

2019年北京市朝阳区初三一模试卷

物 理

2019.5

一、单项选择题（下列各小题均有四个选项，其中只有一个选项符合题意。共30分，每小题2分）

1. 下列能源中属于可再生能源的是

- A. 石油 B. 天然气 C. 煤炭 D. 太阳能

【答案】D

【解析】

能源从是否可以再生可分为：可再生能源和不可再生能源，常见可再生能源为：水能、风能、太阳能；常见不可再生能源为：化石能源（煤、石油、天然气）、核能，故此题选D。

2. 下列用电器中，利用电流热效应工作的是

- A. 电饭煲 B. 电风扇 C. 电视机 D. 笔记本电脑

【答案】A

【解析】

选项中电饭煲电流所做的功全部转化为内能，利用电流热效应工作，故此题选A。

3. 图1所示的实例中，目的是为了增大摩擦的是



磁悬浮列车行驶时
不接触轨道

A



气垫船行驶时
船体离开水面

B



自行车轴承内部装
有滚珠

C



汽车轮胎表面
刻有花纹

D

【答案】D

【解析】

选项 A、B 利用使接触面分离的方式来减小摩擦力，故错误；选项 C 通过变滑动为滚动的方式减小摩擦力，故错误；选项 D 通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦力，故此题选 D。

4. 图 2 所示的四种用具中，正常使用时属于省力杠杆的是



瓶起子

A



筷子

B



食品夹

C



天平

D

图 2

【答案】A

【解析】

依据动力臂与阻力臂大小的比较判断省、费力杠杆，其中若动力臂大于阻力臂为省力杠杆，反之则为费力杠杆，故选项 A 正确。

5. 一个三口之家分别单独使用无烟煤、煤气、天然气的平均月消耗质量是不同的。这是因为无烟煤、煤气、天然气具有不同的

A. 密度

B. 比热容

C. 热值

D. 沸点

【答案】C

【解析】

家庭日常生活常常使用无烟煤、煤气、天然气，均是利用其燃烧所产生的热量来烧水、做饭等。选项中与物质燃烧所释放热量有关的物理量为热值，热值为单位质量某种物质完全燃烧所释放的热量，故此题选 C。

6. “赏中华诗词、寻文化基因、品生活之美”的《中国诗词大会》，深受观众的青睐，下列对古诗文中涉及的热现象解释正确的是

- A. “雾锁山头山锁雾，天连水尾水连天”。雾的形成是汽化现象
- B. “月落乌啼霜满天，江枫渔火对愁眠”。霜的形成是凝华现象
- C. “园林日出静无风，雾凇花开树树同”。雾凇的形成是升华现象
- D. “可怜九月初三夜，露似真珠月似弓”。露的形成是熔化现象

【答案】B

【解析】

选项 A 中雾的形成是液化现象，而非汽化，故 A 错误；选项 B 中霜的形成是凝华现象，故 B 正确；选项 C 中雾凇的形成是凝华现象而非升华，故 C 错误；选项 D 中露的形成是液化现象而非熔化，故 D 错误。

7. 图 3 所示的四幅光现象图片中，其中一幅所反映的光学原理与其他三幅不同的是



人透过水球成的像

A



桥在水中的倒影

B



用放大镜观察图案

C



筷子好像在水面处可折

D

图 3

【答案】B

【解析】

选项 A、C、D 均为光的折射现象，选项 B 为光的反射现象与其他三项不同，故此题选 B。

8. 图 4 所示事例中，利用大气压的是



回水管的水封阻隔臭气

A



拦河坝形状上窄下宽

B



人能漂浮在死海上

C



工人用吸盘搬运玻璃

D

图 4

【答案】D

【解析】

选项 A 为连通器原理；选项 B 拦河坝的设计中所涉及知识点为液体压强特点；选项 C 中人在死海中的漂浮所涉及知识点为浮力；选项 D 中利用吸盘搬运玻璃所涉及知识点为大气压强，故此题选 D。

9. 图5所示的四种情景中，力对物体做功的是



用力推小车没有推动

A



物体在绳子拉力作用下升高

B



用力搬石头没有搬动

C



提着滑板在水平路面上匀速前行

D

图5

【答案】B

【解析】

所谓做功即为有力作用在物体上，同时物体在该力的方向上移动了一段距离，选项A中有力无距离不做功，故错误；选项B满足做功的条件，故正确；选项C中有力无距离不做功，故错误；选项D力与距离垂直，物体在力的方向上没有移动距离故不做功，选项D错误。

