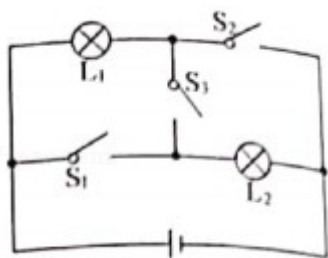


2019 年湖南省长沙市中考物理试卷

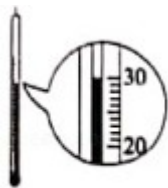
一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. （3 分）鸟鸣清脆如玉，琴声婉转悠扬，声音对我们来说再熟悉不过了，下列关于声现象的说法正确的是（ ）
- A. 发声的琴弦在振动
B. 长而粗的琴弦与短而细的琴弦发出声音的音调相同
C. 悠扬的琴声无论在什么情况下都属于乐音
D. 布谷鸟的叫声让我们感知季节的更替，说明声音能传递能量
2. （3 分）“一河诗画，满城烟花”，2019 年浏阳国际烟花节的焰火惊艳全球。下列说法中正确的是（ ）
- A. 焰火属于自然光源
B. 焰火在水中的倒影是光的折射现象
C. 先看到焰火后听到爆炸声，说明声速比光速快
D. 焰火把人影照在地面上，人影是光沿直线传播形成的
3. （3 分）“二十四节气”是中华民族智慧的结晶，有关节气的谚语，下列分析正确的是（ ）
- A. “惊蛰云不停，寒到五月中”，云的形成是升华现象
B. “伏天三场雨，薄地长好麻”，雨的形成是凝固现象
C. “霜降有霜，米谷满仓”，霜的形成是凝华现象
D. “小寒冻土，大寒冻河”，河水结冰是熔化现象
4. （3 分）指南针是我国古代的四大发明之一，有关指南针和地磁场的说法正确的是（ ）
- A. 指南针静止时指示南北方向，是因为指南针受到地磁场的作用
B. 指南针静止时南极指向地理北极
C. 如果地磁场消失，指南针还能指示南北方向
D. 信鸽是靠绑在身上的小磁铁来实现导航的
5. （3 分）下列操作能使图中的小灯泡 L_1 和 L_2 组成串联电路的是（ ）

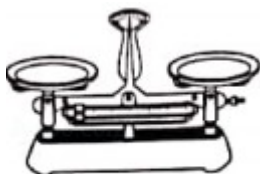


- A. 闭合开关 S_1 、 S_2 和 S_3
B. 只闭合开关 S_1 和 S_2
C. 只闭合开关 S_2 和 S_3
D. 只闭合开关 S_3

6. (3分) 下列关于测量仪器的分析正确的是 ()



- A. 水银温度计 水银温度计利用了液体热胀冷缩的原理



- B. 托盘天平 托盘天平利用了省力杠杆的原理



- C. 电能表 电能表利用电流的热效应工作



- D. 液体压强计 液体压强计利用了连通器的原理

7. (3分) “端午节”吃粽子的习俗中，蕴含了丰富的物理知识。下列说法中正确的是 ()

- A. 煮粽子的过程利用做功的方法提高了粽子的内能
- B. 闻到粽子的香味表明分子在不停地做无规则的运动
- C. 剥粽子时总有一些糯米粘到粽叶上，是因为分子间存在斥力
- D. 蒸粽子时用的铁锅的比热容比水的大

8. (3分) 电给人类带来了极大的便利，但不正确用电也会带来很大的危害，甚至会危及生命，下列做法符合安全用电原则的是 ()

- A. 使用试电笔时用手指抵住笔尖金属体
- B. 在高压线下钓鱼
- C. 在家庭电路中使用绝缘层老化破损的导线
- D. 搬动电器前先断开电源开关

9. (3分) 下列有关机械能及其转化的说法正确的是 ()

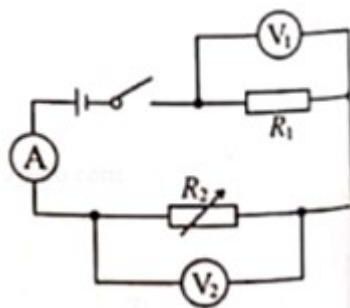
- A. 弯弓射箭，箭的动能转化为弓的弹性势能
- B. 拦河大坝使上游的水位升高，提高了水的重力势能
- C. 蹦床运动员从高处落下，其动能转化为重力势能
- D. 人造卫星从近地点飞向远地点时势能减小，动能增大

10. (3分) 如图所示，穿着旱冰鞋的小玲用手推墙后，她由静止开始向后退。下列说法中正确的是 (



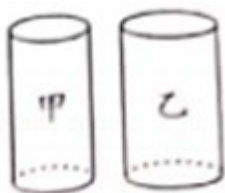
-)
- A. 小玲后退的过程中，她的惯性逐渐变小
 - B. 小玲后退的过程中，一直做匀速直线运动
 - C. 小玲推墙时，墙对小玲的作用力等于小玲对墙的作用力
 - D. 小玲推墙时，墙对小玲的作用力和小玲对墙的作用力是一对平衡力

11. (3分) 如图是小海设计的温度测量仪的电路， R_1 是定值电阻， R_2 是阻值随温度升高而减小的热敏电阻，当 R_2 的温度随环境温度降低时 ()



