

# 2022 北京丰台二中初二（下）期中

## 物 理

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 24 分，每小题 2 分）

1. 为了纪念科学家对物理学的杰出贡献，以其名字作为功率单位的是

- A. 帕斯卡                      B. 牛顿                      C. 焦耳                      D. 瓦特

2. 以下是小明估计的常见温度值，其中合理的是（    ）

- A. 中考考场的室温约为 50°C                      B. 冰箱保鲜室中矿泉水的温度约为-5°C  
C. 洗澡时淋浴水温约为 70°C                      D. 健康成年人的腋下体温约为 36.5°C

3. 小刚同学放学回家的过程中，以下叙述的情景中小刚对书包施加的力做功的是

- A. 小刚将书包从地面向上提，但没提动  
B. 小刚站在站台上等候列车时，肩膀对书包向上的支持力  
C. 站在水平匀速行驶的地铁列车上，肩膀对书包向上的支持力  
D. 小刚到家上楼梯时，肩膀对书包向上的支持力

4. 图所示的四种用具在正常使用过程中，属于省力杠杆的是



A. 天平



B. 镊子



C. 核桃钳



D. 钓鱼竿

5. 如图所示的物态变化实例中，由于液化形成的是（    ）



A. 立春 冰雪消融



B. 白露 露珠晶莹



C. 霜降 霜打枝头



D. 大雪 白雪皑皑

6. 下列措施中，能使蒸发变快的是（    ）

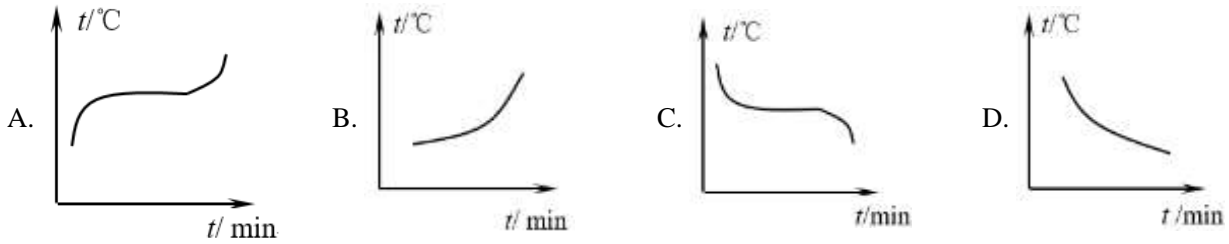
- A. 给盛有水的杯子盖好杯盖  
B. 用电热吹风机吹湿头发  
C. 把蔬菜放入塑料袋内保存  
D. 把水果放入冰箱冷藏室内保存

7. 下列现象中，属于扩散现象的是（    ）

- A. 春天，柳絮飞扬  
B. 夏天，荷花飘香  
C. 秋天，树叶飘落

D. 冬天，雪花纷飞

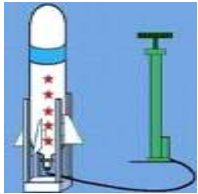
8. 如图所示的图象中，属于晶体熔化图象的是



9. 下列现象中，通过热传递的方式改变物体内能的是（ ）

- A. 放进冰箱冷冻室的水变成冰块
- B. 天冷时双手相互摩擦手会变暖和
- C. 用手反复弯折铁丝，弯折处铁丝的温度升高
- D. 用锯条锯木板时，锯条温度升高

10. 将“气压火箭”发射筒内充满气体，并在发射管外安装好纸火箭外壳。如图所示，按下发射气阀，随着“砰”的一声响，火箭飞出，同时看到下端管口出现了明显的“白气”。下列叙述中正确的是（ ）



- A. “白气”是水蒸气
- B. “白气”是由于外界水蒸气吸热产生的
- C. 发射筒内气体与外界气体发生热传递，内能增加
- D. 发射筒内气体对筒身与纸火箭做功，内能减小

11. 图所示，两个滑梯高度相等，如果小玲分别从①号直梯和②号旋转滑梯上端滑到地面，小玲所受重力做功分别为  $W_1$  和  $W_2$ ，则下列说法正确的是



- A.  $W_1 > W_2$
- B.  $W_1 < W_2$
- C.  $W_1 = W_2$
- D. 无法比较

12. 如图所示，滑轮组悬挂在水平支架上，某工人站在水平地面上，竖直向下拉动绳子自由端，使物体 A 以  $0.2\text{m/s}$  的速度匀速上升，提升过程中滑轮组的机械效率为  $90\%$ 。已知物体 A 重  $540\text{N}$ ，该工人重  $500\text{N}$ ，两个滑轮质量相等，不计滑轮组的绳重和摩擦，关于该过程，下列说法正确的是（ ）




- A. 绳子自由端受到竖直向下的拉力为 200N
- B. 支架受到滑轮组的拉力为 960N
- C. 绳子自由端拉力 功率为 60W
- D. 该工人对地面的压力为 300N

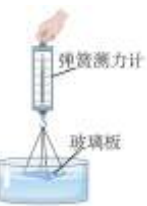
二、多项选择题（下列各小题均有四个选项，其中符合题意的选项均多于一个。共 6 分，每小题 2 分。每小题选项全选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有错选的不得分）


13. 关于功、功率和机械效率的说法，下列说法正确的是（ ）


- A. 做相同的功，用时间少的做功快
- B. 相同时间内，做功越多的功率越大
- C. 机械 功率大，机械效率一定高
- D. 不断优化机械设计，机械效率也不能达到 100%

14. 如图所示的四个热学实验，下列说法中正确的是

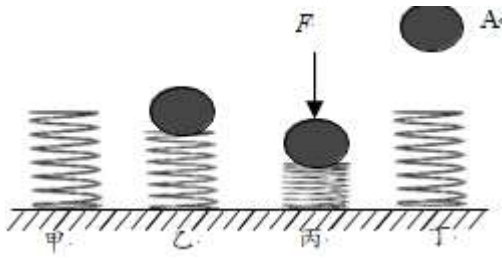
A.  将红墨水同时滴入冷、热水烧杯中，热水先变红，说明分子运动快慢跟温度有关

B.  用弹簧测力计提起贴在水面的玻璃板时，测力计的示数变大，说明大气压强的存在

C.  将活塞迅速下压，使筒内的硝化棉燃烧，说明外界对物体做功，使物体的内能增大

D.  向烧瓶内打气，当瓶塞跳出时，瓶内出现白雾，说明物体对外界做功，物体内能减小

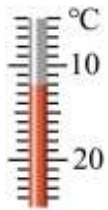
15. 如图所示，一段弹簧固定在水平桌面上（如图甲所示），将一个小球放在弹簧上使其处于静止状态（如图乙所示），用竖直向下的力压小球至如图丙的位置，然后撤去力  $F$ ，小球向上运动到  $A$  点后下落（如图丁所示），不计空气阻力的影响。则从撤去力  $F$  到小球运动到  $A$  点的过程中，下列说法中正确的是



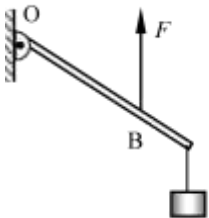
- A. 刚撤去  $F$  时，弹簧弹性势能最大
- B. 小球在上升过程中，动能一直在减小
- C. 小球在  $A$  点处于平衡状态
- D. 小球上升到  $A$  点时，重力势能最大

