

答案与解析

第七章

力与运动

第一节 科学探究:牛顿第一定律

题组 A 基础通关测试

正文 P9

答案

- 1 } C 2 } C 3 } D 4 } D
 5 } 匀速直线 惯性
 6 } (1)速度 (2)不受任何阻力

解析

- 1 } 牛顿在伽利略、笛卡尔等人研究的基础上总结出牛顿第一定律:“一切物体在没有受到外力作用的时候,总保持静止状态或匀速直线运动状态”。所以此科学规律是牛顿总结概括出的。
- 2 } 物体保持原来的运动状态不变的性质叫惯性,惯性不是力,不能说受到惯性力的作用,所以①说法错误;跳远运动员助跑一段距离获得一定的速度后起跳,运动员由于惯性能保持原来的速度继续运动,提高了运动员的成绩,不是增大惯性,惯性只与物体的质量有关,质量大惯性大,所以②说法错误;小汽车配置安全带,是为了防止汽车紧急刹车时,人由于惯性向前倾,而与车体发生碰撞,即减小惯性带来的危害,所以③说法正确;抛出去的实心球还会在空中运动一段时间,是因为实心球具有惯性,所以④说法正确。故 C 选项正确。
- 3 } 标枪运动员通过助跑使标枪具有了较大的速度,标枪脱手后由于惯性继续向前运动,所以是利用了标枪的惯性,A 错误;紧固锤头时撞击锤柄的下端,锤柄停止运动,锤头因惯性要保持原来的运动状态,继续向下运动,就紧套在锤柄上了,所以是利用了锤头的惯性,B 错误;拍打窗帘时,窗帘运动,而上面的浮灰由于惯性,仍然保持原来的静止状态,窗帘与浮灰分离,浮灰在重力作用下下落,所以是利用了浮灰的惯性,C 错误;泼水时,当脸盆

停止运动时,水由于惯性继续运动,所以泼了出去,这是利用了水的惯性,D 正确。

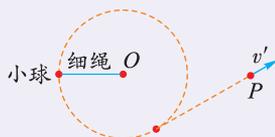
- 4 } 由甲船中小球向右运动可判断,甲船可能向左做加速运动、向左突然启动、向右做减速运动或向右突然停止,此时小球由于惯性会保持原来的运动状态而向右运动;由乙船小球静止可以判断,乙船可能做匀速直线运动或者静止,此时小球由于惯性而保持原来的运动状态不变,小球与船将保持相对静止,故 D 选项正确。
- 5 } 太空中的小球若转动中突然剪断细线,小球将不受外力,由于小球具有惯性,根据牛顿第一定律,小球将会做匀速直线运动。
- 6 } (1)小车从同一斜面上滑下,高度越高,滑到斜面底端时的速度越大,让小车在相同斜面顶端由静止释放,是为了使小车到达水平面时的速度相同;(2)小车所受阻力越小,运动距离越远,由此我们推理,如果运动的物体不受任何阻力作用,它将永远运动下去。

题组 B 中考通关测试

正文 P10

答案

- 1 } C 2 } D 3 } C 4 } B
 5 } 不会 两物体在水平方向上不受外力,仍以原来的速度做匀速直线运动,距离保持不变
 6 } = 如图所示。



第 6 题图

- 7 } (1)重力和支持力 零 减小车的速度
 (2)(b)(d)(c)(a) (3)匀速直线运动

解析

- 1 } 根据牛顿第一定律,一切物体在不受外力作用时,总保持静止或匀速直线运动状态。足球原来是运

动的,若它受到的外力同时消失,它将以原来的速度做匀速直线运动,故C选项正确。

2 一切物体在任何时候都有惯性,A错误;惯性是物体本身的一种属性,其大小只与质量有关,刹车时人的质量不变,惯性大小也不变,B错误;惯性不是力,不能说受到惯性力,C错误;汽车急刹车时,人的下半身随汽车减速,而上半身由于惯性,仍保持原来的运动状态向前运动,会向前倾,D正确。

3 A、B、D中乒乓球、滚摆和人运动到最高点时是静止的,若外力全部撤去,物体和人将保持静止状态;C中皮球到达最高点时仍然运动,若外力全部撤去,皮球将做匀速直线运动。故选C。

【方法】判断力全部撤去后物体静止还是做匀速直线运动,关键是看力全部撤去之前物体的运动状态,若力全部撤去之前物体是静止的,则力全部撤去之后物体保持静止状态;若力全部撤去之前物体是运动的,则力全部撤去之后物体做匀速直线运动。

4 司机突然刹车时,杯中水由于惯性要保持原来向前运动的状态,所以杯中水将向前溢出。故选B。

5 当小车突然停止时,A、B两物体将在小车上滑动。由于小车上表面光滑,A、B两物体在滑动过程中不受摩擦力,不计空气阻力,两物体在水平方向上不受力,竖直方向上受重力和支持力,处于二力平衡状态,两物体将以相同速度做匀速直线运动,一起向前滑行,两物体之间距离保持不变,A、B两物体不会相撞。

6 小球被细绳拴着在水平面内绕O点做圆周运动,当细绳断后,由于小球具有惯性,将保持细绳断开瞬间的速度继续运动,不计阻力,则细绳断后小球在水平方向上不受任何力的作用,根据牛顿第一定律,小球将做匀速直线运动,因此细绳断后小球的速度大小保持不变,即 $v=v'$,又因细绳断后小球做的是直线运动,故过P点,沿速度 v' 的方向作反向延长线,与圆周的交点就是细绳断时小球的位置。

7 (1)小车在水平面上运动时,在竖直方向上受到向下的重力和向上的支持力,这两个力是一对平衡力,其合力为零;在水平方向上受到摩擦力作用,摩擦力阻碍小车的运动,从而减小了车的速度。(2)平面越光滑,小车受到的阻力越小,小车速度

减小得越慢,因此为了便于推理得出结论,应使平面越来越光滑,故合理的顺序为(b)(d)(c)(a)。(3)牛顿第一定律告诉我们,在不受外力作用时,原来运动的物体将做匀速直线运动,原来静止的物体将保持静止。

第二节 力的合成

题组A 基础通关测试

正文 P16

答案

1 D **2** C **3** D

4 13 N 或 3 N 与 F_2 的方向相同

5 效果 合力 $F = F_1 + F_2$

解析

1 小孩用的力和大人用的力不是同时存在的,有先后之分,所以不能说水桶受到三个力的作用,故A错误;同一直线上方向相同的力的合力等于分力之和,同一直线上方向相反的二力的合力等于分力之差,互成角度的二力的合力既不是二力之和,也不是二力之差,故B错误;合力和分力只有一个是真实存在的,故C错误;合力和分力的作用效果相同,故D正确。

2 拔河比赛过程中,甲、乙两班同学对绳子的拉力属于同一直线上方向相反的两个力,故其合力大小为二力之差,即200 N,方向与较大的力的方向相同,即水平向东。

3 当力作用在弹簧测力计的弹簧上,拉伸弹簧时才有示数,10 N的力作用在弹簧上,弹簧测力计的示数为10 N。因为另一侧同样受到一个10 N的力,这两个力作用在同一条直线上,大小相等,方向相反,所以合力为零。

4 如果 F_1 、 F_2 的方向相同,则合力的大小 $F = F_1 + F_2 = 5 \text{ N} + 8 \text{ N} = 13 \text{ N}$,方向与 F_1 、 F_2 的方向相同;如果 F_1 、 F_2 的方向相反,则合力的大小 $F = F_2 - F_1 = 8 \text{ N} - 5 \text{ N} = 3 \text{ N}$,方向与 F_2 的方向相同。

5 两次实验都把弹簧S拉长到A点,说明两次实验中力对弹簧的作用所产生的效果相同;物理学中,把力F称为 F_1 和 F_2 的合力;因为同一直线上,方向相同的两个力的合力等于这两个力的大小之

和,所以 $F = F_1 + F_2$ 。

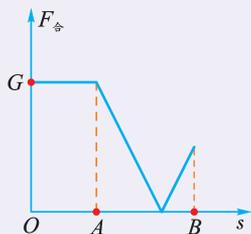
题组B 中考通关测试

正文 P16

答案

1 D 2 C 3 0

4 如图所示。



第4题图

5 (1)相同 (2)两个力之和 $F_1 + F_2$ 相同
(3)两个力之差 $F_2 - F_1$ F_2

解析

1 在空中运动的毽子受到重力和空气阻力的作用,重力大小不变,阻力随速度的增大而增大。在上升过程中,重力与阻力的方向都是向下的,故合力方向向下,大小为 $F_{合} = G + F_{阻}$,故A选项错误;在最高点时,毽子速度为零,不受阻力,只受重力作用,故最高点时的合力大小等于重力,故B选项错误;在下落过程中,重力与阻力的方向相反,速度增加,故合力方向向下,大小为 $F_{合}' = G - F_{阻}'$,下落过程中 $F_{阻}'$ 逐渐变大,故合力越来越小,故C选项错误;上升过程中合力为 $G + F_{阻}'$,下落过程中合力为 $G - F_{阻}'$,故上升过程合力大于下落过程合力,D选项正确。

2 由题图乙可知,在 $O \sim t_1$ 段, $F_1 = F_0$,大小不变; $F_2 \leq F_0$,只有在初始时刻等于 F_0 ,然后先变小后变大。由此可知,两个力中较大的力为 F_1 。根据同一直线上方向相反的两个力的合力大小等于这两个力的大小之差,合力的方向跟较大的那个力的方向相同。分析可知,在 $O \sim t_1$ 段,物体所受的合力先变大后变小,合力的方向始终与 F_2 相反,故C正确。

3 由题图知三力的合力 $F = (F_1 + F_3) - F_2 = (2 \text{ N} + 5 \text{ N}) - 7 \text{ N} = 0 \text{ N}$ 。

4 将小球从O点释放后下落至B点的过程分成两个

阶段:第一阶段是从O点到A点,在此阶段,不计空气阻力,小球所受合力等于重力,方向竖直向下;第二阶段从A点到B点,在此阶段,不计空气阻力,小球受到竖直向下的重力和竖直向上的弹力的作用,其所受重力始终不变,但所受弹力逐渐增大,此阶段又可以分成三种情况,第一种情况重力大于弹力,合力方向竖直向下;第二种情况重力等于弹力,此时合力为0;第三种情况弹力大于重力,合力方向竖直向上。据此可画出其所受合力的大小随运动距离变化的大致关系图像。

5 (1)由题图可以看出,三次实验都把同一根橡皮筋的E端拉到了E'点,所以三次实验中拉力的作用效果相同。(2)比较甲、丙两次实验,力F的作用效果与力 F_1 和 F_2 共同作用的效果相同,所以F为 F_1 、 F_2 的合力。已知 $F = 1.5 \text{ N}$ 、 $F_1 = 0.5 \text{ N}$ 、 $F_2 = 1 \text{ N}$,由此得出 $F = F_1 + F_2$,且合力F的方向与力 F_1 、 F_2 的方向相同。(3)比较乙、丙两次实验,力F的作用效果与力 F_1 和 F_2 共同作用的效果相同,所以F为 F_1 、 F_2 的合力。已知 $F = 1.5 \text{ N}$ 、 $F_1 = 0.5 \text{ N}$ 、 $F_2 = 2 \text{ N}$,由此得出 $F = F_2 - F_1$,且合力F的方向与力 F_2 的方向相同。

第三节 力的平衡

题组A 基础通关测试

正文 P23

答案

1 D 2 C 3 C 4 B

5 2 000 1.5×10^4

解析

1 平衡状态包括静止和匀速直线运动状态,即合力为零的状态。自由下落的苹果受到的重力大于空气阻力,下落速度越来越快,故不是平衡状态;竖直向上抛出的石子上升速度会越来越慢,故不是平衡状态;沿光滑斜坡滚动的小球,受到重力和支持力,但是没有阻力(物理中的“光滑”指绝对光滑,阻力为零),故小球会越来越快,不是平衡状态;跳伞运动员匀速直线下降,处于匀速直线运动状态,是平衡状态。

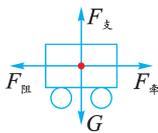
2 C选项中的两个力符合二力平衡的条件:作用在同

一物体上,大小相等,方向相反,作用在同一直线上;A选项中的两个力分别作用在两个物体上;B选项中的两个力不在同一直线上;D选项中的两个力大小不相等。

- 3 磁性平板对铁块的吸引力和铁块对磁性平板的吸引力分别作用在两个物体上,因此是一对相互作用力,A错误;拉力和重力的受力物体都是铁块,因此不是一对相互作用力,B错误;根据牛顿第一定律,物体不受外力时,物体将保持原来的运动状态不变,已知原来铁块竖直向上做匀速直线运动,若一切力突然消失,铁块会一直向上做匀速直线运动,C正确;滑动摩擦力的方向与物体运动的方向相反,铁块向上做匀速直线运动,因此铁块受到的滑动摩擦力的方向竖直向下,D错误。

- 4 物体在两个力的作用下做匀速直线运动,处于平衡状态,这两个力是一对平衡力,因此A选项是错误的;如果同时撤去这两个力,物体将不受力,在不受力的情况下,物体的运动状态不变,速度不会改变,因此C选项是错误的;如果再施加一个力,物体将受非平衡力作用,运动状态将发生改变,因此D选项是错误的;如果只撤去一个力,物体在只受一个力作用的情况下,其运动状态将发生改变,故正确答案为B。

- 5 小汽车在水平路面上做匀速直线运动,处于平衡状态,受到两对平衡力。如图所示,其中和阻力平衡的是牵引力,即两者大小相等;小汽车停在水平路面上时,仍然处于平衡状态,只受竖直方向上的重力和支持力的作用,二力平衡,大小相等。



第5题图

【题组B中考通关测试】

正文 P24

答案

- 1 B 2 D 3 B 4 左 等于
5 如图所示。
6 (1)静止或匀速直线运动 (2)拉力 重力 拉力 (3)BAC 摩擦力 (4)卡片的重力远小于钩码的重力



第5题图

解析

- 1 相互平衡的两个力必须作用在同一物体上,即受力物体相同。灯所受的拉力受力物体是灯,而线所受的重力、灯对线的拉力受力物体都是线,线对天花板的拉力受力物体是天花板,只有灯所受的重力受力物体是灯,并且与灯所受的拉力大小相等、方向相反、作用在同一条直线上,所以灯所受的拉力与灯所受的重力是一对平衡力。

- 2 不计空气阻力,当弹簧测力计拉着物体在竖直方向上运动时,物体只受两个力的作用:重力和弹簧测力计给的拉力。当物体以大小为 v_1 的速度向上做匀速直线运动时,物体处于平衡状态,重力和拉力是一对平衡力,大小相等,即 $F_1 = G$;当物体以大小为 v_2 的速度向下做匀速直线运动时,物体仍然处于平衡状态,重力和拉力仍然是一对平衡力,大小相等,即 $F_2 = G$ 。因此 $F_1 = F_2$,故D选项符合题意。

- 3 汽车对地面的压力和地面对汽车的支持力是一对相互作用力,A错误;汽车在水平方向上做匀速直线运动,汽车所受的推力和摩擦力是一对平衡力,B正确;汽车所受的重力方向竖直向下,汽车对地面的压力方向竖直向下,故这两个力不是一对相互作用力,C错误;以人为研究对象,他做的是匀速直线运动,水平方向上受到汽车对他的推力和地面给他的摩擦力,这两个力是一对平衡力,D错误。
【点拨】将一物体放在水平面上,它受到的重力和支持力是一对平衡力;它对水平面的压力和水平面对它的支持力是一对相互作用力,而重力与压力既不是平衡力,也不是相互作用力。

