

# 2022 北京仁和中学初二（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，每小题 2 分，共 24 分）

1. 在国际单位制中，功的单位是（ ）

- A. 牛顿 (N)                      B. 帕斯卡 (Pa)                      C. 焦耳 (J)                      D. 瓦特 (W)

2. 如图所示物态变化过程中，属于吸热的是（ ）



A. 雪融成溪



B. 气结成露

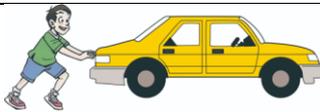


C. 气凝成霜



D. 水滴成冰

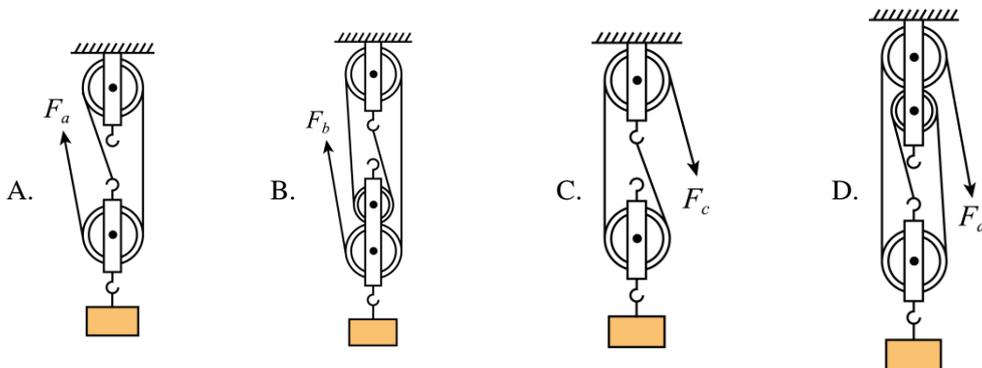
3. 如图所示的情境中，人对物体做功的是（ ）

			
A. 人用力搬石头没有搬动	B. 人将货物从地面拉到高处	C. 人用推车没有推动	D. 人搬箱子沿水平方向做匀速直线运动

4. 下列数据，最接近实际情况的是（ ）

- A. 北京冬季的平均气温约为  $-30^{\circ}\text{C}$   
 B. 让人感觉温暖舒适的房间温度为  $45^{\circ}\text{C}$   
 C. 人体的正常体温约为  $36.5^{\circ}\text{C}$   
 D. 冬天有暖气的教室内温度约为  $5^{\circ}\text{C}$

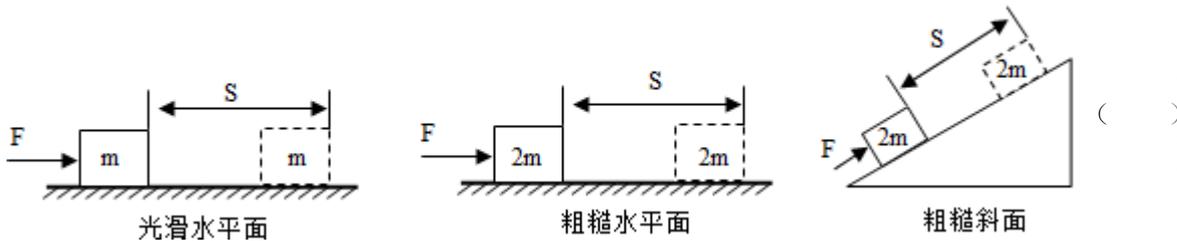
5. 如图所示各滑轮组匀速提起重均为  $G$  的重物时，不计滑轮重、绳重和摩擦，所用拉力最小的是（ ）



6. 下列措施中，能使蒸发减慢的是

- A. 把盛有酒精的瓶子瓶口盖严                      B. 把湿衣服晾在通风向阳处  
 C. 用电吹风给湿头发吹风                      D. 将地面上的积水向周围扫开

7. 一个人先后用同样大小的力  $F$  将不同质量的物体分别在光滑水平面、粗糙水平面和粗糙斜面上沿力的方向移动相同的距离  $S$  (如图所示), 该力在这三个过程中所做的功分别为  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$ , 关于它们之间的大小关系说法正确的是

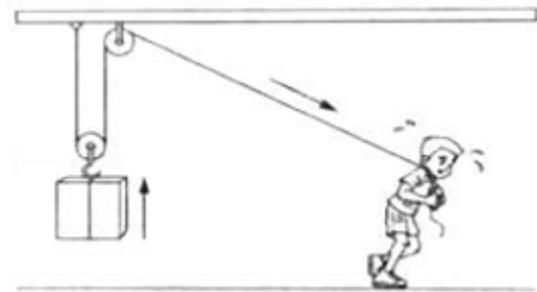


- A.  $W_1 < W_2 < W_3$       B.  $W_1 < W_2 = W_3$       C.  $W_1 = W_2 = W_3$       D.  $W_1 = W_2 < W_3$

8. 如图所示是圆柱形铁桶横截面示意图, 为了将铁桶滚上台阶, 示意图中最省力 是 ( )



9. 小柯用图中装置提升重为 400 牛的物体, 不计摩擦和滑动自重, 下列说法正确的是 ( )



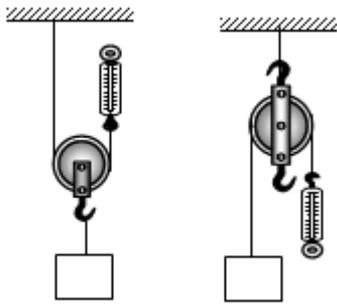
- A. 两个滑轮均为定滑轮  
 B. 人将绳子拉过 1 米, 物体也上升 1 米  
 C. 物体匀速上升时, 人对绳子的拉力为 200 牛  
 D. 使用该装置不能省力, 但能改变力的方向

10. 如图将冰块放于易拉罐中并加入适量的盐, 用筷子搅拌大约半分钟, 用温度计测量罐中冰与盐水混合物的温度, 可以看到冰水混合物的温度低于  $0^{\circ}\text{C}$ 。这时观察易拉罐的下部和底部, 就会发现白霜。下列说法正确的是



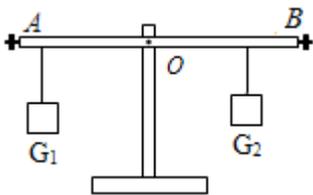
- A. 霜是周围空气中的水蒸气遇冷液化形成的  
 B. 水蒸气形成白霜时吸收了热量  
 C. 冰中加盐提高了冰的熔点  
 D. 如果不加盐, 则罐底出现小水珠而不是白霜

11. 为探究动滑轮和定滑轮的特点, 设计如下两种方式拉升重物, 下面关于探究的做法和认识正确的是 ( )



- A. 用动滑轮提升重物上升  $h$  高度，测力计也上升  $h$  高度
- B. 若拉升同一物体上升相同高度，用动滑轮拉力更小，且做功更少
- C. 减小动滑轮质量可以提高动滑轮机械效率
- D. 若用定滑轮拉重物，当拉力竖直向下最省力

12. 12 如图所示，将体积相同的物体  $G_1$ 、 $G_2$  分别挂在杠杆的两端，杠杆处于平衡状态。若将两个物体  $G_1$ 、 $G_2$  同时浸没在水中，则



- A. 杠杆仍能保持平衡
- B. 杠杆不能平衡，A 端下沉
- C. 杠杆不能平衡，B 端下沉
- D. 无法确定杠杆的状态

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每小题 2 分。共 6 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. 中国是世界著名的杂技大国，杂技艺术在中国已有 2000 多年的历史。图 10 展示了我国杂技演员精彩表演的情景，对其中所涉及的物理知识，下列说法中正确的是