三、实验解答题（16 题每问 2 分，22 题 2 分，其余每空 1 分，共 28 分）

16. 如图所示，温度计的示数为\_\_\_\_\_°C。



17. 如图所示， $O$  点为杠杆的支点，拉力  $F$  作用在杠杆  $B$  点。请画出拉力  $F$  对支点  $O$  的力臂  $l$ 。



18. 请组装如图所示滑轮组，通过向下拉绳子用滑轮组来提升重物。

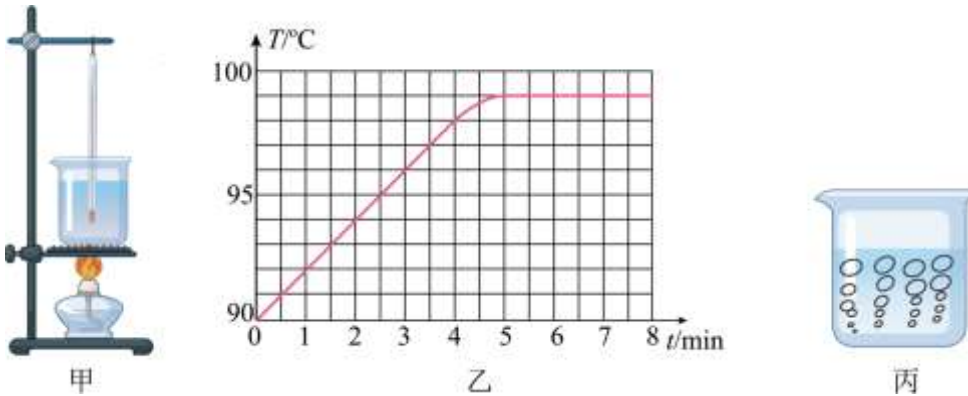


19. 在探究甲、乙两种固体的熔化规律时，记录的实验数据如下表所示。请你根据表中的数据回答下列问题：

|         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 时间/min  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 甲的温度/°C | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 50 | 53 |

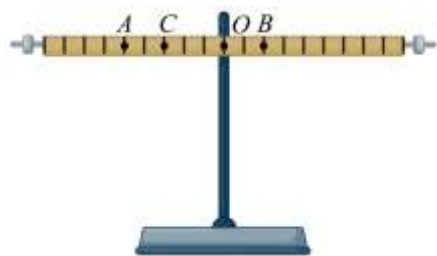
|                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 乙的温度/ $^{\circ}\text{C}$ | 40 | 41 | 42 | 44 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 | 54 |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

- (1) 甲和乙两种物质，属于晶体的是\_\_\_\_\_；
- (2) 该晶体的熔点是\_\_\_\_\_ $^{\circ}\text{C}$ ；
- (3) 当时间为 9min 时，该晶体处于\_\_\_\_\_态。（选填“固”、“液”或“固液共存”）
20. 小东通过实验“探究水沸腾前后温度变化的特点”，实验过程如下：

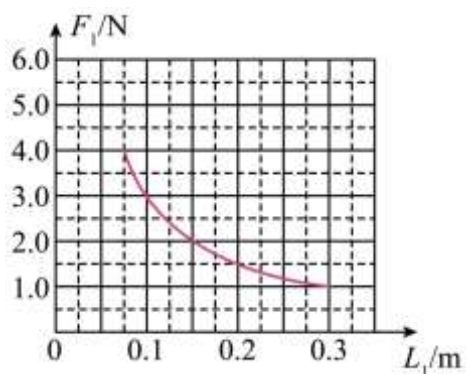


- (1) 他按照图甲组装实验器材后，还需补充一个测量仪器是：\_\_\_\_\_；
- (2) 补全仪器后，给水加热至  $90^{\circ}\text{C}$  时开始计时，读取温度计示数，并根据数据绘制出图乙所示的图像。由图像可知，水从  $t=$ \_\_\_\_\_min 时开始沸腾；水的沸点  $T=$ \_\_\_\_\_ $^{\circ}\text{C}$ ，此时的大气压\_\_\_\_\_（选填“高于”、“低于”或“等于”）标准大气压；
- (3) 根据图像可以推断，在其它条件都不变的情况下，在  $t=8\text{min}$  后继续加热，水的温度会\_\_\_\_\_（选填“升高”、“不变”或“降低”）；
- (4) 小东观察并分别描绘了沸腾前和沸腾时水中气泡上升的两种图景。如图丙所示为水沸腾\_\_\_\_\_（选填“前”或“时”）的图景。

21. 小萱利用图所示的实验装置，做“探究杠杆的平衡条件”实验。杠杆上相邻刻线间的距离相等，实验使用的钩码每个质量均为 50g。

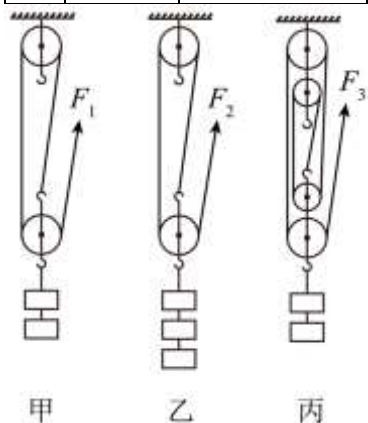


- (1) 将杠杆安装在支架上，若杠杆左端下沉，则应将杠杆左侧的平衡螺母向\_\_\_\_\_调（选填：“左”或“右”），直至杠杆在水平位置平衡；
- (2) 调整杠杆水平平衡后，在杠杆的 A 点挂 2 个钩码，为使杠杆保持水平平衡，应在杠杆 B 点挂\_\_\_\_\_个钩码；
- (3) 若在杠杆 A 点挂 3 个钩码，用弹簧测力计在杠杆的 C 点竖直向上拉杠杆，弹簧测力计示数为\_\_\_\_\_N 时，能使杠杆水平平衡；（ $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）
- (4) 小萱在实验中，保持阻力、阻力臂不变，在杠杆水平平衡时，测出每一组动力臂  $L_1$  和动力  $F_1$  的数据，并利用实验数据绘制了  $F_1$  与  $L_1$  的关系图像，如图所示。请根据图像推算，当  $L_1$  为  $0.05\text{m}$  时， $F_1$  为\_\_\_\_\_N。



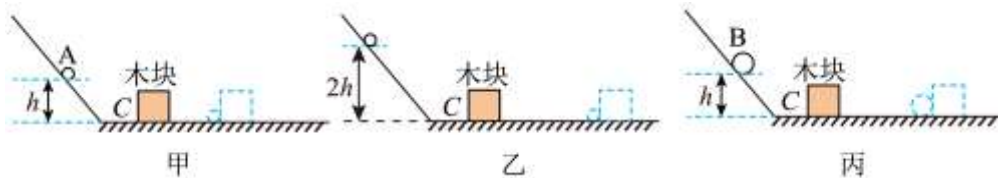
22. 在测量滑轮组机械效率的实验中，所用装置如图所示，实验中每个钩码重 2N，测得的实验数据如下表：

| 次数 | 钩码总重 $G/N$ | 钩码上升的高度 $h/m$ | 绳端的拉力 $F/N$ | 绳端移动距离 $s/m$ | 机械效率 $\eta$ |
|----|------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| 1  | 4          | 0.1           | 1.8         | 0.3          | 74%         |
| 2  | 6          | 0.1           | 2.4         | 0.3          | 83%         |
| 3  | 4          | 0.1           | 1.4         | 0.5          | 57%         |
| 4  | 4          | 0.2           | 1.4         | 1.0          | 57%         |



- 分析第 1、2 次实验数据可知：使用同一滑轮组，\_\_\_\_\_可提高滑轮组的机械效率。
- 分析第 1、3 次实验数据可知：滑轮组的机械效率与\_\_\_\_\_有关。
- 分析\_\_\_\_\_两次实验数据可知：滑轮组的机械效率与物体被提升的高度无关。

23. 为了探究物体动能大小与哪些因素有关，小宇同学设计了如图甲、乙、丙所示的实验装置来进行实验，其中 A、B 为两个质量不相同的小球。根据甲、乙、丙三次实验，回答下列问题：