10. 下列做法中符合安全用电要求的是

- A. 在高压线下放风筝
- B. 在未断开电源的情况下更换灯泡
- C. 在家庭电路中安装空气开关或保险丝
- D. 用电器电线绝缘皮破损了仍继续使用

【答案】C

【解析】

根据安全用电原则：不接触低压带电体；不靠近高压带电体；不损坏导体绝缘层，不能用湿手触碰开关、用电器；开关应装在火线与用电器之间等，选项 C 满足以上原则。

11. 下列估测值最接近实际的是

- A. 一个苹果的质量约为 10kg
- B. 初中女生 100m 赛跑用时约为 17s
- C. 人感觉舒适的环境温度约为 35°C
- D. 中学生所用课桌的高度约为 40cm

【答案】B

【解析】

选项 A 中一个苹果的质量约为 100g；选项 C 中人体感觉舒适的环境温度约为 23°C~26°C；选项 D 中学生课桌的高度约为 0.8m；选项 B 估测合理，故此题选 B。

12. 为了探究平面镜所成像的大小是否与物距有关，需要在实验中改变

- A. 物体的大小
- B. 物距
- C. 平面镜的大小
- D. 像距

【答案】B

【解析】

由题干可知该探究问题中自变量为物距，因变量为平面镜所成像的大小，自变量为实验中有目的去改变的量，故此题选 B。

13. 将灯 L_1 、 L_2 按图 6 中甲、乙方式分别接在电压恒为 U 的电路中，已知灯 L_1 的电阻大于灯 L_2 的电阻，设灯丝的阻值不变。则下列说法中正确的是

- A. 甲电路中通过 L_1 的电流小于通过 L_2 的电流
- B. 甲电路中 L_1 消耗的电能小于 L_2 消耗的电能
- C. 乙电路中 L_1 两端的电压大于 L_2 两端的电压
- D. 乙电路中 L_1 的电功率大于甲电路中 L_1 的电功率

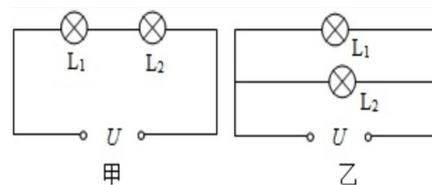


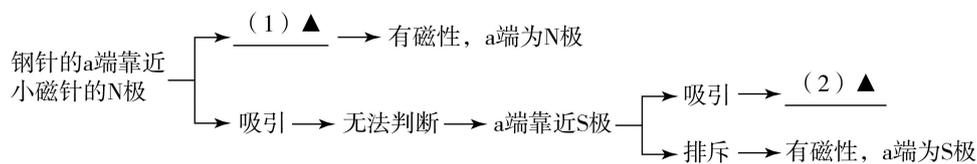
图 6

【答案】D

【解析】

选项 A 中根据串联电路电流规律可得通过两灯泡电流相等，故错误；选项 B 中根据公式 $P=I^2R$ 得灯 L_1 消耗的功率大于灯 L_2 消耗的功率，故错误；选项 C 中根据并联电路电压规律可得两灯泡两端电压相等，故错误；选项 D 中根据公式 $P=\frac{U^2}{R}$ ，灯 L_1 在甲电路中两端电压小于乙电路，故 D 正确。

14. 小阳在实验室发现一枚钢针，为能快速利用小磁针判断：①钢针是否有磁性②若有磁性则磁极如何分布，小阳画出了思维导图如下，为了补充完整，下列关于（1）、（2）位置处需要填入的内容正确的是



- A. (1) 吸引 (2) 有磁性
 B. (1) 吸引 (2) 无磁性
 C. (1) 排斥 (2) 有磁性
 D. (1) 排斥 (2) 无磁性

【答案】D

【解析】

如将磁铁与待判断有无磁性物体靠近，若吸引则无法判断该物体是否具有磁性，若排斥则可确定该物体具有磁性，故（1）填写排斥；由题意得，若调转磁极仍与该物体吸引，则可确定该物体没有磁性，故（2）填写无磁性；此题选 D。

15. 图 7 为一只“6V 1.5W”小灯泡的电流随电压变化关系的图像，把这样的三只灯泡串联起来，接在 12V 的电源两端，此时每只灯泡的电阻及实际功率为

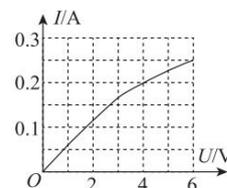


图 7

- A. $24\ \Omega$ 0.67W
 B. $20\ \Omega$ 0.8W
 C. $24\ \Omega$ 0.96W
 D. $20\ \Omega$ 0.67W

【答案】B

【解析】

若将三个完全相同的小灯泡串联在电路中，根据串联电路分压规律，则每只小灯泡均分去 4V 电压，结合图像可知此时通过小灯泡的电流为 0.2A，故根据公式 $R = \frac{U}{I}$ 可计算出小灯泡的电阻为 $20\ \Omega$ ；根据公式 $P = UI$ 可计算出小灯泡的实际功率为 0.8W，故此题选 B。