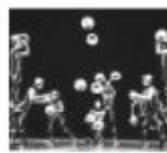
形体技巧  
甲



高空技巧  
乙



马戏表演  
丙



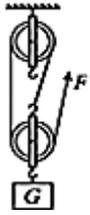
杂耍表演  
丁

- A. 甲图中：表演者手撑圆台保持静止，她受到的重力与圆台对她的支持力平衡
- B. 乙图中：表演者从高空下落时，她的速度不断增大，她的机械能也随之增加
- C. 丙图中：表演者站立在奔跑的马背上，他相对于马静止，相对于观众是运动的
- D. 丁图中：表演者向上抛出草帽后，草帽能继续向上运动是因为草帽具有惯性

14. 下列关于热现象的说法中错误的是

- A. 物体温度越高，含有的热量越多
- B. 热量总是从内能大的物体向内能小的物体转移
- C. 水 温度没有达到沸点时，水是不能变为水蒸气的
- D. 高压锅是利用增大气压提高沸点的原理来加快煮熟食物的

15. 工人利用图所示的滑轮组，将重 180 N 的物体竖直向上匀速提起 2 m，用时 5 s。所用拉力  $F$  为 80 N（不计绳重和摩擦）。以下相关计算正确的是

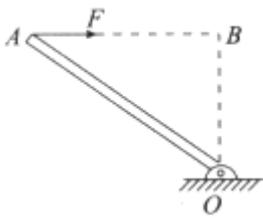


- A. 有用功是 400 J  
 B. 动滑轮的重力为 60 N  
 C. 拉力  $F$  的功率为 72 W  
 D. 动滑轮的机械效率为 75%

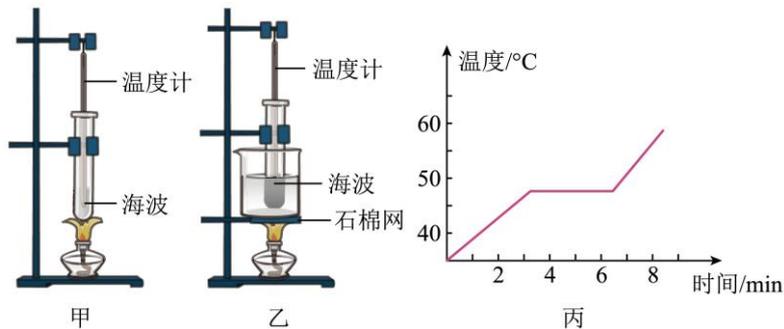


三、实验解答题（共 30 分，16、20 题 2 分，17 题各 6 分，18、19 题 8 分，21 题 4 分）

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

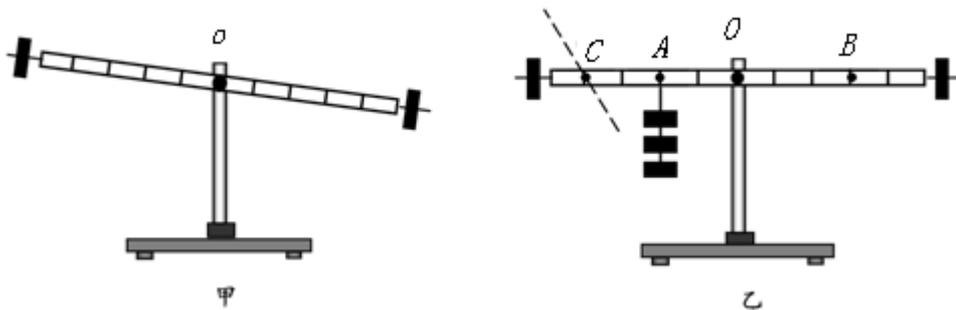


17. 小亮用实验的方法探究海波的熔化特点，他设计了图中的甲、乙两种方案。甲方案将装有海波的大试管直接放置在空气中，用酒精灯加热，乙方案将装有海波的大试管放置在装有水的烧杯里，再用酒精灯加热。请回答下列问题：



- (1) 你认为应选用\_\_\_\_\_方案进行实验（选填“甲”或“乙”），其优点是\_\_\_\_\_；  
 (2) 实验方案选定后，开始实验，图丙是他根据实验数据绘制海波熔化时温度随时间变化的图像。由图像可知，在第 5min 末，试管里的海波处于\_\_\_\_\_（选填“固态”、“液态”或“固液共存态”）；  
 (3) 海波在熔化过程中温度\_\_\_\_\_。

18. 小明同学在做“探究杠杆平衡条件”的实验时，进行了如下操作：

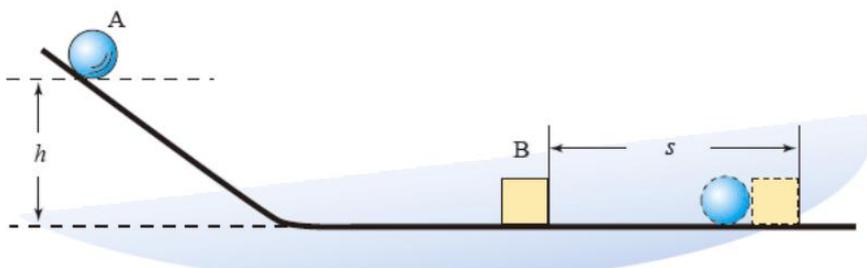


(1) 将杠杆悬挂在支点  $O$  上, 如图甲所示, 这时发现杠杆左端高、右端低, 他应将杠杆的平衡螺母向\_\_\_\_\_端调节 (选填“左”或“右”), 才能使杠杆在水平位置平衡.

(2) 杠杆水平平衡后, 他在  $A$  点挂三个钩码, 如图乙所示, 那么  $B$  点挂\_\_\_\_\_个相同的钩码, 可使杠杆在水平位置重新平衡.

(3) 如果在  $C$  点挂上已调好的弹簧测力计, 他应\_\_\_\_\_拉动弹簧测力计 (选填“竖直向上”或“竖直向下”), 使杠杆在水平位置平衡. 若沿虚线方向拉弹簧测力计, 使杠杆水平平衡, 测力计的示数将\_\_\_\_\_ (选填“变大”、“变小”或“不变”).

19. 在探究物体的动能跟哪些因素有关时, 钢球从高为  $h$  的斜槽上由静止滚下, 在水平面上运动. 运动的钢球  $A$  碰上物体  $B$  后, 能将  $B$  推动一段距离  $s$ , 这说明  $A$  对  $B$  做了功, 如图所示. 在同样的平面上,  $B$  被推得越远,  $A$  对  $B$  做的功越多,  $A$  的动能越大. 以下为小京的部分实验过程及结论, 请你补充完整



(1) 同一钢球从同一斜面不同高度  $h$  由静止滚下, 高度  $h$  越高, 钢球运动到水平面时越\_\_\_\_\_ (选填“快”或“慢”), 物体  $B$  被推得越远. 所以, 质量相同时, 钢球的速度越大, 动能越\_\_\_\_\_. (选填“大”或“小”)

(2) 让质量不同的钢球从同一斜面同一高度由静止开始滚下, 观察发现质量越\_\_\_\_\_ (选填“大”或“小”) 的钢球能将物体  $B$  推得越远. 所以, 钢球的速度相同时, 质量越大, 动能越\_\_\_\_\_. (选填“大”或“小”)

20. 探究利用动滑轮提升重物, “动滑轮的机械效率跟动滑轮所受重力是否有关?” 的实验时, 小明选用带横杆的铁架台、刻度尺、弹簧测力计、细绳, 另外还有钩码一盒, 质量不等的滑轮 2 个, 滑轮的轮与轴之间的摩擦很小, 可忽略不计.

