

## 参考答案

### 复习训练营(一)

#### 巩固集训

1. C 2. B 3. A 4. A

5. D 解析:汽车在平直公路上匀速直线行驶,受力平衡,牵引力与阻力大小相等,则汽车受到的牵引力  $F=f=3\times 10^3\text{ N}$ 。

6. C 解析:旅行箱下端装有底轮,用滚动摩擦代替滑动摩擦,属于减小摩擦,故 A 不合题意;给自行车转轴加润滑油,是在压力一定时,通过减小接触面的粗糙程度来减小摩擦,故 B 不合题意;骑自行车刹车时用力捏闸,是在接触面的粗糙程度一定时,通过增大压力来增大摩擦,故 C 符合题意;磁悬浮列车运行时使车身与轨道间形成间隙,使接触面脱离,属于减小摩擦,故 D 不合题意。

7. B 解析:被击打出的棋子 a 受到打击力而改变运动状态,而上面的六颗棋子 b 由于惯性而保持原来的静止状态,最终在重力作用下落到下面的两颗棋子 c 上,因而利用了 b 的惯性。

8. D 解析:小球沿弧线摆动至 B 点瞬间,小球的速度为 0,此时若小球不再受任何力,根据牛顿第一定律可知,小球的运动状态不再改变,因此小球将在 B 点静止不动。

9. C 解析:为了测量准确,每次使用弹簧测力计前都要观察指针是否指在零点,不在零点的就要校零,故 A 正确;为了测量准确,加在弹簧测力计上的力不能超出弹簧测力计的测量范围,故 B 正确;测量力的大小时,要使力的方向与弹簧的轴线一致,不一定竖直放置,故 C 错误;为了测量准确,使用中弹簧、指针、挂钩不能与外壳摩擦,否则会影响测量的结果,故 D 正确。

10. 等于 运动状态

解析:物体间力的作用是相互的,线对风筝的拉力和风筝对线的拉力大小相等、方向相反、在同一直

线上;静止的风筝突然被风刮动,运动状态改变,说明力能改变物体的运动状态。

11. A、B A、C

解析:当猴子倒挂树枝上静止时,处于平衡状态,树枝对猴子的拉力与猴子所受的重力符合二力平衡条件,是一对平衡力;猴子对树枝的拉力和树枝对猴子的拉力是作用在不同物体上的两个力,且大小相等、方向相反、作用在同一直线上,是一对相互作用力。

12. 3.6 5

解析:题图所示弹簧测力计的量程为  $0\sim 5\text{ N}$ ,分度值为  $0.2\text{ N}$ ,所以弹簧测力计的示数为  $3.6\text{ N}$ ,它的最大测量值是  $5\text{ N}$ 。

13. 滑动 滚动

解析:写粉笔字时,粉笔总是在黑板面上滑动,粉笔和黑板之间的摩擦是滑动摩擦;圆珠笔尖有一个小球,所以其在纸上写字时的摩擦是滚动摩擦。

14. 摩擦 餐巾纸之间的摩擦力增大

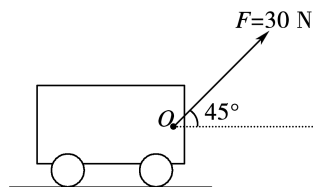
15. 身体具有惯性 重力

解析:人离开地面后,身体具有惯性,在空中仍然保持向前的运动状态。因重力的方向是竖直向下的,所以他会落到地面上。

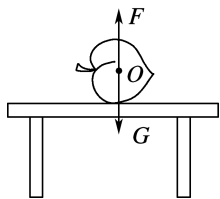
16. (1)在弹性限度内,弹簧的伸长量与拉力成正比 (2) $0\sim 6$

解析:(1)由图可知,拉力在一定范围内( $F\leq 6\text{ N}$ )时,弹簧伸长量与拉力成正比,所以可以得出的结论是在弹性限度内,弹簧的伸长量与拉力成正比。(2)拉力超过一定范围( $F>6\text{ N}$ )时,超过弹簧的弹性限度后弹簧伸长量与拉力不再成正比,所以此弹簧测力计的量程为  $0\sim 6\text{ N}$ 。

17. 如图所示:



18. 如图所示:



### 能力提升

1. C 解析:钩码通过定滑轮拉着木块向右做匀速直线运动,木块水平方向上受到水平向右大小为6 N的拉力和水平向左的滑动摩擦力作用,这两个力是平衡力,大小相等,所以滑动摩擦力  $f=6\text{ N}$ ;对木块施加一个水平向左的拉力  $F_{\text{左}}$ ,使木块拉动钩码匀速上升,木块向左匀速直线运动,木块水平方向上受到水平向左的拉力  $F_{\text{左}}$ 、水平向右的滑动摩擦力、水平向右的拉力  $F=6\text{ N}$ ,水平向左的拉力  $F_{\text{左}}$ 与水平向右的拉力  $F$ 、滑动摩擦力是平衡力,所以  $F_{\text{左}}=F+f=6\text{ N}+6\text{ N}=12\text{ N}$ ,故 C 正确。

2. 大于 等于  $2F_3-F_4$

解析:设两个相同规格的弹簧测力计的重力都为  $G$ ,物体的重力为  $G'$ 。题图所示方式中,  $F_2=F_4=G'$ ,  $F_1=G+G'$ ,故  $F_1$  大于  $F_2$ ,  $F_2$  等于  $F_4$ 。如题图2所示,先运用整体思想,整个装置沿竖直向下的方向做匀速运动,故整个装置受力平衡,将弹簧测力计甲和弹簧测力计乙及重物看作整体,则  $F=G'+2G\cdots$  ①;再利用分割思想,只看弹簧测力计乙及重物,  $F_3=F_4+G\cdots$  ②,又  $F_4=G'\cdots$  ③,由①②③式可得,  $F=2F_3-F_4$ 。

3. (1)大小 (2)方向 (3)(a) (b) (4)钢片的形变 (5)转换 控制变量

解析:(1)比较(a)和(c)中钢片的形变程度,可以发现:(a)和(c)中钩码悬挂的位置相同,(a)中挂一个钩码,(c)中挂两个钩码,(a)中钢片弯曲程度比(c)中的小,故力的作用效果与力的大小有关。

(2)通过比较(a)和(d)中钢片的弯曲方向可知,同样大小的力向上拉和向下拉效果不同,故力的作用效果与力的方向有关。

(3)(a)和(b)中力的作用点不同,在同样力的作

用下效果不同,所以研究的是力的作用效果与力的作用点之间的关系。

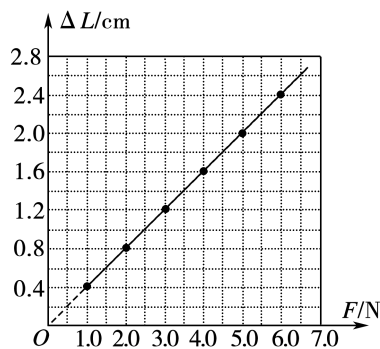
(4)在本实验中,力的作用效果是通过观察钢片的形变而得知的。

(5)本实验采用了转换法和控制变量法。

4. (1)把一个钩码挂在弹簧下,弹簧的伸长量不能小于刻度尺的分度值 (2)见解析图 (3)在弹性限度内,弹簧的伸长量与拉力成正比 (4)B (5)弹簧的伸长量与弹簧的材料是否有关

解析:(1)选择质量较小的钩码时,钩码也不能太小,最小钩码应满足:把一个钩码挂在弹簧下,弹簧的伸长量不能小于刻度尺的分度值。

(2)根据表格数据描出各点,画出图象:



(3)根据图象知:在弹性限度内,弹簧的伸长量与拉力成正比。

(4)为了使实验结论具有普遍性,应该进行多次测量或比较各实验小组的实验结论。

(5)由题意知,只有两端带有挂钩的弹簧的材料是不同的,其余实验器材都相同,根据控制变量法的要求知,可以探究弹簧的伸长量与弹簧的材料是否有关。

5. (1)合理但不完整 在同一星球上,物体受到的重力与质量成正比 (2)1、4(或 2、5,或 3、6)

(3)①在同一星球上,物体受到的重力与质量的比值是一个定值 ②在不同星球上,物体受到的重力与质量的比值不同,且地球上的比值比在月球上的大

6. (1)速度 初始速度的大小会影响小车在水平面上运动的距离 (2)bac (3)做匀速直线运动 科学推理法 (4)不需要 (5)A

**解析:**(1)实验中每次都使同一辆小车从斜面的同一高度由静止自由滑下,目的是使小车到达水平面时具有相同的速度;若初速度不同,小车在水平面上运动的距离将不同。

(2)按照图 b、a、c 的顺序进行实验,接触面的粗糙程度由大到小,可研究物体不受力时的运动状态。

(3)毛巾、棉布、木板粗糙程度依次变小,分析图中小车在水平面运动的距离可知,在其他条件相同时,小车受到的摩擦力越小,运动的距离越远,进一步推理出的结论是运动的小车不受阻力作用时,将做匀速直线运动。这种实验方法叫作科学推理法。

(4)本实验中,通过观察小车在水平面上运动的距离来反映阻力对小车运动的影响情况,三次实验中小车运动的距离不同,可以说明阻力对小车运动的影响,因此不需要重做实验。

(5)本实验中,通过观察小车在水平面上运动的距离来反映阻力对小车运动的影响情况,这叫转换法。

7. (1) $2 \times 10^4$  N (2) $7.72 \times 10^4$  N (3) $1.544 \times 10^4$  N

**解析:**(1)运输车的质量为 2 吨,运输车空载时的自重: $G_{\text{车}} = m_{\text{车}} g = 2 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 2 \times 10^4 \text{ N}$ 。

(2)运输车的容积为  $5.5 \text{ m}^3$ ,则装满的牛奶的体积为  $V = 5.5 \text{ m}^3$ ,牛奶的密度为  $1\,040 \text{ kg/m}^3$ ,由  $m = \rho V$  得,牛奶的质量: $m_{\text{牛奶}} = \rho V = 1\,040 \text{ kg/m}^3 \times 5.5 \text{ m}^3 = 5.72 \times 10^3 \text{ kg}$ ,