二、多项选择题（下列各小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个，共 10 分，每小题 2 分。每小题选项全选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）

16. 下列做法中正确的是

- A. 汽车驶过尘土飞扬，说明分子在永不停息地做无规则运动
- B. 我们不敢大口地喝热气腾腾的汤，是因为汤含有的热量较多
- C. 用锯条锯木板，锯条的温度升高，是利用做功的方式改变了锯条的内能
- D. 把 -10°C 的冰块放在 0°C 的冰箱中，一段时间后，冰块的内能会增大

【答案】 CD

【解析】

尘土飞扬属于肉眼可见，与分子热运动无关，故 A 错误；

热量是过程量，不能说“含有热量”，故 B 错误；

锯木条是做功改变物体内能，故 C 正确；

冰块会通过热传递吸收热量，并且没有对外做功，所以内能增加，故 D 正确。

17. 如图 8 所示，把纸风车放在点燃的酒精灯上方，风车转动起来。下列说法中正确的是

- A. 酒精灯上方的空气受热膨胀，密度变大
- B. 风车转动时，受到热空气推力的作用
- C. 风车转动时，空气的内能转化为风车的机械能



图 8

D. 移去酒精灯，风车由于惯性不会立即停转

【答案】BCD

【解析】

酒精灯加热上方空气，体积膨胀，质量不变，因此密度变小，故 A 错误；

热空气密度小上升，冷空气密度大下沉，因此会推动风车转动，故 B 正确；

空气内能增加，带动风车转动，因此空气内能转化为风车动能，故 C 正确；

撤去酒精灯以后，风车由于惯性会继续转动一段时间最终停下来，故 D 正确。

18. 央视《国家宝藏》第二期介绍的“曾侯乙编钟”，在中国科技馆有部分复原模型，如图 9 所示。“曾侯乙编钟”是 2400 多年前战国早期的文物，由六十五件青铜编钟组成，编钟音域跨越五个半八度，只比现代钢琴少一个八度。编钟按照大小次序排列，钟体呈合瓦形，这种特殊结构，使得敲击钟的正面和侧面可以发出两种不同的声音，称为“一钟双音”。编钟奇妙的双音特性，其主要原因是敲击正面和侧面时振动的频率不同。下列说法中正确的是

- A. 我们听到编钟的声音是通过空气传播的
- B. 编钟发出优美的声音是由钟体振动产生的
- C. 敲击体积不同的编钟，响度一定不同
- D. 敲击编钟的正面和侧面可以发出不同音调的声音



图9

【答案】ABD

【解析】

声音传播需要介质，我们听到编钟的声音是通过空气传播，故 A 正确；

敲击编钟，编钟钟体振动，发出声音，故 B 正确；

响度与体积无关，与振幅有关，用相同力度敲击编钟，振幅相同，响度相同，故 C 错误；

由题目可知，敲击编钟正面和侧面时的频率不同，而频率是音调的影响因素，因此敲

击编钟正面和侧面可以发出不同音调的声音，故 D 正确。

19. 下列说法中正确的是

- A. 跳伞运动员匀速下落的过程中，重力做功的快慢不变
- B. 短道速滑运动员在转弯滑行的过程中，运动状态不变
- C. 只要物体的位置发生变化，物体的机械能就一定发生变化
- D. 用锤子将铁钉钉入木板，锤子对铁钉的力与铁钉对锤子的力大小相等

【答案】AD

【解析】

根据公式 $P=Fv=Gv$ ，跳伞运动员重力不变，速度不变，因此重力做功功率不变，功率是表示做功快慢的物理量，故 A 正确；

运动状态包括运动快慢和运动方向，运动员转弯时运动方向改变，因此运动状态也改变，故 B 错误；

若物体位置改变，质量、速度、所在高度都可能不变，例如在水平地面做匀速直线运动的物体，位置改变，但是机械能不变，故 C 错误；

锤子对铁钉的力和铁钉对锤子的力是相互作用力，相互作用力大小相等，故 D 正确。

20. 实验桌上有满足实验要求的电源一个、开关一个、导线若干以及如图 10 所示的两个完全相同的保温烧瓶。烧瓶内装有完全相同的温度计、阻值不变的电阻丝 R_1 、 R_2 以及初温相同的液体。小阳利用上述实验器材设计实验证明液体温度的变化与液体的种类有关。下列说法中正确的是

- A. 该实验中电阻丝 R_1 和 R_2 的阻值不相等
- B. 该实验中甲、乙烧瓶中液体的质量相等
- C. 可以将甲、乙装置中的电阻丝并联完成该实验
- D. 该实验中可以用液体升高的温度反映吸收热量的多少