(1) 实验中通过观察 \_\_\_\_\_ 来比较小球的动能大小，下列实验中也运用了这种研究问题的方法是 \_\_\_\_\_；（选填选项前的字母，单选）

- A. 人们用标有箭头的几何线段来描述力的大小、方向和作用点
- B. 研究液体内部压强规律时，用 U 型管的液面高度差来表示压强内部压强的大小
- C. 探究液体蒸发快慢与液体温度关系时，需控制液体表面积和液体表面附近空气流速相同

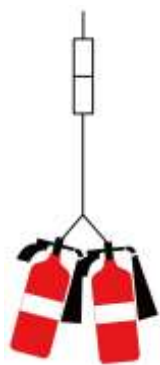
(2) 为了探究动能大小与物体速度大小的关系，应选用 \_\_\_\_\_ 两个图来分析；

(3) 实验后，同学们联想到在许多交通事故中，造成安全隐患的因素有汽车的“超载”与“超速”，进一步想知道，质量和速度，哪个因素对物体动能大小的影响更大？于是同学们补充了相应的器材后再次进行了实验，小球的质量用  $m$  表示、下落的高度用  $h$  表示，木块被推动的距离用  $s$  表示，得到的数据如下表所示：

| $m/g$ | $h/cm$ | $s/cm$ | $m/g$ | $h/cm$ | $s/cm$ |
|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 10    | 5      | 10     | 10    | 5      | 10     |
| 20    | 5      | 18     | 10    | 10     | 38     |
| 30    | 5      | 29     | 10    | 15     | 86     |

分析上述两表格中的实验数据可知：\_\_\_\_\_ 对物体的动能影响更大，当发生交通事故时，由此造成的危害更严重。

24. 如图所示，已知铅柱的接触面积约为  $1 \times 10^{-4} \text{m}^2$ ，两只灭火器总重  $130 \text{N}$ ，大气压值取  $p_0 = 1 \times 10^5 \text{Pa}$ ，铅柱的质量忽略不计。请你利用这些数据证明：粘合的铅柱能先后拉起钩码和灭火器不是大气压作用的结果，而是因为分子间存在引力。



#### 四、科普阅读题（共 4 分）

25. 请阅读《“冰丝带”——国家速滑馆》回答问题。

##### “冰丝带”——国家速滑馆

国家速滑馆（如图 1 所示），它有一个晶莹美丽的昵称——“冰丝带”。场馆的曲面幕墙系统，由 3360 块曲面玻璃单元拼装而成，打造出象征速滑运动员高速滑动的“丝带”造型。国家速滑馆是 2022 年北京冬奥会北京主赛区标志性场馆，也是唯一新建的冰上竞赛场馆。馆内拥有亚洲最大的冰面，面积达 1.2 万平方米。其中包括 3 条 400 米速滑比赛道、1 条速滑比赛练习道、2 块多功能冰场及 1 块活动冰场（如图 2 所示）。



图 1

图 2

国家速滑馆力求打造出世界上平原地区“最快的冰”。要想提高在冰面上滑行的速度，冰面要平整，冰温要均匀，是必不可少的条件。工人师傅们制出的混凝土冰板层水平高差在 4 毫米左右，非常平整。制冰时，混凝土冰板层下方总长约为 130km 的管道内输入的是低温的液态二氧化碳。液态二氧化碳在管道中直接蒸发，使混凝土冰板层的温度降低到零下十几摄氏度，通过洒水作业，冻成厚度为几毫米的冰面，经过很多次这样的工序，厚度几十毫米的冰面才能冻结成功。冰面温差被控制在  $0.5^{\circ}\text{C}$  以内，有利于运动员创造好成绩。不同冰面可进行分区制冷，对每块冰面单独控温，实现场馆“同时运行、不同使用”。场馆制冰系统集成设计和冰板结构设计两个关键设计方案已取得专利。

二氧化碳制冷剂是环保性最好的冷媒之一，碳排放值趋近于零。同时，二氧化碳跨临界直接蒸发制冷过程中排出的余热还可以回收再利用，满足观众席供暖、运动员生活热水、融冰池融冰、冰面维护浇冰等能源需求，冷热综合利用能效比较高，国家速滑馆是一个绿色环保、节能型场馆。

请根据上述材料，回答下列问题：

- (1) 要想提高运动员在冰面上滑行的速度，对冰面和冰温的要求是\_\_\_\_\_；
- (2) 制冰时，使冰板混凝土温度下降的原因是\_\_\_\_\_；
- (3) 为什么说国家速滑馆 一个绿色节能型场馆\_\_\_\_\_？

#### 五、计算题（共 8 分，每题 4 分）

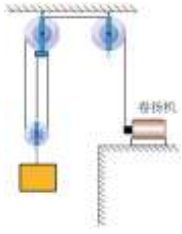
26. 节能环保的电动汽车是以车载电源为动力，用电机驱动车轮行驶的汽车。如图所示为一辆电动汽车，其质量为  $1200\text{kg}$ ，汽车在水平路面匀速直线行驶时，所受牵引力恒为  $2 \times 10^3\text{N}$ ；电动机正常工作时的功率为  $2 \times 10^4\text{W}$  保持不变。（ $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）求：

- (1) 汽车的重力；
- (2) 汽车所受阻力；（要求画受力分析图）
- (3) 汽车在水平路面匀速直线行驶时的速度  $v$ ；
- (4) 若汽车以这样的速度运动  $10\text{min}$ ，牵引力做功为多少？



27. 用如图所示，用卷扬机通过滑轮组把质量为  $60\text{kg}$  木箱在  $50\text{s}$  内匀速上升  $10\text{m}$ 。已知动滑轮受到的重力为  $30\text{N}$ ，绳重及滑轮与轴之间的摩擦可忽略不计。（ $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）求：





- (1) 卷扬机受到的拉力;
- (2) 卷扬机做的有用功;
- (3) 滑轮组的机械效率;
- (4) 卷扬机做功的功率。

## 参考答案

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 24 分，每小题 2 分）

1. 为了纪念科学家对物理学的杰出贡献，以其名字作为功率单位的是

- A. 帕斯卡                      B. 牛顿                      C. 焦耳                      D. 瓦特

【答案】D

【解析】

【详解】在物理学中，帕斯卡是压强的单位；牛顿是力的单位；焦耳是功和各种能量的基本单位；瓦特是功率的基本单位。故 ABC 不符合题意，D 符合题意。

2. 以下是小明估计的常见温度值，其中合理的是（    ）

- A. 中考考场的室温约为  $50^{\circ}\text{C}$                       B. 冰箱保鲜室中矿泉水的温度约为  $-5^{\circ}\text{C}$   
C. 洗澡时淋浴水温约为  $70^{\circ}\text{C}$                       D. 健康成年人的腋下体温约为  $36.5^{\circ}\text{C}$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 人体感觉舒适的温度在  $23^{\circ}\text{C}$  左右，中考考场的室温约为  $23^{\circ}\text{C}$  左右，故 A 不符合题意；  
B. 冰箱的保鲜室水份不会凝固，所以温度高于  $0^{\circ}\text{C}$ ，故 B 不符合题意；  
C. 洗澡水的温度应该稍高于人体的温度，不可能达到  $70^{\circ}\text{C}$ ，故 C 不符合题意；  
D. 健康成年人的腋下体温约为  $36.5^{\circ}\text{C}$ ，故 D 符合题意。

故选 D。

3. 小刚同学放学回家的过程中，以下叙述的情景中小刚对书包施加的力做功的是

- A. 小刚将书包从地面向上提，但没提动  
B. 小刚站在站台上等候列车时，肩膀对书包向上的支持力  
C. 站在水平匀速行驶的地铁列车上，肩膀对书包向上的支持力  
D. 小刚到家上楼梯时，肩膀对书包向上的支持力