牛奶的重力: $G_{\text{牛奶}} = m_{\text{牛奶}} g = 5.72 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 5.72 \times 10^4 \text{ N}$ ,

运输车装满牛奶后的总重: $G_{\text{总}} = G_{\text{车}} + G_{\text{牛奶}} = 2 \times 10^4 \text{ N} + 5.72 \times 10^4 \text{ N} = 7.72 \times 10^4 \text{ N}$ ,

在竖直方向上, $F_{\text{支}}$  与  $G_{\text{总}}$  是一对平衡力,则  $F_{\text{支}} = G_{\text{总}} = 7.72 \times 10^4 \text{ N}$ 。

(3)由题意知,在平直公路上匀速行驶时,受到的摩擦力: $f = 0.2G_{\text{总}} = 0.2 \times 7.72 \times 10^4 \text{ N} = 1.544 \times 10^4 \text{ N}$ ,

运输车在平直的公路上匀速行驶, $F_{\text{牵}}$  与  $f$  是一对平衡力,大小相等,则运输车的牵引力的大小:

$F_{\text{牵}} = f = 1.544 \times 10^4 \text{ N}$ 。

8. (1)15 N (2)120 转/s

**解析:**(1)当“无人机”悬停在空中时,受到的升力与重力相平衡,则获得的升力  $F = G = mg = 1.5 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 15 \text{ N}$ 。

(2)无人机获得的升力  $F$  与旋翼转速  $n$  之间的关系是  $F = kn^2$ ,获得最大升力时, $28.8 \text{ N} = 2 \times 10^{-3} \times n^2$ ,解得  $n = 120 \text{ 转/s}$ 。

## 复习训练营(二)

### 巩固集训

1. A 2. C 3. A 4. C

5. B **解析:**船闸是利用连通器的原理制成的,阀门 A 关闭,阀门 B 打开,闸室和下游构成一个连通器,据其特点可知,两边水面最终会相平,所以水会从闸室流向下游,当下游的水面与闸室相平时,船驶入下游。

6. B **解析:**用“吸盘”挂钩挂衣服,是先把吸盘内的空气压出,在外界大气压的作用下,将吸盘紧紧压在墙面上,故 A 不合题意;注射器注射药液是利用了外力增大了针管内的压强,故 B 符合题意;用力吸气,吸管内的气压小于外界大气压,饮料在外界大气压的作用下,被压入口腔内,利用了大气压,故 C 不合题意;杯口的纸片不下落,是典型的“覆杯实验”,内部液体压强小于下方的大气压,是大气压作用的结果,故 D 不合题意。

7. D **解析:**托里拆利实验中,是否倾斜、将玻璃管上提或下压、管的粗细都不影响水银柱的高度;若玻璃管内混进了少许空气,则  $p_{\text{水银}} + p_{\text{空气}} = p_{\text{大气}}$ ,所以空气会产生一定的压强,从而抵消掉一部分外界大气压,最终使测量结果偏小。

8. B **解析:**由流体压强与流速的关系可知,从 U 形管右边上方吹气时,右边上方的空气流速大,压强小,而左边的气压相较右边就大一些,所以在左右两边压强差的作用下,右边液面升高,故 A 错误;加热 U 形管的左边密封的气体,由于热胀冷缩,左边气体体积膨胀,体积变大,就使得右边液面升高,故 B 正确;

向 U 形管右边充气时,其右边液面上方的气压变大,右边的气压大于左边的气压,所以左边的液面上升,故 C 错误;对 U 形管的左边密封的气体进行降温,由于热胀冷缩,左边气体体积收缩,使得左边液面升高,右边液面下降,故 D 错误。

9.  $1.5 \times 10^4$  变大

10. 增大压强 增大受力面积

11. 增大  $3.36 \times 10^6$

**解析:**工程载重汽车装有许多车轮,是在压力一定时,通过增大受力面积来减小车对地面的压强,保护路面。由  $p = \frac{F}{S}$  可得,轮胎能承受的最大压力:  
 $F_{\text{大}} = p_{\text{大}} S = 8 \times 10^6 \text{ Pa} \times 0.42 \text{ m}^2 = 3.36 \times 10^6 \text{ N}$ ,则该汽车载物后的最大总重力: $G_{\text{大}} = F_{\text{大}} = 3.36 \times 10^6 \text{ N}$ 。

12. 4 000 增大

**解析:**水对容器底部的压强  $p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.4 \text{ m} = 4\ 000 \text{ Pa}$ ;将玻璃管放竖直,水的深度变大,根据  $p = \rho gh$  可知此时水对容器底部的压强增大。

13. 乙 增大 材料

**解析:**液体的压强随深度的增加而增大,拦河大坝设计成上窄下宽的形状可以降低储水深度,保证大坝的坚固,还可以节省材料。

14. 20 10 000 Pa

**解析:**水对容器底的压强: $p = \rho gh_1 = 1\ 000 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 1 \text{ m} = 10\ 000 \text{ Pa}$ ,水对容器底的压力: $F = pS = 10\ 000 \text{ Pa} \times 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 20 \text{ N}$ 。

15. 不相平 连通器

16. 托里拆利 760

17. 大于 增大

**解析:**简易的气压计瓶内气体压强等于大气压加上水柱产生的压强,则瓶内气体压强大于大气压;把气压计从山脚带到山顶,瓶内气体的压强不变,而外界大气压随高度的增加而减小,此时在瓶内气压的作用下,会有一部分水被压入玻璃管,因此管内水柱的高度会增大。

18. 大于 大于

19. (1)凹陷程度 (2)压力越大 (3)甲、丙  
 (4)错误 没有控制压力大小不变 (5)=

**解析:**(1)实验中小辉是通过观察海绵的凹陷程度来比较压力的作用效果的,海绵的凹陷程度越大,压力的作用效果越明显。

(2)甲、乙两图中,受力面积一定,压力越大,压力的作用效果越明显。

(3)压力作用效果跟压力大小和受力面积大小有关,若探究“压力的作用效果与受力面积的关系”,需控制压力大小相等,选择甲、丙两图实验。

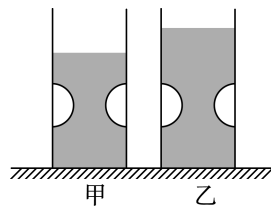
(4)小辉同学实验时将物体 B 沿竖直方向切成大小不同的两块,受力面积和压力大小同时发生了改变,因此他得出的结论是不正确的,原因是没有控制压力大小不变。

(5)压强大小跟压力大小和受力面积大小有关,将物体 A 分别放在木板和海绵上,压力大小相等,受力面积相等,所以产生的压强相等,所以  $p_{\text{甲}}$  等于  $p_{\text{乙}}$ 。

### 能力提升

1. B

2. B **解析:**由题图可知,甲液体的深度小于乙液体的深度,若甲和乙对容器底部的压强相等,根据  $p = \rho gh$  可知甲的密度大于乙的密度,即  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ ,A 错误。采用割补法(如下图所示),分别把容器两侧半球部分补上同种液体,此时两容器均为柱形容器:



割补后液体深度不变,液体密度不变,所以液体对容器底的压强不变,又因为容器底面积不变,所以割补前后液体对容器底部的压力不变,此时容器为柱形容器,则液体对容器底的压力等于割补后液体的总重力;由于  $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$ ,两容器的底面积相等,根据  $F = pS$  可知,甲、乙两液体对容器底部的压力  $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$ ;设缺口部分的液体体积为  $V$ ,则有:  $m_{\text{甲}} g +$



$\rho_{\text{甲}} Vg = m_{\text{乙}} g + \rho_{\text{乙}} Vg$  ( $m_{\text{甲}}$ 、 $m_{\text{乙}}$  均为原来液体的质量), 且  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ , 所以  $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$ , B 正确。若甲和乙的质量相等, 由题图知甲液体的体积小于乙液体的体积, 由  $\rho = \frac{m}{V}$  可知  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ , 由割补法可知, 甲液体对容器底部的压力:  $F_{\text{甲}} = m_{\text{甲}} g + \rho_{\text{甲}} gV$ , 乙液体对容器底部的压力:  $F_{\text{乙}} = m_{\text{乙}} g + \rho_{\text{乙}} gV$ , 而  $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$ ,  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ , 所以  $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$ , 又因为两容器的底面积相等, 根据公式  $p = \frac{F}{S}$  可知两液体对容器底部的压强关系为  $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$ , C 错误。若甲和乙的质量相等, 且两容器自身的质量也相等, 则 A 容器和 B 容器的总质量相同, 根据  $G = mg$  可知, 两容器的总重力相同, 所以容器对地面的压力相等, 又因受力面积相等, 根据  $p = \frac{F}{S}$  可知, 两容器对地面的压强大小相等, D 错误。

3. (1) 汽车荷载越大, 轮胎平均接地压强越大  
 (2) 轮胎气压越大, 轮胎平均接地压强越大 (3) 受力面积(接触面积) (4)  $4.1 \times 10^4$  (5) 当汽车荷载一定时, 汽车轮胎气压越小, 轮胎平均接地压强越小, 能保护路面

4. (1) U 形管中液面高度差的大小 B (2) 在液体密度一定时, 深度越大, 液体压强越大 丙、丁  
 (3) 不变 (4) 不可靠 没有控制金属盒到液面的深度不变 (5) 错误

解析: (1) 液体内部压强的大小通过 U 形管中液面高度差的大小来反映, 这是转换法; 实验前调节 U 形管时, 只需要将软管取下, 再重新安装, 这样的话, U 形管中两管上方的气体压强就是相等的(都等于大气压), 当橡皮膜没有受到压强时, U 形管中的液面就是相平的。

(2) 比较题图乙和题图丙知, 液体的密度相同, 深度越大, U 形管液面的高度差越大, 液体内部的压强越大, 故可以得出: 在液体密度一定时, 深度越大, 液体压强越大。要探究液体的压强与液体密度的关系, 需要控制液体的深度不变, 改变液体的密度, 题图丙、丁符合题意。

(3) 在题图乙中, 固定金属盒的橡皮膜在水中的

深度不变, 使橡皮膜处于向上、向下、向左、向右等方位时, 液体内部的压强不变, U 形管中液面高度差不变。

(4) 小芳保持题图丙中金属盒的位置不变, 并将一杯浓盐水倒入烧杯中搅匀后, 液体的深度增大, 密度增大, U 形管左右液面高度差增大, 由于没有控制液体深度不变, 所以不能探究液体压强跟液体密度的关系, 故结论不可靠。