- 4 木块N稳定时,木块N受沿水平方向的弹簧测力计的拉力和摩擦力的作用,说明木块受到的这两个力是一对平衡力,由于拉力向右,所以摩擦力方向向左;当由慢到快向左水平拉动木板M时,由于压力和接触面的粗糙程度都不变,所以摩擦力大小不变,又木块N稳定,故弹簧测力计的示数会等于F。

- 5 重锤受到重力和细绳给它的拉力,在这两个力的作用下静止,处于平衡状态,因此重力和拉力是一对平衡力,大小相等,方向相反,作用在同一条直线上,因为重力的方向总是竖直向下的,因此拉力

的方向竖直向上。力的作用点在重心 O , 过 O 点沿竖直方向分别向上和向下画带箭头的等长线段, 并在箭头附近分别标注 F 和 G 即可。

第八章

压强

第一节 压力的作用效果

题组 A 基础通关测试

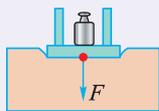
正文 P39

答案

1 D 2 D 3 8×10^4 增大压强

4 减小 增大

5 (1) 如图所示。



第 5 题图

(2) 当受力面积一定时, 压力越大, 压力的作用效果越明显 ①

解析

1 书包带做得较宽、图钉帽做得面积较大、大型平板车装有很多车轮都是通过增大受力面积来减小压强的; 石磨的磨盘做得很重是通过增大压力来增大压强的。D 正确。

2 手指对钉帽的压力等于钉尖对墙壁的压力, 物体间力的作用是相互的, 墙壁对钉尖的压力与钉尖对墙壁的压力是一对相互作用力, A、B 项均错误, D 项正确; 手与钉帽间的接触面积大于钉尖与墙壁间的接触面积, 由 $p = \frac{F}{S}$ 可知手指对钉帽的压强小于钉尖对墙壁的压强, C 项错误。

3 由压强公式可得, 手指对图钉帽的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{8 \text{ N}}{1.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 8 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。图钉尖制作得很尖锐, 可以减小受力面积, 根据公式 $p = \frac{F}{S}$ 可知, 在压力一定时, 减小受力面积可以增大压强。

4 冰爪做得尖而细, 这样冰爪与冰面的接触面积很小, 即冰面的受力面积很小, 而在水平冰面上, 冰爪对冰面的压力是一定的, 根据公式 $p = \frac{F}{S}$ 可知,

这是通过减小受力面积来增大压强; 冰面比较光滑, 当在鞋子上套上冰爪后, 增大了鞋子与冰面间接触面的粗糙程度, 从而增大摩擦, 便于行走, 防止摔跤。

5 (1) 海绵受到的压力作用在海绵的上表面上, 方向垂直于海绵上表面向下, 所以在海绵上表面的正中间画一个点表示压力的作用点, 从作用点出发沿竖直向下的方向画一条线段, 在线段的末端标上箭头表示力的方向, 在箭头的附近标注压力的符号“ F ”。(2) 比较题中甲、乙两图可知, 海绵的受力面积相同, 但乙图中海绵受到的压力大于甲图中海绵受到的压力, 乙图中的海绵凹陷程度大, 说明在受力面积相同时, 压力越大, 压力的作用效果越明显。限制货车每一车轴的平均承载质量是通过限制压力的大小来减小货车对地面的压强, 这里应用了比较甲、乙两图得到的结论, 故选 ①; 蚊子的口器尖是通过减小受力面积来增大压强; 书包用宽的背带是通过增大受力面积来减小压强。

题组 B 中考通关测试

正文 P40

答案

1 B 2 C 3 B

4 受力面积 5×10^5 5 1 000 ②③

6 (1) 乙的体积 $V_{乙} = abc = 0.1 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$,

$$\text{乙的密度 } \rho_{乙} = \frac{m_{乙}}{V_{乙}} = \frac{5.4 \text{ kg}}{6 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 900 \text{ kg/m}^3。$$

(2) 甲直立时对水平地面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{12 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}}{4 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = \frac{120 \text{ N}}{4 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 3000 \text{ Pa}。$$

(3) 当乙与地面的接触面积最大时, 乙对水平地面的压强最小, 此时受力面积 $S_{乙} = 0.2 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} = 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ 。

$$\text{由题意可知 } \frac{G_{甲} - G_{甲载}}{S_{甲}} = \frac{G_{乙} + G_{甲载}}{S_{乙}}, \text{ 即 } \frac{m_{甲} - m_{甲载}}{S_{甲}} = \frac{m_{乙} + m_{甲载}}{S_{乙}}。$$

$$m_{\text{甲截}} = \frac{m_{\text{甲}} S_{\text{乙}} - m_{\text{乙}} S_{\text{甲}}}{S_{\text{甲}} + S_{\text{乙}}} = \frac{12 \text{ kg} \times 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2 - 5.4 \text{ kg} \times 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2}{4 \times 10^{-2} \text{ m}^2 + 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 5.04 \text{ kg}。$$

$$\text{则甲截去的高度 } h_{\text{甲截}} = \frac{m_{\text{甲截}}}{\rho_{\text{甲}} S_{\text{甲}}} = \frac{5.04 \text{ kg}}{0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 0.21 \text{ m}。$$

解析

1 放在水平地面上的柱状体对地面的压强 $p = \frac{F}{S} =$

$$\frac{G}{S} = \frac{\rho V g}{S} = \frac{\rho S h g}{S} = \rho h g, \text{ 从中可以看出, 在密度一定时, 压强的大小与物体的高度有关, 高度越大, 压强越大, B 正确。}$$

2 重物的重力 $G = F = \rho S, A、B$ 对地面的压强相等, 且 $S_A > S_B$, 则 $G_A > G_B$, 当水平割去上半部分时, 重物 $A、B$ 的重力变为原来的一半, 压力也变为原来的一半, 即 $F_A = \frac{1}{2} G_A, F_B = \frac{1}{2} G_B, F_A > F_B, A$ 错误; 受力面积不变, 重力变为原来的一半, 根据 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S}$ 知, $A、B$ 对地面的压强都变为原来的一半, 则它们对地面的压强仍然相等, 即 $p_A = p_B, B、D$ 错误; 由公式 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{\rho S h g}{S} = \rho h g$ 知, 因 $h_A < h_B$, 故 $\rho_A > \rho_B, C$ 正确。

3 体重大致相同的滑雪者和步行者在雪地里前进时, 他们对雪地的压力大致相同, 但受力面积不同, 为了探究他们对雪地压力的作用效果, 实验中应保持压力不变, 改变物体的受力面积, 故应选择乙与丙进行探究。

4 鸡蛋放在泡沫板的凹槽内, 使鸡蛋与泡沫板的接触面积增大, 这样, 在压力一定的情况下, 增大鸡蛋与泡沫板的受力面积, 从而减小对鸡蛋的压强, 防止鸡蛋被踩破; 脚对鸡蛋的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{700 \text{ N}}{1.4 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 5 \times 10^5 \text{ Pa}。$

5 250 N 的压力对 A 的压强为 $p = \frac{F}{S} = \frac{250 \text{ N}}{0.25 \text{ cm}^2} = 1000 \text{ N/cm}^2$; 根据题图可知, 压强在 $250 \text{ N/cm}^2 \sim 1000 \text{ N/cm}^2$ 时, 白纸才变色, 且要求与实验 1 中的 1000 N/cm^2 不同, 最大压强 1000 N/cm^2 对应的最

小受力面积为 0.25 cm^2 , 最小压强 250 N/cm^2 是最大压强 1000 N/cm^2 的 $\frac{1}{4}$, 对应的最大受力面积是最小受力面积的 4 倍, 即 $4 \times 0.25 \text{ cm}^2 = 1 \text{ cm}^2$, 故受力面积的取值范围应为 $0.25 \text{ cm}^2 \sim 1 \text{ cm}^2$, 符合条件的只有②③。

【点拨】本题压强的单位为 N/cm^2 , 计算时不必将 cm^2 换算为 m^2 。

6 (1) 已知乙的棱长, 利用 $V_{\text{乙}} = abc$ 可求出乙的体积, 进而利用公式 $\rho_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}}$ 可求出乙的密度。(2) 由于甲放在水平地面上, 则利用公式 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S}$ 可求出压强。(3) 要使乙对地面的压强最小, 则受力面积应最大, 利用最大的两棱长求出最大的受力面积, 根据甲、乙压强相等得出等式 $\frac{G_{\text{甲}} - G_{\text{甲截}}}{S_{\text{甲}}} = \frac{G_{\text{乙}} + G_{\text{甲截}}}{S_{\text{乙}}}$, 代入数值即可求出甲截去的质量 $m_{\text{甲截}}$, 进而利用公式 $m = \rho V = \rho S h$ 得出推导公式 $h = \frac{m}{\rho S}$, 求出甲截去的高度。

第二节 科学探究: 液体的压强**题组 A 基础通关测试**

正文 P49

答案

1 A 2 A 3 A 4 压强 变小

5 2×10^5 连通器**解析**

1 圆筒中的水从不同高度处的三个小孔中流出, 说明水对容器的侧壁有压强; 水的落地点不同, 说明水的压强随水深度的增加而增大。

2 由题图可知, 金属盒在液体中的深度相同, U 形管两侧液面的高度差不同, 即甲液体中金属盒处的压强大于乙液体中金属盒处的压强, 根据液体压强的公式 $p = \rho g h$ 可知, 金属盒在液体中的深度相同, 压强越大, 液体的密度越大, 所以甲液体的密度大于乙液体的密度。

3 两支试管完全相同, 左侧试管竖直, 右侧试管倾

斜,且两管内液面在同一水平线上,所以右侧试管中乙液体的体积大,即 $V_{甲} < V_{乙}$,又因为两支试管中液体的质量相等,根据密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, $\rho_{甲} > \rho_{乙}$,由液体压强公式 $p = \rho gh$ 可知,两液体的深度相同,则 $p_{甲} > p_{乙}$,所以甲大。

- 4** 液体内部压强随深度的增加而增大,当将试管往下压时,试管在水中的深度增大,水对试管内空气的压强就会增大,从而使试管内空气因受到压缩而体积减小。
- 5** 深度为 20 m 的某处受到水的压强 $p = \rho_{水} gh = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 20 \text{ m} = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。船只上行时,先将闸室泄水,待室内水位与下游水位齐平,开启下游闸门,让船只进入闸室,随即关闭下游闸门,向闸室灌水,待闸室水面与上游水位齐平,打开上游闸门,船只驶出闸室,进入上游航道;下行时则相反,可见,船闸利用了连通器原理。

题组 B 中考通关测试

正文 P50

答案

- 1** B **2** B **3** 等于 小于
- 4** (1)深度 (2)小于 (3)压强 (4)连通器
- 5** (1)木塞 A 对水的压力 $F_1 = G_1 + G_2 = 0.98 \text{ N} + 8.82 \text{ N} = 9.8 \text{ N}$ 。由牛顿第三定律知,水对木塞 A 的压力 $F_1' = F_1 = 9.8 \text{ N}$,所以木塞 A 受到水对它的压强 $p_1 = \frac{F_1'}{S} = \frac{9.8 \text{ N}}{10 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 9.8 \times 10^3 \text{ Pa}$,方向为竖直向上。
- (2)容器底部所受压强 $p_2 = p_1 + p_{水} = p_1 + \rho gh = 9.8 \times 10^3 \text{ Pa} + 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ N/kg} \times 10 \times 10^{-2} \text{ m} = 10\ 780 \text{ Pa}$ 。
- 容器底部受到的压力 $F_2 = p_2 S = 10\ 780 \text{ Pa} \times 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10.78 \text{ N}$ 。
- 6** 根据 $\rho_{水银} gh_{水银} = \rho_{液} gh_{液}$,得 $\rho_{液} = \frac{h_{水银}}{h_{液}} \rho_{水银} = \frac{1 \text{ cm}}{12 \text{ cm}} \times 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \approx 1.13 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。
- 7** (1)在水平桌面上放置一空玻璃杯,根据 $F = pS$ 可知玻璃杯对桌面的压力等于空玻璃杯的重力,再

根据重力公式 $G = mg$ 求空玻璃杯的质量。由 $p = \frac{F}{S}$ 得空玻璃杯对桌面的压力 $F = pS = 200 \text{ Pa} \times 0.01 \text{ m}^2 = 2 \text{ N}$,则玻璃杯的重力 $G = F = 2 \text{ N}$,由 $G = mg$ 得玻璃杯的质量 $m = \frac{G}{g} = \frac{2 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 0.2 \text{ kg}$ 。

(2)玻璃杯底部受到水的压强,由 $p = \rho gh$ 知, $h = \frac{900 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.09 \text{ m}$ 。(3)假设杯壁是竖直的,装入 1 kg 水后杯中水的深度应为 $h' = \frac{m}{\rho S} = \frac{1 \text{ kg}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.01 \text{ m}^2} = 0.1 \text{ m}$,因为 $h' > h$,所以玻璃杯底小、口大,故玻璃杯的大致形状是题图中的 a。

解析

- 1** 液体压强与液体的密度和液体的深度有关,两次液体的密度相同,第二次橡皮膜所处的深度大于第一次橡皮膜所处的深度,所以第二次的液体压强大于第一次的液体压强,第二次橡皮膜凹陷得更多,B 选项正确。
- 2** 水对浴缸底部的压强为 $p = \rho_{水} gh$,因为浴缸的形状是下窄上宽的,所以往浴缸中匀速注水时,水面上升的速度是越来越慢的,即水的深度 h 开始增加得快,后来增加得慢,所以随着时间的变化,水对浴缸底部的压强也是开始增加得快,后来增加得慢,故 B 选项符合题意。
- 3** 容器在同一水平桌面上,桌面所受容器的压力等于容器和液体的总重力,液体的质量相同,容器的质量相同,所以总质量相同,故总重力相同,所以两容器对桌面的压力相同,即 $F_{甲} = F_{乙}$;由题图可知,液体的深度相同,甲容器内部液体的体积大于乙容器内部液体的体积,由于两种液体的质量相同,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,甲液体的密度小于乙液体的密度,根据 $p = \rho gh$ 可得,甲液体对容器底的压强小,即 $p_1 < p_2$ 。
- 4** (1)将瓶向下压,说明橡皮膜所处的深度增大;橡皮膜内凹的程度变大,说明液体压强变大,由此可知,液体内部的压强与液体的深度有关,深度越深,液体压强越大。(2)将某液体缓慢倒入瓶中,当内外液面相平时,深度 h 相等,橡皮膜仍向内

凹,说明瓶内液体压强小于瓶外水的压强,由液体压强公式 $p = \rho gh$ 可知,瓶内液体密度小于瓶外水的密度。(3)将塑料瓶蒙橡皮膜的一端朝各个方向放置,橡皮膜都向外凸,这说明液体内部向各个方向都有压强。(4)题图丁中,在橡皮膜上戳个洞,此时装置上端开口,底端相连通,构成了一个连通器。

第三节 空气的“力量”

题组 A 基础通关测试

正文 P59

答案

- 1 A 2 D 3 存在大气压 各个方向
4 降低 $p_0 - \frac{h}{12}$
5 (1) 734 (2) 甲 丙
6 (1) 9.5×10^4 (2) 吸盘内空气没排干净