【答案】D

【解析】

【详解】做功的两个必要因素一个是力，另一个是在力的方向上移动一段距离

A. 小刚将书包从地面向上提，但没提动，有力但是没有在力的方向上移动，因此不做功；

B. 小刚站在站台上等候列车时，肩膀对书包有向上的支持力，但没有在力的方向上移动，因此不做功；

C. 站在水平匀速行驶的地铁列车上，肩膀对书包有向上的支持力，但力和运动不在同一方向上，因此不做功；

D. 小刚到家上楼梯时，肩膀对书包有向上的支持力，同时也向上发生了运动，移动了一段距离，因此做了功.

4. 图所示的四种用具在正常使用过程中，属于省力杠杆的是



【答案】C

【解析】

【详解】A. 天平是等臂杠杆；

B. 镊子是费力杠杆；

C. 核桃钳是省力杆杆；

D. 钓鱼竿是费力杠杆.

5. 如图所示的物态变化实例中，由于液化形成的是（ ）



D.  大雪 白雪皑皑

【答案】B

【解析】

【详解】A. 冰雪消融，冰由固态变为液态水，为熔化，故 A 不符合题；

B. 露珠是空气中的水蒸气遇冷放热液化形成的，故 B 符合题意；

C. 霜降是空气中的水蒸气遇强冷急剧放热凝华形成的，故 C 不符合题意；

D. 大雪是空气中的水蒸气凝华形成的小冰晶，故 D 不符合题意。

故选 B。

6. 下列措施中，能使蒸发变快的是（ ）

A. 给盛有水的杯子盖好杯盖

B. 用电热吹风机吹湿头发

C. 把蔬菜放入塑料袋内保存

D. 把水果放入冰箱冷藏室内保存

【答案】B

【解析】

【详解】ACD. 给盛有水的杯子盖好杯盖、把蔬菜放入塑料袋内保存、把水果放入冰箱冷藏室内保存等都是减缓水分蒸发的方法，故 ACD 不符合题意；

B. 能使蒸发变快的方法有：提高液体温度、增加液体表面的空气流速和增加液体表面积等等，用电热吹风机吹湿头发，能够使水分蒸发加快，故 B 符合题意。

故选 B。

7. 下列现象中，属于扩散现象的是（ ）

A. 春天，柳絮飞扬

B. 夏天，荷花飘香

C. 秋天，树叶飘落

D. 冬天，雪花纷飞

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A. 柳絮飞扬属于机械运动，不能表明分子的无规则运动，故 A 不符合题意；

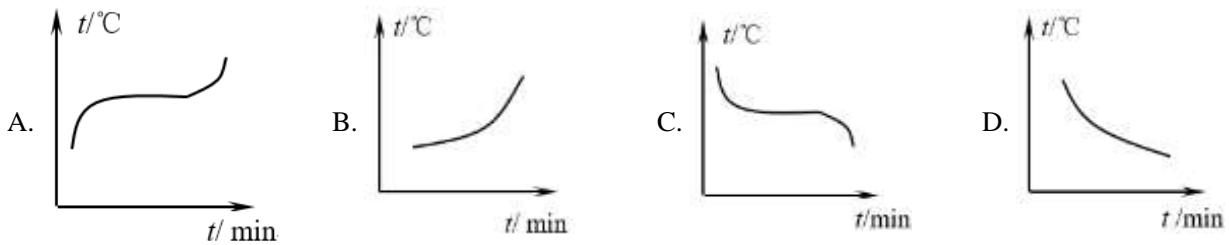
B. 夏天，荷花飘香说明花香分子运动到了空气中，属于扩散现象，故 B 符合题意；

C. 树叶飘落属于机械运动，不能表明分子的无规则运动，故 C 不符合题意；

D. 雪花纷飞属于机械运动，不能表明分子的无规则运动，故 D 不符合题意。

故选 B。

8. 如图所示的图象中，属于晶体熔化图象的是



【答案】A

【解析】

【分析】晶体熔化最大的特点就是有一定的熔点，在图象中反映出来就是有一段时间它的温度是不随时间变化的，因此对照各图加以分析即可。

【详解】A、固体吸收热量，温度升高到达一定温度，不断吸收热量，温度不变，符合晶体熔化特点，这是晶体的熔化图象。符合题意。

B、固体不断吸收热量，温度不变升高，符合非晶体的熔化特点，是非晶体的熔化图象。不符合题意。

C、液体温度降低到一定温度，不断放热，温度保持不变，符合晶体凝固特点，是晶体凝固的图象。不符合题意。

D、液体不断放出热量，温度不断降低，符合非晶体凝固特点，是非晶体的凝固图象。不符合题意。

故选 A。

9. 下列现象中，通过热传递的方式改变物体内能的是（ ）

- A. 放进冰箱冷冻室的水变成冰块
- B. 天冷时双手相互摩擦手会变暖和
- C. 用手反复弯折铁丝，弯折处铁丝的温度升高
- D. 用锯条锯木板时，锯条温度升高

【答案】A

【解析】

【详解】A. 水变成冰块，属于凝固，需要放出热量，因此是通过热传递来改变物体内能的，故 A 符合题意；

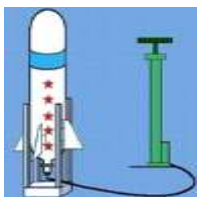
B. 双手相互摩擦，克服摩擦力做功，使得手的内能增加，温度升高，因此是通过做功的方式改变物体内能的，故 B 不符合题意；

C. 用手来回弯折铁丝时，机械能转化为铁丝的内能，铁丝的内能增大，温度升高，是通过做功改变了物体的内能，故 C 不符合题意；

D. 用锯条锯木板，克服摩擦力做功，将机械能转化为内能，是通过做功改变物体的内能，故 D 不符合题意。

故选 A。

10. 将“气压火箭”发射筒内充满气体，并在发射管外安装好纸火箭外壳。如图所示，按下发射气阀，随着“砰”的一声响，火箭飞出，同时看到下端管口出现了明显的“白气”。下列叙述中正确的是（ ）



A. “白气”是水蒸气

B. “白气”是由于外界水蒸气吸热产生的

- C. 发射筒内气体与外界气体发生热传递，内能增加  
D. 发射筒内气体对筒身与纸火箭做功，内能减小

【答案】D

【解析】

【详解】管口的“白气”是水蒸气温度降低，放热液化形成的小水滴，不是因为与外界气温低发生热传递，发射筒内气体对筒身与纸火箭做功，气体内能减小，纸火箭机械能增大。

故选 D。

11. 图所示，两个滑梯高度相等，如果小玲分别从①号直梯和②号旋转滑梯上端滑到地面，小玲所受重力做功分别为  $W_1$  和  $W_2$ ，则下列说法正确的是



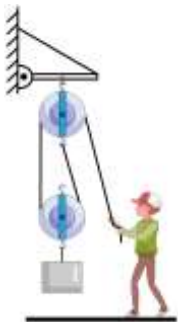
- A.  $W_1 > W_2$                                       B.  $W_1 < W_2$   
C.  $W_1 = W_2$                                       D. 无法比较

【答案】C

【解析】

【详解】无论小玲分别从①号直梯和②号旋转滑梯上端滑到地面，小玲的重力不变，滑梯的高度不变，由  $W = Gh$  可知，小玲两次中重力做的功相等，故  $W_1 = W_2$ ，故 C 正确，ABD 错误。

12. 如图所示，滑轮组悬挂在水平支架上，某工人站在水平地面上，竖直向下拉动绳子自由端，使物体 A 以 0.2m/s 的速度匀速上升，提升过程中滑轮组的机械效率为 90%。已知物体 A 重 540N，该工人重 500N，两个滑轮质量相等，不计滑轮组的绳重和摩擦，关于该过程，下列说法正确的是（    ）



- A. 绳子自由端受到竖直向下的拉力为 200N  
B. 支架受到滑轮组的拉力为 960N  
C. 绳子自由端拉力的功率为 60W  
D. 该工人对地面的压力为 300N