(5) 根据题图戊知, 液体的密度相同、深度相同, U 形管液面的高度差相同, 容器的形状不同, 液体内部的压强相同, 故可以得出液体的压强与容器形状无关, 故小芳的猜想是错误的。

5. (1) A 偏大 (2) 排尽注射器中的空气并密封 (3) 6 (4) 4.00 0.625  $0.96 \times 10^5$  (5) 偏小

解析: (1) 向下拉活塞时, 由于活塞受到自身的重力, 会增大弹簧测力计的示数, 导致所测大气压值偏大, 因此应选用 A 方式测量。

(2) 将活塞推至底部并用橡皮帽封住小孔, 这样做的目的是排尽注射器内的空气并密封, 防止外面的空气进入。

(3) 拔去橡皮帽后, 读出弹簧测力计示数为 0.4 N, 此时弹簧测力计对活塞的拉力与活塞受到的摩擦力是一对平衡力, 即  $f = 0.4 \text{ N}$ ; 加上橡皮帽水平向右慢慢拉动注射器筒, 当活塞开始滑动时, 此时弹簧测力计示数如题图乙, 弹簧测力计的分度值是 0.2 N, 指针指在刻度线“6.4”的位置, 因此示数是 6.4 N, 此时活塞受到弹簧测力计的拉力、摩擦力和大气对活塞的压力的作用, 处于平衡状态, 根据力的平衡可知, 大气对活塞的压力  $F_{\text{压}} = F_{\text{拉}} - f = 6.4 \text{ N} - 0.4 \text{ N} = 6 \text{ N}$ 。

(4) 由题图丙知, 注射器有刻度部分的长度:  $L =$

$$4.00 \text{ cm}, \text{注射器活塞的横截面积: } S = \frac{V}{L} = \frac{2.5 \text{ cm}^3}{4.00 \text{ cm}} =$$

$$0.625 \text{ cm}^2 = 0.625 \times 10^{-4} \text{ m}^2; \text{大气产生的压强: } p = \frac{F}{S} =$$

$$\frac{6 \text{ N}}{0.625 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 0.96 \times 10^5 \text{ Pa}.$$

(5) 如果筒内空气没有排尽, 拉力的测量值会偏

小,根据公式  $p = \frac{F}{S}$  可知,导致测得的大气压值偏小。

6. (1)低 (2)变大 (3)= (4)增加 不变  
(5)连通器 不会

**解析:**(1)测得水银柱液面高度为 750 mm,表明当地的大气压比标准大气压低。

(2)将玻璃管竖直上提,水银柱产生的压强会大于大气压,故水银柱会下降到原来的高度,即高度不变,还是 750 mm,所以管内真空部分的长度会变长。

(3)将玻璃管下压 1 cm 时,管内的水银柱高度还是 750 mm。

(4)将玻璃管倾斜一些,大气压不变,水银柱的竖直高度也不变,但长度会增加一些。

(5)当管顶端开一个小孔时,管内的水银与外界的大气相通,此时外界大气压对管内水银也有个向下的压强,所以管内的水银不仅不会从小孔喷出,反而会立即下降。此时玻璃管和水银槽构成了一个连通器,最终液面会相平。

7. (1)A (2)大气压 (3)大于 (4)能

**解析:**(1)按压瓶盖,瓶内气体被压缩,压强变大,大于外界大气压,洗手液在内外气压差的作用下被“吸”上来,利用的是大气压。抽水机抽水时,通过活塞上移或叶轮转动使抽水机内水面上方的气压减小,水在外界大气压的作用下,被压上来,利用了大气压,A 符合题意;抽水马桶的基本原理是利用水的重力,与大气压无关,B 不合题意;微小压强计是用来测量较小的压强的,在 U 形管内装有色液体,两侧液面都受大气压的作用,两侧液面在同一高度,用橡皮管把扎有橡皮膜的金属盒连到 U 形管一侧,用手按橡皮膜,手加在橡皮膜上的压强就通过封闭在管内的气体使左侧液面降低,右侧液面升高,U 形管两侧液面出现高度差,与大气压无关,C 不合题意。

(2)由(1)分析知,洗手液能被“吸”上来利用了大气压。

(3)向下按压后放手时,液体从导液管通过进液阀门进入到储液筒中,说明瓶中气压大于储液筒中气压。

(4)因为太空舱内也有空气,而这种瓶装洗手液瓶盖是利用大气压工作的,所以如果航天员在太空舱中按压这种瓶装洗手液瓶盖,能挤出洗手液。

8. (1)1 200 Pa (2)24 N (3)700 Pa

**解析:**(1)水深: $h = 12 \text{ cm} = 0.12 \text{ m}$ ,

水对茶壶底的压强: $p_{\text{壶}} = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.12 \text{ m} = 1\ 200 \text{ Pa}$ 。

(2)水对茶壶底的压力: $F_{\text{壶}} = p_{\text{壶}} S = 1\ 200 \text{ Pa} \times 0.02 \text{ m}^2 = 24 \text{ N}$ 。

(3)桌面受到盛水茶壶的压力: $F_{\text{桌}} = G_{\text{水}} + G_{\text{壶}} = 12 \text{ N} + 2 \text{ N} = 14 \text{ N}$ ,

桌面受到盛水茶壶的压强: $p_{\text{桌}} = \frac{F_{\text{桌}}}{S} = \frac{14 \text{ N}}{0.02 \text{ m}^2} =$

700 Pa。

9. (1)7 000 Pa (2)70 N (3) $10^4$  Pa

**解析:**(1)根据图示可知,水的深度: $h = 70 \text{ cm} = 0.7 \text{ m}$ ,

容器底受到水的压强: $p_1 = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.7 \text{ m} = 7\ 000 \text{ Pa}$ 。

(2)由  $p = \frac{F}{S}$  得,容器底受到水的压力: $F_1 = p_1 S = 7 \times 10^3 \text{ Pa} \times 0.01 \text{ m}^2 = 70 \text{ N}$ 。

(3)桌面受到的压力: $F = G = 12 \text{ N} + 88 \text{ N} = 100 \text{ N}$ ,桌面受到盛水容器的压强: $p_2 = \frac{F}{S} = \frac{100 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2} = 10^4 \text{ Pa}$ 。

## 复习训练营(三)

### 巩固集训

1. C 2. C

3. B **解析:**由称重法  $F_{\text{浮}} = G - F'$  可知,物体受到的浮力等于弹簧测力计减小的示数,已知两个弹簧测力计示数的减小值相同,说明两物体浸没在水中时受到的浮力相同,由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可知两物体排开水的体积相同,因为两物体都浸没在水中,所以两物体的体积相同,故 B 正确;虽然两物体受到的浮力相同,但浸没在水中的物体受到浮力的大小与所处的深度无关,所以不能判断两物体在液体中的深度关系,

故 A 错误;仅知道两物体受到的浮力相同,根据  $F_{浮}=G-F'$  可知,不能确定物体在空气中时弹簧测力计的示数关系,也不能确定物体浸没在水中时弹簧测力计的示数关系,故 C、D 错误。

4. B

5. C 解析:物体轻轻地放入盛满水的杯中,溢出的水的质量  $m=100\text{ g}=0.1\text{ kg}$ ,根据阿基米德原理,该物体受到的浮力: $F=G_{排}=mg=0.1\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=1\text{ N}$ 。

6. B

7. C 解析:当铁块从甲位置开始下沉时,铁块排开水的体积增大,根据  $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}$ ,铁块受到的浮力增大,铁块的重力不变,铁块受到的拉力减小,弹簧测力计示数不断减小;当铁块完全浸没在水中时,铁块浸没的深度增加,但是铁块排开水的体积不变,铁块受到的浮力不变,弹簧测力计示数不变。

8. ①②④

解析:由题图可知,水对  $a$  物体上、下表面产生了向上的压力差,故  $a$  物体受浮力的作用; $b$  物体上表面没有受到水的压力,但下表面受到水的压力,因此水对  $b$  物体上、下表面产生了向上的压力差,故  $b$  物体受浮力的作用; $c$  部分上表面受到水向下的压力,但下表面没有受到水向上的压力,故  $c$  部分仅受水的压力,不受浮力的作用;水对  $d$  部分上、下表面产生了向上的压力差,故  $d$  部分受浮力的作用。

9. 1

解析:浮力的方向总是竖直向上的,故浸在液体中的小球所受浮力方向为 1。

10. 17

解析:金属块受到的浮力  $F_{浮}=G-F_{示}=15\text{ N}-8\text{ N}=7\text{ N}$ ,金属块下表面受到水的压力  $F_{下表面}=F_{浮}+F_{上表面}=7\text{ N}+10\text{ N}=17\text{ N}$ 。

11. 3 竖直向上 适用

解析:金属球受到的浮力: $F_{浮}=G-F_{示}=5\text{ N}-2\text{ N}=3\text{ N}$ ;浮力方向竖直向上。阿基米德原理同样适用于浸在气体中的物体。

12. 甲 丙和丁

解析:由题图可知,四个小球排开水的体积: $V_{甲}<V_{乙}<V_{丙}=V_{丁}$ ,因为  $F_{浮}=\rho_{水}V_{排}g$ ,所以四个小球受到的浮力: $F_{甲}<F_{乙}<F_{丙}=F_{丁}$ ,则甲小球受到的浮力最小,丙和丁两小球所受浮力相等。

13.  $1\times 10^7$   $1\times 10^7$   $1\times 10^3$

解析:由阿基米德原理可得,轮船满载时受到的浮力: $F_{浮}=G_{排}=m_{排}g=1\ 000\times 10^3\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=1\times 10^7\text{ N}$ ;轮船在河水中漂浮,浮力等于自身的重力,则满载时轮船及所装货物的总重力: $G=F_{浮}=1\times 10^7\text{ N}$ 。

由  $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}$  可得,船排开河水的体积:

$$V_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{1\times 10^7\text{ N}}{1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}}=1\times 10^3\text{ m}^3。$$