- A. 电流表的示数增大
- B. 电压表 V_1 的示数增大
- C. 电压表 V_2 的示数增大
- D. 电压表 V_2 的示数减小

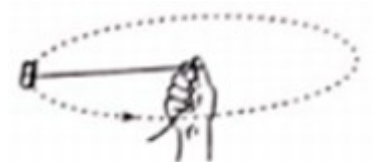
12. (3分) 如图，水平面上放置了质地均匀的甲乙两个实心圆柱体，它们的高度相同，质量相等，甲的底面积小于乙的底面积。为使甲对水平面的压强小于乙对水平面的压强，小海按不同方法把甲乙两物体分别切下一部分后，将切下部分叠加到对方剩余部分的上方。下列切法可能达到目的是 ()



- A. 沿水平方向切去质量相等的部分
- B. 沿水平方向切去体积相等的部分
- C. 沿水平方向切去厚度相等的部分
- D. 沿竖直方向切去质量相等的部分

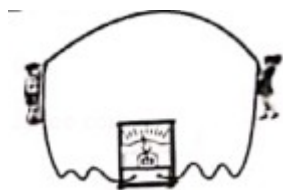
二、（本大题共 5 小题，11 空，每空 2 分，共 22 分）

13. （4 分）如图所示，用细线拴一块橡皮，甩起来，是橡皮绕手做圆周运动，这说明力可以改变物体的（选填“运动状态”或“形状”）。如果这时橡皮所受所有的力都突然消失，橡皮将做_____运动。

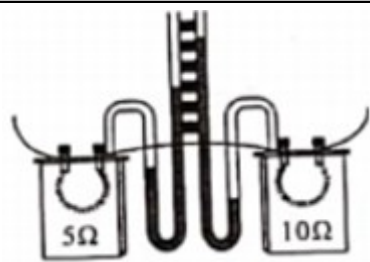


14. （4 分）小海和同学们参加研学旅行，汽车在公路上快速行驶时，小海发现窗帘从打开的窗户向外飘，这是因为窗外的空气流速大，压强_____。车行驶到山顶时，他发现密封的零食包装袋鼓起来了，这是因为山顶上的气压比山脚下的气压_____造成的。

15. （4 分）物理兴趣小组在老师的指导下做了一个有趣的“摇绳发电”实验。如图，他们用一根导线做成跳绳，将跳绳的两端与固定在地面上的灵敏电流计相连，摇动“跳绳”时，发现灵敏电流计的指针左右摆动，这说明导线中产生了_____，摇绳发电将_____能转化为电能。



16. （4 分）如图，两个透明容器中密封着等量的空气，U 型管中液面高度的变化反映密闭空气温度的变化。两容器中的电阻丝串联起来接到电源两端，小海用此电路来探究电流通过导体时产生的热量跟什么因素有关。由图可知，在电流大小和通电时间相等的情况下，电阻越大，这个电阻产生的热量越_____；若通过电阻的电流为 0.5A，通电 10s，阻值为 10Ω 的电阻产生的热量是_____J。

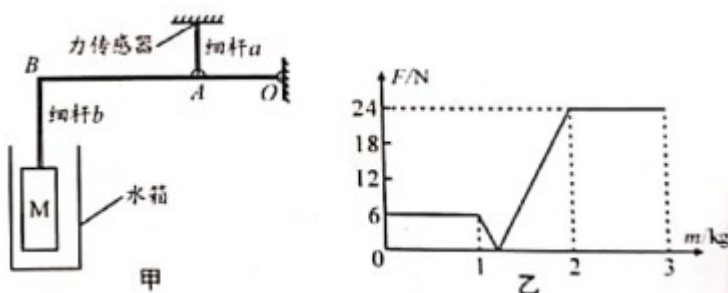


17. (6分) 在科技节, 小海用传感器设计了如图甲所示的力学装置, 杠杆 OAB 始终在水平位置保持平衡, O 为杠杆的支点, $OB=3OA$, 竖直细杆 a 的上端通过力传感器连在天花板上, 下端连在杠杆的 A 点, 竖直细杆 b 的两端分别与杠杆和物体 M 固定, 水箱的质量为 0.8kg , 不计杠杆、细杆及连接处的重力。当图甲所示的水箱中装满水时, 水的质量为 3kg 。力传感器可以显示出细杆 a 的上端受到作用力的大小, 图乙是力传感器的示数大小随水箱中水的质量变化的图象, (取 $g=10\text{N/kg}$)

(1) 图甲所示的水箱装满水时, 水受到的重力为_____N;

(2) 物体 M 的质量为_____kg;

(3) 当向水箱中加入质量为 1.1kg 的水时, 力传感器的示数大小为 F , 水箱对水平面的压强为 p_1 ; 继续向水箱中加水, 当力传感器的示数大小变为 $4F$ 时, 水箱对水平面的压强为 p_2 , 则 $p_1:p_2=$ _____。



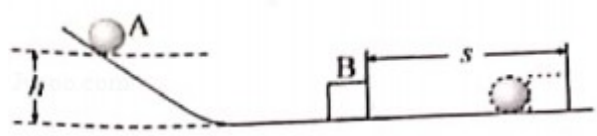
三、(本大题共4小题, 第18题4分、第19、20、21题每题6分, 共22分)