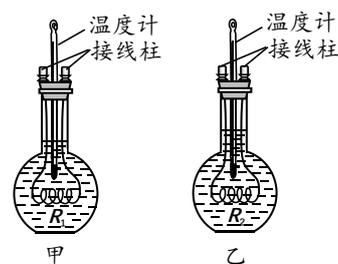


图 10

【答案】BC

【解析】

要探究液体温度变化和液体种类的关系，必须控制液体吸收热量和液体质量相同，要控制液体吸收热量相同，必须控制电阻相同，通过电阻的电流以及通电时间相同。故 A 错误，B 正确；

该电路并联也可以让液体吸收热量相同，故 C 正确；

根据公式 $Q=cm\Delta t$ ，质量一定的不同液体，吸收相同的热量，升高的温度不一样。所以不能用升高的温度表示吸收热量，故 D 错误。

三、实验解答题（共 39 分，26 题 2 分，23~25、28~30 题各 3 分，22、31 题各 4 分，27 题 5 分，21 题 6 分）

21. (1) 如图 11 所示，温度计的示数为_____℃。

(2) 用调节好的天平测金属块的质量，如图 12 所示，则金属块的质量是_____g。

(3) 如图 13 所示，电流表的示数为_____A。

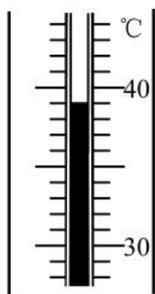


图 11

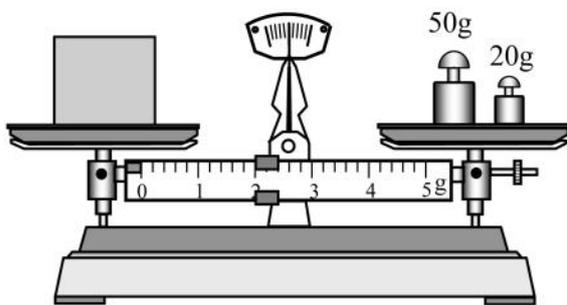


图 12

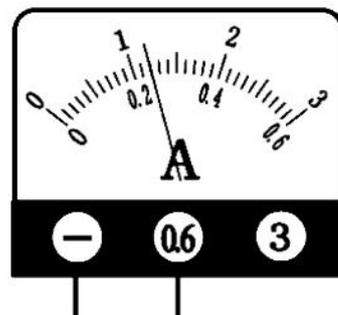


图 13

【答案】 (1) 39 (2) 72 (3) 0.24

【解析】

(1) 温度计最小分度值为 1 摄氏度，因此读数为 39 摄氏度；

(2) 天平读数为砝码加游码，因此读数为 $70g+2g=72g$ ；

(3) 电流表连接小量程，最小分度值为 0.02A，因此读数为 0.24A。

22. (1) 如图 14 所示, OB 是以 O 点为支点的杠杆, F 是作用在杠杆 B 端的力。图中线段 AB 与力 F 的作用线在一条直线上, 且 $OA \perp AB$ 。线段_____表示力 F 的力臂。(选填“ OA ”、“ AB ”或“ OB ”)

(2) 根据图 15 所示的电流方向, 判断通电螺线管的 A 端是_____极。(选填“ N ”或“ S ”)

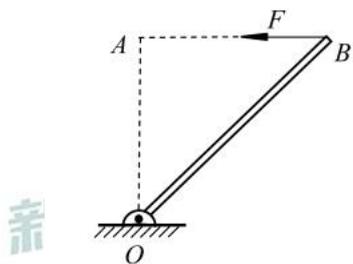


图 14

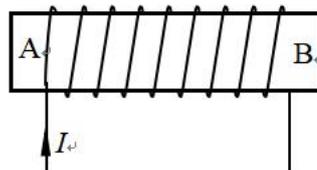


图 15

【答案】(1) OA (2) N

【解析】

(1) 力臂为支点到力的作用线的距离, 因此为 OA ;