【答案】B

【解析】

【详解】A. 由图可知，承担重物的绳子股数  $n=2$ ，滑轮组的机械效率为

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{G}{nF}$$

所以绳端的拉力为

$$F = \frac{G}{\eta n} = \frac{540\text{N}}{90\% \times 2} = 300\text{N}$$

故 A 错误；

B. 不计绳重和摩擦，绳端的拉力为

$$F = \frac{1}{n}(G + G_{\text{轮}})$$

所以动滑轮重力为

$$G_{\text{轮}} = nF - G = 2 \times 300\text{N} - 540\text{N} = 60\text{N}$$

支架受到滑轮组的拉力为

$$F_{\text{拉}} = 3F + G_{\text{轮}} = 3 \times 300\text{N} + 60\text{N} = 960\text{N}$$

故 B 正确；

C. 物体 A 上升的速度为 0.2m/s，则绳端移动的速度为

$$v_2 = 2v_1 = 2 \times 0.2\text{m/s} = 0.4\text{m/s}$$

所以绳子自由端拉力的功率为

$$P = Fv_2 = 300\text{N} \times 0.4\text{m/s} = 120\text{W}$$

故 C 错误；

D. 工人受到绳子向上的拉力、重力和地面对他的支持力，地面对该工人的支持力为

$$F_{\text{支}} = G_{\text{人}} - F = 500\text{N} - 300\text{N} = 200\text{N}$$

由于压力和支持力是相互作用力，所以工人对地面的压力为

$$F_{\text{压}} = F_{\text{支}} = 200\text{N}$$

故 D 错误。

故选 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 6 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）

13. 关于功、功率和机械效率的说法，下列说法正确的是（ ）

- A. 做相同的功，用时间少的做功快
- B. 相同时间内，做功越多的功率越大
- C. 机械的功率大，机械效率一定高
- D. 不断优化机械设计，机械效率也不能达到 100%

【答案】ABD

【解析】


【详解】AB. 功率表示做功的快慢，与做功的多少和时间都有关系，做相同的功，用时间少的做功快，功率越大；相同时间内，做功越多，做功越快，功率越大，故 A 正确，B 正确；

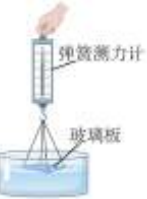
C. 功率表示做功的快慢，功率大说明做功快，反之，做功慢；机械效率高，表示该机械做功时，有用功在总功中所占的比例高，与功率的大小无关，故 C 错误；


D. 任何机械在使用时，由于摩擦等因素的存在，都会做额外功，所以机械效率永远小于 1，所以不断优化机械设计，机械效率也不能达到 100%，故 D 正确。


故选 ABD。

14. 如图所示的四个热学实验，下列说法中正确的是

A.  将红墨水同时滴入冷、热水烧杯中，热水先变红，说明分子运动快慢跟温度有关

B.  用弹簧测力计提起贴在水面的玻璃板时，测力计的示数变大，说明大气压强的存在

C.  将活塞迅速下压，使筒内的硝化棉燃烧，说明外界对物体做功，使物体的内能增大

D.  向烧瓶内打气，当瓶塞跳出时，瓶内出现白雾，说明物体对外界做功，物体内能减小

【答案】ACD

【解析】

【详解】A. 两杯水除温度不同，其他条件相同，由控制变量法可得分子运动快慢跟温度有关，故 A 正确；

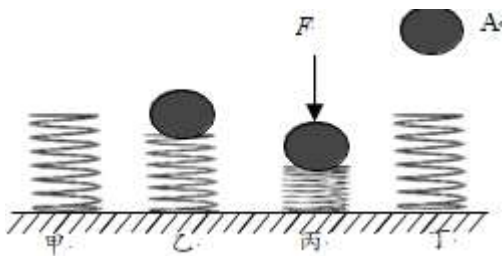
B. 用弹簧测力计提起贴在水面的玻璃板时，测力计的示数变大，其主要原因是分子之间存在引力作用，故 B 错误；

C. 筒内的硝化棉燃烧，说明温度升高达到了硝化棉的燃点，则可得内部内能增大，可说明外界对物体做功，可使物体的内能增大，故 C 正确；

D. 向烧瓶内打气，当瓶塞跳出时，瓶内出现白雾，瓶内气体对外做功，内能减小，故 D 正确。

15. 如图所示，一段弹簧固定在水平桌面上（如图甲所示），将一个小球放在弹簧上使其处于静止状态（如图乙所示），用竖直向下的力压小球至如图丙的位置，然后撤去力  $F$ ，小球向上运动到 A 点后下落（如图丁所示），不计空气阻力的影响。则从撤去力  $F$  到小球运动到 A 点的过程中，下列说法中正确的是





- A. 刚撤去  $F$  时，弹簧的弹性势能最大
- B. 小球上升过程中，动能一直在减小
- C. 小球在  $A$  点处于平衡状态
- D. 小球上升到  $A$  点时，重力势能最大

【答案】AD

【解析】

【详解】A. 刚撤去  $F$  时，弹簧的弹性形变最大，故此时弹性势能最大，故 A 正确；

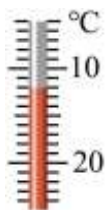
B. 刚撤去  $F$  时，弹力大于重力，小球做加速运动，当重力等于弹力时，速度最大，再向上运动时，小球做减速运动，所以小球的动能应该是先变大，后变小；故 B 错误；

C. 小球在  $A$  点时受到竖直向下的重力作用，不是平衡状态，故 C 错误；

D. 小球上升到  $A$  点时，高度是最高的，故重力势能最大，故 D 正确。

三、实验解答题（16 题每问 2 分，22 题 2 分，其余每空 1 分，共 28 分）

16. 如图所示，温度计的示数为\_\_\_\_\_°C。

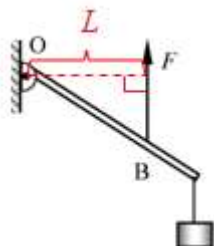
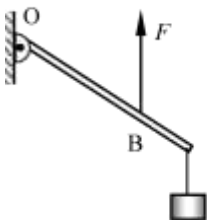


【答案】-12

【解析】

【详解】由图可知，温度计的分度值为  $1^{\circ}\text{C}$ ，数值越向上越小，说明温度在  $0^{\circ}\text{C}$  以下，故温度计的示数为  $-12^{\circ}\text{C}$ 。

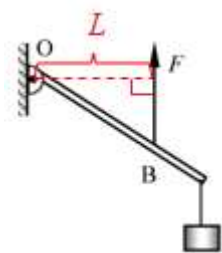
17. 如图所示， $O$  点为杠杆的支点，拉力  $F$  作用在杠杆  $B$  点。请画出拉力  $F$  对支点  $O$  的力臂  $l$ 。



【答案】

【解析】

【详解】力臂是从支点到力的作用线的距离，所以过支点  $O$  向力  $F$  的作用线作垂线，垂线段即为拉力  $F$  的力臂，如图所示：



18. 请组装如图所示滑轮组，通过向下拉绳子用滑轮组来提升重物。



【答案】

【解析】

【详解】由于向下拉绳子用滑轮组来提升重物，所以绳子从定滑轮下面的挂钩开始绕，经过下面的动滑轮，再跨过定滑轮即可，作图如下：



19. 在探究甲、乙两种固体的熔化规律时，记录的实验数据如下表所示。请你根据表中的数据回答下列问题：

| 时间 /min                   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 甲的温度 / $^{\circ}\text{C}$ | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 50 | 53 |

|                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 乙的<br>温度<br>/°C | 40 | 41 | 42 | 44 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 | 54 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

- (1) 甲和乙两种物质，属于晶体的是\_\_\_\_\_；  
 (2) 该晶体的熔点是\_\_\_\_\_°C；  
 (3) 当时间为 9min 时，该晶体处于\_\_\_\_\_态。（选填“固”、“液”或“固液共存”）