18. (4分) 如图是小海探究水的沸腾的实验装置, 实验中他把水温随时间变化的数据记录在下表中。小海观察到水沸腾时烧杯中有大量的_____冒出水面。分析表格中的数据可知水的沸点是_____℃。

时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8
温度/℃	90	92	94	96	97	98	98	98	98



19. （6分）如图，小海在研究“物体的动能与哪些因素有关”时，将质量为 m 的小钢球从斜槽的某高度 h 处由静止释放，钢球运动到水平面时，将水平面上静止的木块撞出一段距离 s 。小海的部分实验数据



和现象记录如下：

实验次数	1	2	3
钢球质量 m/g	20	40	60
钢球下落高度 h/cm	20	20	20
木块滑行距离 s	近	较远	远

- (1) 上述 3 次实验中，第_____次实验钢球滑到斜槽底端时动能最大；
- (2) 上述实验数据表明：当速度一定时，钢球的质量越大，动能越_____，这个结论可用于解释汽车_____（选填“超速”或“超载”）带来的危害。

20. （6分）如表是小海同学用焦距 $f=10cm$ 的凸透镜探究其成像规律的记录表，根据表格完成下列问题：

实验次数	物距 u/cm	像的性质		
		虚实	大小	正倒
1	8	虚像	放大	正立
2	10	不能成像		
3	12	实像	放大	倒立
4	14	实像	放大	倒立
5	16	实像	放大	倒立
6	20	实像	等大	倒立
7	22	实像	缩小	倒立
8	25	实像	缩小	倒立

- (1) 分析实验数据可知，当物距 u 满足条件_____（选填“ $u < f$ ”、“ $f < u < 2f$ ”或 $u > 2f$ ”）时，凸透镜会成一个倒立放大的实像，生活中_____（选填“照相机”、“投影仪”“放大镜”）的成像原理应用了凸透镜的这个成像规律。
- (2) 保持凸透镜的位置不变，移动蜡烛使物距由 $20cm$ 变为 $22cm$ 时，为了在光屏上得到清晰的像，小海应将光屏_____（选填“靠近”或“远离”）凸透镜。

21. （6分）小海同学用如图 1 所示的实验器材测量小灯泡的电功率，已知小灯泡的额定电压为 $2.5V$ 。

- (1) 请你在图 1 中用笔画线代替导线，帮小海把电路连接完整；
- (2) 小海把滑片移到最左端，闭合开关，发现小灯泡不亮，电流表示数为零，电压表的示数接近电源电压。为了排除故障，小海接下来的操作合理的是_____（选填字母符号）

A. 拧紧小灯泡和它两端的接线柱

B. 拧紧开关两端的接线柱

C. 检查滑动变阻器是否短路

(3) 排除故障后, 小海选择合适的量程, 移动滑片, 读出了三组实验数据。粗心的小海把三次数据随手写在草稿纸上 (如图 2) 而没有填写在对应的表格中。请你帮助小海计算出小灯泡的额定功率为 W 。

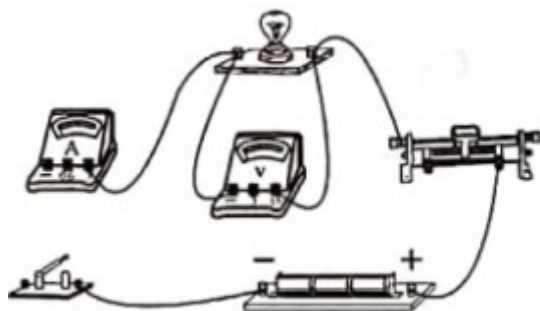


图1

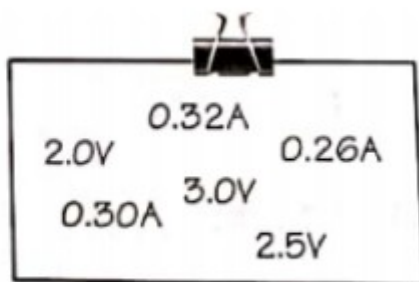


图2

四、(本大题共 3 小题, 第 22、23 题每题 6 分, 第 24 题 8 分, 共 20 分)

22. (6 分) 阅读短文, 然后回答文后问题

探索宇宙的奥秘是人类一直以来的梦想, 为了实现这个伟大梦想, 我们一直在不懈地努力。小海上网找到有关我国航空航天的一些材料:

材料 1: 由于月球的自转周期和公转周期相同, 人在地球上无法直接了解月球背面的真实面貌。如果探测器着陆在月球的背面, 由于受到月球本身的阻挡, 无法跟地球直接通信, 2018 年 5 月 21 日我国成功发射的“鹊桥”中继卫星, 在地球和月球之间架起了一座“桥”, 解决了这一难题。2019 年 1 月 3 日, “嫦娥四号”探测器成功着陆在月球背面的预选着陆区, 并通过“鹊桥”中继星传回了世界第一张近距离拍摄的月背影像图, 揭开了古老月背的神秘面纱。

材料 2: 2019 年 4 月 20 日, 我国在西昌卫星发射中心用“长征三号乙”运载大发射第四十四颗北斗导航卫星, 火箭离开地面时, 发出巨大的轰鸣声, 发射架下的水池腾起了大量的白气, 火箭拖着长长的火焰直飞夜空, 现场橘红色火光将整个卫星发射中心点亮……至此, 长征三号系列运载火箭已成功将 4 颗北斗导航试验卫星和 44 颗北斗导航卫星送入预定轨道。北斗导航独有的组网系统为人类导航开辟了全新的领域。