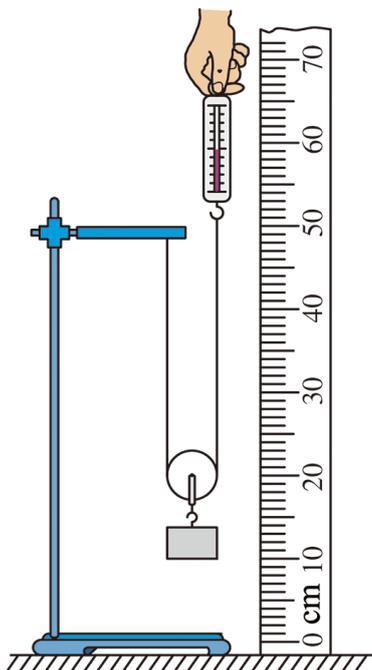
(1) 以下是他的部分实验步骤, 请你帮他补充完整:

①用调好的弹簧测力计分别测出对一个钩码的拉力、一个动滑轮所受的重力, 分别用  $T$ 、 $G_{动}$  表示. 如图所示组装实验器材, 用弹簧测力计\_\_\_\_\_拉绳子自由端, 绳子自由端所受拉力用  $F$  表示, 绳子自由端移动的距离用  $s$  表示, 钩码上升的高度用  $h$  表示. 用弹簧测力计测出  $F$ , 用刻度尺分别测出  $s$ 、 $h$ , 并把测量数据记录在表格中;

②用弹簧测力计测出另一动滑轮所受重力  $G_{动}$ , 保证\_\_\_\_\_不变, 仿照步骤①分别测量对应的  $T$ 、 $G_{动}$ 、 $F$ 、 $s$ 、 $h$ , 并把测量数据记录在表格中;

(2) 利用公式  $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Th}{Fs}$ ，计算两次实验动滑轮的机械效率  $\eta$ ，由  $\eta_1$  \_\_\_\_\_  $\eta_2$  (选填“=”或“≠”)，可以得出

“动滑轮的机械效率跟动滑轮所受重力有关”。



#### 四、科普阅读题 (共 4 分)

21. 阅读《为什么空间站能使用毛笔》，并回答。

##### 为什么空间站能使用毛笔

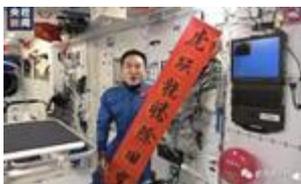
当宇航员进入太空时，因为传统的钢笔、圆珠笔必须依靠重力将墨水漏入笔尖，所以无法使用；铅笔虽然可以正常书写，但微小的导体石墨粉可能带来灾难性的后果；现代的太空笔则依靠气压将墨水压出。在神舟十三号的飞行任务中，翟志刚携带中国传统文房四宝进入空间站，将中华儿女骨子里的剑胆琴心展现得淋漓尽致。如图所示，虎年新春翟志刚在空间站给全国人民拜年祝福。

为什么毛笔这种古老文具，能在 21 世纪的星海探险中发挥作用？

要回答这个问题，我们要首先思考一番，毛笔是怎么书写的。答案看起来很简单：毛笔上面吸收了墨水，在笔尖与纸张接触的时候，墨水就从笔尖转移到纸上。但是，如果深入思考，为什么只有当笔尖接触到纸张时，墨水才发生转移，其他时候呢？

我们不妨看一看墨水分子受到哪些力。由于毛笔笔尖是一个开放的区域，各处的大气压是平衡的，于是只需要考虑重力与分子之间的相互作用。墨水分子受力包括两部分，一部分是液体分子之间的相互作用，另一部分是液体和与之接触固体的相互作用。当液体和与之接触的固体的相互作用比液体分子之间相互作用强时，液体会润湿固体并附着在固体表面上，发生浸润现象。反之，液体不会润湿固体，也不会附着在固体的表面，发生不浸润现象。如果在宏观上把两部分力结合起来，就发生一种“神奇现象”——毛细现象。毛细现象就是指将一根毛细管浸入液体中，相比管外液面，管内的液面会自发升高或降低的现象。

毛细现象实际上最终要求达到一种平衡：液体分子间相互作用与液体和与之接触的固体相互作用的平衡。在达到这个平衡的过程中，液体表面会发生变形，浸润毛细管管壁的液体在细管中升高，不浸润毛细管管壁的液体在细管中降低。毛笔笔毛的材料是兽毛，可以被水浸润，书写时墨水能依附笔毛上升。由于分子间相互作用不受重力影响，毛细现象在空间站自然也可以发生，于是毛笔在失重条件下，也可以一如既往地吸入墨水，并正常书写。



请根据上述材料，回答下列问题：

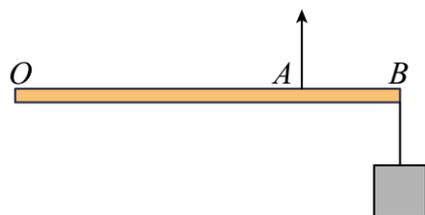
(1) 空间站仍能用毛笔是由于存在一种“神奇现象”——\_\_\_\_\_，这种现象的发生\_\_\_\_\_（选填“受”“不受”）重力影响。

(2) 地球上的人，站在地面上写字时，墨水也可依附兽毛上升，这个过程墨水从低处向高处移动，墨水的重力势能\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”），是由于\_\_\_\_\_做功引起的。

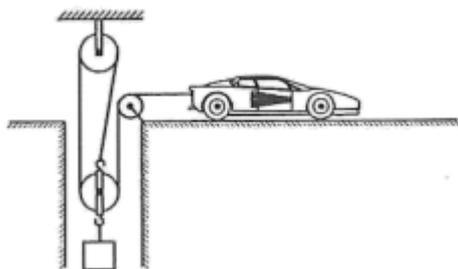
五、计算题（共六分，21 题两分，22 题四分）

22. 如图所示， $OB$  为轻质杠杆， $OA=60\text{cm}$ ， $AB=20\text{cm}$ ，在杠杆的  $B$  端挂一个所受重力为  $60\text{N}$  的重物，要使杠杆在水平位置上平衡：

- (1) 在  $A$  点施加一个多大的力；
- (2) 方向向哪。



23. 如图所示，小汽车通过滑轮组从竖直矿井中提升矿石，矿石以  $1\text{m/s}$  的速度匀速上升  $8\text{m}$ ，已知矿石重  $2700\text{N}$ ，动滑轮重  $300\text{N}$ ，不计绳的重力及滑轮摩擦，求该过程中：



- (1) 汽车拉力的大小；
- (2) 汽车拉力的功率；
- (3) 滑轮组的机械效率。

# 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，每小题 2 分，共 24 分）

1. 在国际单位制中，功的单位是（ ）

- A. 牛顿 (N)                      B. 帕斯卡 (Pa)                      C. 焦耳 (J)                      D. 瓦特 (W)