【答案】 ①. 甲 ②. 48 ③. 液

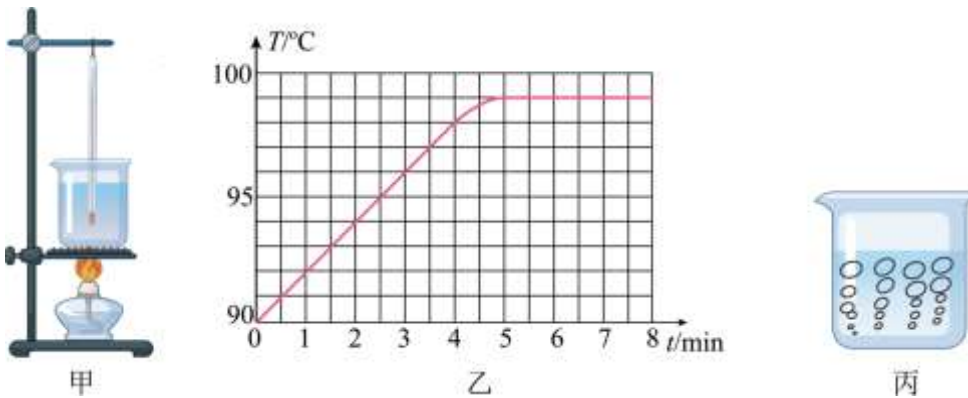
【解析】

【详解】 (1) [1]晶体熔化时，温度不变，持续吸热，非晶体熔化时，温度不断升高，分析表中数据可知，甲为晶体。

(2) [2]晶体熔化时，温度不变，表格中甲物质在 48°C 时温度保持不变，所以晶体的熔点为 48°C。

(3) [3]当时间为 9min 时，温度为 50°C，已经高于熔点 48°C，所以此时晶体已经完全熔化，故此时为液态。

20. 小东通过实验“探究水沸腾前后温度变化的特点”，实验过程如下：



- (1) 他按照图甲组装实验器材后，还需补充一个测量仪器是：\_\_\_\_\_；  
 (2) 补全仪器后，给水加热至 90°C 时开始计时，读取温度计示数，并根据数据绘制出图乙所示的图像。由图像可知，水从  $t = \underline{\quad}$  min 时开始沸腾；水的沸点  $T = \underline{\quad}$  °C，此时的大气压 \_\_\_\_\_（选填“高于”、“低于”或“等于”）标准大气压；  
 (3) 根据图像可以推断，在其它条件都不变的情况下，在  $t = 8$  min 后继续加热，水的温度会 \_\_\_\_\_（选填“升高”、“不变”或“降低”）；  
 (4) 小东观察并分别描绘了沸腾前和沸腾时水中气泡上升的两种图景。如图丙所示为水沸腾 \_\_\_\_\_（选填“前”或“时”）的图景。

【答案】 ①. 停表 ②. 5 ③. 99 ④. 低于 ⑤. 不变 ⑥. 时

【解析】

【详解】 (1) [1]探究水沸腾前后温度变化的特点的实验中，需要记录水的加热时间和温度变化，记录时间用停表，记录温度用温度计，图甲中已知了温度计，那么还需要的测量工具是停表。

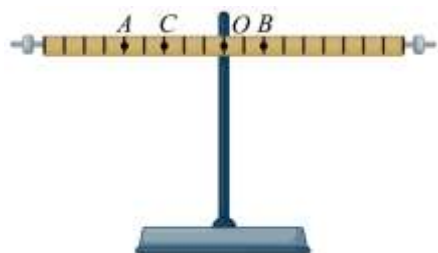
(2) [2][3]水沸腾时吸热但温度保持不变，由乙图像可知在第 5min 后继续加热，水的温度不变，故水从  $t = 5$  min 时开始沸腾；水的温度保持不变，说明水已经沸腾，所以水的沸点  $T = 99^\circ\text{C}$ 。

[4]由于在一标准大气压下，水的沸点为  $100^\circ\text{C}$ ，且沸点随气压的降低而降低，所以此时的大气压低于标准大气压。

(3) [5]由图乙可知在  $t=8\text{min}$  时水已经沸腾，继续加热，水的温度不变。

(4) [6]沸腾时整杯水的温度相同，气泡上升过程中不断有水汽化的水蒸气进入气泡内，所以气泡在上升过程中体积逐渐变大，是水沸腾时的现象。

21. 小萱利用图所示的实验装置，做“探究杠杆的平衡条件”实验。杠杆上相邻刻线间的距离相等，实验使用的钩码每个质量均为  $50\text{g}$ 。

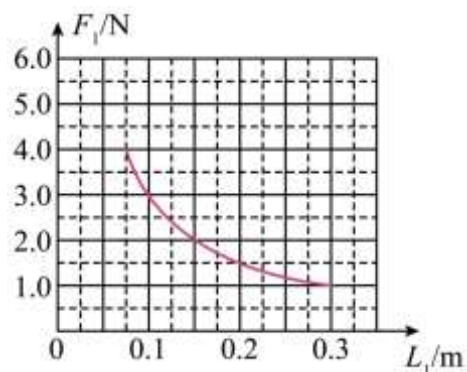


(1) 将杠杆安装在支架上，若杠杆左端下沉，则应将杠杆左侧的平衡螺母向\_\_\_\_\_调（选填：“左”或“右”），直至杠杆在水平位置平衡；

(2) 调整杠杆水平平衡后，在杠杆的  $A$  点挂 2 个钩码，为使杠杆保持水平平衡，应在杠杆  $B$  点挂\_\_\_\_\_个钩码；

(3) 若在杠杆  $A$  点挂 3 个钩码，用弹簧测力计在杠杆的  $C$  点竖直向上拉杠杆，弹簧测力计示数为\_\_\_\_\_N 时，能使杠杆水平平衡；（ $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）

(4) 小萱在实验中，保持阻力、阻力臂不变，在杠杆水平平衡时，测出每一组动力臂  $L_1$  和动力  $F_1$  的数据，并利用实验数据绘制了  $F_1$  与  $L_1$  的关系图像，如图所示。请根据图像推算，当  $L_1$  为  $0.05\text{m}$  时， $F_1$  为\_\_\_\_\_N。



【答案】 ①. 右 ②. 5 ③. 2.5 ④. 6

【解析】

【分析】

【详解】 (1) [1]杠杆左端下沉，右端上翘，平衡螺母向上翘的右端移动，使杠杆在水平位置平衡。

(2) [2]设一个钩码的重力为  $G$ ，杠杆一个小格代表  $L$ ，由杠杆平衡条件  $F_1l_1 = F_2l_2$  知道，

$$2G \times 5L = nG \times 2L$$

解得  $n=5$ ，即应在杠杆  $B$  点挂 5 个钩码。

(3) [3]由杠杆平衡条件  $F_1l_1 = F_2l_2$  知道，

$$3G \times 5L = F \times 3L$$

解得

$$F = 5G = 5mg = 5 \times 0.05\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 2.5\text{N}$$

即弹簧测力计示数为  $2.5\text{N}$  时，能使杠杆水平平衡。

(4) [4]由图像知道，当  $F_1=3\text{N}$  时， $L_1=0.1\text{m}$ ；由于题中的阻力和阻力臂不变，根据  $F_1l_1 = F_2l_2$  知道，利用图像中任意一组数据都能得出，

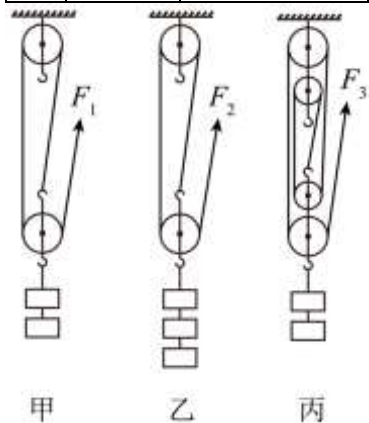
$$F_2L_2=F_1L_1=0.1\text{m}\times 3\text{N}=0.3\text{N}\cdot\text{m}$$