14. 3. 6 竖直向上 1. 2

解析:把物体一半体积浸入水中时,测力计的示数为  $F_{示}=4.8\text{ N}$ ,根据称重法知此时物体所受浮力: $F_{浮}=G-F_{示}=8.4\text{ N}-4.8\text{ N}=3.6\text{ N}$ ,浮力的方向始终竖直向上。根据阿基米德原理  $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}$  可知,浮力与排开液体的体积成正比,则物体全部浸没水中时所受浮力: $F_{浮}'=2F_{浮}=2\times 3.6\text{ N}=7.2\text{ N}$ ,由称重法知,此时弹簧测力计的示数: $F_{示}'=G-F_{浮}'=8.4\text{ N}-7.2\text{ N}=1.2\text{ N}$ 。

15. (1)1.0 (2) $\frac{\rho_{水}H}{\rho_{液}}$  (3)不相等 (4)偏大

(5)提高

解析:(1)如题图甲所示,小明将吸管置于水中使其处于竖直漂浮状态,用笔在吸管上标记此时水面位置  $O$ , $O$  位置处的刻度值为水的密度值  $1.0\text{ g/cm}^3$ 。

(2)因为密度计是漂浮在液体中,所受浮力等于本身的重力,则  $F_{浮水}=F_{浮液}=G$ ,即  $\rho_{水}gSH=\rho_{液}gSh=G$ ,可得: $h=\frac{\rho_{水}H}{\rho_{液}}$ 。

(3)因为  $h=\frac{\rho_{水}H}{\rho_{液}}$ , $h$  和  $\rho_{液}$  是反比例函数,所以刻度分布不均匀,相邻两刻度值之间的距离不相等。

(4)将制作好的密度计内铁丝缠绕到底部外侧,其他没有变化,再用这支密度计去测量同一液体的密度,此时排开液体的体积不变,因为吸管排开液体的体积等于排开液体的总体积减去铁丝的体积,所以,

吸管排开液体的体积减小,会上浮一些,测得的密度值偏大,即测出的液体密度值大于实际值。

(5)若增加塞入吸管中铁丝的质量,密度计放入某液体中时,密度计竖直浸入液体的深度变大, $O$ 位置会上升,密度计上两条刻度线之间的距离也会变大,测量结果更准确。

16. (1)6 N (2) $0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  (3)600 Pa

解析:(1)木块受到的浮力: $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}} g = 0.6 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 6 \text{ N}$ 。

(2)木块的体积: $V_{\text{木}} = (0.1 \text{ m})^3 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ,

木块漂浮在水面上,则  $G_{\text{木}} = F_{\text{浮}} = 6 \text{ N}$ ,

由  $G_{\text{木}} = m_{\text{木}} g = \rho_{\text{木}} V_{\text{木}} g$ ,得木块的密度:

$$\rho_{\text{木}} = \frac{G_{\text{木}}}{g V_{\text{木}}} = \frac{6 \text{ N}}{10 \text{ N/kg} \times 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3。$$

(3)木块漂浮,木块下表面受到水的压力: $F = F_{\text{浮}} = 6 \text{ N}$ ,

$$\text{则木块下表面受到水的压强: } p = \frac{F}{S} = \frac{6 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2} =$$

600 Pa。

17. (1) $5 \times 10^3 \text{ Pa}$  (2)10 N

解析:(1) $B$ 对 $A$ 的压力: $F = G_B = 2 \text{ N}$ ,

$$B \text{ 对 } A \text{ 的压强: } p = \frac{F}{S_B} = \frac{2 \text{ N}}{(2 \times 10^{-2} \text{ m})^2} = 5 \times 10^3 \text{ Pa}。$$

(2)由题图可知,正方体 $A$ 浸没在水中,

因此 $A$ 排开水的体积: $V_{\text{排}} = V_A = (10 \times 10^{-2} \text{ m})^3 = 0.001 \text{ m}^3$ ,

$A$ 受到的浮力的大小:

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.001 \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 10 \text{ N}。$$

18. (1)10 N (2)6 N (3) $6 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

解析:(1)由题图2可知,当 $h=0$ 时,弹簧测力计示数为10 N,此时物块处于空气中,根据二力平衡条件可知, $G = F_{\text{拉}} = 10 \text{ N}$ 。

(2) $CD$ 段是物块完全浸入水中的情况,此时物块受到的拉力: $F = 4 \text{ N}$ ,则物块受到的浮力: $F_{\text{浮}} = G - F = 10 \text{ N} - 4 \text{ N} = 6 \text{ N}$ 。

(3)由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  得:

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

$6 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 。

### 能力提升

1. (1)1.2 (2)排开液体的体积 浸入液体的深度 (3)液体的密度 (4)②⑥

解析:(1)由步骤①知,铜块的重力为9 N,由步骤⑦知,铜块浸没在盐水中弹簧测力计的示数为7.8 N,铜块此时受到的浮力  $F_{\text{浮盐}} = G_{\text{铜}} - F_1 = 9 \text{ N} - 7.8 \text{ N} = 1.2 \text{ N}$ 。

(2)由步骤①③④⑤知,铜块未完全浸没前,随着深度增加,铜块排开水的体积变大,弹簧测力计的示数变小,说明所受的浮力变大;浸没后,随着深度的增加,铜块排开水的体积不变,弹簧测力计的示数不变,说明所受的浮力不变,所以浮力的大小与排开液体的体积有关,与浸入液体的深度无关。

(3)由步骤①④⑦知,铜块浸没在水和盐水的同一深度,排开水和盐水的体积相同,弹簧测力计的示数不同,铜块所受的浮力不同,在盐水中受到的浮力大于在水中受到的浮力,说明浮力的大小与液体的密度有关。

(4)要探究物体所受的浮力的大小与物体的密度的关系,应将密度不同、体积相同的物体浸没在同种液体中,即将体积相同的铜块和铝块分别浸没在水中,所以应选取①④和②⑥进行对比分析。

2. (1) $B$  (2) $F_2 - F_1 = F_3 - F_4$  (3)减小 等于 (4)不变 (5) $\frac{F_1 \rho_{\text{水}}}{F_1 + F_2}$  偏小

解析:(1)为方便操作和减小测量误差,合理的实验顺序是:④测出空桶所受的重力,再把空桶置于溢水杯口的正下方;②用弹簧测力计测出物体所受的重力;①用弹簧测力计吊着物体浸没在装满水的溢水杯中,读出此时弹簧测力计的示数;③测出桶和溢出的水所受的总重力,所以合理的实验顺序为④②①③。

(2)由称重法测浮力可知物体浸没在液体中受到的浮力: $F_{\text{浮}} = F_2 - F_1$ ,物体排开液体的重力: $G_{\text{排}} = F_3 - F_4$ ,如果满足  $F_2 - F_1 = F_3 - F_4$ ,就可以证明浸



入液体中的物体所受浮力的大小等于物体排开液体所受重力的大小,即说明阿基米德原理成立。

(3)如题图乙所示,向下移动水平横杆,使重物缓慢浸入盛满水的溢水杯中,重物排开水的体积变大,受到的浮力变大,由  $F_{浮}=G-F'$  可知,弹簧测力计 A 的示数变小。重物排开水的体积越大时,薄塑料杯内水的重力越大,即弹簧测力计 B 的示数越大,薄塑料杯的质量忽略不计时,由阿基米德原理可知,弹簧测力计 A、B 示数的变化量相等,即  $\Delta F_A=\Delta F_B$ 。

(4)将溢水杯、水和重物看作一个整体,溢水杯对升降台的压力等于空杯和杯内水的总重与重物的重力之和再减去重物受到的拉力(大小等于测力计的示数),即  $F_{压}=G_{杯}+G_{杯内水}+G_{物}-F_{示}$ ,而  $G_{物}-F_{示}=F_{浮}$ ,所以  $F_{压}=G_{杯}+G_{杯内水}+F_{浮}$ ,根据阿基米德原理  $F_{浮}=G_{排水}$ ,可知  $F_{压}=G_{杯}+G_{杯内水}+G_{排水}$ ,由于杯内的水和排出的水的总和等于原来杯子里的水,是个定值,所以在这个过程中溢水杯对升降台的压力不变。

(5)由题图丙可知,苹果漂浮在水面上,苹果受到的浮力等于苹果的重力,由阿基米德原理可知,苹果的重力等于溢出水的重力  $F_1$ ,即  $G_{苹}=F_1$ ;再将小桶中的水倒掉擦干后,用牙签将苹果全部压入溢水杯中,弹簧测力计 B 的示数变化量为  $F_2$ ,此时弹簧测力计 B 的示数变化量  $F_2$  等于原来苹果露出水面部分排开水的重力,则苹果浸没时排开水的重力  $G_{排}=F_1+F_2$ ,由阿基米德原理可知,苹果完全浸入水中时受到的浮力为  $F_1+F_2$ ,根据阿基米德原理可知苹果的体积:  $V_{苹}=\frac{F_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{F_1+F_2}{\rho_{水}g}$ ,则苹果的密度:  $\rho=\frac{m}{V_{苹}}=$

$$\frac{G_{苹}}{F_1+F_2}=\frac{F_1\rho_{水}}{F_1+F_2}$$

若步骤 b 中,小桶中有前一次实验残留的水时,则测得的  $F_1+F_2$  值偏大,由阿基米德原理可知测得苹果的体积变大,则测得苹果的密度偏小。

3. (1)4 N (2)  $0.4\times 10^3 \text{ kg/m}^3$  (3)6 N

(4)900 Pa

解析:(1)物体 A 排开水的体积:  $V_{排}=(1-\frac{3}{5})V_A=\frac{2}{5}\times(0.1\text{ m})^3=0.4\times 10^{-3}\text{ m}^3$ ,

所以  $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 0.4\times 10^{-3}\text{ m}^3=4\text{ N}$ 。

(2)当弹簧恰好处于自然伸长状态时,物体 A 处于漂浮状态,则  $G_A=F_{浮}=4\text{ N}$ ,

由  $G=mg=\rho Vg$  可知,物体 A 的密度:

$$\rho_A=\frac{G_A}{V_{Ag}}=\frac{4\text{ N}}{(0.1\text{ m})^3\times 10\text{ N/kg}}=0.4\times 10^3\text{ kg/m}^3$$