(1) 材料 1 中, “嫦娥四号”探测器飞向月球的过程中相对于月球是_____ (选填“静止”或“运动”) 的;

(2) 材料 2 中, “发射架下的水池腾起了大量的白气”, “白气”的形成是_____ (填物态变化名称) 现象

(3) 请从文中找出一个利用电磁波的实例: _____。

23. (6 分) 如图所示为洋湖湿地公园的“河道保洁船”清理水面垃圾时的情景, 保洁船的质量为

2.5t，收集宽度为3.4m。它某次工作时以1m/s的速度做匀速直线运动，其牵引力为 $5 \times 10^4 \text{N}$ ，保洁船工作50s，求这段时间内：

- (1) 保洁船行驶的路程；
- (2) 牵引力做的功；
- (3) 牵引力的功率。



24. (8分) 在某次科技活动中，刘老师给同学们展示一个如图甲所示的黑盒子，绝缘外壳上有A、B、C三个接线柱。刘老师告诉同学们，盒内电路由两个定值电阻连接而成。小海同学设计了如图乙所示的电路来研究盒内电阻的连接情况及其电功率。已知电源电压恒定不变， R_0 是阻值为 3Ω 的定值电阻， R_1 是滑动变阻器。小海进行了如下的实验操作：

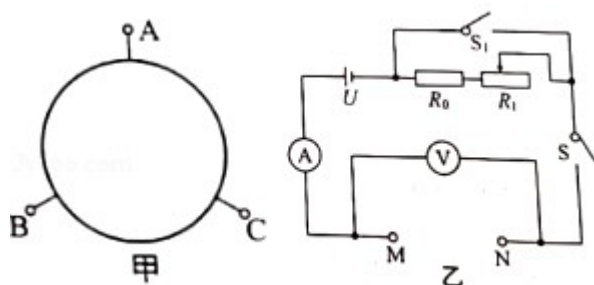
(I) 把BC两个接线柱接到MN之间，只闭合开关S，将 R_1 的滑片移至最左端时，电压表示数为1.8V，电流表示数为0.6A；

(II) 用导线把AC连接起来，再将AB接线柱接入MN之间，闭合开关S和 S_1 ，此时电流表的示数为1.8A；

(III) 把AC两个接线柱接到MN之间，只闭合开关S，小海发现将 R_1 的滑片从某位置移至最左端或最右端时，电压表的示数均变化了0.45V，电路的总功率均变化了0.18W。

- (1) 请根据操作(I)求出黑盒子BC间的电阻；
- (2) 在操作(II)中，求黑盒子工作100s消耗的电能；
- (3) ①请画出黑盒子内的电路图，并标明各电阻的阻值；

②小海接下来继续进行研究，他将AB两个接线柱接到MN之间，只闭合开关S。移动 R_1 的滑片，黑盒子的电功率会随之变化，求此过程中黑盒子的最大电功率与最小电功率之比。



2019 年湖南省长沙市中考物理试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. 【解答】解：A、琴声是由弦的振动产生的，发声的琴弦在振动，故 A 正确；
B、音调与振动的频率有关，长而粗的弦不易振动，所以发声的音调低，故 B 错误；
C、从环保的角度来讲，凡是影响人们正常的生活、休息、和学习的声音都是噪声，故 C 错误；
D、布谷鸟的叫声让我们感知季节的更替，说明声音能传递信息，故 D 错误。
故选：A。
2. 【解答】解：
A、焰火自身能发光，所以焰火是光源，是人造光源，故 A 错误；
B、水中的倒影是平面镜成的虚像，平面镜成像属于光的反射现象，故 B 错误；
C、声音在空气中的传播速度为 340m/s，光在空气中的传播速度为 3×10^8 m/s，故先看到焰火后听到爆炸声，说明光速比声速快，故 C 错误；
D、焰火把人影照在地面上，是人挡住了焰火，故人影是光沿直线传播形成的，故 D 正确。
故选：D。
3. 【解答】解：
A、云是空气中的水蒸气变成的小水珠，由气态变为液态，属于液化现象；故 A 错误。
B、雨是空气中的水蒸气变成小水珠遇到凝结核后变成大水珠然后由于重力作用掉落到地面形成的，由气态变为液态，属于液化现象；故 B 错误。
C、霜是空气中的水蒸气遇冷变成的固态小冰晶，是凝华现象；故 C 正确。
D、河水结冰是由液态变为固态，是凝固现象；故 D 错误。
故选：C。
4. 【解答】解：A、地球是一个巨大的磁体，它对放入其中的磁体产生磁力作用，指南针静止时指示南北方向，是因为指南针受到地磁场的作用。说法正确。
B、指南针静止时南极指向地磁北极，在地理南极附近。说法错误。
C、如果地磁场消失，指南针能停在任意方向。说法错误。
D、信鸽是靠地磁场来实现导航的，倘若在信鸽身上绑上一个磁体会干扰它飞行。说法错误。
故选：A。
5. 【解答】解：
要使灯泡 L_1 和 L_2 组成串联电路，应将灯 L_1 和 L_2 首尾相连接到电源两端，则由图可知只要闭合 S_3 ，断开 S_1 、 S_2 ，故 D 符合题意；
若闭合开关 S_1 、 S_2 和 S_3 ，电流不经过用电器直接从电源的正极流入电源负极，从而形成电源短路，故 A