所以，若当  $L_1$  为  $0.05\text{m}$  时，则

$$F_1 = \frac{F_2L_2}{L_1} = \frac{0.3\text{N}\cdot\text{m}}{0.05\text{m}} = 6\text{N}$$

22. 在测量滑轮组机械效率的实验中，所用装置如图所示，实验中每个钩码重  $2\text{N}$ ，测得的实验数据如下表：

| 次数 | 钩码总重 $G/\text{N}$ | 钩码上升的高度 $h/\text{m}$ | 绳端的拉力 $F/\text{N}$ | 绳端移动距离 $s/\text{m}$ | 机械效率 $\eta$ |
|----|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| 1  | 4                 | 0.1                  | 1.8                | 0.3                 | 74%         |
| 2  | 6                 | 0.1                  | 2.4                | 0.3                 | 83%         |
| 3  | 4                 | 0.1                  | 1.4                | 0.5                 | 57%         |
| 4  | 4                 | 0.2                  | 1.4                | 1.0                 | 57%         |



(1) 分析第 1、2 次实验数据可知：使用同一滑轮组，\_\_\_\_\_可提高滑轮组的机械效率。

(2) 分析第 1、3 次实验数据可知：滑轮组的机械效率与\_\_\_\_\_有关。

(3) 分析\_\_\_\_\_两次实验数据可知：滑轮组的机械效率与物体被提升的高度无关。

【答案】 ①. 增大物重 ②. 动滑轮重力 ③. 3 和 4

【解析】

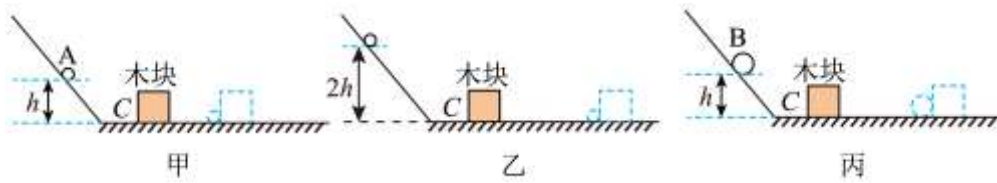
【分析】

【详解】 (1) [1]使用同一个滑轮组，物重变重，机械效率变高，故结论是使用同一滑轮组，提高物重可以提高机械效率。

(2) [2]1, 3 实验对比，物重相同，动滑轮的数目不同，滑轮组的机械效率不同，故滑轮组的机械效率与动滑轮重有关。

(3) [3]探究机械效率与高度的关系，即高度是变量，高度不同，物重相同，动滑轮数目相同，故选择 3、4 组实验。

23. 为了探究物体动能大小与哪些因素有关，小宇同学设计了如图甲、乙、丙所示的实验装置来进行实验，其中 A、B 为两个质量不相同的小球。根据甲、乙、丙三次实验，回答下列问题：



(1) 实验中通过观察 \_\_\_\_\_ 来比较小球的动能大小，下列实验中也运用了这种研究问题的方法是 \_\_\_\_\_；（选填选项前的字母，单选）

- A. 人们用标有箭头的几何线段来描述力的大小、方向和作用点
- B. 研究液体内部压强规律时，用 U 型管的液面高度差来表示压强内部压强的大小
- C. 探究液体蒸发快慢与液体温度关系时，需控制液体表面积和液体表面附近空气流速相同

(2) 为了探究动能大小与物体速度大小的关系，应选用 \_\_\_\_\_ 两个图来分析；

(3) 实验后，同学们联想到在许多交通事故中，造成安全隐患的因素有汽车的“超载”与“超速”，进一步想知道，质量和速度，哪个因素对物体动能大小的影响更大？于是同学们补充了相应的器材后再次进行了实验，小球的质量用  $m$  表示、下落的高度用  $h$  表示，木块被推动的距离用  $s$  表示，得到的数据如下表所示：

| $m/g$ | $h/cm$ | $s/cm$ | $m/g$ | $h/cm$ | $s/cm$ |
|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 10    | 5      | 10     | 10    | 5      | 10     |
| 20    | 5      | 18     | 10    | 10     | 38     |
| 30    | 5      | 29     | 10    | 15     | 86     |

分析上述两表格中的实验数据可知：\_\_\_\_\_ 对物体的动能影响更大，当发生交通事故时，由此造成的危害更严重。

【答案】 ①. 木块运动的距离 ②. B ③. 甲乙 ④. 速度

【解析】

【详解】 (1) [1][2]在研究“物体的动能跟哪些因素有关”的实验中，通过观察小球推动木块运动做功的多少即运动的距离来比较物体的动能大小。用木块运动距离来比较物体的动能大小这种方法叫转换法。

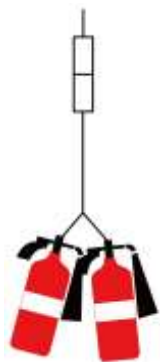
- A. 人们用标有箭头的几何线段来描述力的大小、方向和作用点，这种方法叫模型法，故 A 不符合题意；
- B. 研究液体内部压强规律时，用 U 型管的液面高度差来表示压强内部压强的大小，用到了转换法，故 B 符合题意；
- C. 探究液体蒸发快慢与液体温度关系时，需控制液体表面积和液体表面附近空气流速相同，用到了控制变量法，故 C 不符合题意。

故选 B

(2) [3]探究动能大小与速度大小的关系，需使小球质量相同，速度不同，应让同一小球从斜面的不同高度由静止滚下，比较小球推动木块在水平面上运动的距离，图甲乙符合题意。

(3) [4]通过分析左边的表格，当小球在从同一高度由静止释放，速度一定时，质量变为第一次的 2 倍、3 倍，木块被推动的距离约为原来的 2 倍、3 倍，说明动能与质量成正比；通过分析右边的表格，在质量一定时，在从不同高度由静止释放，速度变为第一次的 2 倍、3 倍，木块被推动的距离约为原来的 4 倍、9 倍，说明动能与速度的平方成正比，说明了速度对动能的影响更大。

24. 如图所示，已知铅柱的接触面积约为  $1 \times 10^{-4} \text{m}^2$ ，两只灭火器总重 130N，大气压值取  $p_0 = 1 \times 10^5 \text{Pa}$ ，铅柱的质量忽略不计。请你利用这些数据证明：粘合的铅柱能先后拉起钩码和灭火器不是大气压作用的结果，而是因为分子间存在引力。



【答案】粘合的铅柱分子间存在引力拉起了灭火器，不是大气压作用的结果。

【解析】

【详解】灭火器静止在半空中，此时受力平衡，对其进行受力分析得，如果是大气压的作用，大气压力应该与灭火器的重力平衡。大气压力为

$$F = p_0 S = 1.0 \times 10^5 \text{Pa} \times 1.0 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 10 \text{N}$$

灭火器的重力为  $G=130\text{N}$ ，通过计算可得  $F < G$ ，大气压的作用不足以和重力平衡，所以是粘合的铅柱分子间存在引力拉起了灭火器，不是大气压作用的结果。

#### 四、科普阅读题（共 4 分）

25. 请阅读《“冰丝带”——国家速滑馆》回答问题。

#### “冰丝带”——国家速滑馆

国家速滑馆（如图 1 所示），它有一个晶莹美丽的昵称——“冰丝带”。场馆的曲面幕墙系统，由 3360 块曲面玻璃单元拼装而成，打造出象征速滑运动员高速滑动的“丝带”造型。国家速滑馆是 2022 年北京冬奥会北京主赛区标志性场馆，也是唯一新建的冰上竞赛场馆。馆内拥有亚洲最大的冰面，面积达 1.2 万平方米。其中包括 3 条 400 米速滑比赛道、1 条速滑比赛练习道、2 块多功能冰场及 1 块活动冰场（如图 2 所示）。