(3)题丙图中 A 受到的浮力:

$F_{浮}'=\rho_{水}gV_{排}'=\rho_{水}gV_A=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 10^{-3}\text{ m}^3=10\text{ N}$ ,

物块 A 受重力、浮力和拉力三个力作用,处于平衡状态,即  $G_A+F=F_{浮}'$ ,

所以弹簧的拉力:  $F=F_{浮}'-G_A=10\text{ N}-4\text{ N}=6\text{ N}$ 。

(4)由题图乙可知,当弹力为 6 N 时,弹簧伸长量为 3 cm,题图丙与题图甲相比,水面上升的高度  $\Delta h=3\text{ cm}+\frac{3}{5}\times 10\text{ cm}=9\text{ cm}$ ,

水对容器底部的压强变化量:  $\Delta p=\rho_{水}g\Delta h=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 0.09\text{ m}=900\text{ Pa}$ 。

4. (1)1 N (2)  $1\times 10^{-4}\text{ m}^3$  (3)  $1.04\times 10^3\text{ kg/m}^3$

解析:(1)根据阿基米德原理可知,物体受到的浮力:  $F_{浮}=G_{排}=1\text{ N}$ 。

(2)根据  $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$  可得,物体排开的水的体积:  $V_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{1\text{ N}}{1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}}=1\times 10^{-4}\text{ m}^3$ ,

因为浸没在水中,所以物体的体积:  $V_{物}=V_{排}=1\times 10^{-4}\text{ m}^3$ 。

(3)因为物体悬浮,所以盐水的密度:

$$\rho_{盐水}=\rho_{物}=\frac{m_{物}}{V_{物}}=\frac{104\times 10^{-3}\text{ kg}}{1\times 10^{-4}\text{ m}^3}=1.04\times 10^3\text{ kg/m}^3$$

5. (1)  $1.6\times 10^3\text{ kg}$  (2)  $9.6\times 10^4\text{ N}$  (3)  $1.8\times 10^4\text{ kg}$

解析:(1)由  $\rho=\frac{m}{V}$  可知,浮空艇内气体的质量:

$$m_{\text{气}} = \rho_{\text{气}} V = 0.2 \text{ kg/m}^3 \times 8\,000 \text{ m}^3 = 1.6 \times 10^3 \text{ kg}.$$

(2) 由题意可知, 浮空艇排开空气的体积:

$$V_{\text{排}} = V = 8\,000 \text{ m}^3,$$

则浮空艇所受到的浮力:  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{空气}} g V_{\text{排}} =$

$$1.2 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 8\,000 \text{ m}^3 = 9.6 \times 10^4 \text{ N}.$$

(3) 浮空艇和艇内气体的总重力:

$$G_{\text{总}} = m_{\text{总}} g = (1.6 \times 10^3 \text{ kg} + 2 \times 10^3 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 3.6 \times 10^4 \text{ N},$$

由力的平衡条件可知, 缆绳拉力:

$$F = F_{\text{浮}} - G_{\text{总}} = 9.6 \times 10^4 \text{ N} - 3.6 \times 10^4 \text{ N} = 6 \times 10^4 \text{ N},$$

因为锚泊车的重力是缆绳拉力的三倍, 所以锚泊车的重力:

$$G_{\text{车}} = 3F = 3 \times 6 \times 10^4 \text{ N} = 1.8 \times 10^5 \text{ N},$$

由  $G = mg$  可知, 锚泊车的质量:  $m = \frac{G_{\text{车}}}{g} =$

$$\frac{1.8 \times 10^5 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 1.8 \times 10^4 \text{ kg}.$$

$$6. (1) 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad (2) 1 \text{ N} \quad (3) 10 \text{ cm}^3$$

解析: (1) 由题图乙可知, 容器的质量:  $m_{\text{容器}} = 100 \text{ g},$

当液体体积  $V_{\text{液体}} = 200 \text{ cm}^3$  时, 容器和液体的总质量  $m_{\text{总}} = 300 \text{ g},$

则液体的质量:  $m_{\text{液}} = m_{\text{总}} - m_{\text{容器}} = 300 \text{ g} - 100 \text{ g} = 200 \text{ g},$

液体的密度:  $\rho_{\text{液}} = \frac{m_{\text{液}}}{V_{\text{液}}} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$

(2) 铝球浸没时排开液体的体积:  $V_{\text{排}} = V = 100 \text{ cm}^3,$  铝质空心小球在这种液体中受到的浮力:  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 100 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 1 \text{ N}.$

(3) 容器的容积为  $500 \text{ mL},$  则容器内盛满这种液体时, 液体的体积:  $V_{\text{液}}' = 500 \text{ cm}^3,$

则液体的质量:  $m_{\text{液}}' = \rho_{\text{液}} V_{\text{液}}' = 1 \text{ g/cm}^3 \times 500 \text{ cm}^3 = 500 \text{ g},$

小球沉入容器底, 则小球排开液体的体积:  $V_{\text{溢}} = V_{\text{球}} = 100 \text{ cm}^3,$

溢出液体的质量:  $m_{\text{溢}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{溢}} = 1 \text{ g/cm}^3 \times 100 \text{ cm}^3 = 100 \text{ g},$

则小球的质量:  $m_{\text{球}} = m_{\text{总}} - m_{\text{容器}} - m_{\text{液}}' + m_{\text{溢}} = 743 \text{ g} - 100 \text{ g} - 500 \text{ g} + 100 \text{ g} = 243 \text{ g},$

小球中铝的体积:  $V_{\text{铝}} = \frac{m_{\text{球}}}{\rho_{\text{铝}}} = \frac{243 \text{ g}}{2.7 \text{ g/cm}^3} = 90 \text{ cm}^3,$

小球空心部分体积:  $V_{\text{空}} = V_{\text{球}} - V_{\text{铝}} = 100 \text{ cm}^3 - 90 \text{ cm}^3 = 10 \text{ cm}^3.$

## 复习训练营(四)

### 巩固集训

1. B

2. D 解析: 我们可以把班旗抽象为杠杆, 则左手处为该杠杆的支点, 对杠杆施加向上的力; 若右手对杠杆没有施加力的作用, 旗杆将顺时针旋转, 由此可以判断, 右手对旗杆施加的是向下的力。在左手没有移动前, 旗杆处于平衡状态。假设左右手之间的距离为  $l_1,$  班旗总重为  $G,$  班旗重心到左手的距离为  $l_2,$  则有  $F_1 l_1 = G l_2,$  此时左手所受的压力大小  $F_{\text{压}} = F_1 + G.$  左手向旗子方向移动一段距离(假设为  $L$ )后, 若旗杆仍保持水平静止, 则有  $F_1' (l_1 + L) = G (l_2 - L),$  此时左手所受的压力大小  $F_{\text{压}}' = F_1' + G.$  由此可以判断出, 在移动左手后, 班旗的总重  $G$  不变, 动力臂变大, 阻力臂变小, 则可知右手对旗杆施加的力将变小, 左手所受的压力也将变小, 根据力的作用是相互的可知, 左手对旗杆的力也将变小。

3. B 4. B 5. B 6. A 7. C

8. D 解析: 由题知, 两人举起的杠铃的质量相同, 根据  $G = mg$  可知两杠铃的重力相等, 即  $G_{\text{甲}} = G_{\text{乙}},$  由题图可知, 两杠铃被举起的高度  $h_{\text{甲}} > h_{\text{乙}},$  根据  $W = Gh$  可知, 甲对杠铃做的功大于乙对杠铃做的功; 两杠铃被举起的高度  $h_{\text{甲}} > h_{\text{乙}},$  而两运动员举起杠铃的速度相同, 由速度公式可知甲做功时间较长; 两运动员举起杠铃的速度相同, 且两杠铃的重力相等, 则根据  $P = \frac{W}{t} = \frac{G}{t} = Gv$  可知, 两人做功的功率相等。

9. B 解析:根据斜面的工作特点和功的原理可知,利用斜面提高物体可以省力,但不能省功,故 A 正确,B 错误;由  $W=Fs$  可知,拉力  $F_1$  做功  $W_1=F_1s=5.5\text{ N}\times 0.6\text{ m}=3.3\text{ J}$ ,故 C 正确;拉力  $F_2$  做功  $W_2=F_2h=10\text{ N}\times 0.3\text{ m}=3\text{ J}$ ,故 D 正确。

10. D 解析:根据功的原理可知,省力的机械不能省功,机械效率是有用功与总功的比值,机械是否省力与机械效率大小没有关系,因此越省力的机械,机械效率不一定越高,故 A 错误;做功越快的机械的功率越大,功率反映了物体做功的快慢,机械效率是指有用功与总功的比值,机械效率与功率大小没有直接关系,故 B 错误;机械效率是指有用功与总功的比值,所做有用功多的机械,有用功与总功的比值不一定大,机械效率不一定高,故 C 错误;机械效率是有用功与总功的比值,有用功与总功的比值越大的机械,机械效率越高,故 D 正确。

11. B 解析:用定滑轮、动滑轮、滑轮组分别提升同样的重物,在提升高度相同时,有用功相同;若不计绳重和摩擦,对动滑轮、滑轮组来说,所做额外功就是提升动滑轮做的功;而使用定滑轮时,没有克服机械自重做额外功,即其额外功为 0,所以定滑轮的机械效率最高。

12. B 解析:由  $\eta=\frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}$  可得,  $W_{\text{有甲}}=\eta_{\text{甲}}W_{\text{总甲}}$ ,  $W_{\text{有乙}}=\eta_{\text{乙}}W_{\text{总乙}}$ , 则它们有用功之比为  $\frac{W_{\text{有甲}}}{W_{\text{有乙}}}=\frac{\eta_{\text{甲}}W_{\text{总甲}}}{\eta_{\text{乙}}W_{\text{总乙}}}=\frac{3\times 2}{1\times 3}=2:1$ 。