解析

- 1 托里拆利第一次通过实验测出了大气压值,这就是著名的托里拆利实验,故 A 选项正确。
- 2 用吸管吸饮料时,将吸管中的空气吸出,大气压将饮料压入嘴中,A 与大气压有关;马德堡半球实验验证了大气压的存在,B 与大气压有关;用力将塑料吸盘挤压在墙上时,会将吸盘内的空气压出,大气压将吸盘压在墙上,C 与大气压有关;拦河坝“下宽上窄”是因为水的压强随水的深度的增加而增大,D 与大气压无关。
- 3 由题图甲可以看出,杯内充满水,没有空气,而硬纸片的外面充满空气,由于大气产生的压强,就作用在硬纸片上,产生向上的力,故将水托住;从甲、乙、丙三图看出,硬纸片朝着不同的方向,都没有掉下,说明大气向各个方向都有压强。
- 4 大气压是由于空气受到重力而产生的,海拔越高大气越稀薄,所以随着海拔的升高大气压强减小;由于在海拔 2 千米以内,可以近似地认为每升高 12 米,大气压减小 1 毫米汞柱,则海拔为 h 米高度处减小的气压为 $\frac{h}{12}$,所以海拔 h 处的压强为 $p_0 - \frac{h}{12}$ 。
- 5 (1) 由题图可知,管内外水银面的高度差为

734 mm,玻璃管内水银面上方为真空,当地大气压就等于这段水银柱产生的压强。(2)根据观点一,酒比水更容易变成气体,液面下降是因为管内酒变成气体,管内气体越多,液面下降越多,应出现甲图所示的现象;根据观点二,大气压支撑起液柱,大气压等于液柱产生的压强,大气压一定时,液体密度越小,管内外液面的高度差就越大,因为酒的密度小,所以管内外酒的液面高度差大,应出现丙图的现象。

【警示】托里拆利实验中,大气压支持着玻璃管内的水银柱,使其不落下来,这段水银柱的高度是指玻璃管内水银面和水银槽内水银面的高度差,切不可认为是玻璃管内的水银面到玻璃管口的高度差。

- 6 吸盘刚好脱落时,大气对吸盘产生的压力与沙和小桶的总重力平衡,即有 $p_0 S = mg$,所以 $p_0 = \frac{mg}{S} = \frac{9.5 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}}{10 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 9.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。测量值小于真实值的原因可能是吸盘内部空气没排干净,内部气体产生的压强抵消了一部分大气压。

题组 B 中考通关测试

正文 P60

答案

- 1 D 2 AB
3 (1) 从玻璃管上端吹入少量空气 (2) 逐渐降低大气压随高度降低而升高 (3) 温度
4 $>$ $>$ 0.9×10^3
5 钢笔吸墨水时,按下弹簧片排出管内空气,松开后管内气压小于外界大气压,墨水在外界大气压的作用下被压进橡皮管内。
6 (1) 6.8 (2) 1.1 (或 1.2) (3) 减小

解析

- 1 人体正面的表面积约为 0.6 m^2 ,标准大气压约为 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$,则大气对人体正面的压力大约为 $F = pS = 1 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0.6 \text{ m}^2 = 60\,000 \text{ N}$,D 正确。
- 2 浸过酒精的棉花在瓶内燃烧后,瓶内的气压减小,用鸡蛋堵住瓶口,在外界大气压的作用下,鸡蛋被吸入瓶中,证明了大气压的存在,A 项符合题意;纸

片托水,是大气压强支持着纸片不掉落,说明了大气压强的存在,B项符合题意;橡皮膜向外凸,说明水由于受到重力作用而对容器底的橡皮膜有压力,C项不符合题意;玻璃板与水面接触时,提起玻璃板需用更大的力,是由于玻璃板下表面的分子与水分子紧密接触,分子间存在相互作用的引力,D项不符合题意。

- 3** (1)要使红水在玻璃管中的高度升高,则应使玻璃瓶内的气压增大,所以应向瓶内吹气,以增大瓶内气压。(2)将简易气压计从四楼移到一楼的过程中,瓶内气压不变,外界大气压随高度的降低而升高,此时在外界大气压的作用下,会有一部分红水被压回玻璃瓶,使玻璃管内水柱下降。(3)小明将简易气压计放在阳光下,由于瓶内空气受热膨胀,气压变大,会使水柱升高,这说明,简易气压计的测量结果会受到温度的影响。
- 4** 由题意可知,第1次实验左管中气体和水柱产生的总压强 $\rho_{\text{水}}gh_1 + p_1 = p_0$,所以 $p_0 > p_1$;第2次实验中, $\rho_{\text{水}}gh_2 + p_2 = p_0$;第3次实验中, $\rho_{\text{水}}gh_3 + p_3 = p_0$,所以 $\rho_{\text{水}}gh_2 + p_2 = \rho_{\text{水}}gh_3 + p_3$,因为 $h_2 < h_3$,则有 $\rho_{\text{水}}gh_2 < \rho_{\text{水}}gh_3$,所以 $p_2 > p_3$;第1次实验右管中气体和液体产生的总压强 $\rho_{\text{液}}gh_{\text{液}1} + p_1 = p_0$,所以 $\rho_{\text{水}}gh_1 = \rho_{\text{液}}gh_{\text{液}1}$,则 $\rho_{\text{液}} = \frac{\rho_{\text{水}}h_1}{h_{\text{液}1}} = \frac{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2.7 \text{ cm}}{3.0 \text{ cm}} = 0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。
- 5** 钢笔吸墨水时,把笔上的弹簧片按下,橡皮管内的空气被排出,松开后,橡皮管在由于弹性而恢复原状的过程中,管内气压会减小,小于外界大气压,墨水就会在外界大气压的作用下被压进橡皮管内。
- 6** (1)由题意知,人体与外界通气量 $Q = 1.36 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$,气体的流速 $v = 20 \text{ m/s}$,则通气孔的面积 $S = \frac{Q}{v} = \frac{1.36 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}{20 \text{ m/s}} = 6.8 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 6.8 \text{ mm}^2$ 。(2)笔帽的横截面积 $S' = 0.85 \text{ cm}^2 = 8.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$,笔帽所受内外的气体压力差 $F = pS' = 1.3 \times 10^4 \text{ Pa} \times 8.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2 = 1.105 \text{ N} \approx 1.1 \text{ N}$,要将笔帽取出,医生用的力必须不小于气体压力差,故医生至少需要 1.1(或 1.2)N 的力才能将笔帽取出。(3)一定质量的气体体积减小时,压强增大;体积增大时,压强减小。

第四节 流体压强与流速的关系

题组 A 基础通关测试

正文 P67

答案

1 B **2** A **3** C **4** 小

- 5** 往管中吹气,切口 P 处气体流速增大,压强减小;杯中的水在外界大气压的作用下沿吸管上升到切口 P 处,上升的水在管中气流的作用下,沿水平方向喷出。

解析

- 1** 飞艇和热气球都是利用空气的浮力来升空的,故 A、C 选项不符合题意;飞机飞行时,机翼上方空气的流速大,压强小,下方空气流速小,压强大,这样就在机翼上、下形成压力差,从而产生对飞机的升力,故 B 选项符合题意;火箭是利用力的作用是相互的来升空的,故 D 选项不符合题意。
- 2** 飞机上升要有足够大的升力,这就要求机翼上方空气流速比机翼下方大,使上方压强小,下方压强大,形成足够的向上的压强差。因而空气在上方走的路径比在下方走的路径越长越好,显然 A 项是符合要求的。
- 3** 从足球的运动路线来看,可知道足球是向左偏转的,即足球右侧受到的空气压强大于左侧受到的空气压强,由流体压强与流速的关系可知,足球左侧空气流速大,右侧空气流速小。
- 4** 硬币上方空气流速大,压强小,下方空气流速小,压强大,形成向上的压强差,将硬币吹起来。
- 5** 流速大的地方压强小,水在吸管内上升的原因是向管中吹气时,切口处气体的流速大,压强小,杯中水在大气压的作用下上升;水沿水平方向喷出的原因是力改变物体的运动状态,即上升的水在管中气流的作用下沿水平方向喷出。

题组 B 中考通关测试

正文 P68

答案

1 B **2** C **3** AD **4** F_A 小

- 5** 漩涡处水流速度快,压强小,漩涡外水流速度慢,

压强大,内外压强差造成指向漩涡的压力,即所谓的“吸力”。

解析

- 1 题图甲:向两张纸中间吹气时,纸中间空气流速快压强小,纸外侧空气流速慢压强大,压强差把纸压向中间,所以纸张向中间靠拢;题图乙:装有液体的玻璃管,由于液体对容器底和容器壁都有压强,所以底部和侧壁的橡皮膜往外凸起;题图丙:列车经过时,列车周围空气流速快压强小,人左侧空气流速慢压强大,压强差会把人压向列车,容易出现危险,所以人必须站在安全黄线以外的区域候车;题图丁:飞机的机翼下平、上凸,飞机前进时,上下表面的压强差产生向上的压力差,使飞机获得向上的升力。B符合题意。
- 2 舱外的空气流速大、压强小;机舱内的空气流速小、压强大,机舱内的气压大于机舱外的气压,这个压强差使妇女和副驾驶半个身体被压向窗外。
- 3 当阀门 K 关闭时,蓄水箱内的水是静止的,且 M 、 N 所处深度相同,所以这时 M 、 N 两点的压强相等,即 $p_M = p_N$,故A选项正确,B选项错误;当阀门 K 打开时, M 处横截面积大, N 处横截面积小,所以 M 处水流速度小压强大, N 处水流速度大压强小, $p_M' > p_N'$,故C选项错误,D选项正确。
- 4 门外有风时,门外空气流速加快,压强变小,门内空气流速慢,压强大,压强差向外使门自动关闭。
- 5 由流体流速快的位置压强小,流速慢的位置压强大,知漩涡处水流速度突然加快,压强变小,漩涡外水流速度慢,压强大,形成向里的压力差,即“吸力”。

第九章

浮力

第一节 认识浮力

【题组A】基础通关测试

正文 P81

答案

- 1 D
- 2 A
- 3 D
- 4 F_2 水
- 5 在同一深度,水对玻璃筒两侧的橡皮膜的压力相等 水对玻璃筒下表面橡皮膜向上的压力大于对玻璃筒上表面橡皮膜向下的压力 上 向上和向下的压力差

解析

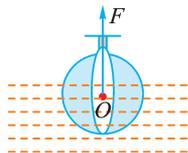
- 1 铝块浸没在水中时,受到竖直向下的重力 G 、竖直向上的浮力 $F_{浮}$ 及竖直向上的拉力 F ,在这三个力的作用下处于平衡状态,则有 $G = F_{浮} + F$,所以铝块所受的浮力 $F_{浮} = G - F$ 。
- 2 太空中没有空气,故太空中运行的“天宫一号”不受浮力,A符合题意;浮力是浸在液体或气体中的物体受到液体或气体向上托起的力,航行的“辽宁号”受到水向上托起的力,即受到浮力,B不符合题意;下潜的“蛟龙号”在水中尽管下沉,但仍然受到浮力,C不符合题意;空中上升的热气球受到空气的浮力,D不符合题意。
- 3 一切浸在液体(或气体)中的物体都受到液体(或气体)的浮力作用,故C选项错误;浮力的施力物体是液体或气体,到底是哪一种,要看具体情况,故A选项错误;浮力的方向总是竖直向上,故B选项错误;重力方向竖直向下,正好与浮力方向相反,故D选项正确。
- 4 浮力的方向一定是竖直向上的,而不一定是垂直于容器底向上的。物体浸在何种液体或气体中,所受到的浮力的施力物体就是该液体或气体。
- 5 这是研究浮力产生原因时所做的实验,从题图中橡皮膜的凹陷程度可以比较压力的大小。甲图中左、右橡皮膜凹陷程度相等,说明压力大小相等,方向相反;而乙图中下表面向上的压力大于上表面向下的压力,从而产生一个向上的浮力,所以橡皮膜向上凹陷的程度大于向下凹陷的程度。

【题组B】中考通关测试

正文 P82

答案

- 1 B
- 2 D
- 3 向上 0.4
- 4 如图所示。



第4题图

5 物体下表面受液体的压强 $p = \rho gh$ 。物体下表面受液体给它向上的压力 $F_{\text{向上}} = pS = \rho a^2 = \rho gha^2$, 物体的上表面没有浸入液体中, 所以上表面受液体的压力 $F_{\text{向下}} = 0$ 。由浮力的实质可知, 物体受到的浮力 $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}} = \rho a^2 hg$ 。

解析

- 1 热气球匀速上升时, 受力平衡, 浮力的方向竖直向上, 重力和阻力的方向竖直向下, 则浮力 F 等于重力 G 与阻力 f 之和, 即 $F = G + f$ 。
- 2 根据浮力等于长方体物块上、下表面所受水的压力差, 则下表面受到的水的压力为 $98 \text{ N} + 50 \text{ N} = 148 \text{ N}$ 。
- 3 苹果浸入水中后, 弹簧测力计的示数比在空气中的示数小, 这是由于苹果在水中受到了水给它竖直向上的浮力, 浮力的大小 $F_{\text{浮}} = G - F = 1.2 \text{ N} - 0.8 \text{ N} = 0.4 \text{ N}$ 。
- 4 潜水艇所受的浮力方向为竖直向上, 作用点在它的重心上。

第二节 阿基米德原理

题组 A 基础通关测试

正文 P90

答案

1 C 2 D 3 49 竖直向下 19.6

4 1.0 无关

提出问题	对应图中的序号
	a、b、c 或 a、b、d
浮力大小与物体浸入液体的深度的关系	a、c、e

6 小 水的体积 内外水面相平 塑料袋内有空气(合理即可)

解析

1 小石块浸没在水中下沉时, 其排开水的体积不变, 由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} gV_{\text{排}}$ 可知, 小石块受到的浮力大小不变, 故 A、B、D 错误, C 正确。

2 在同种液体中, 深度越大, 压强越大, 气泡在液体中上升时, 气泡的深度变小, 受到的压强会变小, 气泡内部压强大于外部压强, 体积将变大, 由阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} gV_{\text{排}}$ 可知, 气泡受到的浮力变大。综上所述, D 选项正确。

3 质量为 5 kg 的物体受到的重力 $G = mg = 5 \text{ kg} \times 9.8 \text{ N/kg} = 49 \text{ N}$, 重力的方向总是竖直向下的; 物体浸没在水中时, 其排开水的体积等于物体的体积, 即 $V_{\text{排}} = V_{\text{物}} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 由阿基米德原理可知, $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \times 9.8 \text{ N/kg} = 19.6 \text{ N}$ 。

4 金属块所受的浮力 $F_{\text{浮}} = G - F = 7.5 \text{ N} - 6.5 \text{ N} = 1.0 \text{ N}$; 当金属块在水中深度增加时, 弹簧测力计示数不改变, 即拉力 F 不变, 由公式 $F_{\text{浮}} = G - F$ 可知, 浮力大小不变, 所以浮力大小与物体浸没在水中的深度无关。

5 浮力大小与液体的密度和排开液体的体积两个因素有关, 设计实验时应运用控制变量法。如探究浮力大小与物体浸入液体的体积(排开液体的体积)的关系时, 需要控制液体的密度一定, 改变物体浸入液体的体积, 题图中 b 与 c 或者 b 与 d 的液体密度相同, 而浸入液体的体积不同, 所以应选择 a、b、c 或 a、b、d。

6 将塑料袋逐渐浸入水中, 由于塑料袋受到竖直向上的浮力, 所以弹簧测力计的示数变小; 塑料袋浸入水中的体积越大, 即物体排开水的体积越大, 弹簧测力计示数越小, 说明浮力越大。当塑料袋内外的水面相平时, 排开水的体积等于塑料袋内水的体积, 即塑料袋中水的重力就是它排开水的重力, 弹簧测力计示数为零, 说明浮力等于塑料袋中水的重力, 由此可知, 塑料袋中的水受到的浮力等于它排开的水所受的重力, 从而验证了阿基米德原理。弹簧测力计的示数为零, 此时塑料袋内水的重力等于其所受浮力, 由阿基米德原理知, 塑料袋内水的重力等于排开水的重力, 塑料袋内外水面相平, 此时塑料袋未完全浸入水中, 说明塑料袋内可能有空气。