【答案】C

【解析】

【详解】A. 牛顿是力的基本单位，不符合题意；

B. 帕斯卡是压强的基本单位，不符合题意；

C. 焦耳是功和各种能量的基本单位，符合题意；

D. 瓦特是功率的基本单位，不符合题意。

故选 C。

2. 如图所示物态变化过程中，属于吸热的是（ ）



【答案】A

【解析】

【详解】A. 雪融化成溪是固态的雪变成液态的水，属于熔化过程，熔化吸热，故 A 符合题意；

B. 气结成露是空气中水蒸气遇冷液化成的小水珠，属于液化过程，液化放热，故 B 不符合题意；

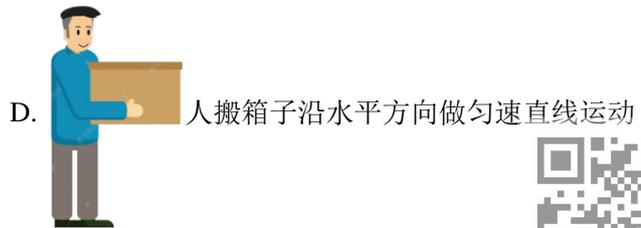
C. 气凝成霜是空气中水蒸气遇冷直接凝华成的小冰晶，属于凝华过程，凝华放热，故 C 不符合题意；

D. 水滴成冰是液态的水遇冷后变成固态的冰，属于凝固过程，凝固放热，故 D 不符合题意。

故选 A。

3. 如图所示的情境中，人对物体做功的是（ ）





【答案】B

【解析】

【详解】AC. 功是物体所受的力与在力的方向上发生的位移之积，AC 中虽然有力，但在力的方向上没有发生位移，人没有对物体做功，故 AC 不符合题意；

B. 人将货物从地面拉到高处有拉力，而且在拉力 方向上发生了位移，人对物体做功了，故 B 符合题意；

D. 箱子虽然在水平方向上发生了位移，但位移的方向与力的方向垂直，人没有对物体做功，故 D 不符合题意。

故选 B。

4. 下列数据，最接近实际情况的是 ( )

- A. 北京冬季的平均气温约为 $-30^{\circ}\text{C}$
- B. 让人感觉温暖舒适的房间温度为 $45^{\circ}\text{C}$
- C. 人体的正常体温约为 $36.5^{\circ}\text{C}$
- D. 冬天有暖气的教室内温度约为 $5^{\circ}\text{C}$

【答案】C

【解析】

【详解】A. 北京冬季的平均气温在 $-10^{\circ}\text{C}$ 左右，故 A 不符合题意；

B. 让人感觉温暖舒适的房间温度为 $25^{\circ}\text{C}$ 左右，故 B 不符合题意；

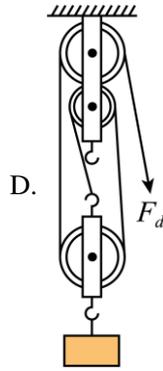
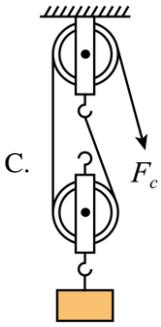
C. 人的正常体温为 $36.5\sim 37^{\circ}\text{C}$ ，故 C 符合题意；

D. 冬天有暖气的教室内温度约为 $20^{\circ}\text{C}$ ，故 D 不符合题意。

故选 C。

5. 如图所示各滑轮组匀速提起重均为  $G$  的重物时，不计滑轮重、绳重和摩擦，所用拉力最小的是 ( )





【答案】B

【解析】

【详解】由 A 图可知，动滑轮上绳子段数是 3 段，不计绳重、滑轮重和摩擦时，绳端的拉力大小为  $\frac{1}{3}G$ ，由 B 图可知，动滑轮上的绳子段数是 4 段，不计绳重、滑轮重和摩擦时，绳端的拉力大小为  $\frac{1}{4}G$ ，由 C 图可知，动滑轮上的绳子段数是 2 段，不计绳重、滑轮重和摩擦时，绳端的拉力大小为  $\frac{1}{2}G$ ，由 D 图可知，动滑轮上的绳子段数是 3 段，不计绳重、滑轮重和摩擦时，绳端的拉力大小为  $\frac{1}{3}G$ ，由以上分析可知，B 图中滑轮组绳端拉力最小，故 B 符合题意，ACD 不符合题意。

故选 B。

6. 下列措施中，能使蒸发减慢的是

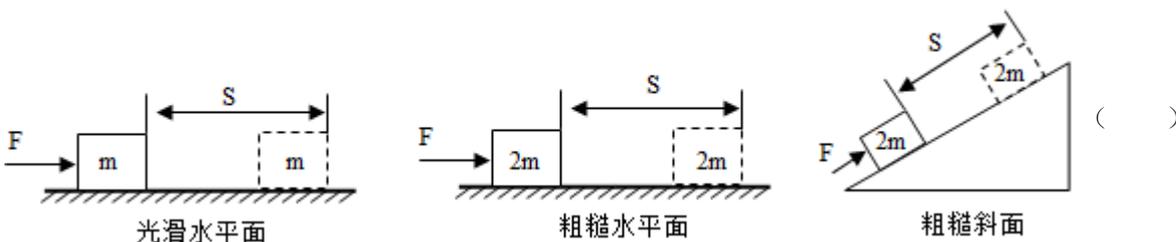
- A. 把盛有酒精的瓶子瓶口盖严
- B. 把湿衣服晾在通风向阳处
- C. 用电吹风给湿头发吹风
- D. 将地面上的积水向周围扫开

【答案】A

【解析】

【详解】A. 把盛有酒精的瓶口盖严，可以减小液体的表面积并控制上方空气流动，使蒸发减慢，故 A 符合题意；  
 B. 把湿衣服晾在通风向阳处，既可以提高液体的温度，也可以增大液体表面的空气流动速度，使蒸发加快，故 B 不符合题意；  
 C. 用电吹风给湿头发吹风，可以增大液体表面的空气流动速度，且提高了温度，使蒸发加快，故 C 不符合题意；  
 D. 将地面上的积水向周围扫开，可以增大液体表面积，使蒸发加快，故 D 不符合题意。

7. 一个人先后用同样大小的力  $F$  将不同质量的物体分别在光滑水平面、粗糙水平面和粗糙斜面上沿力的方向移动相同的距离  $S$ （如图所示），该力在这三个过程中所做的功分别为  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$ ，关于它们之间的大小关系说法正确的是



A.  $W_1 < W_2 < W_3$

B.  $W_1 < W_2 = W_3$

C.  $W_1 = W_2 = W_3$

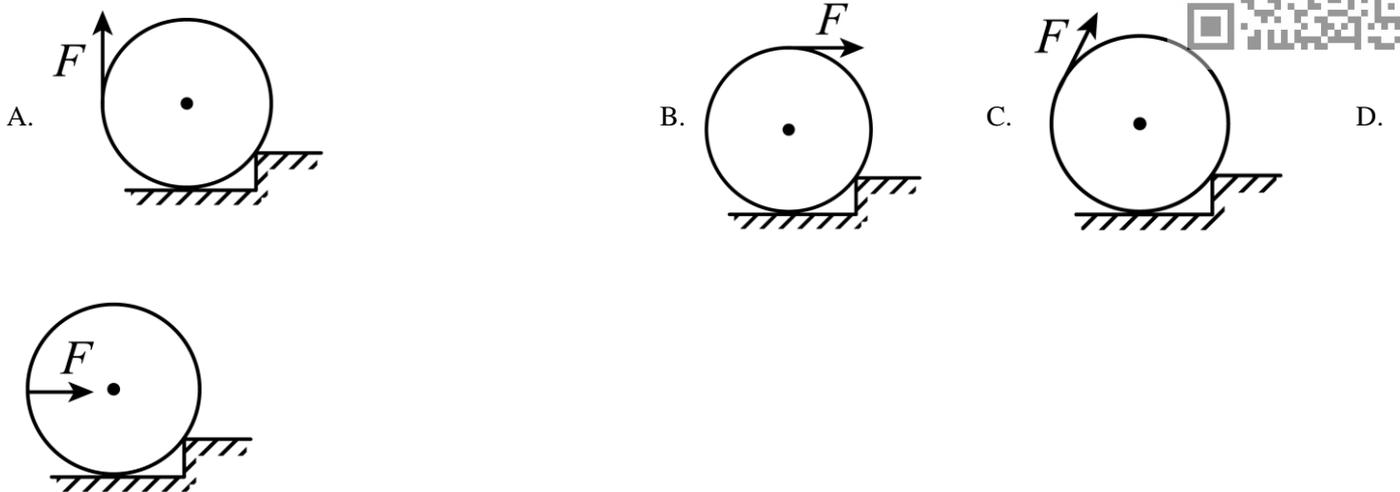
D.  $W_1 = W_2 < W_3$

【答案】C

【解析】

【详解】一个人先后用同样大小的力  $F$  使物体沿力的方向移动相同的距离  $S$ ，三个功的大小都等于  $W = FS$ ，即  $W_1 = W_2 = W_3$ ；故 C 正确；ABD 错误；