(2) 根据右手螺旋定则可知, A 端为 N 极。

23. 如图 16 所示, 用酒精灯给水加热一段时间后, 观察到软木塞冲出试管口。

(1) 软木塞冲出试管口, 说明力能改变物体的_____。

(2) 此过程中, 水蒸气减少的内能_____ (选填“大于”、“等于”或“小于”) 软木塞增加的机械能, 此过程与热机的_____冲程相似。

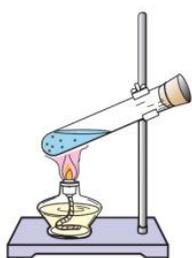


图 16

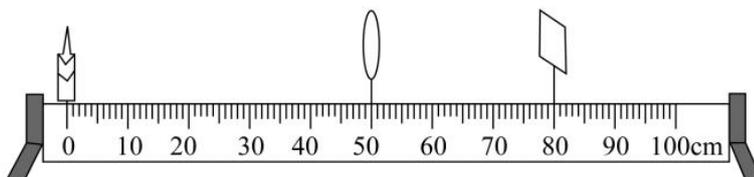


图 17

【答案】

- (1) 运动状态
- (2) 大于、做功

【解析】

(1) 木塞由于受到试管内部水蒸气向外的力，由静止状态变为运动状态，说明力能改变物体的运动状态。

(2) 在能量转换的过程中一定会存在能量的损失，所以水蒸气失去的内能一定大于木塞获得的机械能，内能转换为机械能这一过程和热机的做功冲程相同。

24. 如图 17 所示，在探究凸透镜成像规律的实验中，凸透镜的焦距为 10cm。

(1) 调整实验器材，使烛焰、光屏、凸透镜三者的中心在同一高度，这样做的目的是：_____。

(2) 把点燃的蜡烛移至光具座的 14cm 刻度线处时，移动光屏使烛焰在光屏上成倒立、_____的清晰实像；_____就是利用这一成像规律工作的。

【答案】

- (1) 使烛焰经过凸透镜所成的像成于光屏中央
- (2) 缩小、照相机

【解析】

(1) 详见答案。

(2) 当蜡烛在光具座 14cm 时距离透镜 36cm，透镜的焦距是 10cm，物距大于二倍焦距。根据凸透镜成像规律，此时成倒立，缩小的实像和照相机的工作原理相同。

25. 小阳同学在学习流体压强知识时，做了如下实验和分析，请你帮助他补全下面的内容。

(1) 如图 18 甲所示，向两张纸中间吹气，两张纸相互靠拢。此实验现象初步说明了空气流速大的地方压强_____。(选填“大”或“小”)

(2) 在生活中应用这一原理的实例有很多，例如：飞机的机翼要设计成上凸下平的形状，（如图 18 乙所示）当飞机前进时，气流通过机翼上、下方的速度不同，空气对机翼上表面产生的压强_____（选填“大于”或“小于”）它对机翼下表面产生的压强。这样，机翼上、下表面就存在着压强差，从而获得升力。

(3) 小阳又找了如下一些生活情景，其中能用上述实验规律进行解释的是_____

- A. 火车与站台之间有黄色的安全线
- B. 将氢气球放手后，它会飘向空中
- C. 通过拍打衣服清除它上面的灰尘

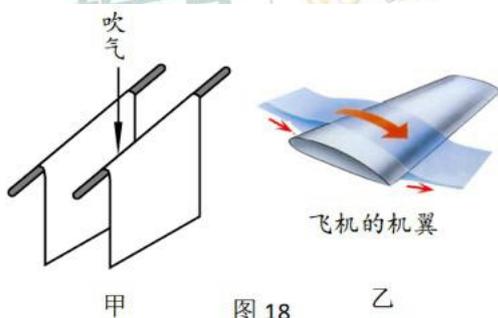


图 18

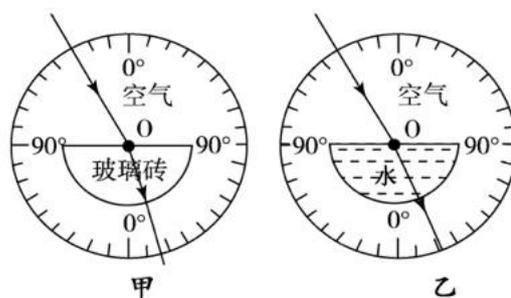


图 19

【答案】

(1) 小

(2) 小于

(3) A

【解析】本题考察了流体流速与压强的关系，流速越大的地方压强越小。飞机机翼上方凸起空气流速大于下方流速，所以空气对上表面的压强小于对下表面的压强。生活中的安全线也是相同原理，保持安全距离是为了避免因火车车速过快，带动空气流速加快压强变小，使得人被空气压向火车。