图 1

图 2

国家速滑馆力求打造出世界上平原地区“最快的冰”。要想提高在冰面上滑行的速度，冰面要平整，冰温要均匀，是必不可少的条件。工人师傅们制出的混凝土冰板层水平高差在 4 毫米左右，非常平整。制冰时，混凝土冰板层下方

总长约为 130km 的管道内输入的是低温的液态二氧化碳。液态二氧化碳在管道中直接蒸发，使混凝土冰板层的温度降低到零下十几摄氏度，通过洒水作业，冻成厚度为几毫米的冰面，经过很多次这样的工序，厚度几十毫米的冰面才能冻结成功。冰面温差被控制在  $0.5^{\circ}\text{C}$  以内，有利于运动员创造好成绩。不同冰面可进行分区制冷，对每块冰面单独控温，实现场馆“同时运行、不同使用”。场馆制冰系统集成设计和冰板结构设计两个关键设计方案已取得专利。

二氧化碳制冷剂是环保性最好 冷媒之一，碳排放值趋近于零。同时，二氧化碳跨临界直接蒸发制冷过程中排出的余热还可以回收再利用，满足观众席供暖、运动员生活热水、融冰池融冰、冰面维护浇冰等能源需求，冷热综合利用能效比较高，国家速滑馆是一个绿色环保、节能型场馆。

请根据上述材料，回答下列问题：

- (1) 要想提高运动员在冰面上滑行的速度，对冰面和冰温的要求是\_\_\_\_\_；
- (2) 制冰时，使冰板混凝土温度下降的原因是\_\_\_\_\_；
- (3) 为什么说国家速滑馆是一个绿色节能型场馆\_\_\_\_\_？

**【答案】** ①. 冰面平整，冰温均匀 ②. 液态二氧化碳蒸发吸热，有致冷作用 ③. 见解析

**【解析】**

**【分析】**

**【详解】** (1) [1]由题意“要想提高在冰面上滑行的速度，冰面要平整，冰温要均匀，是必不可少的条件”可知，要想提高运动员在冰面上滑行的速度，要求冰面平整，冰温均匀。

(2) [2]由题意可知液态二氧化碳蒸发吸热，有致冷作用，所以在制冰时会使冰板混凝土温度下降。

(3) [3]因为国家速滑馆在采用二氧化碳跨临界直接蒸发制冷过程中，碳排放值趋近于零；制冷过程中排出的余热还可以回收再利用，满足观众席供暖、运动员生活热水、融冰池融冰、冰面维护浇冰等能源需求，所以说它是一个绿色节能型场馆。

#### 五、计算题（共 8 分，每题 4 分）

26. 节能环保的电动汽车是以车载电源为动力，用电机驱动车轮行驶的汽车。如图所示为一辆电动汽车，其质量为  $1200\text{kg}$ ，汽车在水平路面匀速直线行驶时，所受牵引力恒为  $2\times 10^3\text{N}$ ；电动机正常工作时的功率为  $2\times 10^4\text{W}$  保持不变。（ $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）求：

- (1) 汽车的重力；
- (2) 汽车所受阻力；（要求画受力分析图）
- (3) 汽车在水平路面匀速直线行驶时的速度  $v$ ；
- (4) 若汽车以这样的速度运动  $10\text{min}$ ，牵引力做功为多少？



**【答案】** (1)  $1.2\times 10^4\text{N}$ ； (2)  $2\times 10^3\text{N}$ ； (3)  $10\text{m/s}$ ； (4)  $1.2\times 10^7\text{J}$

**【解析】**

**【详解】**解：(1) 汽车质量为  $1200\text{kg}$ ，汽车受到的重力

$$G=mg=1200\text{kg}\times 10\text{N/kg}=1.2\times 10^4\text{N}$$



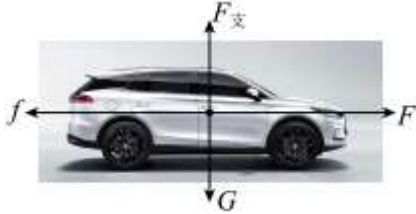
(2) 分析汽车的受力情况：汽车受到竖直向下的重力  $G$ 、竖直向上的支持力  $F_N$ 、水平向左的摩擦力  $f$  和水平向右的牵引力  $F$ 。在竖直方向上重力和支持力是一对平衡力，大小相等，即

$$F_N = G = 1.2 \times 10^4 \text{N}$$

因为汽车匀速行驶，受到的牵引力和阻力是一对平衡力，大小相等，即

$$f = F = 2 \times 10^3 \text{N}$$

汽车的受力示意图，如图所示：



(3) 所受牵引力恒为  $2 \times 10^3 \text{N}$ ，电动机正常工作时的功率为  $2 \times 10^4 \text{W}$  保持不变，则汽车在水平路面匀速直线行驶时的速度

$$v = \frac{P}{F} = \frac{2 \times 10^4 \text{W}}{2 \times 10^3 \text{N}} = 10 \text{m/s}$$

(4) 若汽车以这样的速度运动 10min，牵引力做功

$$W = Pt = 2 \times 10^4 \text{W} \times 10 \times 60 \text{s} = 1.2 \times 10^7 \text{J}$$

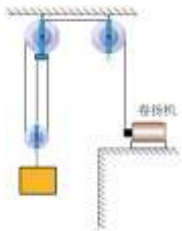
答：(1) 汽车的重力是  $1.2 \times 10^4 \text{N}$ ；

(2) 该汽车受到的阻力是  $2 \times 10^3 \text{N}$ ；

(3) 汽车在水平路面匀速直线行驶时的速度是  $10 \text{m/s}$ ；

(4) 牵引力做功是  $1.2 \times 10^7 \text{J}$ 。

27. 用如图所示，用卷扬机通过滑轮组把质量为  $60 \text{kg}$  木箱在  $50 \text{s}$  内匀速上升  $10 \text{m}$ 。已知动滑轮受到的重力为  $30 \text{N}$ ，绳重及滑轮与轴之间的摩擦可忽略不计。（ $g$  取  $10 \text{N/kg}$ ）求：



(1) 卷扬机受到的拉力；

(2) 卷扬机做的有用功；

(3) 滑轮组的机械效率；

(4) 卷扬机做功的功率。

【答案】(1)  $210 \text{N}$ ；(2)  $6000 \text{J}$ ；(3)  $95.24\%$ ；(4)  $126 \text{W}$

【解析】

【详解】(1) 设货箱受到的重力为  $G_{\text{箱}}$ ，则

$$G_{\text{箱}} = m_{\text{箱}} g = 60 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 600 \text{N}$$

设卷扬机受到的拉力为  $F_{\text{拉}}$ ，根据受力和滑轮组的知识，有

$$F_{\text{拉}} = \frac{1}{3} (G_{\text{箱}} + G_{\text{动}}) = \frac{1}{3} (600\text{N} + 30\text{N}) = 210\text{N}$$

(2) 设卷扬机做的有用功为  $W_{\text{有}}$ ，则

$$W_{\text{有}} = G_{\text{箱}} h = 600\text{N} \times 10\text{m} = 6000\text{J}$$

(3) 设总功为  $W_{\text{总}}$ ，则

$$W_{\text{总}} = F_{\text{拉}} s_{\text{绳}} = 210\text{N} \times 3 \times 10\text{m} = 6300\text{J}$$

机械效率：

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{6000\text{J}}{6300\text{J}} \times 100\% = 95.24\%$$

(4) 卷扬机做功的功率：

$$P_{\text{总}} = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{6300\text{J}}{50\text{s}} = 126\text{W}$$

答：(1) 卷扬机受到的拉力 210N。

(2) 卷扬机做的有用功是 6000J。

(3) 滑轮组的机械效率 95.24%。

(4) 卷扬机做功的功率是 126W。