8. 如图所示是圆柱形铁桶横截面示意图，为了将铁桶滚上台阶，示意图中最省力的是（ ）



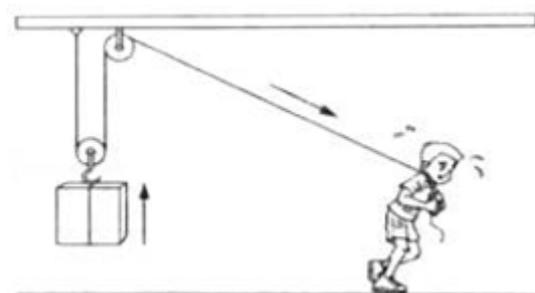
【答案】C

【解析】

【详解】圆柱形铁桶滚上台阶，可以看成是以与台阶的接触点为支点的杠杆，阻力等铁桶的重力，铁桶的半径就是阻力臂，根据杠杆平衡条件  $F_1 l_1 = F_2 l_2$  可知，阻力和阻力臂的乘积一定，要用最小的力将铁桶滚上台阶，则需动力臂最长，在四个图中作出对应动力的的动力臂可知，C 图中的动力臂最长，则最省力，故 ABD 不符合题意，C 符合题意。

故选 C。

9. 小柯用图中装置提升重为 400 牛的物体，不计摩擦和滑动自重，下列说法正确的是（ ）



A. 两个滑轮均为定滑轮

B. 人将绳子拉过 1 米，物体也上升 1 米

C. 物体匀速上升时，人对绳子的拉力为 200 牛

D. 使用该装置不能省力，但能改变力的方向

【答案】C

【解析】

【详解】A. 由图可知，该装置由一个动滑轮和一个定滑轮组成，故 A 错误；

- B. 使用动滑轮时，物体上升 1m，则绳子的自由端会通过 2m，故 B 错误；  
 C. 不计摩擦和滑动自重，使用动滑轮能省一半的力，物体的重力为 400N，则拉力为 200N，故 C 正确；  
 D. 使用动滑轮能省力，使用定滑轮能改变力的方向，故 D 错误。

10. 如图将冰块放于易拉罐中并加入适量盐，用筷子搅拌大约半分钟，用温度计测量罐中冰与盐水混合物的温度，可以看到冰水混合物的温度低于  $0^{\circ}\text{C}$ 。这时观察易拉罐的下部和底部，就会发现白霜。下列说法正确的是



- A. 霜是周围空气中的水蒸气遇冷液化形成的  
 B. 水蒸气形成白霜时吸收了热量  
 C. 冰中加盐提高了冰的熔点  
 D. 如果不加盐，则罐底出现小水珠而不是白霜

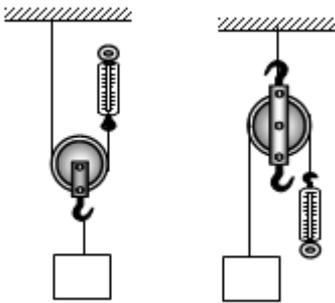
【答案】D

【解析】

【详解】将冰块放于易拉罐中并加入适量的盐，盐会让冰的熔点降低，所以会有大量的冰融化成水，冰融化成水是一个吸热反应，因此易拉罐的下部和底部温度也会变低，会让空气中的水蒸气由气态直接凝华成为固态的霜，同时放出热量；如果不加盐，则罐底附近的空气遇冷液化成小水珠。故 A、B、C 错误，D 正确。

故选 D。

11. 为探究动滑轮和定滑轮的特点，设计如下两种方式拉升重物，下面关于探究的做法和认识正确的是（ ）



- A. 用动滑轮提升重物上升 h 高度，测力计也上升 h 高度  
 B. 若拉升同一物体上升相同高度，用动滑轮拉力更小，且做功更少  
 C. 减小动滑轮质量可以提高动滑轮的机械效率  
 D. 若用定滑轮拉重物，当拉力竖直向下最省力

【答案】C

【解析】

【详解】A. 用动滑轮提升重物上升 h 高度，因为有两段绳子承重，所以测力计上升 2h 高度，故 A 错误；

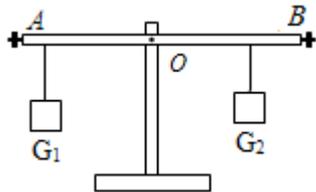
B. 拉升同一物体上升相同高度，用动滑轮时是否省力还取决于动滑轮的重和摩擦力的大小，而因为要提起动滑轮做功，故做功较多，故 B 错误；

C. 减小动滑轮质量, 可以减小额外功, 根据  $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{有用}} + W_{\text{额外}}}$  可知, 可以提高动滑轮的机械效率, 故 C 正确.

D. 用定滑轮拉重物, 拉力的力臂为滑轮的半径, 所以向各个方向的拉力都相等, 故 D 错误.

【点睛】重点理解机械效率为有用功与总功的比, 有用功不变, 当额外功减小时, 总功减小, 所以机械效率会提高.

12. 12 如图所示, 将体积相同的物体  $G_1$ 、 $G_2$  分别挂在杠杆的两端, 杠杆处于平衡状态. 若将两个物体  $G_1$ 、 $G_2$  同时浸没在水中, 则



- A. 杠杆仍能保持平衡
- B. 杠杆不能平衡, A 端下沉
- C. 杠杆不能平衡, B 端下沉
- D. 无法确定杠杆的状态

【答案】C

【解析】

【详解】物体没有浸入水中时, 根据杠杆平衡条件有  $G_1 \times L_1 = G_2 \times L_2$ , 由图可见  $L_1 > L_2$ , 即  $G_1 < G_2$ ; 因为两个物体的体积相等, 都同时浸没在水中, 所以它们受到的浮力相等

$$F_{\text{浮}1} = F_{\text{浮}2}$$

物体浸入水中时, 对杠杆的拉力

$$F = G - F_{\text{浮}}$$

杠杆 A 端

$$(G_1 - F_{\text{浮}1}) \times L_1 = G_1 \times L_1 - F_{\text{浮}1} \times L_1$$

杠杆 B 端

$$(G_2 - F_{\text{浮}2}) \times L_2 = G_2 \times L_2 - F_{\text{浮}2} \times L_2$$

由于  $L_1 > L_2$  故

$$F_{\text{浮}1} \times L_1 > F_{\text{浮}2} \times L_2$$

由于

$$G_1 \times L_1 = G_2 \times L_2$$

所以

$$(G_1 \times L_1 - F_{\text{浮}1} \times L_1) < (G_2 \times L_2 - F_{\text{浮}2} \times L_2)$$