13. 1 000  $F_{\perp}$

解析:动力臂  $L_1=2\text{ m}$ , 阻力臂  $L_2=0.2\text{ m}$ , 动力  $F_1=100\text{ N}$ , 根据杠杆平衡条件:  $F_1\times L_1=F_2\times L_2$ , 有:  $F_2=\frac{F_1L_1}{L_2}=\frac{100\text{ N}\times 2\text{ m}}{0.2\text{ m}}=1\ 000\text{ N}$ 。如题图所示,向下用力时,撬棒绕 D 点转动,支点为 D,动力臂为 AD,阻力臂为 DC;向上用力时,撬棒绕 B 点转动,支点为 B,动力臂为 AB,阻力臂为 BC;  $AB>AD$ ,  $BC=CD$ ,阻力和阻力臂一定,由杠杆的平衡条件可知,  $F_{\perp}<F_{\text{下}}$ ,所以向上用力时更省力。

14. 5.4 13.2 N 3

解析:由题图可知,绳子的有效股数  $n=3$ ,弹簧测力计的分度值为 0.2 N,所以弹簧测力计的示数为 5.4 N。不计摩擦,根据  $F=\frac{1}{n}(G+G_{\text{动}})$ ,物体 A 的重力为  $G_A=nF-G_{\text{动}}=3\times 5.4\text{ N}-3\text{ N}=13.2\text{ N}$ ;绳子自由端移动的距离为  $s=3h=3\times 1\text{ m}=3\text{ m}$ 。

15. 20 0

解析:木箱受到 20 N 水平推力时,恰好做匀速直线运动,木箱水平方向上受到水平向右的推力和水平向左的滑动摩擦力作用,这两个力是平衡力,大小相等,推力是 20 N,滑动摩擦力也是 20 N;木箱在水平地面上运动,在重力的方向上没有移动距离,故重力对木箱做功为 0。

16. 150 1 500 150

解析:物体在大小为 150 N 的水平拉力  $F$  作用下在水平方向上做匀速直线运动,拉力与摩擦力是一对平衡力,故  $f=F=150\text{ N}$ ;拉力做的功:  $W=Fs=150\text{ N}\times 10\text{ m}=1\ 500\text{ J}$ ;拉力做功的功率:  $P=\frac{W}{t}=\frac{1\ 500\text{ J}}{10\text{ s}}=150\text{ W}$ 。

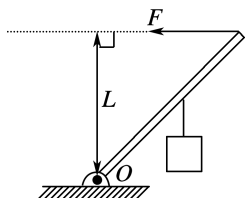
17. 150 540 90%

解析:由题图知,承担重物的绳子的段数  $n=2$ ,绳重和摩擦忽略不计,绳端拉力:  $F=\frac{1}{n}(G+G_{\text{动}})=\frac{1}{2}\times(270\text{ N}+30\text{ N})=150\text{ N}$ ;克服物体重力做的有用功:  $W_{\text{有}}=Gh=270\text{ N}\times 2\text{ m}=540\text{ J}$ ;滑轮组的机械效率:  $\eta=\frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}=\frac{Gh}{Fs}=\frac{G}{nF}=\frac{270\text{ N}}{2\times 150\text{ N}}\times 100\%=90\%$ 。

18. 0.5 1.4 72%

解析:拉力做的总功:  $W_{\text{总}}=Fs=5\text{ N}\times 1\text{ m}=5\text{ J}$ ,拉力做功的功率:  $P=\frac{W_{\text{总}}}{t}=\frac{5\text{ J}}{10\text{ s}}=0.5\text{ W}$ ;拉力做的有用功:  $W_{\text{有用}}=Gh=12\text{ N}\times 0.3\text{ m}=3.6\text{ J}$ ,使用斜面做的额外功:  $W_{\text{额}}=W_{\text{总}}-W_{\text{有用}}=5\text{ J}-3.6\text{ J}=1.4\text{ J}$ ;斜面的机械效率:  $\eta=\frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}=\frac{3.6\text{ J}}{5\text{ J}}\times 100\%=72\%$ 。

19. 如图所示:



20. (1)省力 (2)改变力的方向 (3)费距离

(4)0.12

解析:(1)使用动滑轮时, $F=0.55\text{ N}$ , $G=0.98\text{ N}$ ,比较可知,使用动滑轮的好处是可以省力。

(2)定滑轮的实质是一个等臂杠杆,故可以改变力的方向。

(3)比较乙和丙实验中弹簧测力计移动的距离,丙的移动距离大于乙的移动距离,故使用动滑轮比较费距离,这个也是功的原理(使用任何机械都不省功)的要求。

(4)不计绳重和摩擦,满足  $F = \frac{G_{物} + G_{动}}{n}$ ,代入数据得, $G_{动} = nF - G_{物} = 2 \times 0.55\text{ N} - 0.98\text{ N} = 0.12\text{ N}$ 。

### 能力提升

1. (1)刻度尺 (2)每次引体向上重心上升的高度  $h/m$  (3)  $\frac{15mgh}{t}$  (4)不一定

解析:(1)根据功率的公式可得, $P = \frac{W}{t} = \frac{Gh}{t} = \frac{mgh}{t}$ ,因此,需要的测量器材除体重计、秒表外,还应该刻度尺。

(2)由功率的测量原理公式可知,表格 a 处的量应该是每次引体向上重心上升的高度。

(3)由于测量的是完成 15 个引体向上做的功和时间,因此,小华同学做引体向上时功率的表达式为  $P = \frac{15mgh}{t}$ 。

(4)如果两位同学完成 15 个规范动作的时间都是 1 min,两位同学的功率不一定相等,因为两同学的质量(体重)可能不同,重心上升的高度也可能不同。

2. (1)0.5 0.1 66.7 克服摩擦以及杠杆自重做功 (2)不能 ①两次实验时钩码没有挂在同一位

置 ②一次对比实验所得结论是不可靠的

解析:(1)由题图可知,弹簧测力计的分度值是 0.1 N,所以它的示数是 0.5 N。在实验过程中,有用功: $W_{有用} = Gh = 1\text{ N} \times 0.1\text{ m} = 0.1\text{ J}$ ,总功: $W_{总} = Fs = 0.5\text{ N} \times 0.3\text{ m} = 0.15\text{ J}$ ,所以杠杆的机械效率: $\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} = \frac{0.1\text{ J}}{0.15\text{ J}} \times 100\% = 66.7\%$ 。利用杠杆提升物体时,克服摩擦以及杠杆自重做的功是额外功。

(2)分析机械效率的影响因素应采取控制变量法,研究提起的物重和机械效率的关系时,需要保持位置不变。另外,还应进行多次实验,分析多组数据,才能得出正确结论,只凭一次实验数据得出结论是不科学的。

3. (1)70.6% 小聪 越陡 (2)②匀速 ③倾斜程度 粗糙程度 ④机械效率

解析:(1)第三次实验的机械效率: $\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{10\text{ N} \times 0.6\text{ m}}{8.5\text{ N} \times 1\text{ m}} \approx 70.6\%$ 。由表中实验数据可知,斜面的粗糙程度相同而斜面的倾斜程度不同,因此该实验探究的是机械效率与斜面倾斜程度的关系,验证的是小聪的猜想;由表中实验数据可知,在其他条件不变的情况下,斜面越陡斜面的机械效率越高,斜面越陡越费力。

(2)小明要验证他的猜想——机械效率与粗糙程度的关系,就应控制物块重力和斜面倾斜程度不变而改变斜面的粗糙程度。实验步骤为:

- ①把一块长木板的一端垫高,构成一个斜面。
- ②用弹簧测力计沿斜面把一木块匀速拉上去,进行相关测量,计算出斜面的机械效率。
- ③保持斜面的倾斜程度不变,改变斜面的粗糙程度,再进行相关测量,并计算出斜面的机械效率。
- ④根据记录的数值,比较两次机械效率的大小,即可验证猜想是否正确。

4. (1)乙 (2)刻度尺 (3)83.3% (4)A

(5)错误 偏大

解析:(1)由表中数据可知,绳子的有效段数



$$n = \frac{s}{h} = \frac{0.4 \text{ m}}{0.2 \text{ m}} = 2, \text{ 因此小雨是利用题图中的乙滑轮组}$$

完成实验的。

(2) 因实验中要测量长度, 故用到的测量工具有弹簧测力计和刻度尺。

$$(3) \text{ 在第 3 次实验中, 滑轮组的机械效率: } \eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}$$

$$\frac{Gh}{F_s} = \frac{3 \text{ N} \times 0.2 \text{ m}}{1.8 \text{ N} \times 0.4 \text{ m}} \times 100\% \approx 83.3\%.$$

(4) 动滑轮的重力不可忽略, 则克服动滑轮的重所做的功为额外功, 物重增大, 有用功逐渐增大, 有用功占总功的比值在增大, 所以机械效率逐渐增大, 但由于额外功永远存在, 故机械效率  $\eta$  只能逐渐接近 1 但永远小于 1, 故滑轮组的机械效率与物重的关系可能比较符合的是 A。

(5) 实验中应匀速缓慢竖直拉动测力计, 此时系统处于平衡状态, 测力计示数等于作用在绳子自由端的拉力大小。如果在静止时读数, 就不能测量出机械之间的摩擦力, 测量值偏小, 所以她的想法是错误的, 如果这样做, 求出的总功偏小, 测得的机械效率将偏大。

5. (1) 力 功 (2) 摩擦力 力 (3) 加润滑油

解析: (1) 用螺丝刀旋转螺钉时, 螺纹相当于斜面, 可以省力但不能省功。

(2) 涂抹润滑油可以减小物体间的摩擦力; 盘山路是一种斜面, 可省力。

(3) 加润滑油会减小摩擦力, 减小额外功, 会使机械效率增大; 加长手柄只能减小动力, 不能提高机械效率。

6. (1) 80 N (2) 90% (3) 80 W

解析: (1) 由题图可知,  $n = 2$ ,

$$\text{不计绳重和滑轮与轴的摩擦, 由 } F = \frac{1}{n}(G + G_{\text{动}})$$

可得, 动滑轮所受的重力:

$$G_{\text{动}} = nF - G = 2 \times 400 \text{ N} - 720 \text{ N} = 80 \text{ N}.$$

(2) 滑轮组的机械效率:

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{F_s} = \frac{G}{nF} = \frac{720 \text{ N}}{2 \times 400 \text{ N}} \times 100\% = 90\%.$$