不符合题意；

若只闭合开关 S_1 和 S_2 ，灯泡 L_1 和 L_2 组成并联电路，故 B 不符合题意；

若只闭合开关 S_2 和 S_3 ，灯 L_2 短路，电流不经过灯 L_2 ，只有灯 L_1 连入电路，则灯 L_1 发光，故 C 不符合题意。

故选：D。

6. 【解答】解：A、常用温度计是利用液体热胀冷缩的性质制成的。故 A 正确；

B、天平利用了等臂杠杆的原理工作的，故 B 错误；

C、电能表是测量消耗电能多少的仪器，工作时不是将电能转化为内能，不是利用电流的热效应工作的，故 C 错误；

D、液体压强计的上端只有一端开口，不是利用了连通器的原理，故 D 错误。

故选：A。

7. 【解答】解：

A、煮粽子是通过热传递的方式提高了粽子的内能，故 A 错误；

B、闻到粽子的香味表明分子在不停地做无规则的运动，故 B 正确；

C、剥开粽子叶总有一些糯米粘到粽子叶上，是因为分子间有引力，故 C 错误；

D、蒸粽子时用的铁锅的比热容比水的小，故 D 错误。

故选：B。

8. 【解答】解：A、使用测电笔时，手要与笔尾金属体接触，这样才能辨别零线和火线，但不能接触笔尖金属体。故 A 不符合安全用电原则；

B、高压线下钓鱼，鱼线很容易接触到高压线，会发生触电事故。故 B 不符合安全用电原则；

C、电线的绝缘皮破损老化、破损时应及时更换，否则容易发生触电事故或短路（即火线和零线直接连通），故 C 不符合安全用电原则；

D、为避免触电，在搬运电器之前必须切断电源。故 D 符合安全用电原则。

故选：D。

9. 【解答】解：A、弯弓射箭，弓的弹性势能转化为箭的动能，故 A 错误；

B、拦河大坝使上游的水位升高，水量增大，提高了水的重力势能，故 B 正确；

C、蹦床运动员从高处落下，其重力势能转化为动能，故 C 错误；

D、人造卫星从近地点飞向远地点时，速度减小，相对高度增加，则动能减小，势能增大，故 D 错误。

故选：B。

10. 【解答】解：

A、惯性大小只跟物体的质量大小有关，小玲后退的过程中质量不变，则她的惯性大小不会改变，故 A 错误；

B、小玲后退的过程中，在水平方向上只受到地面给她的阻力，所以做减速运动，最后停止，故 B 错误；

CD、小玲推墙时，墙对小玲的作用力与小玲对墙的作用力是作用在不同物体的两个力，属于相互作用力，二者大小相等，但不是平衡力，故C正确，D错误。

故选：C。

11. 【解答】解：由电路图可知， R_1 与 R_2 串联，电压表 V_1 测 R_1 两端的电压，电压表 V_2 测 R_2 两端的电压，电流表测电路中的电流。

因热敏电阻 R_2 的阻值随温度升高而减小，

所以，当 R_2 的温度随环境温度降低时， R_2 的阻值变大，电路的总电阻变大，

由 $I = \frac{U}{R}$ 可知，电路中的电流变小，即电流表的示数减小，故A错误；

由 $U = IR$ 可知，定值电阻 R_1 两端的电压变小，即电压表 V_1 的示数减小，故B错误；

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以， R_2 两端的电压变大，即电压表 V_2 的示数增大，故C正确、D错误。

故选：C。

12. 【解答】解：甲乙两个实心圆柱体，高度相同，甲的底面积小于乙的底面积，根据柱体体积公式 $V = Sh$ ，分析可得 $V_{甲} < V_{乙}$ ，

又因为甲乙质量相等，根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得 $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ 。

A. 若沿水平方向切去质量相等的部分，则甲乙剩余部分质量仍相等，将切下部分叠加到对方剩余部分

的上方，总质量相等，总重力相等，对地面压力相等，根据压强公式 $p = \frac{F}{S}$ ，因为 $S_{甲} < S_{乙}$ ，所以 $p_{甲} > p_{乙}$ ，故A不正确。

B. 沿水平方向切去体积相等的部分，因为 $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ，根据公式 $m = \rho V$ ，所以切掉的部分甲的质量大于乙的质量，剩余部分甲的质量小于乙的质量，将切下部分叠加到对方剩余部分的上方，此时甲的总质量小于乙的总质量，甲的总重力小于乙的总重力，甲对地面压力小于乙对地面压力，而 $S_{甲} < S_{乙}$ ，

根据压强公式 $p = \frac{F}{S}$ ，此时甲对水平面的压强可能小于乙对水平面的压强，故B正确。

C. 沿水平方向切去厚度相等的部分，因为甲乙质量相等，所以 $\rho_{甲}V_{甲} = \rho_{乙}V_{乙}$ ， $\rho_{甲}S_{甲}h_{甲} = \rho_{乙}S_{乙}h_{乙}$ ，因为 $h_{甲} = h_{乙}$ ，所以 $\rho_{甲}S_{甲} = \rho_{乙}S_{乙}$ ，设切掉的厚度为 Δh ，则有 $\rho_{甲}S_{甲}\Delta h = \rho_{乙}S_{乙}\Delta h$ ，即切掉的部分质量相等，所以该题实际与A相同，故C不正确。