因此杠杆的 B 端下降, 故 C 正确。

故选 C。

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每小题 2 分。共 6 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. 中国是世界著名的杂技大国, 杂技艺术在中国已有 2000 多年的历史. 图 10 展示了我国杂技演员精彩表演的情景, 对其中所涉及的物理知识, 下列说法中正确的是





形体技巧  
甲



高空技巧  
乙



马戏表演  
丙



杂耍表演  
丁



- A. 甲图中：表演者手撑圆台保持静止，她受到的重力与圆台对她的支持力平衡  
 B. 乙图中：表演者从高空下落时，她的速度不断增大，她的机械能也随之增加  
 C. 丙图中：表演者站立在奔跑的马背上，他相对于马静止，相对于观众是运动的  
 D. 丁图中：表演者向上抛出草帽后，草帽能继续向上运动是因为草帽具有惯性

【答案】ACD

【解析】

- 【详解】A. 甲图中：表演者手撑圆台保持静止，处于平衡状态，她受到的重力与圆台对她的支持力是一对平衡力，故 A 符合题意；  
 B. 乙图中：表演者从高空下落时，克服摩擦力做功，机械能转化为内能，机械能减小，故 B 不符合题意；  
 C. 丙图中：表演者站立在奔跑的马背上，他相对于马没有位置的变化，是静止的，相对于观众有位置的变化，是运动的，故 C 符合题意；  
 D. 丁图中：表演者向上抛出草帽后，草帽由于惯性能继续向上运动，故 D 符合题意。

14. 下列关于热现象的说法中错误的是

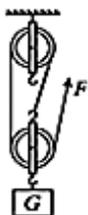
- A. 物体温度越高，含有的热量越多  
 B. 热量总是从内能大的物体向内能小的物体转移  
 C. 水的温度没有达到沸点时，水是不能变为水蒸气的  
 D. 高压锅是利用增大气压提高沸点的原理来加快煮熟食物的

【答案】ABC

【解析】

- 【详解】A. 热量是热传递过程中传递内能的多少，不能说含有热量。故 A 错误，符合题意。  
 B. 热量总是从温度高的物体向温度低的物体转移。故 B 错误，符合题意。  
 C. 水变为水蒸气是汽化现象，水的温度没有达到沸点时，也能发生汽化（蒸发）。故 C 错误，符合题意。  
 D. 气压越高，水的沸点越高。高压锅就是利用增大锅内的气压来提高水的沸点，从而加快煮熟食物。故 D 正确，不符合题意。

15. 工人利用图所示的滑轮组，将重 180 N 的物体竖直向上匀速提起 2 m，用时 5 s。所用拉力  $F$  为 80 N（不计绳重和摩擦）。以下相关计算正确的是



- A. 有用功是 400 J  
 B. 动滑轮的重力为 60 N  
 C. 拉力  $F$  的功率为 72 W  
 D. 动滑轮的机械效率为 75%

【答案】BD

【解析】

【详解】A. 所做的有用功:

$$W_{\text{有用}} = Gh = 180\text{N} \times 2\text{m} = 360\text{J}$$

故 A 错误;

B. 由图知,  $n=3$ , 不计绳重和摩擦, 拉力

$$F = \frac{1}{3}(G + G_{\text{动}})$$

则动滑轮重力:

$$G_{\text{动}} = 3F - G = 3 \times 80\text{N} - 180\text{N} = 60\text{N}$$

故 B 正确;

C. 拉力端移动距离

$$s = 3h = 3 \times 2\text{m} = 6\text{m}$$

拉力做的总功:

$$W_{\text{总}} = Fs = 80\text{N} \times 6\text{m} = 480\text{J}$$

拉力做功的功率:

$$P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{480\text{J}}{5\text{s}} = 96\text{W}$$

故 C 错误;

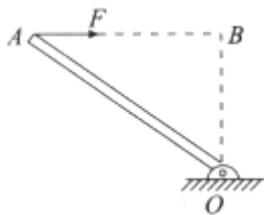
D. 滑轮组的机械效率:

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{360\text{J}}{480\text{J}} \times 100\% = 75\%$$

故 D 正确.

三、实验解答题 (共 30 分, 16、20 题 2 分, 17 题各 6 分, 18、19 题 8 分, 21 题 4 分)

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



【答案】OB

【解析】

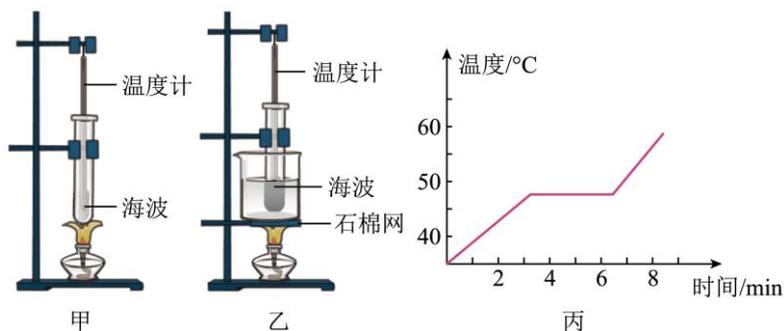
【分析】力臂是从支点到力的作用线的距离, 从图中找到支点和力  $F$  的作用线, 可以得到力  $F$  的力臂。

【详解】 $OB$  是从支点  $O$  到力  $F$  作用线的距离, 所以线段  $OB$  表示力  $F$  的力臂。

【点睛】本题考查力臂的概念, 解决本题的关键是知道力臂是点到线的距离。



17. 小亮用实验的方法探究海波的熔化特点，他设计了图中的甲、乙两种方案。甲方案将装有海波的大试管直接放置在空气中，用酒精灯加热，乙方案将装有海波的大试管放置在装有水的烧杯里，再用酒精灯加热。请回答下列问题：



- (1) 你认为应选用\_\_\_\_\_方案进行实验（选填“甲”或“乙”），其优点是\_\_\_\_\_；
- (2) 实验方案选定后，开始实验，图丙是他根据实验数据绘制的海波熔化时温度随时间变化的图像。由图像可知，在第 5min 末，试管里的海波处于\_\_\_\_\_（选填“固态”、“液态”或“固液共存态”）；
- (3) 海波在熔化过程中温度\_\_\_\_\_。

**【答案】** ①. 乙 ②. 水浴加热，可以使海波受热更均匀 ③. 固液共存态 ④. 不变

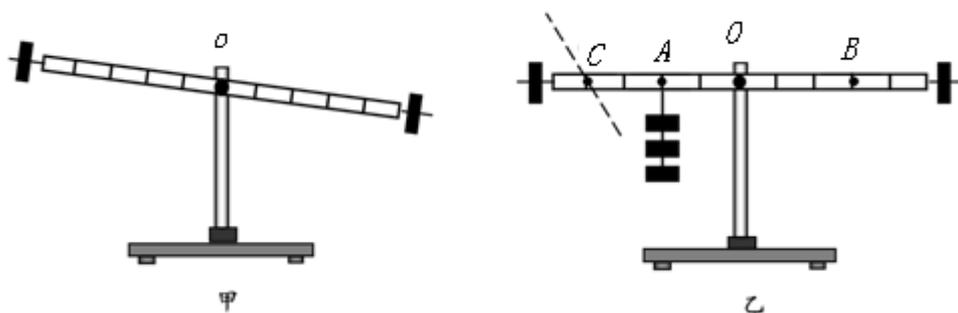
**【解析】**

**【详解】** (1) [1][2]甲乙两个方案对比，应该选择乙方案更好，因为乙方案采用水浴加热，能够使海波受热更均匀，防止因为受热不均匀而出现一部分温度达到熔点，一部分没有达到熔点的情况，减小实验误差。

(2) [3]由丙图可知，在第 3min 时，海波的温度达到 50°C，开始熔化，且在 6min 后海波才完全熔化，所以 5min 末，海波处于熔化过程中，此时海波处于固液共存状态。