题组 B 中考通关测试

正文 P91

答案

1 D 2 B 3 D 4 1.2 1.6 × 10⁻⁴5 0.2 换用体积更大的物体(密度大于液体)
换用密度更大的液体(密度小于物体)6 ①大 物体排开液体的体积 ②0.3 ③甲、
丙、丁 ④1.2 ⑤1.2 ⑥等于

7 (1)4.8 (2)2.0 (3)200 (4)2.4

[拓展](1)1.45 (2)0.05 g/cm³

解析

1 为方便操作和减小测量误差,应先用弹簧测力计测出空桶重力 G_0 ,再测出物体重力 G ,然后将物体浸没在溢水杯内的液体中,读出弹簧测力计的示数 F ,并用桶接住从溢水杯中溢出的液体,再用弹簧测力计测出桶和溢出的液体的总重力,然后分别计算出浮力和排开液体的重力并进行比较,则最合理的操作步骤应是丁、甲、乙、丙,故选 D。

2 由阿基米德原理知,气球在空气中受到的浮力 $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}} = \rho g V_{\text{球}}$,氢气球和空气球的体积相同,故它们受到的浮力相等。

3 铁牛浸没后,随着深度增加,它排开的水的体积保持不变,因此排开水的重力不变,由阿基米德原理可知所受浮力不变,A 错误;铁牛被冲到河底后,会深陷于淤泥之中,此时铁牛与河底接触的部分并没有水,因此不受浮力的作用,B 错误;装满沙子的木船排开水的体积较大,这是为了增大浮力,C 错误;卸下沙子的过程中,木船相对于水面上升,此时铁牛就会受到一个向上的拉力,并在这个拉力作用下被拉起,D 正确。

4 由题图可知,弹簧测力计的分度值是 0.1 N,指针指在 1.0 N 下方第 2 小格上,所以示数是 1.2 N;物体受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G - F = 2 \text{ N} - 1.2 \text{ N} = 0.8 \text{ N}$,则物体排开水的体积 $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{0.8 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 8 \times 10^{-5} \text{ m}^3$,由于物体有一半体积浸入水中,则物体的体积 $V_{\text{物}} = 2V_{\text{排}} =$

$$2 \times 8 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 1.6 \times 10^{-4} \text{ m}^3。$$

5 该弹簧测力计的分度值是 0.2 N,在空气中测量时,指针在 2 N 下面第 2 个小格处,示数是 2 N + 0.4 N = 2.4 N,物体浸在液体中测量时指针在 2 N 下面第 1 个小格处,示数是 2 N + 0.2 N = 2.2 N,则弹簧测力计前后示数变化了 2.4 N - 2.2 N = 0.2 N。弹簧测力计前后示数的变化量即为物体所受浮力的大小,为了使前后示数变化更明显,可以想办法增大浮力,因为物体在液体中所受浮力的大小跟它浸在液体中的体积和液体的密度有关,浸在液体中的体积越大、液体的密度越大,浮力就越大,所以可采取的措施有换用体积更大的物体(密度大于液体)或换用密度更大的液体(密度小于物体)。

6 ①由题图乙、丙知,图丙中物体排开水的体积更大,弹簧测力计的示数更小,物体受到的浮力更大,说明浮力大小与物体排开液体的体积有关。②由图甲知,物体的重力 $G = 3.6 \text{ N}$,由图丁知,弹簧测力计的示数为 3.3 N,可知物体受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G - F = 3.6 \text{ N} - 3.3 \text{ N} = 0.3 \text{ N}$ 。③探究浮力的大小与液体的密度有关,运用控制变量法,改变液体的密度,控制同一物体排开液体体积相等,故比较图丙和图丁,弹簧测力计的示数不同,所受浮力不同。④由图知,木块的重力 $G = 1.2 \text{ N}$,因为木块漂浮,故由二力平衡知 $F_{\text{浮}} = G = 1.2 \text{ N}$ 。⑤空桶的重力为 0.4 N,桶和水的总重力为 1.6 N,可知排开水的重力 $G_{\text{排水}} = G_{\text{总}} - G_{\text{桶}} = 1.6 \text{ N} - 0.4 \text{ N} = 1.2 \text{ N}$ 。⑥由前面分析得 $F_{\text{浮}} = 1.2 \text{ N}$ 和 $G_{\text{排水}} = 1.2 \text{ N}$,故可知浮在水上的木块受到的浮力大小等于它排开的水所受的重力。

7 (1)由题图甲可知,弹簧测力计的分度值为 0.1 N,示数为 4.8 N。

(2)石块浸没在水中,受到浮力、重力和弹簧测力计的拉力,由题图乙可知,拉力 $F = 2.8 \text{ N}$,此时 $F_{\text{浮}} = G - F = 4.8 \text{ N} - 2.8 \text{ N} = 2.0 \text{ N}$ 。

(3) 石块的体积 $V_{\text{石}} = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 200 \text{ cm}^3$ 。

(4) 石块的质量 $m_{\text{石}} = \frac{G}{g} = \frac{4.8 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 0.48 \text{ kg} =$

480 g。

$$\text{石块的密度 } \rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}} = \frac{480 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 2.4 \text{ g/cm}^3。$$

[拓展](1) 石块在液体中受到的浮力 $F_{\text{浮}}' = G - F' = 4.8 \text{ N} - 1.9 \text{ N} = 2.9 \text{ N}$,

$$\text{液体的密度 } \rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮}}'}{gV_{\text{排}}} = \frac{2.9 \text{ N}}{10 \text{ N/kg} \times 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = 1.45 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 1.45 \text{ g/cm}^3。$$

(2) 由阿基米德原理知, $\Delta F_{\text{浮}} = \Delta \rho_{\text{液}} gV_{\text{排}}$, 故分度值为 $\frac{1.1 - 0.8}{3.2 - 2.6} \text{ g/cm}^3 = 0.05 \text{ g/cm}^3$ 。

第三节 物体的浮与沉

题组 A 基础通关测试

正文 P101

答案

1 C 2 D 3 C 4 60 等于 增大

5 (1) 设“蛟龙号”空载时质量为 $m_{\text{空}}$,

因为漂浮时浮力等于重力, 故

$$F_{\text{浮}} = G = m_{\text{空}} g = 22000 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 220000 \text{ N}。$$

(2) 设“蛟龙号”满载时至少需要注入水的质量为 $m_{\text{注水}}$, 体积为 $V_{\text{注水}}$, 最大荷载质量为 $m_{\text{物}}$,

满载时若要下沉, 至少 $G_{\text{总}} = F_{\text{浮总}}$,

$$\text{所以 } m_{\text{注水}} g + m_{\text{空}} g + m_{\text{物}} g = \rho_{\text{海水}} gV_{\text{排}},$$

$$\text{所以 } m_{\text{注水}} = \rho_{\text{海水}} V_{\text{排}} - m_{\text{空}} - m_{\text{物}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 30 \text{ m}^3 - 22000 \text{ kg} - 240 \text{ kg} = 7760 \text{ kg},$$

$$V_{\text{注水}} = \frac{m_{\text{注水}}}{\rho_{\text{海水}}} = 7.76 \text{ m}^3。$$

解析

1 抽水机是利用大气压工作的, 与浮力无关, 故 A 不符合题意; 气压计是测量大气压的仪器, 与浮力无关, 故 B 不符合题意; 潜水艇是靠改变自身的重力来实现浮沉的, 利用了浮力, 故 C 符合题意; 铅垂线是利用重力方向始终竖直向下工作的, 故 D 不符合题意。

2 小球 M 在甲液体中漂浮, 则浮力 $F_M = G_M$, 小球 N 在乙液体中悬浮, 则浮力 $F_N = G_N$, 由于小球 M、N 完全相同, 即 $G_M = G_N$, 则有 $F_M = F_N$, 故 A 错误; 小球 M 在甲液体中漂浮, 则密度 $\rho_M < \rho_{\text{甲}}$, 小球 N 在

乙液体中悬浮, 则密度 $\rho_N = \rho_{\text{乙}}$, 由于小球 M、N 完全相同, 即 $\rho_M = \rho_N$, 则有 $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$, 故 B 错误; 由 B 选项分析得 $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$, 两容器液面相平, 即两容器内液体深度 h 相同, 由液体压强计算公式 $p = \rho gh$ 可知, $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$, 故 C 错误; 由 C 选项分析得容器底部液体压强 $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$, 两容器底面积相同, 由压力计算公式 $F = pS$ 得, 容器底部受到液体的压力 $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$, 故 D 正确。

3 同学们登上游船的过程中, 船的总重力增大, 船一直处于漂浮状态, 则 $F_{\text{浮}} = G_{\text{总}}$, 所以船受到的浮力增大, 故 A、B、D 错误, C 正确。

4 “救生圈”浸没在水中时, 排开水的体积 $V_{\text{排}} = 3V = 3 \times 2 \text{ L} = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 受到的浮力是 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} gV_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 60 \text{ N}$; 人和“救生圈”漂浮时, 竖直方向上所受的总浮力等于它们的总重力; 如果在该“救生圈”上固定更多的塑料瓶, 则可增大“救生圈”排开水的体积, 由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} gV_{\text{排}}$ 可知其受到的浮力也会增大。

5 (1) 空载漂浮时, “蛟龙号”所受的浮力 $F_{\text{浮}} = G = m_{\text{空}} g$, 空载时的质量 $m_{\text{空}}$ 已知, 故受到的浮力求。 (2) 满载时若要下沉, 至少 $G_{\text{总}} = F_{\text{浮总}}$, 即 $m_{\text{总}} g = \rho_{\text{海水}} gV_{\text{排}}$, 从而可解得下沉时的总质量 $m_{\text{总}}$, 则注入水的质量 $m_{\text{注水}} = m_{\text{总}} - m_{\text{空}} - m_{\text{物}}$ 可求, 然后根据

$$V_{\text{注水}} = \frac{m_{\text{注水}}}{\rho_{\text{海水}}} \text{ 可解得注入水的体积。}$$

题组 B 中考通关测试

正文 P101

答案

1 D 2 B 3 C 4 普通可乐 普通可乐

5 上浮一些 大于

6 (1) 设注水前木块浸入水的体积为 $V_{\text{排}}$ 。

由于木块漂浮于水面上, 则木块重力 $G_{\text{木}} = F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} gV_{\text{木}} = 0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 6 \text{ N}$ 。又因为 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} gV_{\text{排}}$, 所以

$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{6 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^3。$$

(2) 设绳断前一瞬间, 木块浸入水中的体积为 $V_{\text{排}}'$, 当 $F_{\text{拉}} = 3 \text{ N}$ 时, $F_{\text{浮}}' = G_{\text{木}} + F_{\text{拉}} = 6 \text{ N} + 3 \text{ N} = 9 \text{ N}$ 。又因 $F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} gV_{\text{排}}'$,

$$\text{故 } V_{\text{排}}' = \frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{9 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^3.$$

(3) 由于木块再次漂浮, 故

$$V_{\text{排}}'' = V_{\text{排}} = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^3,$$

$$\Delta V_{\text{排}} = V_{\text{排}}' - V_{\text{排}}'' = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^3 - 6 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3,$$

又 $\Delta V_{\text{排}} = S \Delta h$, 故

$$\Delta h = \frac{\Delta V_{\text{排}}}{S} = \frac{3 \times 10^{-4} \text{ m}^3}{2 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ m}.$$

7 (1) 第 57 天时, 鸡蛋处于悬浮状态, 由二力平衡得

$$F_{\text{浮}} = G_{\text{蛋}} = mg = 62.0 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 0.62 \text{ N}.$$

由阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 得

$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{0.62 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 6.2 \times 10^{-5} \text{ m}^3.$$

由于鸡蛋悬浮在水中, 故 $V_{\text{蛋}} = V_{\text{排}} = 6.2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$.

(2) 第 1 天鸡蛋受到的浮力大。

依据: 鸡蛋都放入水中, $\rho_{\text{液}}$ 相同; 第 1 天时, 鸡蛋处于浸没状态, $V_{\text{排}} = V_{\text{蛋}}$; 第 70 天时, 鸡蛋处于漂浮状态, $V_{\text{排}}' < V_{\text{蛋}}$, 由阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$, 可得第 1 天鸡蛋受到的浮力大。

(3) 将鸡蛋放入水中, 如果鸡蛋缓慢下沉, 说明存放时间较短; 如果鸡蛋上浮至漂浮状态, 说明鸡蛋存放时间较长。

解析

1 汤圆煮熟后漂浮在水面上, 受到的浮力等于重力, 故 B、C 错误; 汤圆沉在水底时受到的浮力小于重力, 因而小于漂浮时受到的浮力, 即汤圆煮熟后受到的浮力增大, 由阿基米德原理可知, 煮熟后排开水的体积比未煮过的大, 故 A 错误, D 正确。

2 水球在冷水中漂浮, 此时 $\rho_{\text{冷水}} > \rho_{\text{球}}$, $F_{\text{浮}1} = G_{\text{球}}$, 在热水中沉在杯底, 此时 $\rho_{\text{热水}} < \rho_{\text{球}}$, $F_{\text{浮}2} < G_{\text{球}}$, $\rho_{\text{冷水}} > \rho_{\text{热水}}$, $F_{\text{浮}1} > F_{\text{浮}2}$, B 正确, A、C 错误; 由于 $\rho_{\text{冷水}} > \rho_{\text{热水}}$, 由公式 $p = \rho gh$ 可得, 在同一深度处, 冷水的压强大于热水的压强, D 错误。

3 由于密度计两次静止时都处于漂浮状态, 则 $F_{\text{浮}} = G$, 即密度计在两种液体中受到的浮力相等, 都等于密度计受到的重力 G , A、B 错误; 由题图知, 密度计排开液体的体积 $V_{\text{甲排}} > V_{\text{乙排}}$, 由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可

知 $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$, C 正确, D 错误。

4 观察题图可知, 普通可乐在液体中处于沉底状态, 无糖可乐处于漂浮状态, 因为它们的体积相同, 所以普通可乐比无糖可乐排开水的体积大, 根据公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 知, 普通可乐受到的浮力较大; 根据物体的浮沉条件, 普通可乐受到的浮力小于它自身所受的重力, 无糖可乐受到的浮力等于它自身所受的重力。因此, 普通可乐所受的重力大于无糖可乐所受的重力, 普通可乐的质量也较大。

5 漂浮在水面上的物体, 受到的浮力大小等于重力大小, 即 $F_{\text{浮}} = G$ 。舰载机飞离航母后, 航母的重力变小, 浮力减小, 由阿基米德原理知, 航母排开水的体积 $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g}$ 减小, 舰体将上浮一些。流速大的地方压强小, 舰载机的机翼上表面向上凸起, 下表面较平, 起飞时, 机翼上方空气流速大于下方空气流速, 机翼上方压强小于下方压强, 在机翼的上、下表面产生了压强差, 从而产生了向上的升力, 使舰载机上升。

7 (1) 根据浮沉条件, 鸡蛋悬浮, 所以 $F_{\text{浮}} = G_{\text{蛋}}$, 再根据 $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g}$ 求出此时鸡蛋排开水的体积, 也就是鸡蛋的体积。(2) 水的密度是一定的, 比较鸡蛋受到的浮力, 只需要比较它排开水的体积即可。(3) 根据题意, 新鲜鸡蛋密度大, 放入水中沉底; 存放时间较长的鸡蛋密度小, 放入水中处于漂浮状态。