D. 沿竖直方向切去质量相等的部分，则剩余部分质量质量仍相等，因为 $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ，根据公式 $V = \frac{m}{\rho}$ ，所以剩余部分体积 $V_{甲}' < V_{乙}'$ ，因为 $h_{甲} = h_{乙}$ ，所以剩余部分底面积 $S_{甲}' < S_{乙}'$ ，将切下部分叠加到

对方剩余部分的上方，总质量相等，总重力相等，对地面压力相等，根据压强公式 $p = \frac{F}{S}$ ，因为 $S_{甲}' < S_{乙}'$ ，所以 $p_{甲} > p_{乙}$ ，故 D 不正确。

故选：B。

二、（本大题共 5 小题，11 空，每空 2 分，共 22 分）

13. 【解答】解：橡皮绕手做圆周运动，方向不断发生改变，这是运动状态的改变。当所有的力突然消失，橡皮不受力，根据牛顿第一定律，橡皮进行匀速直线运动。

故答案为：运动状态；匀速直线。

14. 【解答】解：（1）根据流体压强和流速的关系可知，车行驶时，打开车窗，窗外的空气流速大压强小，窗内的空气流速小压强大，窗帘受到向外的压强大于向内的压强，把窗帘压向窗外。

（2）因为大气压随高度增加而减小，所以山顶上的气压比山脚下的气压低，车行驶到山顶时，外界大气压变小，而密封的零食包装袋内气压不变，袋内的气压大于外部大气压，因此包装袋会鼓起来。

故答案为：小；低。

15. 【解答】解：用一根导线做成跳绳，将跳绳的两端与固定在地面上的灵敏电流计相连，摇动“跳绳”时，导体在磁场中做切割磁感线运动，电路中会产生感应电流，而且电流方向随时间发生变化，属于交流电，根据此原理可制成发电机，在工作过程中将机械能转化为电能。

故答案为：感应电流；机械。

16. 【解答】解：（1）由图可知，两个透明容器中密封着等量的空气，右侧 U 型管中液面高度的变化较大，在通电时间相同，电流一定的情况下，电阻越大，电流产生的热量越多；

（2）通过电阻的电流为 0.5A，通电 10s，阻值为 10Ω 的电阻产生的热量：

$$Q = I^2 R t = (0.5A)^2 \times 10\Omega \times 10s = 25J。$$

故答案为：多；25。

17. 【解答】解：

（1）当图甲所示的水箱中装满水时，水的质量为 3kg，

则水受到的重力： $G_{水} = m_{水} g = 3kg \times 10N/kg = 30N$ ；

（2）由图乙可知，水箱中没有水时（ $m=0$ ），压力传感器受到的拉力 $F_0=6N$ ，

由杠杆的平衡条件 $F_1 L_1 = F_2 L_2$ 可得， $F_0 \cdot OA = G_M \cdot OB$ ，

$$\text{则 } G_M = \frac{OA}{OB} F_0 = \frac{1}{3} \times 6N = 2N，$$

物体 M 的质量：

$$m_M = \frac{G_M}{g} = \frac{2N}{10N/kg} = 0.2kg；$$

（3）设 M 的底面积为 S，压力传感器示数为 0 时 M 浸入水中的深度为 h_1 ，M 的高度为 h，

当压力传感器的压力为零时，M 受到的浮力等于 M 的重力 2N，

由阿基米德原理可得： $\rho_{\text{水}} g S h_1 = 2\text{N}$ - - - - - ①

由图乙可知，当 M 完全浸没时，压力传感器的示数为 24N，

由杠杆的平衡条件可得， $F_A \cdot OA = F_B \cdot OB$ ，

$$\text{则 } F_B = \frac{OA}{OB} F_A = \frac{1}{3} \times 24\text{N} = 8\text{N},$$

对 M 受力分析可知，受到竖直向上的浮力、竖直向下的重力和杆的作用力，

则此时 M 受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G_M + F_B = 2\text{N} + 8\text{N} = 10\text{N}$ ，

由阿基米德原理可得 $\rho_{\text{水}} g S h = 10\text{N}$ - - - - - ②

$$\text{由 } \frac{\text{①}}{\text{②}} \text{ 可得： } h = 5h_1,$$

由图乙可知，加水 1kg 时水面达到 M 的下表面（此时浮力为 0），加水 2kg 时 M 刚好浸没（此时浮力为 10N），

该过程中增加水的质量为 1kg，浮力增大了 10N，

所以，每加 0.1kg 水，物体 M 受到的浮力增加 1N，

当向水箱中加入质量为 1.1kg 的水时，受到的浮力为 1N，B 点受到的向上的力 $F_B' = G_M - F_{\text{浮}}' = 2\text{N} - 1\text{N} = 1\text{N}$ ，

$$\text{由杠杆的平衡条件可得 } F = \frac{OB}{OA} F_B' = 3 \times 1\text{N} = 3\text{N},$$

$$\text{当力传感器的示数大小变为 } 4F \text{ 时，B 点受到的向下的力 } F_B'' = \frac{OA}{OB} \times 4F = \frac{1}{3} \times 4 \times 3\text{N} = 4\text{N},$$

$$\text{此时 M 受到的浮力 } F_{\text{浮}}'' = G_M + F_B'' = 2\text{N} + 4\text{N} = 6\text{N}, \text{ 再次注入水的质量 } m_{\text{水}}' = \frac{6\text{N}}{10\text{N}} \times 1\text{kg} - 0.1\text{kg} = 0.5\text{kg},$$