(3) [4]由图丙可知，在熔化过程中，虽然海波继续吸热，但温度并没有发生变化。

18. 小明同学在做“探究杠杆平衡条件”的实验时，进行了如下操作：



(1) 将杠杆悬挂在支点  $O$  上，如图甲所示，这时发现杠杆左端高、右端低，他应将杠杆的平衡螺母向\_\_\_\_\_端调节（选填“左”或“右”），才能使杠杆在水平位置平衡。

(2) 杠杆水平平衡后，他在  $A$  点挂三个钩码，如图乙所示，那么  $B$  点挂\_\_\_\_\_个相同的钩码，可使杠杆在水平位置重新平衡。

(3) 如果在  $C$  点挂上已调好的弹簧测力计，他应\_\_\_\_\_拉动弹簧测力计（选填“竖直向上”或“竖直向下”），使杠杆在水平位置平衡。若沿虚线方向拉弹簧测力计，使杠杆水平平衡，测力计的示数将\_\_\_\_\_（选填“变大”、“变小”或“不变”）。

【答案】 ①. 左 ②. 2 ③. 竖直向上 ④. 变大

【解析】

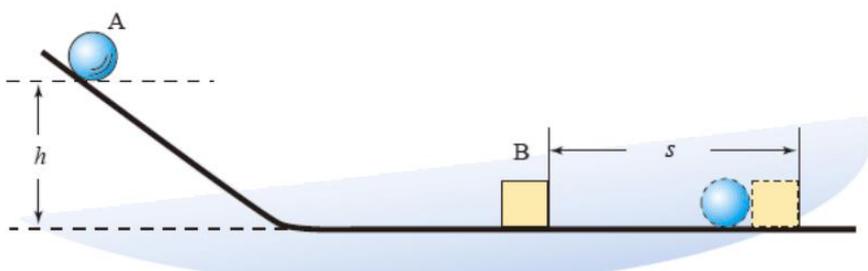
【详解】(1) 杠杆右端下沉，应将杠杆重心左移，所以应将平衡螺母(左端和右端的平衡螺母调节方向一致)向左调节；

(2) 一个钩码的重是  $G$ ，设杠杆一个小格是  $l$ ，根据杠杆平衡条件  $F_1l_1=F_2l_2$  得， $3G \times 2l = F_B \times 3l$ ， $F_A = 2G$ ，即在  $A$  处挂 2 个钩码；

(3) 在  $C$  点挂上已调好 弹簧测力计，力的方向与杠杆垂直，力臂才能在杠杆上读出，所以应竖直向上拉弹簧测力计，使杠杆在水平位置平衡；

当弹簧测力计逐渐向左倾斜时，拉力的方向不再与杠杆垂直，动力臂变小，根据杠杆平衡条件可知，动力变大，即弹簧测力计的示数变大；

19. 在探究物体的动能跟哪些因素有关时，钢球从高为  $h$  的斜槽上由静止滚下，在水平面上运动。运动的钢球  $A$  碰上物体  $B$  后，能将  $B$  推动一段距离  $s$ ，这说明  $A$  对  $B$  做了功，如图所示。在同样的平面上， $B$  被推得越远， $A$  对  $B$  做的功越多， $A$  的动能越大。以下为小京的部分实验过程及结论，请你补充完整



(1) 同一钢球从同一斜面不同高度  $h$  由静止滚下，高度  $h$  越高，钢球运动到水平面时越\_\_\_\_\_ (选填“快”或“慢”)，物体  $B$  被推得越远。所以，质量相同时，钢球的速度越大，动能越\_\_\_\_\_。(选填“大”或“小”)

(2) 让质量不同的钢球从同一斜面同一高度由静止开始滚下，观察发现质量越\_\_\_\_\_ (选填“大”或“小”)的钢球能将物体  $B$  推得越远。所以，钢球的速度相同时，质量越大，动能越\_\_\_\_\_。(选填“大”或“小”)

【答案】 ①. 快 ②. 大 ③. 大 ④. 大

【解析】

【详解】(1)[1][2]同一钢球从不同的高度滚下，位置高的滚到斜面底端的速度就大，把木块推得越远说明运动的木块做功多，动能大，说明了物体的动能与物体的速度有关，由此得出结论：在质量一定时，钢球的速度越大，动能就越大。

[3][4]让质量不同的钢球从同一高度滚下，小球到达斜面底端时的速度就是一定的，质量大的把木块推的远，说明了动能的大小和质量有关，在速度一定时，质量越大，动能也就越大。

20. 探究利用动滑轮提升重物，“动滑轮的机械效率跟动滑轮所受重力是否有关？”的实验时，小明选用带横杆的铁架台、刻度尺、弹簧测力计、细绳，另外还有钩码一盒，质量不等的滑轮 2 个，滑轮的轮与轴之间的摩擦很小，可忽略不计。

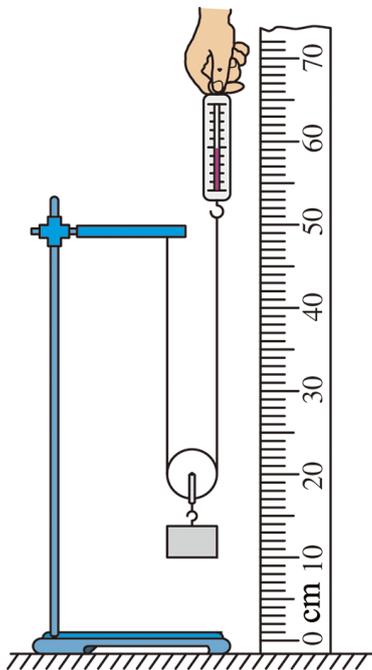
(1) 以下是他的部分实验步骤，请你帮他补充完整：

①用调好的弹簧测力计分别测出对一个钩码的拉力、一个动滑轮所受的重力，分别用  $T$ 、 $G_{动}$  表示。如图所示组装实验器材，用弹簧测力计\_\_\_\_\_拉绳子自由端，绳子自由端所受拉力用  $F$  表示，绳子自由端移动的距离用  $s$  表示，钩码上升的高度用  $h$  表示。用弹簧测力计测出  $F$ ，用刻度尺分别测出  $s$ 、 $h$ ，并把测量数据记录在表格中；

②用弹簧测力计测出另一动滑轮所受重力  $G_{动}$ ，保证\_\_\_\_\_不变，仿照步骤①分别测量对应的  $T$ 、 $G_{动}$ 、 $F$ 、 $s$ 、 $h$ ，并把测量数据记录在表格中；

(2) 利用公式  $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} = \frac{Th}{Fs}$ ，计算两次实验动滑轮的机械效率  $\eta$ ，由  $\eta_1$ \_\_\_\_\_ $\eta_2$  (选填“=”或“≠”)，可以得出

“动滑轮的机械效率跟动滑轮所受重力有关”。



【答案】 ①. 竖直向上匀速 ②. 钩码所受重力 ③. ≠

【解析】

【详解】 (1) ①[1]用弹簧测力计竖直向上匀速拉绳子自由端，此时系统处于平衡状态，则测力计的示数才能准确反映拉力大小。

②[2]用弹簧测力计测出另一动滑轮所受重力  $G_{动}$ ，其他不改变，重复步骤①分别测量对应的  $T$ 、 $G_{动}$ 、 $F$ 、 $s$ 、 $h$ ，并把测量的数据记录在表格中。