(3) 绳端移动的速度:

$$v_F = nv_A = 2 \times 0.1 \text{ m/s} = 0.2 \text{ m/s},$$

拉力  $F$  做功的功率:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F_s}{t} = Fv_F = 400 \text{ N} \times 0.2 \text{ m/s} = 80 \text{ W}.$$

## 复习训练营(五)

### 巩固集训

1. B 2. A 3. D 4. D

5. C 解析: 同一皮球先后从不同高处自由下落, 下落的高度越大, 与纸接触时转化的弹性势能越大, 皮球形变越大, 留下的黑色圆斑越大。

6. D 解析: 一个 60 克的鸡蛋从 4 楼抛下来会让人起肿包, 从 18 楼抛下来就可以砸碎成年人的头骨, 由此可知, 鸡蛋的质量一定, 所处的高度越高, 落到地面对外做的功就越多, 说明最初鸡蛋具有的重力势能就越大, 产生的危害就越大, 所以最有探究价值且易于探究的科学问题是物体的重力势能的大小跟高度有什么关系。

7. A 解析: 从空中落下的足球先后在草地和水泥地面上弹起, 由于草地松软, 撞击时损失的机械能较多, 弹起的高度比原来的高度降低较多, 当第二次从水泥地上弹起时, 水泥地坚硬, 撞击损失的能量较少, 反弹后最大高度降低较少, 但一定比草地上反弹最大高度小。

8. D 解析: 位置①到位置②的过程中, 运动员的高度在增大, 弹性势能转化为重力势能和动能, 故 A 错误; 位置②到位置③的过程中, 不计空气阻力, 运动员的机械能守恒, 运动员减小的动能等于运动员增加的重力势能, 故 B 错误; 由位置③到位置④的过程中, 重力势能转化为动能, 不计空气阻力, 机械能守恒, 故 C 错误; 由位置②到④的过程中, 不计空气阻力, 机械能守恒, 由于位置④时的高度低于②, 说明重力势能减小了, 则动能增大了, 即运动员在位置④的动能大于在位置②时的动能, 故 D 正确。

9. C 解析: 诗句“不尽长江滚滚来”, 说明水有一定的速度和质量, 描述的是长江水具有动能, 故 A 正确; 诗句“黄河之水天上来”, 说明水有一定的高度和

质量,描述的是黄河水具有重力势能,故 B 正确;水力发电时建造拦河大坝,是为了提高水的高度,使水具有较大的重力势能,不是为了防止水流太急冲坏发电机组,故 C 错误;利用水能发电时,从上游奔腾而下的水,有一定的速度、质量、高度,既具有动能又具有重力势能,故 D 正确。

10. D 解析:篮球在运动过程中受到空气阻力作用,机械能逐渐减小,所以 A 点的机械能大于 B 点的机械能。若  $a=4, b=0$ , 则 A 点的机械能为  $4\text{ J}+6\text{ J}=10\text{ J}$ , B 点的机械能为  $10\text{ J}$ , 与事实不符,故 A 错误;若  $a=5, b=2$ , 则 A 点的机械能为  $5\text{ J}+6\text{ J}=11\text{ J}$ , B 点的机械能为  $2\text{ J}+10\text{ J}=12\text{ J}$ , 与事实不符,故 B 错误;若  $a=6, b=0$ , 篮球在 B 点时有一定的速度,动能不为 0, 与事实不符,故 C 错误;若  $a=7, b=2$ , 则 A 点的机械能为  $7\text{ J}+6\text{ J}=13\text{ J}$ , B 点的机械能为  $2\text{ J}+10\text{ J}=12\text{ J}$ , 与事实相符,故 D 正确。

11. 变大 动能

12. 木块移动的距离 钢球

13. 橡皮筋伸长的长度 小 速度

解析:橡皮筋弹性势能的影响因素是橡皮筋发生形变的程度,橡皮筋形变的程度越大,橡皮筋的弹性势能就越大。“子弹”射得越远,说明橡皮筋的弹性势能越大,转化成的动能就越多,因此橡皮筋拉得越长,“子弹”射得越远,这说明橡皮筋的弹性势能与橡皮筋伸长的长度有关。当“子弹”射出时,“子弹”具有的动能是由橡皮筋的弹性势能转化来的,橡皮筋被拉的长度相同,说明橡皮筋的弹性势能相同,在理想的情况下,转化成的动能也相同,根据动能的影响因素是质量和速度,在动能相同时,“子弹”的质量越大,“子弹”的运动速度就越小,“子弹”被射出的距离也就越小。

14. 深度 质量 高度

解析:在此实验中,通过小球陷入沙子中的深度来比较各小球重力势能的大小,这种方法叫作转换法。由甲、乙两情况可知,两小球质量不相等,高度相等,所以可探究重力势能的大小与质量的关系;由乙、丙两情况可知,两小球质量相等,高度不相等,所以可探究重力势能的大小与高度的关系。

15. B 动

解析:由题图中可知,要利用橡皮筋的弹性势能,只有把橡皮筋拉开才会有弹性势能,所以要把卡片 B 按平后放在水平面上然后松开,松开后,橡皮筋的弹性势能转化为卡片的动能和重力势能,所以卡片能跳起来。

16. 变小

17. 重力势 动 守恒

18. 动 弹性势

19. (1)质量 (2)木块移动的距离 (3)速度  
(4)相等 错误

解析:(1)题图甲、乙中,同时由静止释放 A、B 两球,观察到它们并排摆动且始终相对静止,同时到达竖直位置,这表明两小球在摆动过程中任一时刻的速度大小与小球的质量无关。

(2)实验中,将小球由静止释放,当小球摆动到竖直位置时,恰好与静止在水平面上的木块 C 发生碰撞,木块都会在水平面上滑行一定距离后停止。本实验就是通过木块移动的距离来反映小球撞击木块 C 前的动能大小,这种研究方法叫转换法。

(3)根据题图乙、丙所示的探究过程,当悬线与竖直方向的夹角越大,到达最低点的速度越大,木块 C 被撞得越远,可观察到题图丙中木块 C 被撞得更远,可得出结论:物体的动能大小与速度有关。

(4)在水平桌面上将同一根弹簧压缩相同的程度时,松开弹簧后弹簧的弹性势能转换成小球的动能,所以不同质量小球的动能是相同的;小球的动能与其质量和速度都有关,由于小球的动能不变,改变其质量,因而小球的速度也会发生改变,所以该方案存在两个变量,是错误的。

能力提升

1. D 解析:从 A 点到 O 点的过程,运动员的质量不变,高度变小,速度变大,则重力势能减小,动能增大,所以重力势能转化为动能,故 A 错误;运动员从 B 点到 C 点的过程中,运动员需要克服阻力做功,一部分机械能转化为内能,机械能不断变小,所以 C 点的机械能小于 B 点的机械能,故 C 错误;从 A 点到 O

点的过程和从O点到C点的过程,运动员需要克服阻力做功,一部分机械能转化为内能,机械能不断变小,故B错误,D正确。

2. C **解析:**由题图甲、乙可知,刚开始的位置相同,故机械能相同,但是由两图对比可知,乙图中小球与升降台的距离小,故在下落、弹起过程中,克服摩擦阻力做功比甲图中的小球做功少,故比甲图中的小球上升得高,由于要克服摩擦消耗机械能,故不可能回到原来的位置,故N点在M点和O点之间,故A、B、D错误,C正确。

3. (1)重力势 动 (2)2 (3)不能 E点

**解析:**(1)小球从A点到C点的运动过程中,重力势能减小,动能增大,重力势能转化为动能。

(2)轨道没有摩擦,忽略空气阻力,小球的机械能守恒,B和D高度相等,重力势能相等,B点的重力势能是4J,D点的重力势能是4J,B和D点的机械能相等,D点的动能与B点的动能也相等,为2J。

(3)小球在A点只有重力势能,小球的机械能守恒,A点的机械能是6J,A和E高度相等,重力势能相等,所以小球在E点动能为零,速度为零,E点的机械能是6J,则小球运动的最高点是E点,不能向上运动到F点,所以不能运动到G点。

4. 可能 不可能 守恒

**解析:**将球从M点竖直向下以某一速度抛出,此时具有的机械能为动能和重力势能之和,球经静止在位置a的台面反弹后,在上升过程,球的速度减小,球的动能减小,小球在运动过程中要克服摩擦阻力做功,所以小球的机械能减小,若克服摩擦阻力做功小于最开始的动能,则到达的最高点N点比M点高,若克服摩擦阻力做功大于最开始的动能,则到达的最高点N点比M点低,若克服摩擦阻力做功等于最开始的动能,则到达的最高点N点与M点一样高。球从N点下降时,台面已升至合适的位置b并保持静止,球再次经台面反弹后,由于小球在运动过程中要克服摩擦阻力做功,小球机械能减小,则到达的最高点P点比N点低;若不计阻力,小球在运动过程中不需要克服摩擦阻力做功,小球的机械能守恒。

5. (1)重力势 相等 越大 (2)甲、丙 (3)甲、乙 (4)车速

**解析:**(1)小球从斜面滚下过程中,质量不变,高度减小,故重力势能减小,同时速度变大,动能增加,所以是将重力势能转化为动能的过程。小球从同一高度释放,运动到水平面时,它们的速度相等。实验中通过比较滚下的小球撞击木块移动的距离,来比较小球动能的大小,在同样的平面上木块被撞击得越远,小球的动能就越大,安全隐患越大。

(2)研究超载问题,应控制汽车的速度一定,研究质量与动能的关系。选择到达水平面的速度相等,质量不同的A、C两个小球进行实验,所以应选择甲、丙两实验。

(3)研究超速问题,应控制汽车的质量一定,研究速度与动能的关系。选择质量相等,到达水平面速度不同的A、B两个小球进行实验,所以应选择甲、乙两实验。

(4)题图2所示的交通标志牌是交通管理部门对不同车型设定的最高车速。

6. (1)BC AD BC (2)粗细 AD (3)转换法 控制变量法

**解析:**(1)本实验探究的是弹性势能和弹簧长度变化量之间的关系,所以必须测出弹簧长度变化量,即BC间的距离;弹性势能通过弹簧推动物体在粗糙表面上运动的距离远近来体现,所以必须测出AD间的距离。为了使结论具有普遍性,应改变弹簧长度变化量,即BC间的距离,多测几组数据。