【点拨】 此题最大的亮点是同一鸡蛋在水中处于不同的状态, 原因不是水的密度发生变化, 而是鸡蛋自身的密度发生变化。因此, 比较浮力大小时, 需要关注排开的水的体积大小。

第十章

机械与人

第一节 科学探究: 杠杆的平衡条件

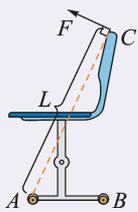
【题组 A 基础通关测试】 正文 P119

答案

1 B **2** D **3** D

4 (1) 水平 (2) 0.15 (3) A (4) $F_2 L_2 + F_3 L_3$

5 如图所示。



第5题图

解析

1 使用时,阻力臂大于动力臂的杠杆是费力杠杆,在使用筷子夹取食物时,阻力臂大于动力臂,所以是费力杠杆,B符合题意;羊角锤、瓶盖起子在使用时,动力臂大于阻力臂,属于省力杠杆;天平是等臂杠杆。

2 假设钩码对杠杆的拉力 $F_1 = mg = 4 \times 0.05 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 2 \text{ N}$,则作用在杠杆上B点的力为阻力,杠杆上每个小格的长度为 l_0 ,根据杠杆的平衡条件 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 可知,当阻力臂最大时,作用在杠杆上B点的力最小,即 $3F_1 l_0 = 4F_2 l_0$,所以 $F_2 = \frac{3F_1 l_0}{4l_0} = \frac{3}{4} F_1 = \frac{3}{4} \times 2 \text{ N} = 1.5 \text{ N}$ 。故选D。

3 吊臂将货物提起的过程中,以O点为支点,伸缩撑杆对吊臂的支持力为动力,货物对吊臂的拉力为阻力,此时动力臂小于阻力臂,故吊臂是一个费力杠杆,A选项错误;任何机械都不能省功,B选项错误;在匀速顶起吊臂的过程中,伸缩撑杆的支持力方向始终与吊臂垂直,故支持力的力臂不变,C选项错误;阻力不变,阻力臂逐渐变小,由杠杆的平衡条件 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 可知,伸缩撑杆的支持力逐渐变小,D选项正确。

4 (2) 杠杆平衡条件为 $F_1 l_1 = F_2 l_2$,由杠杆平衡条件得 $1.5 \text{ N} \times 0.1 \text{ m} = 1 \text{ N} \times L_2$,得 $L_2 = 0.15 \text{ m}$; (4) 设一个钩码的重力为 G ,杠杆一个格的长度为 L ,根据杠杆平衡条件可知,杠杆右侧, $F_2 l_2 + F_3 l_3 = 2G \times L + 2G \times 3L = 8GL$; 杠杆左侧 $F_1 l_1 = 4G \times 2L = 8GL$,故 $F_1 l_1 = F_2 l_2 + F_3 l_3$ 。

5 根据题意知,此杠杆绕A点转动,则A点为支点。根据杠杆的平衡条件知,当力臂最大时,力F最小,而最长的力臂是支点与力的作用点的连线,即连接AC为最长力臂L;要使座椅绕A点逆时针转动,F的方向应垂直于力臂向上。

【点拨】确定杠杆的“最小动力”(阻力、阻力臂一

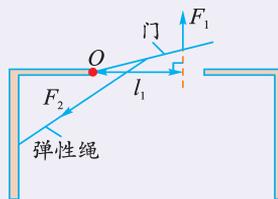
定)可分两步进行。(1)找最长动力臂:动力作用点已知时,支点与动力作用点之间的线段为最长力臂;动力作用点未知时,杠杆上距离支点最远的点与支点之间的线段为最长力臂。(2)作最小动力:过动力作用点作最长动力臂的垂线,根据实际情况确定动力的方向。

题组B 中考通关测试 正文 P120

答案

1 C 2 C 3 C 4 小于 右

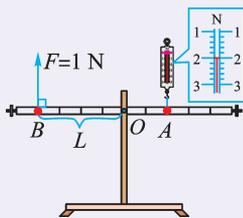
5 (1)(2) 如图所示。



第5题图

(3) $F_1 l_1 = F_2 l_2$ <

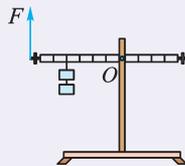
6 如图所示。



第6题图

7 (1) 达到 右 (2) 3

(3) 最小动力F的示意图如图所示。



第7题图

8 20 60 540

9 根据题图乙所示,由杠杆平衡条件可知

$$F_1 \cdot OA = F_2 \cdot OB.$$

$$\text{又因为 } F_2 = mg, \text{ 联立解得 } F_1 = \frac{mg \cdot OB}{OA} =$$

$$\frac{3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 0.30 \text{ m}}{0.03 \text{ m}} = 300 \text{ N}.$$

解析

- 1 筷子、钓鱼竿、镊子在使用时,动力臂小于阻力臂,属于费力杠杆;钢丝钳在使用时动力臂大于阻力臂,是省力杠杆。
- 2 从题图中可以看出,提纽 O 为支点,根据杠杆的平衡条件可得,权 \times 标 = 重 \times 本,当“权”小于“重”时,只要“标”大于“本”,秤可以在水平位置平衡, A、B 错误;增大“重”时,重 \times 本增大,在“权”不变的情况下,“标”应增大,因此应把“权”向左端移, C 正确;同理,增大“重”时,在“标”不变的情况下,“权”应增大,因此应换用更大的“权”, D 错误。
- 3 刀刃很薄并不能增大压力,但是可以减小受力面积,从而增大压强, A 选项错误;由题图可看出铡刀的动力臂比阻力臂长,所以铡刀是省力杠杆, B 选项错误;甘蔗放在 a 点时阻力臂比放在 b 点时小,在动力和动力臂不变时,甘蔗放在 a 点时受力更大,所以更易被切断, C 选项正确;手沿 F_1 方向用力时的动力臂比沿 F_2 方向用力时更小,故手沿 F_1 方向用力比沿 F_2 方向更费力, D 选项错误。
- 4 设一格的距离为 L ,根据图示可知, $L_A = 5L, L_B = 3L$,由杠杆平衡条件 $G_A \times L_A = G_B \times L_B$ 可得,两重物重力大小之比 $\frac{G_A}{G_B} = \frac{L_B}{L_A} = \frac{3L}{5L} = \frac{3}{5}$,所以 G_A 小于 G_B 。若将两重物同时浸没在水中,物体对杠杆的拉力 $F = G - F_{\text{浮}}$,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,即 $F_{\text{浮}A} = F_{\text{浮}B}$,则此时杠杆左侧: $(G_A - F_{\text{浮}A}) \times L_A = G_A \times L_A - F_{\text{浮}A} \times L_A$,杠杆右侧: $(G_B - F_{\text{浮}B}) \times L_B = G_B \times L_B - F_{\text{浮}B} \times L_B$,因为 $L_A > L_B$,所以 $F_{\text{浮}A} \times L_A > F_{\text{浮}B} \times L_B$,又因为 $G_A \times L_A = G_B \times L_B$,所以 $(G_A \times L_A - F_{\text{浮}A} \times L_A) < (G_B \times L_B - F_{\text{浮}B} \times L_B)$,因此杠杆的右端下沉。
- 5 (1)弹性绳对门的拉力作用点在弹性绳与门的接触点上,方向指向弹性绳收缩的方向,大小用 F_2 表示。(2)沿 F_1 的方向作力的作用线,过支点 O 向力的作用线作垂线,该垂线段就是力 F_1 的力臂。(3)杠杆平衡条件:动力 \times 动力臂 = 阻力 \times 阻力臂,用公式可表示为 $F_1 l_1 = F_2 l_2$,阻力臂 l_2 是过 O 点向力 F_2 作的垂线段,很明显 $l_1 > l_2$,所以 $F_1 < F_2$ 。
- 6 找最小力的方法是连接支点和力的作用点,过力的作用点作连线的垂线,此时力臂最长,力最小。由此可知, OB 就是最大的力臂 L ,并在图中用大括号画出力臂 L ,过 B 点作垂直于 OB 的力就是最小力 F ,为使杠杆平衡,力 F 的方向应竖直向上;题图中弹簧测力计的示数 $F_A = 2 \text{ N}$,由杠杆的平衡条件知 $F_A \cdot OA = F \cdot OB$,故最小的力 $F = \frac{OA}{OB} F_A = \frac{2}{4} \times 2 \text{ N} = 1 \text{ N}$ 。最后在图中箭头旁标注 $F = 1 \text{ N}$ 。
- 7 (1)当杠杆在动力和阻力作用下静止时,我们就说杠杆平衡了,故此时杠杆达到了平衡状态;题图甲所示,杠杆左边偏低,为了使杠杆保持水平静止,应将螺母向右调。(2)根据杠杆的平衡条件得, $G_A L_A = G_B L_B$,即 $m_A g \times 3 = m_B g \times 2, m_A = 2 \times 50 \text{ g}, m_B = 3 \times 50 \text{ g}$,即应在 B 点挂 3 个质量为 50 g 的钩码。(3)要使动力 F 最小,动力 F 的力臂必须最大,动力的作用点离支点必须最远,图中离支点最远的点是杠杆的左端点,因此动力 F 的作用点就是杠杆的左端点。支点与动力作用点的连线即为最长的动力臂,与连线相垂直的力就是最小的动力。
- 8 根据杠杆平衡条件,有 $F_A \cdot OA = F_B \cdot OB$,可得 $F_B = \frac{F_A \cdot OA}{OB} = \frac{40 \text{ N} \times 0.2 \text{ m}}{0.6 \text{ m} - 0.2 \text{ m}} = 20 \text{ N}$;肩对木棒的支持力 $F = F_A + F_B = 40 \text{ N} + 20 \text{ N} = 60 \text{ N}$;人对地面的压力大小等于人与物体的总重力,有 $F' = G_{\text{总}} = mg + G_A = 50 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} + 40 \text{ N} = 540 \text{ N}$ 。
- 9 由题图知,支点是 O 点,肱二头肌对前臂产生的拉力 F_1 为动力,铅球对手掌的压力 F_2 为阻力,则阻力 $F_2 = G = mg$;因为 l_1 和 l_2 已知,根据杠杆的平衡条件 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 可得 F_1 的大小。

第二节 滑轮及其应用

题组 A 基础通关测试

正文 P127

答案

- 1 C 2 C 3 C 4 $F_1 >$

5 如图所示。

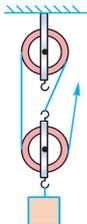
6 (1) $F = \frac{G}{n} = \frac{1}{4} \times 5 \text{ N} = 1.25 \text{ N}$ 。

(2) 当 $F = G_{\text{物}}$ 时, 不省力。因为 $F =$

$$\frac{1}{4}G_{\text{总}} = \frac{1}{4}(G_{\text{物}} + G_{\text{动}}), \text{ 所以 } \frac{1}{4}(5 \text{ N} +$$

$G_{\text{动}}) = 5 \text{ N}, G_{\text{动}} = 15 \text{ N}$, 当动滑轮总重

超过 15 N 时不再省力。



第 5 题图

解析

1 定滑轮实质是一个等臂杠杆, 既不省力也不费力, 但能改变施力的方向。故选 C。

2 题图中用的是定滑轮, 可以改变力的方向, 但不省力。故 C 正确。

3 在题图 A 中, $F = \frac{1}{2}G_A$; 题图 B 中, $F = G_B$; 题图 C 中, $F = \frac{1}{3}G_C$; 题图 D 中, $F = \frac{1}{2}G_D$ 。由此可见, 在 F 相同的情况下, 题图 C 中 $G_C = 3F$, 所以最大。故选 C。

4 始终用大小为 F_1 的力竖直向上拉, 木块向右匀速运动, 木块受到向右的拉力和向左的摩擦力是一对平衡力, 大小相等, 故摩擦力 $f_1 = F = F_1$; 若将绳端拉力方向改为水平向右, 木块仍能匀速运动, 这时拉力大小为 F_2 , 则物体受向右的两个 F_2 和向左的摩擦力, 大小相等, 即 $2F_2 = f_2$, 即 $F_2 = \frac{1}{2}f_2$ 。因为影响滑动摩擦力的因素是压力和接触面的粗糙程度, 当绳子由竖直向上拉改为水平向右拉时, 木块对水平面的压力增大, 摩擦力增大, 即 $f_2 > f_1$ 。
 $F_2 = \frac{1}{2}f_2 > \frac{1}{2}F_1$ 。

5 一个定滑轮和一个动滑轮组成的滑轮组有两种绕绳方法, 一种是 2 段绳子承担物重, 一种是 3 段绳子承担物重, 题中要求画最省力的绳子绕法, 所以应取 3 段绳子。根据“奇动偶定”的方法, 先从动滑轮的挂钩开始绕绳, 依次经过上面的定滑轮, 再经过下面的动滑轮, 最后拉力方向向上, 在绳末端标上方向。

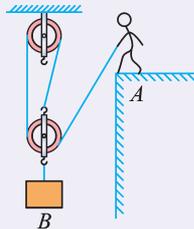
6 该滑轮组由 4 股绳子承担总重, 则拉力为总重的四分之一; 若考虑动滑轮重力, 则总重应为物重加动滑轮重; 滑轮组不省力时 $G_{\text{物}} = F$ 。

题组 B 中考通关测试 正文 P128

答案

1 C 2 B 3 B 4 B 5 改变动力方向 变小 6 1×10^4 15

7 如图所示。



第 7 题图

8 (1) 大理石块的重力 $G = mg = \rho Vg = 2.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times (0.3 \text{ m})^3 \times 10 \text{ N/kg} = 756 \text{ N}$, 对地面的压力 $F = G = 756 \text{ N}$, 对地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{756 \text{ N}}{(0.3 \text{ m})^2} = 8400 \text{ Pa}$ 。

(2) 大理石块上升的速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{12 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 0.4 \text{ m/s}$ 。

(3) 工人对绳子的拉力 $F = \frac{1}{2}(G_{\text{物}} + G_{\text{动}}) = \frac{1}{2} \times (756 \text{ N} + 20 \text{ N}) = 388 \text{ N}$ 。

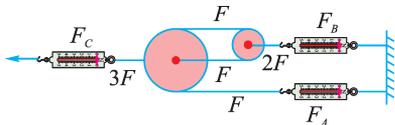
解析

1 不计滑轮自重及摩擦, 选项 A 中有 2 段绳子吊着动滑轮, 所以拉力 $F_1 = \frac{G}{2}$; 选项 B 中使用定滑轮提升物体, 因为使用定滑轮不省力, 所以 $F_2 = G$; 选项 C 中有 3 段绳子吊着动滑轮, 所以拉力 $F_3 = \frac{G}{3}$; 选项 D 中有 2 段绳子吊着动滑轮, 所以拉力 $F_4 = \frac{G}{2}$, 所以 $F_3 < F_1 = F_4 < F_2$, 所以最省力的是选项 C 所示装置。

2 甲滑轮组中有 3 段绳子与动滑轮相连, 则 $F = \frac{1}{3}(G_1 + G_{\text{动}})$, $G_{\text{动}} = 3F - G_1 = 3F - 60 \text{ N}$; 乙滑轮组中有 2 段绳子与动滑轮相连, 则 $F = \frac{1}{2}(G_2 + G_{\text{动}})$, $G_{\text{动}} = 2F - G_2 = 2F - 38 \text{ N}$, 联立解得 $F = 22 \text{ N}$, $G_{\text{动}} = 6 \text{ N}$ 。