(2) [3]利用公式  $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} = \frac{Th}{Fs} \times 100\%$ ，动滑轮重不同， $F$  不同，所以计算两次实验动滑轮的机械效率  $\eta$  不等，

由  $\eta_1 \neq \eta_2$ ，可以得出“动滑轮的机械效率跟动滑轮所受重力有关”。

四、科普阅读题 (共 4 分)

21. 阅读《为什么空间站能使用毛笔》，并回答。

#### 为什么空间站能使用毛笔

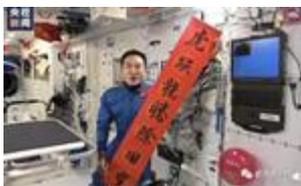
当宇航员进入太空时，因为传统的钢笔、圆珠笔必须依靠重力将墨水漏入笔尖，所以无法使用；铅笔虽然可以正常书写，但微小的导体石墨粉可能带来灾难性的后果；现代的太空笔则依靠气压将墨水压出。在神舟十三号的飞行任务中，翟志刚携带中国传统文房四宝进入空间站，将中华儿女骨子里的剑胆琴心展现得淋漓尽致。如图所示，虎年新春翟志刚在空间站给全国人民拜年祝福。

为什么毛笔这种古老文具，能在 21 世纪的星海探险中发挥作用？

要回答这个问题，我们要首先思考一番，毛笔是怎么书写的。答案看起来很简单：毛笔上面吸收了墨水，在笔尖与纸张接触的时候，墨水就从笔尖转移到纸上。但是，如果深入思考，为什么只有当笔尖接触到纸张时，墨水才发生转移，其他时候呢？

我们不妨看一看墨水分子受到哪些力。由于毛笔笔尖是一个开放的区域，各处的大气压是平衡的，于是只需要考虑重力与分子之间的相互作用。墨水分子受力包括两部分，一部分是液体分子之间的相互作用，另一部分是液体和与之接触固体的相互作用。当液体和与之接触的固体的相互作用比液体分子之间相互作用强时，液体会润湿固体并附着在固体表面上，发生浸润现象。反之，液体不会润湿固体，也不会附着在固体的表面，发生不浸润现象。如果在宏观上把两部分力结合起来，就发生一种“神奇现象”——毛细现象。毛细现象就是指将一根毛细管浸入液体中，相比管外液面，管内的液面会自发升高或降低的现象。

毛细现象实际上最终要求达到一种平衡：液体分子间相互作用与液体和与之接触的固体相互作用的平衡。在达到这个平衡的过程中，液体表面会发生变形，浸润毛细管管壁的液体在细管中升高，不浸润毛细管管壁的液体在细管中降低。毛笔笔毛的材料是兽毛，可以被水浸润，书写时墨水能依附笔毛上升。由于分子间相互作用不受重力影响，毛细现象在空间站自然也可以发生，于是毛笔在失重条件下，也可以一如既往地吸入墨水，并正常书写。



请根据上述材料，回答下列问题：

(1) 空间站仍能用毛笔是由于存在一种“神奇现象”——\_\_\_\_\_，这种现象的发生\_\_\_\_\_（选填“受”、“不受”）重力影响。

(2) 地球上的人，站在地面上写字时，墨水也可依附兽毛上升，这个过程墨水从低处向高处移动，墨水的重力势能\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”），是由于\_\_\_\_\_做功引起的。

【答案】 ①. 毛细现象 ②. 不受 ③. 增大 ④. 分子间相互作用力

【解析】

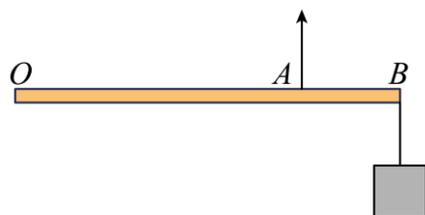
【详解】(1) [1][2]由材料可知，空间站仍能用毛笔是由于毛细现象，由于分子间相互作用不受重力影响，毛细现象在空间站自然也可以发生。

(2) [3][4]地球上的人，站在地面上写字时，墨水也可依附兽毛上升，这个过程墨水从低处向高处移动，墨水的质量不变，高度增大，重力势能增大，由于分子间相互作用力做功使墨水的重力势能增大。

五、计算题（共六分，21题两分，22题四分）

22. 如图所示， $OB$  为轻质杠杆， $OA=60\text{cm}$ ， $AB=20\text{cm}$ ，在杠杆的  $B$  端挂一个所受重力为  $60\text{N}$  的重物，要使杠杆在水平位置上平衡：

- (1) 在  $A$  点施加一个多大的力；
- (2) 方向向哪。



【答案】 (1) 80N; (2) 竖直向上

【解析】

【详解】解: (1) 由题意可知, 动力臂  $L_1=OA=60\text{cm}=0.6\text{m}$ , 阻力臂

$$L_2 = OB = OA + AB = 20\text{cm} + 60\text{cm} = 80\text{cm} = 0.8\text{m}$$

杠杆在  $B$  端受到物体竖直向下的拉力  $F=G=60\text{N}$ , 即阻力  $F_2=60\text{N}$ , 根据杠杆平衡条件

$$F_1L_1 = F_2L_2$$

可得

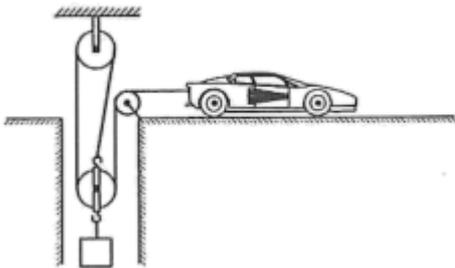
$$F_1 = \frac{F_2L_2}{L_1} = \frac{F_2L_2}{L_1} = \frac{60\text{N} \times 0.8\text{m}}{0.6\text{m}} = 80\text{N}$$

(2) 杠杆在  $B$  端受到一个竖直向下的拉力, 由图可知, 动力和阻力均在杠杆的同一侧, 要使杠杆平衡, 根据二力平衡条件, 故在  $A$  端施加的力的方向竖直向上。

答: (1) 在  $A$  点施加一个 80N 的力;

(2) 方向竖直向上。

23. 如图所示, 小汽车通过滑轮组从竖直矿井中提升矿石, 矿石以  $1\text{m/s}$  的速度匀速上升  $8\text{m}$ , 已知矿石重  $2700\text{N}$ , 动滑轮重  $300\text{N}$ , 不计绳的重力及滑轮摩擦, 求该过程中:



(1) 汽车拉力的大小;

(2) 汽车拉力的功率;

(3) 滑轮组的机械效率。

【答案】 (1) 1000N; (2) 3000W; (3) 90%

【解析】

【详解】(1) 由图可知,  $n=3$ , 则汽车拉力的大小为

$$F = \frac{1}{3}(G_{\text{石}} + G_{\text{动}}) = \frac{1}{3}(2700\text{N} + 300\text{N}) = 1000\text{N}$$

(2) 汽车运动的速度为

$$v = 3v_{\text{石}} = 3 \times 1\text{m/s} = 3\text{m/s}$$

汽车拉力的功率为

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 1000\text{N} \times 3\text{m/s} = 3000\text{W}$$

(3) 滑轮组的机械效率为

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{Gh + G_{\text{动}}h} \times 100\% = \frac{G}{G + G_{\text{动}}} \times 100\% = \frac{2700\text{N}}{2700\text{N} + 300\text{N}} \times 100\% = 90\%$$



- 答：(1)汽车拉力 大小为 1000N；  
(2)汽车拉力的功率为 3000W；  
(3)滑轮组的机械效率为 90%。