26. 图 19 所示的是小阳同学利用标有角度的圆盘、激光笔、半圆形水槽、水、半圆形玻璃砖探究光的折射规律的实验过程。

(3) 灯泡断路

(4) 8.3

(5) 测量小灯泡的电功率（其他说法正确均给分）

【解析】

(1) 闭合电路前，滑动变阻器应置于阻值最大处，滑片远离下接线柱电阻变大，因此置于最右端。

(2) 电流表指针偏左时没有电流通过，因此是未调零导致，小华正确。

(3) 电流表无示数，判断断路故障，电压表有示数确定故障位置为小灯泡，因此故障为小灯泡断路。

(4) 根据欧姆定律 $R=U/I=2.5V/0.30A\approx 8.3\Omega$ 。

(5) 符合实验器材要求答案即可。

28. 小阳同学在完成了探究水沸腾时温度随时间变化的特点的实验后，又进一步探究了沸水自然冷却过程中温度随时间变化的情况，将实验数据记录在下表中。

时间/min	0	5	10	15	25	35	45	55	65
温度/°C	100	71	55	45	35	28	24	22	22

请在图 21 所示的坐标图中通过描点画出上述温度随时间变化的图线。

(2) 根据图像你发现的规律是：_____。

(3) 如果要喝一杯奶茶，有两种方案可供选择：

①先将滚烫的热茶冷却 5min，然后加一匙冷牛奶；

②先将一匙冷牛奶加进滚烫的热茶中，然后冷却

5min。

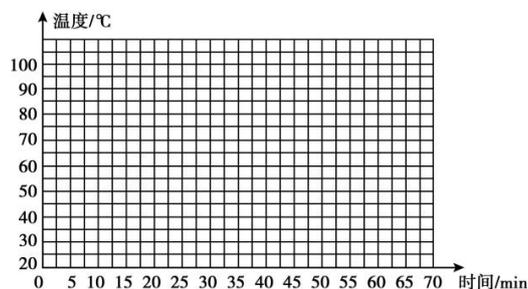
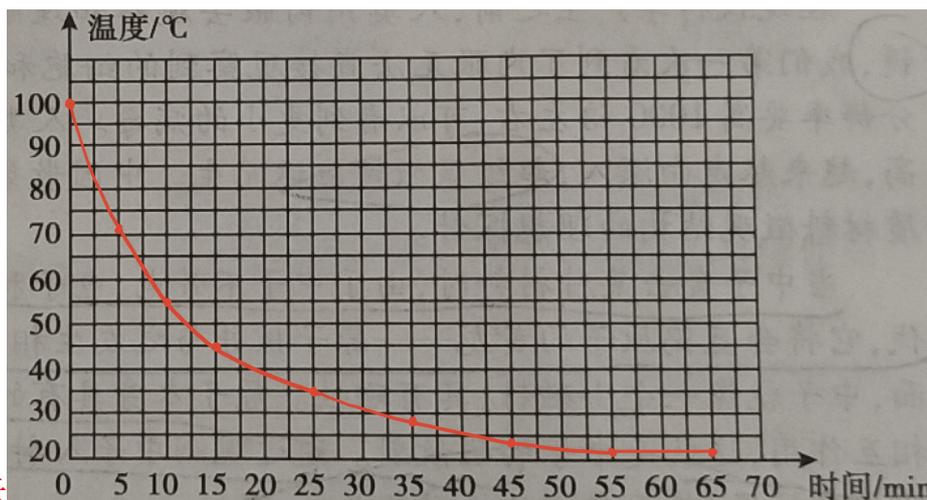


图 21

结合本次探究，你认为方案_____的冷却效果较好。

【答案】



(1) 如图所示

(2) 沸水自然冷却过程中，随着时间的增加，温度降低，且温度下降速度越缓慢。

(3) ①

【解析】

(1) 在方格纸上描点，且用光滑的曲线将这些点连接起来即为温度随时间变化的曲线。

(2) 由上图中图像可知，随着时间的变化，液体温度逐渐降低，且下降趋势趋于平缓。

(3) 根据上图得出信息，液体自然冷却速度先快后慢，故应当后加入牛奶，散热较快。

29. 小阳同学在实验室看到一个圆柱形铜块，它真是纯铜材料制成的吗？于是，他找来满足实验要求的一个弹簧测力计、一个有盖的空饮料瓶、一段细线。他利用自来水和上述器材进行了如下实验，请你将他的实验步骤补充完整。

(1) _____，读出并记录测力计的示数 F_1 。

(2) 把空饮料瓶装满水，用细线拴好并挂在测力计下，读出并记录测力计的示数 F_2 。

(3) 将圆柱体放入装满水的饮料瓶中，用细线拴好并挂在测力计下，读出并记录测力计的示数 F_3 。

(4) 用测量量_量和水的密度 $\rho_{\text{水}}$ ，写出圆柱体密度的表达式 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

【答案】

(1) 将圆柱体用细线拴好并挂在已调零的弹簧测力计下

$$(2) \frac{F_1}{F_1+F_2-F_3} \rho_{\text{水}}$$

【解析】 本题考查浮力测密度。由题目可知， F_2 为饮料瓶与水的总重力， F_3 为饮料瓶、剩余水以及圆柱体的总重力，此时满足圆柱体重力 $G+F_2-F_3=G_{\text{排}}$ ；故在步骤(1)中应当测出圆柱体重力 G ；根据阿基米德原理， $F_{\text{浮}}=G_{\text{排}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ ，求出 $V_{\text{排}}$ ，又因为圆柱体体积 $V=V_{\text{排}}$ ，求出圆柱体体积 $V=\frac{F_1+F_2-F_3}{\rho_{\text{水}}g}$ ；圆柱体质量为 $m=\frac{F_1}{g}$ ；根据公式 $\rho=\frac{m}{V}$ ，求出圆柱体密度为 $\frac{F_1}{F_1+F_2-F_3} \rho_{\text{水}}$ 。