3 根据每段绳子承担的力的情况, 分析三个弹簧测

力计拉力 F_A 、 F_B 、 F_C 三者的关系,如图所示。设每段绳子承担大小为 F 的力, F_C 承担 3 段绳子的拉力, $F_C = 3F$; F_B 承担 2 段绳子的拉力, $F_B = 2F$; F_A 承担一段绳子的拉力, $F_A = F$ 。故 $F_A : F_B : F_C = F : 2F : 3F = 1 : 2 : 3$,故 B 正确,A、C、D 错误。



第 3 题图

- 4 由 A、B 两种实心物体的质量与体积的关系可知,当质量均为 20 g 时,A、B 两实心物体的体积分别为 10 cm^3 和 40 cm^3 ,体积之比为 1 : 4,根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,A、B 两实心物体的密度之比为 4 : 1,同体积的 A、B 两物体质量之比为 4 : 1,由公式 $G = mg$ 知,重力之比也是 4 : 1。不妨设 B 物体的重力为 G ,则 A 物体的重力为 $4G$,根据滑轮组的省力情况可知,虚线框内悬挂的 B 物体的总重力应等于 A 物体重力的一半,即 $2G$,所以悬挂的 B 物体个数为 2。
- 5 使用定滑轮不省力,但可以改变动力方向;阻力臂指支点到阻力作用线的距离,当吊桥水平时,重心在吊桥的中点,重力的方向竖直向下,所以此时的阻力臂为吊桥长度的一半。在拉起吊桥的过程中,重力的方向始终竖直向下,则支点到重力作用线的距离逐渐变小,所以阻力臂逐渐变小。
- 6 根据题图可知,输电线连在动滑轮上,有两根钢绳拉着动滑轮,每根钢绳的拉力大小等于坠砣的总重力,所以输电线承受的拉力 $F = 2G_{\text{总}} = 2 \times 20 \times 25 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1 \times 10^4 \text{ N}$;因为两根钢绳拉动滑轮,所以输电线 A 端移动的距离 $s = \frac{L}{2} = \frac{30 \text{ cm}}{2} = 15 \text{ cm}$ 。

第三节 做功了吗

题组 A 基础通关测试

正文 P134

答案

1 C 2 B 3 D 4 运动状态 不做功

- 5 (1) 砂桶和砂所受的重力 $G = mg = 0.2 \text{ kg} \times$

$10 \text{ N/kg} = 2 \text{ N}$,

绳对砂桶的拉力 $F = G = 2 \text{ N}$,

绳对滑块的拉力 $F' = F = 2 \text{ N}$,

滑块受到的摩擦力 $f = F' = 2 \text{ N}$ 。

(2) 砂桶在 2 s 内下降的距离 $h = s = vt = 0.5 \text{ m/s} \times$

$2 \text{ s} = 1 \text{ m}$,

砂桶和砂所受重力在 2 s 内做的功 $W = Gh = 2 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 2 \text{ J}$ 。

解析

- 1 做功包含两个必要因素,一是作用在物体上的力,二是物体在力的方向上通过的距离。运球、扣篮和跳投时,运动员对篮球都有力的作用,且篮球在力的方向上移动了一段距离,所以运动员对篮球都做了功;擦板时,运动员对篮球没有力的作用,运动员对篮球没有做功。故选 C。
- 2 一个鸡蛋的质量约 50 g,其重力约为 0.5 N,将一个鸡蛋从地上拿起并举过头顶时鸡蛋被举高的高度约为 2 m,所做的功 $W = Gh = 0.5 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 1 \text{ J}$,B 选项正确。
- 3 从发力推铅球到铅球出手这段时间手对铅球有推力作用,铅球也在推力方向上移动了距离,所以这段时间小华对铅球做了功;铅球出手后前进 7.5 m 的距离,这是铅球由于惯性飞行的距离,这段时间小华并没有对铅球施力,所以,这段时间小华对铅球没有做功。小华在推铅球的过程中对铅球做了功,但由于 7.5 m 不是推力作用使物体移动的距离,而题目中又没给出从发力到铅球出手这一段时间内铅球移动的距离,所以无法计算出小华对铅球所做的功。
- 4 球杆击球后,台球由静止变为运动,说明力可以改变物体的运动状态。台球被击后,在桌面上滚动,这个过程中球杆对台球不做功。
- 5 (1) 因砂桶做匀速直线运动,砂桶受到的重力和绳子对砂桶的拉力是一对平衡力,二者大小相等,因使用定滑轮不省力,并且不计滑轮的摩擦,所以绳对砂桶的拉力与绳对滑块的拉力相等,则砂桶和砂所受的重力与拉动滑块的绳子拉力大小相等,滑块做匀速直线运动,所受拉力与摩擦力是一对平衡力,大小相等,由公式 $G = mg$ 计算出砂桶和砂所受的重力,就可知滑块受到的摩擦力;(2) 由公

式 $h = s = vt$ 可计算出砂桶和砂在 2 s 内下降的高度,再利用公式 $W = Gh$ 计算出砂桶和砂所受的重力在 2 s 内做的功。

题组 B 中考通关测试

正文 P134

答案

1 D 2 A 3 B 4 2 100 200

5 2 1 000 0 增大

6 (1) 货物的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{3.6 \text{ kg}}{2.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

(2) 货物的重力 $G = mg = 3.6 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 36 \text{ N}$ 。因为货物匀速上升,所以 $F = G$, 提升货物所做的功 $W = Fs = Gh = 36 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 180 \text{ J}$ 。

解析

1 做功的两个必要因素:作用在物体上的力和物体在力的方向上通过的距离。小明用力推汽车未推动时,没有在推力的方向上移动距离,所以推力对汽车没有做功,A 错误;拉力的方向竖直向上,而重物沿水平方向运动了一段距离,没有在拉力的方向上移动距离,所以拉力没有做功,B 错误;重力的方向竖直向下,而足球在水平地面上滚动一段距离时,并没有在重力的方向上移动距离,所以重力对足球没有做功,C 错误;举重运动员对杠铃施加向上的力,杠铃向上移动了一段距离。所以举重运动员对杠铃做了功,D 正确。

2 小明沿水平地面推箱子,箱子没有移动,箱子没有沿推力的方向通过距离,所以小明对箱子没有做功,A 正确;箱子没有沿重力的方向通过距离,重力对箱子没有做功,B 错误;推箱子时,箱子处于静止状态,小明对箱子的推力与地面对箱子的阻力是一对平衡力,它们大小相等,C 错误;箱子所受的重力与箱子对地面的压力方向相同,它们既不是相互作用力,也不是平衡力,D 错误。

3 由题意可知,木箱的重力 $G = 200 \text{ N}$, $h = 1 \text{ m}$,则木箱受到的重力做功 $W_{\text{重}} = Gh = 200 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 200 \text{ J}$,故 A 选项错误;拉力 F 做的功 $W_{\text{总}} = Fs = 75 \text{ N} \times 4 \text{ m} = 300 \text{ J}$;克服摩擦力做功 $W_{\text{额}} = W_{\text{总}} - W_{\text{重}} = 300 \text{ J} - 200 \text{ J} = 100 \text{ J}$,故 B 选项正确;木箱沿斜面

做匀速直线运动,处于平衡状态,受到的合力为零,所以合力做功大小为 0 J,故 C 选项错误;木箱移动方向与斜面的支持力方向垂直,所以斜面的支持力做功为 0 J,故 D 选项错误。

4 由题图可知有两股绳子吊着动滑轮, $n = 2$, 绳子移动的距离 $s = nh = 2 \times 1 \text{ m} = 2 \text{ m}$;人对绳子的拉力 $F = \frac{1}{n}(G_{\text{物}} + G_{\text{动}}) = \frac{1}{n}G_{\text{总}} = \frac{1}{2} \times 200 \text{ N} = 100 \text{ N}$;拉力所做的功 $W = Fs = 100 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 200 \text{ J}$ 。

5 小车运动的速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{20 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$ 。拉力做的功 $W = Fs = 50 \text{ N} \times 20 \text{ m} = 1 000 \text{ J}$ 。由于重力的方向竖直向下,而小车运动的距离在水平方向,并没有在重力的方向上移动距离,所以重力没有做功,即重力做的功是 0。装上货物原路返回时,接触面的粗糙程度不变,而压力增大,所以小车所受摩擦力增大。

6 (1) 已知货物的质量和体积,根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可求出货物的密度。(2) 货物的重力根据 $G = mg$ 可求出;提升货物匀速上升的过程中,无人机克服货物的重力做功,根据公式 $W = Fs = Gh$ 可求出所做的功。

第四节 做功的快慢

题组 A 基础通关测试

正文 P140

答案

1 D 2 C 3 C 4 = <

5 (1) 中欧班列运行时的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{10 800 \text{ km}}{300 \text{ h}} = 36 \text{ km/h}$ 。

(2) 中欧班列在平直路面以 20 m/s 匀速行驶时,机车功率 $P = Fv = 9.6 \times 10^7 \text{ N} \times 20 \text{ m/s} = 1.92 \times 10^9 \text{ W}$ 。

解析

1 某同学背着书包给书包一个向上的力,移动的距离是水平方向的,力与距离垂直,此过程没有做功。举重运动员举着杠铃静止不动时,用力的方向竖直向上,但杠铃没有沿力的方向移动距离,此过程不做功。功率等于功和做功时间的比值,做

功多,但时间不确定,功率的大小无法确定。功率是比较物体做功快慢的物理量,做功快,说明功率大。综上所述,D选项正确。

- 2** 爬楼梯时要克服自身的重力做功,所以所做的功为 $W = Gh$,爬相同的楼梯即 h 相同,由于父亲体重大,所以做的功多,故 A、B 正确;根据功率公式 $P = \frac{W}{t}$ 可知,爬相同的楼梯时,父亲做的功多,用的时间少,所以功率大,故 D 正确;而儿子做功少,用的时间也少,则无法判断其功率的大小,故 C 错误。本题答案为 C。

- 3** 测量上楼时功率的原理是公式 $P = \frac{W}{t}$,因此需测出 W 、 t 两个物理量,而 $W = Gh$ 、 $G = mg$,可见需要测出人自身的质量 m 和楼层高度 h ,以及上楼所用的时间 t ,不需要测量人通过的路程,故选 C。

- 4** 物体向右匀速运动时,对地面的压力大小等于其重力大小,接触面(地面)的粗糙程度相同,因而两种情况下物体受到地面对其的摩擦力大小相等,则拉力相等,即 $F_1 = F_2$;物体向右移动的距离相等,均为 10 m,由 $W = Fs$ 可知,两次做的功相等,即 $W_1 = W_2$ 。由物体在水平地面上向右匀速运动可知,功率 $P = Fv$,而拉力为 F_2 时物体的速度大,因而 $P_1 < P_2$ 。

题组 B 中考通关测试

正文 P140

答案

1 B **2** D **3** C **4** = >

5 3.96×10^7 3.96×10^7

6 (1) ①磅秤(体重计) ③秒表 时间 t

(2) $\frac{nmgh}{t}$

(3) A (4) 降低跳起的高度(合理即可)

- 7** (1) 小东 1 min 经过的路程为 $s = 0.5 \text{ m} \times 180 = 90 \text{ m}$,

他的步行速度为 $v = \frac{s}{t} = \frac{90 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 1.5 \text{ m/s}$ 。

(2) 重心升高的高度 $h = 65 \text{ cm} - \sqrt{(65 \text{ cm})^2 - (25 \text{ cm})^2} = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$;小东每走一步克服重力所做的功 $W = Gh = mgh = 50 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 0.05 \text{ m} = 25 \text{ J}$ 。

(3) 小东正常步行 1 min 做的总功 $W_{\text{总}} = 180 W = 180 \times 25 \text{ J} = 4500 \text{ J}$,克服重力做功的功率是 $P = \frac{W}{t} =$

$$\frac{4500}{60 \text{ s}} = 75 \text{ W}。$$

解析

- 1** 由 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = F \cdot \frac{s}{t} = Fv$ 知,当机器功率一定

时,力 F 与速度 v 成反比,即功率一定时,工作速度越小,力越大。挖掘机的功率 P 是一定的,当挖土时,需要用较大的力,根据 $P = Fv$ 可知,挖掘速度越慢,获得的挖掘动力越大。

- 2** 爬山时,克服重力做的功为 $W = Gh$,由题知, h 相同, W 与 G 成正比, $G_1 : G_2 = 2 : 1$,则 $W_1 : W_2 = 2 : 1$,A、B 错误;功率 $P = \frac{W}{t}$,由题知 $t_1 : t_2 = 3 : 1$,代入公式得 $P_1 : P_2 = 2 : 3$,C 错误,D 正确。

- 3** 物块从光滑斜面上 A 点由静止滑下,由题意可知 $AB = BC$,所以物块在两段路程中下滑的高度 h 相同,物块的重力不变,由 $W = Gh$ 可知 $W_1 = W_2$;物块从光滑斜面上 A 点由静止滑下,速度越来越快,则物块在 AB 段下滑的速度小于在 BC 段下滑的速度;又因为 $AB = BC$,所以物块在 AB 段所用时间大于在 BC 段所用时间,即 $t_1 > t_2$,由 $P = \frac{W}{t}$ 可知 $P_1 < P_2$ 。

- 4** 由题图乙可知,两次运动都是匀速直线运动,且两次运动的速度 $v_1 > v_2$;因为是匀速直线运动,所以拉力与摩擦力是一对平衡力,由于摩擦力与速度无关,因此两次所用拉力相等,即 $F_1 = F_2$;因为 $P = Fv$,所以 $P_1 > P_2$ 。

- 5** 水泵对水做的功 $W = G_{\text{水}} h = mgh = 1.8 \times 10^4 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 220 \text{ m} = 3.96 \times 10^7 \text{ J}$;水的体积 $V = \frac{m}{\rho_{\text{水}}} =$

$$\frac{1.8 \times 10^4 \text{ kg}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 18 \text{ m}^3, \text{提这些水需用的时间 } t =$$

$$\frac{18 \text{ m}^3}{18 \text{ m}^3/\text{s}} = 1 \text{ s}, \text{水泵做功的功率 } P = \frac{W}{t} =$$

$$\frac{3.96 \times 10^7 \text{ J}}{1 \text{ s}} = 3.96 \times 10^7 \text{ W}。$$

- 6** (1) 实验中,除了要测量人的质量和跳起的高度外,还应用秒表记录跳一定次数时所用的时间 t ;
①用磅秤(体重计)测出质量 m ,则重力 $G = mg$;

②测自己平均每次跳起的高度 h (人的重心上升的高度), 则每次克服重力所做的功 $W = Gh = mgh$;
 ③用秒表记录跳 n 次所用的时间 t 。(2) 跳绳的平均功率 $P = \frac{W}{t} = \frac{nmgh}{t}$ 。(3) 频率相同, 体重大的在相同时间里做的功多, 功率大, 所以 A 正确, B 错误; 体重相同, 频率高的在相同时间里做的功多, 功率大, 故 C 错误; 体重相同, 只要跳的频率相同, 功率就相等, 与跳的时间长短无关, 故 D 错误。
 (4) 相同时间里, 跳的次数越多, 成绩越好, 所以想提高跳绳测试的成绩, 可以降低跳起的高度。

第五节 机械效率

题组 A 基础通关测试

正文 P149

答案

1 B 2 B 3 C 4 D

5 14 400 60% 2 400

6 等于 小于 小于 大于

7 (1) 匀速 (2) 0.05 (3) 0.45 80% (4) <
< 增大钩码重(增大物重)

