Ω ，细绳对横木 AB 的作用力为 $120N$ ；

（2）硬杆的重力为 $180N$ ；

（3）当电流表的示数为 $0.2A$ 时，小华距离 B 点 $3.5m$ 。

【分析】（1）①当小华在 A 点，开关 S 闭合时，电流表的示数为 $0.1A$ ，根据欧姆定律得出压敏电阻阻值；

②对于杠杆 AB，动力为 360N，动力臂为 OA=1m，得出阻力臂为 OC，根据杠杆的平衡条件得出细绳对横木 AB 的拉力（阻力）；

（2）由 $R = 35 - \frac{F}{12} (\Omega)$ 得，地面对压敏电阻的支持力 F，根据 $G_{杆} = F_2 + F$ 得出硬杆的重力；

（3）当电流表示数为 0.2A 时，根据欧姆定律得出压敏电阻阻值，由 $R = 35 - \frac{F}{12} (\Omega)$ 得，地面对压敏电阻的支持力 F'，并与硬杆的重力比较大小关系，判断此时横木对硬杆的力的方向，根据杠杆平衡条件得到小华到支点的距离，进而得出小华到 B 点的距离。

【解答】解：（1）①当小华在 A 点，开关 S 闭合时，电流表的示数为 0.1A，压敏电阻阻值为 $R = \frac{U}{I} = \frac{3V}{0.1A} = 30\Omega$ ；

②对于杠杆 AB，动力为 360N，动力臂为 OA=1m，阻力臂为 OC=AB - BC - OA=5m - 1m - 1m=3m

细绳对横木 AB 的拉力（阻力）为 $F_2 = \frac{F_1 \times OA}{OC} = \frac{360N \times 1m}{3m} = 120N$ ，

（2）由 $R = 35 - \frac{F}{12} (\Omega)$ 得，地面对压敏电阻的支持力 F 为 $F = 12 \times (35 - R) N = 12 \times (35 - 30) N = 60N$ ，

硬杆的重力为 $G_{杆} = F_2 + F = 120N + 60N = 180N$ ；

（3）当电流表示数为 0.2A 时，压敏电阻阻值为 $R' = \frac{U}{I'} = \frac{3V}{0.2A} = 15\Omega$ ，

由 $R = 35 - \frac{F}{12} (\Omega)$ 得，地面对压敏电阻的支持力 F' 为 $F' = 12 \times (35 - R) N = 12 \times (35 - 15) N = 240N$ ，

大于硬杆的重力 180N，说明此时横木对硬杆有向下的压力，大小为 $F_{压} = 240N - 180N = 60N$ ，

横木受到硬杆竖直向上的支持力与横木对硬杆向下的压力是一对相互作用力，大小相等，所以横木受到硬杆竖直向上的支持力 F_C 为 60N，小华与硬杆在支点的同一侧（支点的左侧）；设此时小华到支点的距离为 l_1 ，根据杠杆平衡条件 $G_{人} \times l_1 = F_C \times OC$ ，

得到小华到支点的距离 $l_1 = \frac{F_C \times OC}{G_{人}} = \frac{60N \times 3m}{360N} = 0.5m$ ，

小华到 B 点的距离为 $l = 1m + 3m - 0.5m = 3.5m$ 。

答：（1）当小华在 A 点时，开关 S 闭合压敏电阻阻值为 30Ω，细绳对横木 AB 的作用力为 120N；

（2）硬杆的重力为 180N；

（3）当电流表的示数为 0.2A 时，小华距离 B 点 3.5m。