当向水箱中加入质量为 1.1kg 的水时，水箱对水平面的压力：

$$F_1 = (m_{\text{水箱}} + m_{\text{水}} + m_M) g - F_B' = (0.8\text{kg} + 1.1\text{kg} + 0.2\text{kg}) \times 10\text{N/kg} - 1\text{N} = 20\text{N},$$

继续向水箱中加水，当力传感器的示数大小变为 4F 时，水箱对水平面的压力：

$$F_2 = (m_{\text{水箱}} + m_{\text{水}} + m_M + m_{\text{水}}') g + F_B'' = (0.8\text{kg} + 1.1\text{kg} + 0.2\text{kg} + 0.5\text{kg}) \times 10\text{N/kg} + 4\text{N} = 30\text{N},$$

所以，两种情况下水箱对水平面的压强之比为：

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\frac{F_1}{S_{\text{水箱}}}}{\frac{F_2}{S_{\text{水箱}}}} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{20\text{N}}{30\text{N}} = \frac{2}{3}.$$

故答案为：（1）30；（2）0.2；（3）2：3。

三、（本大题共4小题，第18题4分、第19、20、21题每题6分，共22分）

18. 【解答】解：小海观察到水沸腾时，气泡在上升过程中气泡体积增大，有大量的水蒸气冒出水面。

水在第5min开始沸腾，不断吸收热量，温度保持98℃不变，此时水的沸点是98℃；

故答案为：水蒸气；98。

19. 【解答】解：（1）因为不同质量的物体从相同高度自由下滑到达斜面底端的速度是相同的。三个小球从斜槽的某高度h处由静止释放，钢球运动到水平面时速度相同，三个小球的质量越大，推动木块运动越远，对木块做功越大，说明小球的动能越大，所以第三次实验中小球动能最大。

（2）上面数据得出：当速度一定时，钢球的质量越大，动能越大。汽车超速是因为速度大造成动能大，汽车超载是因为质量大造成的动能大。

故答案为：（1）3；（2）大；超载。

20. 【解答】解：（1）由数据可知，物距为12、14、16cm时成放大实像，物距等于20cm，即2f时成等大实像，说明成放大实像需物距小于二倍焦距；

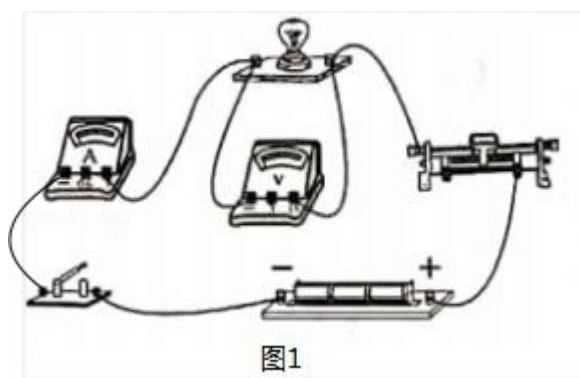
物距等于10cm，即 $u=f$ 时不成像，物距小于10cm，即 $u<f$ 时成虚像，说明成放大实像需物距大于一倍焦距，综上可知，凸透镜成倒立、放大实像条件： $2f>u>f$ ；

生活中投影仪是利用 $2f>u>f$ 时，成倒立、放大实像的原理工作的；

（2）使物距由20cm变为22cm时，物距变大，则像距变小，像变小，为了在光屏上得到清晰的像，小海应将光屏靠近凸透镜，减小像距。

故答案为：（1） $f<u<2f$ ；投影仪；（2）靠近。

21. 【解答】解：（1）电流表与灯串联，变阻器接线柱按一上一下的原则串联接入电路中，如下所示：



（2）正确连接好电路，闭合开关后发现：小灯泡不亮，电流表示数为零，而电压表示数接近电源电压，仅滑动变阻器或小灯泡存在故障，则电路中的故障是灯泡断路，故应拧紧小灯泡和它两端的接线柱，故选A；

（3）由图象知，电流与电压不成正比，但是电压越大电流越大，故当额定电压2.5V时，电流为0.30A，原因是随电压的升高，灯泡亮度增大，电阻也变大了；

灯泡的额定功率为 $P=UI=2.5V\times 0.30A=0.75W$ 。

故答案为：（1）如图示；（2）A；（3）0.75。

四、（本大题共3小题，第22、23题每题6分，第24题8分，共20分）

22. 【解答】解：（1）“嫦娥四号”探测器飞向月球的过程中，相对于月球之间发生了位置变化，所以是运动的；

（2）发射台下是水池，而让火焰喷射到水中，则水是从液态变为气态的水蒸气，即发生汽化，从而能从周围吸取热量；这些水蒸气散发到空气中，遇到冷空气液化成的小水珠就是我们看到的“白气”。