30. 小阳用如图 22 所示的电路探究感应电流的方向与磁场的方向是否有关，小阳的主要实验步骤如下：

①保持蹄形磁铁静止，使金属棒 AB 向右运动，观察灵敏电流计指针偏转的方向。

②调换蹄形磁铁的 N、S 极，然后保持蹄形磁铁静止，使金属棒 AB 向左运动，观察灵敏电流计指针偏转的方向。

(1) 小阳探究过程中存在的问题：_____。

(2) 请你针对小阳探究过程中存在的问题，写出改正措施：_____。

【答案】(1) 没有控制金属棒 AB 运动方向不变

(2) 步骤②应改为调换蹄形的 N、S 极，然后保持蹄形磁铁静止，依旧使金属棒 AB 向右运动，观察灵敏电流计指针偏转的方向。

【解析】 此题用到了控制变量的思想，探究感应电流的方向与磁场方向是否有关，需要控制金属棒 AB 运动方向不变，所以要在步骤②中依旧向右运动。

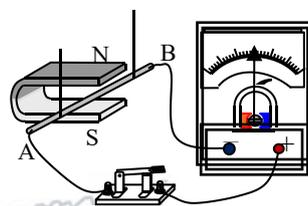


图 22

31. 实验桌上有两个完全相同的烧杯，分别装有适量的水和酒精（密度已知），另外还有如图 23 所示的圆柱体 A ($\rho_A > \rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒精}}$)、弹簧测力计及餐巾纸。请利用上述实验器材，设计一个实验证明：“浸在液体中的物体所受浮力的大小与液体的密度有关”。请写出实验步骤，画出实验数据记录表格。



图 23

【答案】

实验步骤：

- (1) 将圆柱体 A 悬挂在已调零的弹簧测力计下，测出圆柱体 A 的重力 G 并记录；
- (2) 将圆柱体 A 浸没在水中且不接触容器，记录弹簧测力计的示数 F；
- (3) 将圆柱体 A 浸没在酒精中且不接触容器，记录弹簧测力计的示数 F；
- (4) 根据公式 $F_{\text{浮}} = G - F$ ，计算浮力并记录。（其他说法正确均给分）

实验数据记录表格：

$\rho_{\text{液}} / (\text{kg} \cdot \text{m}^3)$		
G/N		
F/N		
$F_{\text{浮}} / \text{N}$		

【解析】本题为设计实验题，通过实验目的确定自变量为“液体密度”，因变量为“物体所受浮力”，不变量为“排开液体体积”，故应在实验中控制“排开液体体积”，改变“液体密度”，利用公式 $F_{\text{浮}} = G - F$ 求出“浸没在不同液体中物体所受浮力”，进行两次实验，收集两次数据。

四、科普阅读题（共4分）

阅读《探秘微观世界的“国之重器”》回答32题。

探秘微观世界的“国之重器”

中国散裂中子源 CSNS 于 2018 年 8 月 23 日通过国家验收，投入正式运行。目前，全球建成的散裂中子源装置仅有 4 个，其他三个分别为英国散裂中子源 ISIS、美国散裂中子源 SNS 和日本散裂中子源 J-PARC。

在现代科学产生之前，人类用肉眼去观察和理解世界。后来，科学家发明了光学显微镜，我们第一次看到了肉眼无法直接观察到的细胞和细菌。而电子显微镜比光学显微镜的分辨率要高 1000 倍左右，可以看到更小的病毒。人类对微观世界的探索随着技术手段的提高，越来越走向深入，超级显微镜应运而生。中国散裂中子源就像“超级显微镜”，是研究物质材料微观结构的理想探针。

当中子轰击某种材料时，由于中子不带电，电子和质子的电荷将无法阻碍中子前进的步伐，它将会直捣原子的黄龙——原子核并与之发生相互作用，这便是中子的核散射。另一方面，中子就像一个小磁针，具有磁性。原子本身具有的磁性与中子这个“小磁针”相遇就会有相互作用，这就是中子的磁散射。通过观测中子入射和出射前后的变化，就可以判断原子核的相对位置，甚至它们的振动行为。

散裂中子源在能源材料领域、锂电池研究及文物保护等方面，都有很重要的应用。中国散裂中子源将为我国产生高水平的科研成果提供有力支撑。

32. 请根据上述材料，回答下面的问题：

- (1) 用中子轰击某种材料时，会发生中子的核散射和中子的_____散射两种情况。
- (2) 当中子轰击某种材料时，电子和质子的电荷将无法阻碍中子前进的步伐，原因是_____。
- (3) 请你写出下列仪器能够观察到的物体最小尺度从小到大的排列顺序_____。
(用字母表示即可)