解析

1 机械效率是有用功与总功的比值, 由于总功的多少不确定, 所以无法判断有用功与总功比值的大小, 机械做的有用功越多, 其机械效率不一定越高, 故 A 错误; 用同一起重机提起货物, 所做的额外功基本不变, 货物越重, 所做的有用功在总功中所占的比重越大, 起重机的机械效率越高, 故 B 正确; 机械效率越高, 说明所做有用功占总功的比值越大, 额外功占总功的比值越小, 不是做的额外功越少, 故 C 错误; 使用滑轮组做功越快, 说明功率越大, 但机械效率与功率没有直接关系, 故 D 错误。

2 对重物所做的功属于有用功, 对动滑轮所做的功属于额外功, 不计绳重及摩擦时, 滑轮组的机械效率 $\eta = \frac{G_{\text{重物}} h}{G_{\text{重物}} h + G_{\text{滑轮}} h} = \frac{G_{\text{重物}}}{G_{\text{重物}} + G_{\text{滑轮}}}$, 从公式可以看出, 改变绕绳方式和减小提升重物的高度都不能提高滑轮组的机械效率, A 和 C 选项均错误; 减小动滑轮的质量可以提高滑轮组的机械效率, B 选项

正确; 减小提升重物的质量, 则有用功占总功的比值会减小, 故滑轮组的机械效率会减小, D 选项错误。

3 作用在动滑轮上的绳子段数为 2, 所以绳子自由端移动的距离为 $s = 2s_{\text{物}} = 2 \times 0.6 \text{ m} = 1.2 \text{ m}$, 则拉力做的功为 $W = Fs = 50 \text{ N} \times 1.2 \text{ m} = 60 \text{ J}$, 拉力的功率为 $P = \frac{W}{t} = \frac{60 \text{ J}}{5 \text{ s}} = 12 \text{ W}$, A 错误, C 正确; 物体 A 在水平方向上运动, 在重力方向上没有移动距离, 重力不做功, B 错误; 物体 A 克服摩擦力做的功为有用功, $W_{\text{有}} = fs_{\text{物}} = 80 \text{ N} \times 0.6 \text{ m} = 48 \text{ J}$, 拉力做的功为总功, 则该装置的机械效率为 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{48 \text{ J}}{60 \text{ J}} \times 100\% = 80\%$, D 错误。

4 由公式 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{G}{G + G_{\text{动}}} \times 100\%$ 得 $\frac{G}{G + G_{\text{动}}} = 60\%$, 所以 $G_{\text{动}} = \frac{2}{3}G$; 要使此动滑轮的机械效率达到 90%, 设需要提升重力为 G 的物块的个数为 n , 则有 $\frac{nG}{nG + G_{\text{动}}} = 90\%$, 将 $G_{\text{动}} = \frac{2}{3}G$ 代入得 $n = 6$ 。故选 D。

5 起重机做的有用功 $W_{\text{有}} = Gh = 3\,600 \text{ N} \times 4 \text{ m} = 14\,400 \text{ J}$; 起重机做的总功 $W_{\text{总}} = W_{\text{有}} + W_{\text{额}} = 14\,400 \text{ J} + 9\,600 \text{ J} = 24\,000 \text{ J}$; 起重机的机械效率 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{14\,400 \text{ J}}{24\,000 \text{ J}} \times 100\% = 60\%$; 起重机的总功率 $P_{\text{总}} = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{24\,000 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 2\,400 \text{ W}$ 。

6 用滑轮组提升重物时, 提升重物所做的功是有用功, 即 $W_{\text{有}} = Gh$, 由于将同一重物提升相同的高度, 所以 $W_{\text{有}}$ 相同; 不计绳重和摩擦时, 提升动滑轮所做的功是额外功, 即 $W_{\text{额}} = G_{\text{动}} h$, 题图甲中有 1 个动滑轮, 题图乙中有 2 个动滑轮, 且所有滑轮等重, 所以 $W_{\text{额甲}} < W_{\text{额乙}}$; 因为 $W_{\text{总}} = W_{\text{有}} + W_{\text{额}}$, 所以 $W_{\text{总甲}} < W_{\text{总乙}}$; 由 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$ 知, $\eta_{\text{甲}} > \eta_{\text{乙}}$ 。

7 (1) 为了使动滑轮和重物处于平衡状态, 应竖直向上匀速拉动弹簧测力计。(2) 第 2 次实验中, 2 s 内钩码上升的高度为 0.10 m, 则它运动的速度 $v = \frac{h}{t} = \frac{0.10 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 0.05 \text{ m/s}$ 。(3) 第 3 次实验中, 物体上升的高度 $h_3 = 0.15 \text{ m}$, 则绳端移动的距离 $s_3 =$

$nh_3 = 3 \times 0.15 \text{ m} = 0.45 \text{ m}$; 滑轮组的机械效率 $\eta_3 = \frac{W_{3\text{有}}}{W_{3\text{总}}} \times 100\% = \frac{G_3 h_3}{F_3 s_3} \times 100\% = \frac{6 \text{ N} \times 0.15 \text{ m}}{2.5 \text{ N} \times 0.45 \text{ m}} \times 100\% = 80\%$ 。(4) 第 1 次实验中, 有用功为 $W_{1\text{有}} = G_1 h_1 = 4 \text{ N} \times 0.10 \text{ m} = 0.4 \text{ J}$, 机械效率 $\eta_1 = \frac{W_{1\text{有}}}{W_{1\text{总}}} \times 100\% = \frac{0.4 \text{ J}}{1.8 \text{ N} \times 0.3 \text{ m}} \times 100\% \approx 74.1\%$; 第 2 次实验中, 有用功为 $W_{2\text{有}} = G_2 h_2 = 6 \text{ N} \times 0.10 \text{ m} = 0.6 \text{ J}$, 机械效率 $\eta_2 = \frac{W_{2\text{有}}}{W_{2\text{总}}} \times 100\% = \frac{0.6 \text{ J}}{2.5 \text{ N} \times 0.3 \text{ m}} \times 100\% = 80\%$, 所以 $W_{1\text{有}} < W_{2\text{有}}, \eta_1 < \eta_2$; 由此可知, 使用同一滑轮组提升重物时, 可采用增大物重的方法来提高滑轮组的机械效率。

题组 B 中考通关测试

正文 P150

答案

1 D 2 C 3 BC 4 5 62.5%

5 170 200 85% ① ③

6 实验步骤:

①用调好的弹簧测力计测出一个钩码重 G , 两个动滑轮的重力 $G_{\text{动}1}$ 、 $G_{\text{动}2}$, 在绳子的一端系一个绳套, 并放置好刻度尺。

将弹簧测力计的挂钩挂在绳套上, 并在重力为 $G_{\text{动}1}$ 的动滑轮下端底部挂一个钩码。

②竖直向上匀速拉动弹簧测力计, 使钩码上升, 读出弹簧测力计所示拉力 F_1 的值并记录, 观察刻度尺测出钩码升高的距离 h 和弹簧测力计移动的距离 s , 在表格中记录数据。

③换另一个动滑轮 $G_{\text{动}2}$, 竖直向上匀速拉动弹簧测力计, 使钩码上升的高度仍为 h , 读出弹簧测力计所示拉力 F_2 的值并记录, 观察刻度尺测出钩码升高的距离 h 和弹簧测力计移动的距离 s , 在表格中记录数据。

④利用公式 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs}$ 计算出两次的机械效率 η_1 、 η_2 , 记录在表格中。

G/N	$G_{\text{动}}/\text{N}$	h/cm	F/N	s/cm	η

⑤整理实验器材。

7 (1) 重物的重力 $G_{\text{物}} = m_{\text{物}} g = 1 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1 \times 10^4 \text{ N}$,

起重机提起重物做的有用功为 $W_{\text{有}} = Gh = 1 \times 10^4 \text{ N} \times 24 \text{ m} = 2.4 \times 10^5 \text{ J}$,

起重机提起重物做功的功率 $P = \frac{W_{\text{有}}}{t} = \frac{2.4 \times 10^5 \text{ J}}{100 \text{ s}} = 2.4 \times 10^3 \text{ W}$,

起重机的机械效率 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{W_{\text{有}}}{P_{\text{电}} t} \times 100\% = \frac{2.4 \times 10^5 \text{ J}}{3 \times 10^3 \text{ W} \times 100 \text{ s}} \times 100\% = 80\%$ 。

(2) 配重的重力 $G_{\text{配}} = m_{\text{配}} g = 4 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 4 \times 10^4 \text{ N}$,

由杠杆的平衡条件可知 $G_{\text{配}} \times OB = G_{\text{物}} \times OA$,

即 $G_{\text{配}} \times OB = G_{\text{物}} \times (AB - OB)$,

$4 \times 10^4 \text{ N} \times OB = 1 \times 10^4 \text{ N} \times (20 \text{ m} - OB)$,

解得 $OB = 4 \text{ m}$ 。

解析

1 忽略绳重与摩擦的影响时, 所做的额外功就是克服动滑轮的重力做的功, 因为是用同一滑轮组提升物体, 故所做的额外功相等, A、B 错误; 在提升 A 的过程中机械效率较大, 说明有用功在总功中所占的比例大, 额外功在总功中所占的比例小, 则

$\frac{W_{\text{额}}}{W_{A\text{总}}} < \frac{W_{\text{额}}}{W_{B\text{总}}}$, $W_{A\text{总}} > W_{B\text{总}}$, C 错误, D 正确。

2 从题图中可以看出, 滑轮组中动滑轮由 2 段绳子承担, 故绳自由端移动的速度 $v_{\text{绳}} = 2v_{\text{物}} = 2 \times 0.2 \text{ m/s} = 0.4 \text{ m/s}$, A 错误; 使用该滑轮组时拉力小于物体的重力, 因此这个滑轮组是省力机械, B 错误; 滑轮组的机械效率 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{Fs} = \frac{G}{nF} = \frac{2 \text{ N}}{2 \times 1.2 \text{ N}} \approx 83.3\%$, C 正确; 拉力 F 做的有用功 $W_{\text{有}} = Gh = 2 \text{ N} \times 0.1 \text{ m} = 0.2 \text{ J}$, D 错误。

3 由 $F_1 : G_A = 5 : 8$ 可知 $F_1 = \frac{5}{8} G_A$, 第一次提升的重物 A 的重力为 G_A 时, 设动滑轮重力为 $G_{\text{动}}$, 则由公式 $F = \frac{1}{n}(G + G_{\text{动}})$ 得 $F_1 = \frac{1}{2}(G_A + G_{\text{动}})$, 解得 $G_{\text{动}} = \frac{1}{4} G_A$, 由 $G_B : G_A = 3 : 2$, 可得 $G_B = \frac{3}{2} G_A$, 则拉力之比 $\frac{F_1}{F_2} =$

$$\frac{\frac{1}{2}(G_A + G_{动})}{\frac{1}{2}(G_B + G_{动})} = \frac{5}{7}, A \text{ 选项错误; 拉力的功率之比}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{F_1 \cdot 2v_1}{F_2 \cdot 2v_2} = \frac{5}{7} \times \frac{2}{1} = \frac{10}{7}, B \text{ 选项正确; 机械效}$$

$$\text{率之比 } \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\frac{W_{A有}}{W_{A总}}}{\frac{W_{B有}}{W_{B总}}} = \frac{\frac{G_A}{G_A + G_{动}}}{\frac{G_B}{G_B + G_{动}}} = \frac{14}{15}, C \text{ 选项正确; 由}$$

于不计绳重与摩擦的影响,所以滑轮组所做的额外功即为克服动滑轮重力所做的功,则额外功之比

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{G_{动} h_1}{G_{动} h_2} = \frac{G_{动} v_1 t_1}{G_{动} v_2 t_2} = \frac{2}{1} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{3}, D \text{ 选项错误。}$$

- 4 拉力做的有用功 $W_{有} = Gh = 5 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 5 \text{ J}$;

拉力 F 做的总功 $W_{总} = Fs = 2 \text{ N} \times 4 \text{ m} = 8 \text{ J}$,

$$\text{斜面的机械效率 } \eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% = \frac{5 \text{ J}}{8 \text{ J}} \times 100\% = 62.5\%。$$

- 5 使用滑轮组向上提升物体时克服物体的重力做的功为有用功, $W_{有} = Gh = 85 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 170 \text{ J}$; 拉力 F 做的功为总功, $W_{总} = Fs = 50 \text{ N} \times 2 \times 2 \text{ m} = 200 \text{ J}$, 滑轮组的机械效率为 $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\% = \frac{170 \text{ J}}{200 \text{ J}} \times 100\% =$

85%。动滑轮上升的高度与物体上升的高度相同,总功与有用功之差即为额外功;而提升重物时,不仅要克服动滑轮的重力做额外功,还要克服绳重、滑轮与轴之间的摩擦力做额外功,因此,无法求出克服动滑轮的重力做额外功的大小,也就无法求出动滑轮的重力。因时间未知,速度未知,因此,不能计算拉力的功率。可以求出动滑轮上升的高度、额外功。

【警示】若不计绳重和摩擦,仅考虑动滑轮的重力,则利用 $G_{动} = nF - G_{物}$ 或 $G_{动} = \frac{W_{额}}{h}$ 可以求出动滑轮的重力;若没有说明不计绳重和摩擦,则无法利用上述两个公式求出动滑轮的重力。

- 6 动滑轮的机械效率与多个因素有关,我们要用控制变量的方法来设计实验,要探究动滑轮的机械效率与动滑轮所受重力间的关系,应保证其他因素相同,只改变动滑轮所受重力。题中已给了我们两个质量不同的滑轮,故我们可以分别用这两个滑轮作动滑轮,分别把同一物体提升到同样的高度,测量出两次拉力的大小 F 、拉力移动的距离 s

和物体上升的高度 h ,利用公式 $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} = \frac{Gh}{Fs}$ 求出各自的机械效率并进行比较。据此设计实验步骤和实验记录表格。

- 7 (1) 已知重物的质量和提升的高度,利用公式 $G = mg$ 求出重物的重力,再利用公式 $W = Gh$ 求出起重机提起重物所做的功,此为起重机做的有用功,利用公式 $P = \frac{W}{t}$ 求出功率,电动机提供的动力所做

的功为总功 $W_{总} = Pt$,利用 $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} \times 100\%$ 求出起重机的机械效率。

(2) 起重机不翻倒,处于平衡状态,根据杠杆的平衡条件 $G_{重} \times OB = G_{物} \times OA$ 列式求解。

【点拨】起重机提升重物做的功为有用功 $W = Gh$,提升重物做功的功率为有用功率;电动机提供的动力所做的功为总功 $W = Pt$,电动机的功率可理解为总功率。

第六节 合理利用机械能

题组 A 基础通关测试

正文 P158

答案

1 B 2 C 3 D 4 不变 减小 月面

5 1 1,3 1

6 (1) 球陷入沙中的深度 A (2) 质量 (3) 动能

解析

- 1 能的概念和功的概念既有区别又有密切联系,一个物体能够做功,我们就说它具有能,物体不做功,并不是说它不能做功,所以 A 错误;具有能的物体,能够做功但不一定正在做功,也不一定做了功,所以 C、D 错误。

- 2 小球从 A 点摆动到 B 点的过程中,小球由高处摆向低处,质量不变,但速度变大,高度变小,所以动能变大,重力势能变小, C 正确。

- 3 “天舟一号”货运飞船在加速升空的过程中,质量不变,速度增大,动能增大;高度增大,重力势能增大;由“机械能 = 动能 + 势能”可知,飞船的机械能增大。 D 正确。