（3）“鹊桥”中继卫星利用电磁波将信息传播到地球。

故答案为：（1）运动；（2）液化；（3）“鹊桥”中继卫星利用电磁波将信息传播到地球。

23. 【解答】解：（1）根据 $v = \frac{s}{t}$ 可得，保洁船行驶的路程：

$$s = vt = 1\text{m/s} \times 50\text{s} = 50\text{m};$$

（2）牵引力做的功：

$$W = Fs = 5 \times 10^4 \text{N} \times 50\text{m} = 2.5 \times 10^6 \text{J};$$

（3）牵引力的功率：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 5 \times 10^4 \text{N} \times 1\text{m/s} = 5 \times 10^4 \text{W}.$$

答：（1）保洁船行驶的路程 50m；

（2）牵引力做的功 $2.5 \times 10^6 \text{J}$ ；

（3）牵引力的功率 $5 \times 10^4 \text{W}$ 。

24. 【解答】解：（1）把 BC 两个接线柱接到 MN 之间，只闭合开关 S，将 R_1 的滑片移至最左端时，电压表测 BC 两端的电压，电流表测电路中的电流，

$$\text{由 } I = \frac{U}{R} \text{ 可得，黑盒子 BC 间的电阻 } R_{BC} = \frac{U_{BC}}{I_{BC}} = \frac{1.8\text{V}}{0.6\text{A}} = 3\Omega;$$

（2）把 BC 两个接线柱接到 MN 之间，只闭合开关 S，将 R_1 的滑片移至最左端时，因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以，由 $I = \frac{U}{R}$ 可得，电源的电压：

$$U = U_{BC} + IR_0 = 1.8\text{V} + 0.6\text{A} \times 3\Omega = 3.6\text{V},$$

用导线把 AC 连接起来，再将 AB 接线柱接入 MN 之间，闭合开关 S 和 S_1 ，电路为黑盒子的简单电路，则黑盒子工作 100s 消耗的电能：

$$W = UIt = 3.6\text{V} \times 1.8\text{A} \times 100\text{s} = 648\text{J};$$

（3）①用导线把 AC 连接起来，再将 AB 接线柱接入 MN 之间，黑匣子的电阻：

$$R = \frac{U}{I} = \frac{3.6V}{1.8A} = 2\Omega,$$

把 AC 两个接线柱接到 MN 之间，只闭合开关 S 时，

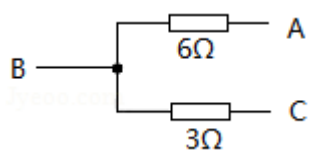
由 $P=UI$ 可得，电路中电流的变化量：

$$\Delta I = \frac{\Delta P}{U} = \frac{0.18W}{3.6V} = 0.05A,$$

此时黑匣子的电阻：

$$R_{AC} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{0.45V}{0.05A} = 9\Omega,$$

综上可知，黑盒子 BC 间的电阻为 3Ω ，用导线把 AC 连接起来后 AB 间电阻为 2Ω ，AC 间的电阻为 9Ω ，黑盒子内的电路图如下图所示：



②把 AC 两个接线柱接到 MN 之间，只闭合开关 S，

当滑动变阻器接入电路中的电阻为零时，电路中的电流：

$$I_1 = \frac{U}{R_0 + R_{AC}} = \frac{3.6V}{3\Omega + 9\Omega} = 0.3A,$$

因将 R_1 的滑片从某位置移至最左端或最右端时，电路中电流的变化均为 $0.05A$ ，

所以，当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时，电路中的电流：

$$I_2 = I_1 - 0.05A \times 2 = 0.3A - 0.1A = 0.2A,$$

此时电路的总电阻：

$$R_{\text{总}} = \frac{U}{I_2} = \frac{3.6V}{0.2A} = 18\Omega,$$

则滑动变阻器的最大阻值：

$$R_1 = R_{\text{总}} - R_0 - R_{AC} = 18\Omega - 3\Omega - 9\Omega = 6\Omega,$$

将 AB 两个接线柱接到 MN 之间，只闭合开关 S 时，

当滑动变阻器接入电路中的电阻为 0 时，电路中的电流最大，黑匣子的电功率最大，

此时电路中的电流：

$$I_{\text{大}} = \frac{U}{R_0 + R_{AB}} = \frac{3.6V}{3\Omega + 6\Omega} = 0.4A,$$

当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时，电路中的电流最小，黑匣子的电功率最小，

此时电路中的电流：

$$I_{\text{小}} = \frac{U}{R_0 + R_1 + R_{AB}} = \frac{3.6V}{3\Omega + 6\Omega + 6\Omega} = 0.24A,$$

由 $P=UI=I^2R$ 可得，此过程中黑盒子的最大电功率与最小电功率之比：

$$\frac{P_{AB\text{大}}}{P_{AB\text{小}}} = \frac{I_{\text{大}}^2 R_{AB}}{I_{\text{小}}^2 R_{AB}} = \frac{I_{\text{大}}^2}{I_{\text{小}}^2} = \frac{(0.4A)^2}{(0.24A)^2} = \frac{25}{9}。$$

答：（1）黑盒子 BC 间的电阻为 3Ω ；

（2）在操作（II）中，黑盒子工作 100s 消耗的电能为 648J；

（3）①黑盒子内的电路图如上图所示；②此过程中黑盒子的最大电功率与最小电功率之比为 25：9。