24 丙所示。当天 8:00~12:00 和 14:00~18:00 家中没有人，空调的额定电压是 220V，额定功率是 1kW，求这台空调当天消耗的电能是多少 kW·h？

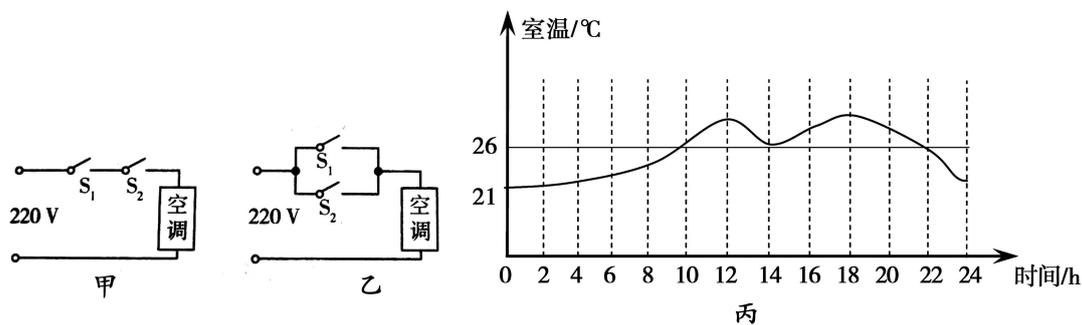


图 24

【答案】(1) 甲；(2) 6 kW·h

【解析】

(1) 由题目可知空调在家中有人且室温等于或高于 26°C 时自动制冷，所以两个开关应串联。故答案为甲图。

(2) 由题目和图像可知空调在 12:00-14:00 和 18:00-22:00 两个时段工作，总工作时间为： $t=6\text{h}$ ，所以这台空调当天消耗的电能为： $W=Pt=1\text{kW}\times 6\text{h}=6\text{kW}\cdot\text{h}$

34. 图 25 甲所示是某地修建大桥时使用滑轮组打捞不慎落入水中的柱形石料 M 的示意图。在整个打捞过程中，石料以恒定的速度 $v=0.1\text{m/s}$ 上升，石料离开水面之后绳子自由端的拉力 $F=1000\text{N}$ 。图 25 乙是钢丝绳的拉力 T 随时间变化的图像， $t=0$ 时刻石料刚好离开湖底， g 取 10N/kg 。求：

- (1) 石料的质量 m ；
- (2) 石料完全浸没在水中受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ ；
- (3) 湖底受到水的压强 p ；
- (4) 石料离开水面之后滑轮组的机械效率 η 。

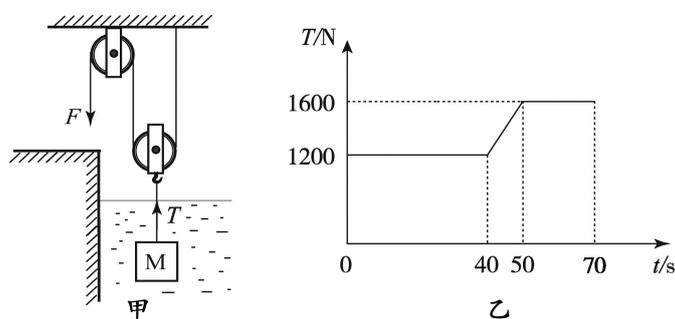


图 25

【答案】(1) 160kg; (2) 400N; (3) $5 \times 10^4 \text{Pa}$; (4) 80%

【解析】

(1) 由图像可得石料的重力 $G=1600\text{N}$ ，石料的质量为： $m = \frac{G}{g} = \frac{1600\text{N}}{10\text{N/kg}} = 160\text{kg}$

(2) 由图像可知石料完全浸没在水中时钢丝绳的拉力 $T=1200\text{N}$ ，

$$F_{\text{浮}} = G - T = 1600\text{N} - 1200\text{N} = 400\text{N}$$

(3) 由题目可知， $t=0$ 时刻石料刚好离开湖底，由图像可知 $t=50\text{s}$ 时刚好离开水面，

所以湖底的深度： $h = vt = 0.1\text{m/s} \times 50\text{s} = 5\text{m}$

湖底受到水的压强为 $p = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 5\text{m} = 5 \times 10^4 \text{Pa}$

(4) 石料离开水面之后滑轮组的机械效率为：

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{G}{nF} = \frac{1600\text{N}}{2 \times 1000\text{N}} \times 100\% = 80\%$$