- 4 由于质量是物体本身的一种属性,跟物体所处的

位置无关,所以,减速过程中,月球车的质量不变;由于月球车的速度减小,而质量未变,所以其动能减小;速度减小这一机械运动的过程,是以月面为参照物。

- 5** 滚摆的质量不变,高度越高,重力势能越大,所以位置1的重力势能最大;滚摆在位置1和位置3时,运动的速度都为零,所以这两个位置动能为零;滚摆从位置1静止释放,下降后再上升到达的最高点3比位置1的高度低一些,这说明滚摆在运动过程中有一部分机械能转化为其他形式的能,机械能在逐渐减小,所以滚摆在位置1的机械能是最大的。
- 6** (1)小球释放前的重力势能越大,小球的能量就越多,做功本领就越强,则小球陷入沙中越深;题图中铁球A陷入沙中的深度最大,说明铁球A释放前的重力势能最大。(2)比较球A、C知,两球所处的高度相同,两球大小相同,A是铁球,C是塑料球,铁球A的质量大,A球陷入沙的深度大,因此得出的结论是物体所处的高度相同时,质量越大,物体的重力势能越大。(3)球在空中下落时,高度降低、速度变大,重力势能主要转化为动能。

题组B 中考通关测试

正文 P159

答案

- 1** A **2** C **3** B **4** D **5** 重力势 动
6 摩擦力 重力势能转化为动能 机械
7 (1)①大 ②大 (2)①高 ②大

解析

- 1** 一个物体能够做功,我们就说这个物体具有能量,这是能量的概念,A正确;用线悬挂着的小球,没有做功,但它能够做功,因此它具有能量,B错误;一个物体没有做功,并不说明它不能做功,因此不能说“已做过的功越多,具有的能量越多”,C错误;运动的物体做了功,不能说明这个物体还具有动能,D错误。
- 2** 甲图中铁球从顶端到底端的过程中,受到向下的重力作用,且在重力的方向上通过了距离,所以重力做功,且铁球的高度越来越低,故重力势能变小,A正确;铁球在顶端时的速度为零,故动能为

零,B正确;乙图中铁球在顶端时具有重力势能,机械能不为零,但铁球最终停止,机械能为零,说明机械能变小,C错误;磁铁对铁球的磁力作用改变了球的运动方向,D正确。

- 3** 由题图可知,在a到d的过程中,铅球相对于地面的位置不断发生改变,因此铅球相对于地面是运动的,A正确;从b到d的过程中,不计空气阻力,铅球只在重力的作用下运动,因此机械能守恒,即铅球的机械能保持不变,B错误;在c到d的过程中,铅球的高度减小,速度增大,因此重力势能减小,动能增大,重力势能转化为动能,C正确;在a到b的过程中铅球没有离手,一直受推力作用,且在推力的方向上移动了一段距离,所以在a到b的过程中,小刚对铅球做了功,D正确。
- 4** 由题图乙可知 Δl 逐渐增大, v 先变大后减小。弹力大小与形变量 Δl 成正比,因此弹力在逐渐增大,A错误;动能大小与质量和速度有关,因此,动能先增大后减小,B错误;下落过程中,小球的重力势能和动能转化为弹簧的弹性势能,所以小球的机械能减少,C错误;小球刚接触到弹簧时,弹力小于重力,小球加速,当弹力等于重力时,小球速度最大,小球继续下落,弹力大于重力,速度减小,故小球在b点时重力等于弹力,D正确。
- 5** “黄河远上白云间”说明黄河水来源的位置很高,因此这些水蕴藏着大量的重力势能;“不尽长江滚滚来”说明长江水的水量丰富,且运动的速度很快,因此表明长江水具有大量的动能。
- 6** 在雨水的作用下,滑坡处的泥石与地面之间变得较光滑,摩擦力减小,从而极易发生泥石流;泥石流在向下流动的过程中,高度逐渐减小,速度逐渐增大,因此是重力势能转化为动能;与水流相比,相同体积的泥石流质量较大,因此具有的机械能较大,造成的破坏和损失就更大。
- 【警示】**在其他条件一定时,质量越大,具有的重力势能或动能就越大,泥石流发生时,既具有重力势能,也具有动能,因此最后一空不能填重力势能或动能,而是填机械能更合适。
- 7** (1)①钢球从平滑斜面上由静止开始向下运动,重力势能转化为动能,起点位置越高,重力势能越大,到达斜面底端时的动能越大,速度越大。②实验中是通过钢球撞击木块移动的距离来比较钢球

动能大小的,利用了转换法;被撞木块的运动距离越长,说明钢球对木块所做的功就越多,钢球原来所具有的动能就越大。(2)①同一钢球开始向下运动的起点位置越高,到达水平面时的速度越大,因此动能越大,对木块做功越多,木块运动的距离越长。②不同质量的钢球从同一高度由静止向下运动,到达水平面时的速度相同,但质量越大,所具有的动能越大,对木块做功越多,木块运动的距离越长。

第十一章

小粒子与大宇宙

第一节 走进微观

题组A 基础通关测试 → 正文 P172

答案

1 D 2 B 3 D

4 (1)分子 卢瑟福 (2)C

解析

- 1 物质是由分子组成的,分子是由原子组成的,原子是由原子核和核外电子组成的,原子核又是由质子和中子组成的,质子和中子又是由夸克组成的,所以空间尺度最小的是夸克。
- 2 原子由原子核和核外电子组成,原子核带正电,核外电子带负电,原子核由质子和中子组成,质子带正电,中子不带电。因此原子中带负电的是电子,B选项正确;A、C、D选项均错误。
- 3 题中三种原子模型中,枣糕模型先被提出,后来提出的是核式模型,之后提出的是电子云模型。

题组B 中考通关测试 → 正文 P173

答案

1 A 2 B 3 A

4 ①病毒 ②分子 ③质子

5 相似之处:都围绕质量很大的中心旋转
不同之处:运动所需力的性质不同或太阳系中各大行星均在同一平面上绕太阳运动,而电子却是在其原子核周围的一定空间内运动

解析

- 1 由原子核式结构模型可知,原子是由位于中心的原子核和核外电子组成的,电子带负电,原子核是由带正电的质子和不带电的中子组成的。
- 2 分子在 10^{-10} m 数量级,原子核在 10^{-15} m 数量级,质子在 10^{-15} m 数量级,电子数量级应比质子数量级小,所以本题选 B。
- 3 由原子结构的行星模型得出的结论是原子由带正电的原子核和带负电的核外电子构成,原子核由质子(带正电)和中子(不带电)组成,原子核的体积只占整个原子体积的很小一部分,而原子核质量占整个原子质量的绝大部分,B选项正确;构成原子核的粒子之间有相互作用的强大吸引力使其形成原子核,C选项正确;通常情况下,原子核带的正电荷与核外电子带的负电荷的电荷量相等且电性相反,因此原子对外不显电性,呈电中性,D选项正确;原子始终在做无规则运动是由扩散现象说明的,A选项错误。
- 4 病毒比分子大,分子比质子大。
- 5 由图可知,它们的相似之处:都围绕质量很大的中心运动;太阳质量占整个太阳系质量的绝大部分,原子核质量占整个原子质量的绝大部分;对整个太阳系来说,太阳的体积很小,对整个原子来说,原子核的体积很小。不同之处:绕中心运动所需力的性质不同等。

第二节 看不见的运动

题组A 基础通关测试 → 正文 P178

答案

1 B 2 B 3 B 4 C

5 分子不停地做无规则 分子热运动

6 (1)扩散现象。(2)分子在不停地做无规则运动。

解析

- 1 冬天大雪纷飞是物体的机械运动,不是分子的运动;桂花香飘满园是扩散现象,说明分子不停地做

无规则运动;成群的蝴蝶翩翩起舞是我们肉眼就能观察到的,属于宏观物体的运动,而不是分子的无规则运动;美丽的烟花在空中绽放不是分子的运动。故选B。

- 2 要知道各状态下的分子的特点,一定质量的水汽化后,分子的大小不变,只改变分子间作用力、排列结构、间隔距离、运动速率。

【点拨】物质的状态不同,根本的原因是物质内部那些组成该物质的分子之间的距离不同,从而使分子间的作用力不同。深刻理解分子间的作用力是解决此类问题的关键。

- 3 两表面磨平的铅块紧密接触后,由于铅块分子之间存在引力,使两个铅块紧密地连接在一起,所以可以吊起台灯。

- 4 物质由分子组成,分子永不停息地做无规则运动,分子之间有相互作用的引力和斥力,固体分子之间距离很小,分子之间作用力很大,因此固体分子只能在固定的位置附近振动,而不能移动,因此固体有一定的体积和形状,题图乙为固体分子排列特点,B选项错误;气体分子之间距离很大,为分子直径的10倍以上,因此气体分子之间的作用力几乎为零,气体分子能充满整个空间,因此气体不能保持一定的体积和形状,题图丙为气体分子排列特点,C选项正确;液体分子之间的距离介于固体分子与气体分子之间,液体分子之间的作用力比固体分子之间作用力小,比气体分子之间作用力大,这样液体分子除了在某一位置附近振动以外,还可以移到另一位置附近振动,因此液体具有流动性,而不能保持一定的形状,题图甲为液体分子排列特点,A、D选项错误。

- 5 刚装修完的房子,打开房门就会闻到刺鼻的气味,说明装修材料的分子扩散到了空气中,分子在不停地做无规则运动。分子运动快慢与温度有关,温度越高,分子热运动越快。

- 6 两种物体相互接触时分子彼此进入对方的现象,是一种扩散现象,扩散现象说明了分子在不停地做无规则运动。

题组B 中考通关测试

正文 P179

答案

1 B 2 A 3 C 4 A

5 在不停地运动 有引力 有间隙

6 分子在永不停息地做无规则运动 分子间存在引力 温度越高分子的无规则运动越剧烈

7 (1)1 $2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ (2)0.9 下
(3)1 000 (4)分子间的引力

解析

1 原来松弛的棉线在中间,肥皂膜碰破后,右边肥皂膜的分子对棉线的分子的引力将棉线拉到右边。

2 物质是由大量分子组成的,分子在永不停息地做无规则运动。打开香水瓶,不久就满屋子都能闻到香气,属于扩散现象,说明分子在永不停息地做无规则的运动;分子用肉眼看不见,打扫教室地面时,看到灰尘在空中飞舞,是固体颗粒在空气中运动,不属于分子运动;酒精和水混合后体积减小的实验,说明分子间有间隙;堆在墙角的煤会使墙体内部变黑是固体分子无规则运动的结果。

3 露珠呈球状是由于露珠表面紧缩所致,这体现了分子之间存在着引力,在引力的作用下,露珠缩小到其表面积最小,C选项正确。

4 静置的密封容器内只有氢气,氢气没有固定的形状和体积,且分子间距大,会充满整个容器,故A符合题意。

6 由题图所示实验可知,抽掉玻璃板后,两瓶都变为红棕色,这说明气体分子在永不停息地做无规则运动;两铅块挤压后,不易分开,这一现象说明铅分子之间存在引力;热水中墨水扩散得快,表明温度越高,分子的无规则运动越剧烈。

第三节 探索宇宙

题组A 基础通关测试

正文 P184

答案

1 C 2 C 3 阿姆斯特朗

4 (1)空气的阻力 (2)如果没有空气的阻力,任何物体从同一高度同时释放,都将同时落地

解析

- 1 原子核由质子和中子组成,而质子和中子都是由被称为“夸克”的更小的粒子组成的,故 A 错误;组成物质的分子体积非常小,一般显微镜看不到,必须使用高倍电子显微镜进行观察,故 B 错误;经典力学和实验物理学的先驱伽利略率先用望远镜探索宇宙,由此得到的关于天体运行的数据支持了哥白尼的“日心说”,故 C 正确;宇宙中运动是绝对的,静止是相对的,构成宇宙的星系都是运动的,故 D 错误。
- 2 太阳系的八大行星离太阳由近到远依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星。
- 4 本题有助于纠正人们的一种错误认识,即认为轻重不同的两个物体,从同一高度同时释放,重的物体将先落地(即题图甲的情景)。使人们认识到在地球上造成纸片比小球下落得慢的主要原因是空气的阻力。

题组 B 中考通关测试

正文 P185

答案

1 C 2 A 3 D 4 B

5 木星 1 月球

6 (1)行星离太阳越远,行星表面平均温度越低
(2)金星7 (1)距离太阳越远的星球,公转周期越长
(2)88 天 (3)金星 (4)0.72 小时

解析

- 1 天文学家哈勃发现星系的光谱向长波方向偏移,称之为谱线红移,这一现象说明星系正在远离我们,宇宙正在膨胀,故 A 说法正确;从侧面看,银河系的主体中间比边缘厚,所以像一个凸起的大透镜,故 B 说法正确;太阳黑子实际上是太阳表面一种炽热气体的巨大旋涡,太阳是地球上光和热的源泉,它的活动会对人类产生各种各样的影响,日珥是在太阳的色球层上产生的一种激烈的太阳活动,所以也会对人类的生产、生活产生影响,故 C

说法错误;“天宫二号”“天舟一号”等都是探索宇宙奥秘的航天器,故 D 说法正确。

- 2 地球是太阳的一颗行星,占有的空间体积小于太阳;物质是由分子组成的,比分子小的有原子,原子又是由原子核和核外电子组成的,所以题目给出的物体中占有的空间体积最小的是原子核。
- 3 月球表面有山,没有空气,故 A 错误;宇宙的大小结构层次为宇宙→银河系→太阳系→地月系,故 B 错误;太阳系是银河系的一部分,太阳系绕银河系中心运动,银河系是一种旋涡状的星系,太阳系不是位于旋涡的中心,故 C 错误;太阳是一颗能自行发光发热的星球,故 D 正确。
- 4 宇宙的广阔是难以想象的,地球和太阳是宇宙中的沧海一粟。无论是像地球一样的行星,还是像太阳一样发光发热的恒星,均是由物质组成的,各个天体以及组成它们的物质均在不停地运动。
- 6 根据表格中的数据来分析:(1)金星、地球、火星,是离太阳越来越远的顺序,发现行星表面平均温度越来越低。(2)金星的一年相当于地球的 0.6 年即 219 天,一天相当于地球的 243 天,故年短日长。
- 7 (1)太阳系八大行星的直径有大有小,它们的分布无规律可循,因此,不能以行星直径来作为参照;太阳系八大行星到太阳的距离是按由小到大的顺序排列的,再观察公转周期也是按由小到大的顺序排列的,因此,我们可以定性地得出结论:距离太阳越远的星球,公转周期越长。(2)地球的公转周期为一年即 365 天,水星的公转周期是地球公转周期的 0.24 倍,即 $0.24 \times 365 \text{ 天} = 87.6 \text{ 天}$,约 88 天。(3)把 $n=0$ 代入公式得 $a = (0.4 + 0.3 \times 2^n) \times a_0 = (0.4 + 0.3 \times 2^0) \times a_0 = (0.4 + 0.3 \times 1) \times a_0 = 0.7a_0$,比较表格中的数据,只有金星到太阳的距离最接近 $0.7a_0$,故该行星为金星。(4)太阳到地球的距离为 $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ 。根据木星到太阳的距离为太阳到地球距离的 5.20 倍,可知木星到太阳的距离 $s = 5.20 \times 1.5 \times 10^8 \text{ km} = 7.8 \times 10^8 \text{ km}$,光速 $c = 3 \times 10^5 \text{ km/s}$, $t = \frac{s}{v} = \frac{7.8 \times 10^8 \text{ km}}{3 \times 10^5 \text{ km/s}} = 2.6 \times 10^3 \text{ s}$,约 0.72 h。