(2)为探究弹性势能与弹簧粗细是否有关,必须控制弹簧长度变化量相同,改变弹簧的粗细,测量物体在粗糙表面上运动的距离(AD间的距离),并进行比较得出结论。

(3)通过以上分析可以看出,本实验通过弹簧推动物体在粗糙表面上运动的距离远近来体现弹性势能的大小,用到了转换法;同时,探究与多个量的关系时,还用到了控制变量法。

7. (1)铅球陷入沙坑的深度 (2)物体的质量越大,重力势能越大 (3)A、C (4)无关 (5)动 减小

**解析:**(1)本实验中,铅球的重力势能大小是通过铅球陷入沙坑的深度来反映的。

(2)比较 A、B 两球,下落高度和运动路径相同, B 球质量大于 A 球质量,发现 B 球陷入沙坑深度更大,由此可得出结论:当下落高度一定时,物体的质量越大,重力势能越大。

(3)C 球陷入沙坑深度更大,根据题图可知,C 球下落的高度比 A、B 两球都大,要研究重力势能与高度的关系,需要保持球的质量一定,运动路径相同,所以选择的是 A、C 两球。

(4)比较 C、D 两球,两球的质量相同,下落高度也相同,两球的运动路径不同,但陷入沙坑的深度相同,即两球的重力势能相同,由此可得出结论:物体的重力势能与物体运动的路径无关。

(5)铅球在下落过程中,高度减小,速度增大,所以将重力势能转化为动能;当铅球陷入沙坑后,与沙子摩擦,最终静止,将机械能转化为内能,机械能减小。

8. (1)重力势能 动能 (2)机械能 (3)大

**解析:**(1)水从高处流下,水的质量不变,高度变小,重力势能变小,速度变大,动能变大,此时水的重力势能转化为水的动能。

(2)蓄能时,水被抽到上水库中,电能转化为水的机械能。

(3)抽水蓄能电站在发电时,从能量的角度看,是将水的机械能最终转化为电能,水的机械能越大,转化获得的电能越多,所以建成的电站上、下水库的高度差应该比较大,最初水的重力势能较大,有利于蓄能与发电。

9. (1)不同 物体 B 被推开的距离

(2)重力势能 动能 减小

(3)①和④ ②和③ (4)做匀速直线运动

(5)质量和速度哪个因素对动能的影响更大

### 综合训练营(一)

1. D 2. B 3. D 4. D

5. C **解析:**液体对容器底的压强: $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$ ,液

体对容器底的压强  $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S}$ ,故两种液体的质量相等;由题图知  $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$ ,利用密度计算公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ ,因为 A、B 两点到容器底的距离相等,所以根据  $p = \rho gh$  可知,A、B 两点以下的液体压强  $p_{A\text{下}} > p_{B\text{下}}$ ;又因为两种液体对容器底的总压强相同,根据  $p_{\text{上}} = p - p_{\text{下}}$  可知, $p_A < p_B$ ,故 C 正确。

6. C **解析:**课桌的长和宽分别在 1 m 和 0.5 m 左右,故面积  $S = 1 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} = 0.5 \text{ m}^2$ ,标准大气压数值约为  $10^5 \text{ Pa}$ ,大气压对课桌上表面的压力大约为  $F = pS = 10^5 \text{ Pa} \times 0.5 \text{ m}^2 = 50\,000 \text{ N}$ ,故 A 错误;大气压随着海拔变化而变化,海拔越高,大气压越小,故 B 错误;一个大气压能支持的水柱约为  $h = \frac{p}{\rho g} =$

$\frac{10^5 \text{ Pa}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 10 \text{ m}$ ,故 C 正确;广场上的人工喷泉能喷射水柱,靠的是水压,不是靠大气压的作用,故 D 错误。

7. B **解析:**浮力产生的原因是物体在液体中时受到上下表面的压力差,深入河底的柱形桥墩下表面没有受到水的压力,故不受浮力,故 A 正确;浸在液体中的物体受到各个方向的压力,由于上下表面存在高度差,因此只有受到竖直向上的压力与竖直向下的压力无法抵消,即上下表面的压力差等于浮力,故浸在液体中的物体受到的浮力就是液体对物体压力的合力,故 B 错误;浮力的方向始终是竖直向上的,与重力方向相反,故 C 正确;浸在液体中的物体会受到液体对它施加的竖直向上的浮力,与物体的浮沉情况无关,所以不管物体在液体中上升还是下降,都受浮力的作用,故 D 正确。

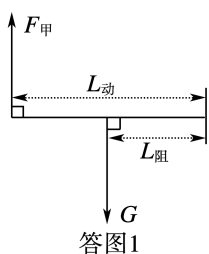
8. A **解析:**乒乓球在浸没时浮力大于重力,合力向上而做加速运动,逐渐露出水面时浮力减小,向上的合力逐渐减小,此时仍然是做加速运动,当乒乓球在位置 3 时处于漂浮状态,此时浮力等于重力,合力为零,速度达到最大,故 A 正确;不计空气阻力,乒乓球在位置 4 时只受到重力的作用,受力不平衡,所以处于非平衡状态,故 B 错误;乒乓球露出水面前,排



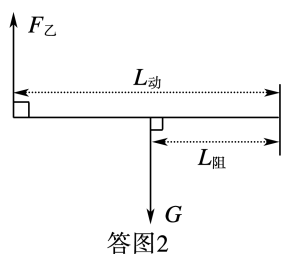
开水的体积不变,由  $F_{浮} = \rho_{水} V_{排} g$  可知乒乓球受到的浮力不变,从露出水面后到漂浮在水中,排开水的体积逐渐减小,由  $F_{浮} = \rho_{水} V_{排} g$  可知乒乓球受到的浮力逐渐减小,所以,乒乓球自 1 至 3 的过程中,受到的浮力先不变后减小,故 C 错误;乒乓球自 1 至 3 的过程中,排开水的体积先不变后减小,则水的深度先不变后减小,根据  $p = \rho gh$  可知水对杯底的压强先不变后减小,故 D 错误。

9. D 解析:当模型漂浮于水面时,它受到的浮力等于重力,故 A 错误;向瓶中充气时,瓶内气体压强变大,瓶内的水将变少,总重力变小,模型将上浮,故 B 错误;从瓶中抽气时,瓶内气体压强变小,瓶内的水将变多,总重力变大,模型会下沉,此时它排开水的体积不变,根据阿基米德原理可知它受到的浮力不变,故 C 错误;潜水艇是靠改变自身的重力实现浮沉的,让原本在较浅处悬浮的模型下潜至更深处悬浮,此时应向外抽气,使瓶内气体减少,气压减小,让水进入瓶中,使模型受到的重力大于浮力,实现下沉,然后停止抽气,再适当充气,向外排水,使重力等于浮力而悬浮,故要使模型下潜至更深的位置悬浮,则瓶内气体先减少后增加,应使瓶内的水先增加后减少,故 D 正确。

10. D 解析:两次抬起水泥板时的情况如答图 1、答图 2 所示:



答图 1



答图 2

两种情况下,动力为  $F$ ,阻力均为水泥板的重力,对于形状规则质地均匀的物体,其重心都在其几何中心上,所以动力臂都等于阻力臂的 2 倍;根据杠杆的平衡条件可得:力与力臂成反比,力臂之比不变,故力之比也不变,又因阻力不变,故动力也不变,所以前后两次所用的力相同。

11. C

12. B 解析:由题图甲可知, $n=3$ ,由题图丙可知,在 2~3 s 内物体做匀速直线运动,由题图乙可知,此时拉力为 40 N,不计绳重和摩擦,拉力  $F = \frac{1}{n}(G + G_{动})$ ,则动滑轮的重力  $G_{动} = 3F_3 - G = 3 \times 40 \text{ N} - 100 \text{ N} = 20 \text{ N}$ 。在 0~1 s 内,物体静止,拉力  $F_1 = 30 \text{ N}$ ,物体对地面的压力  $F_{压} = G + G_{动} - 3F_1 = 100 \text{ N} + 20 \text{ N} - 3 \times 30 \text{ N} = 30 \text{ N}$ ,故①错误;在 2~3 s 内,物体做匀速直线运动,由题图乙可知拉力  $F_3 = 40 \text{ N}$ ,此过程中滑轮组的机械效率  $\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} = \frac{Gh}{F_3 s} = \frac{G}{F_3 \times n} = \frac{G}{nF_3} = \frac{100 \text{ N}}{3 \times 40 \text{ N}} \times 100\% \approx 83.3\%$ ,故②正确;在 1~2 s 内拉力的大小  $F_2 = 50 \text{ N}$ ,重物上升的高度  $h_2 = 1.25 \text{ m}$ ,绳端下降的距离  $s_2 = nh_2 = 3 \times 1.25 \text{ m} = 3.75 \text{ m}$ ,拉力做的功  $W = F_2 s_2 = 50 \text{ N} \times 3.75 \text{ m} = 187.5 \text{ J}$ ,故③正确;在 2~3 s 内,拉力  $F_3 = 40 \text{ N}$ ,重物上升的速度  $v = 2.5 \text{ m/s}$ ,绳端移动的速度  $v' = nv = 3 \times 2.5 \text{ m/s} = 7.5 \text{ m/s}$ ,则拉力做功的功率  $P = F_3 v' = 40 \text{ N} \times 7.5 \text{ m/s} = 300 \text{ W}$ ,故④错误。

13. A 解析:斜向上投掷出去的铅球在整个飞行过程中质量不变,一直在运动,动能不为零(处于最高点时竖直方向速度为 0,但水平方向仍然有速度,因此动能不为 0),从出手到最高点过程中速度减小,此过程动能减小,在下落的过程中,速度不断增大,到达地面时最大,此过程动能增大,整个过程动能先减小再增大,故 A 正确;由静止下落的乒乓球的动能始终在增大,故 B 错误;竖直向上垫起的排球,到达最高点时的动能为零,故 C 错误;离开脚后在地上滚动的足球,滚得越来越慢,动能越来越小,故 D 错误。

14. A 解析:物块在光滑斜面上由静止开始下滑(不计空气阻力),在下滑过程中,高度减小,重力势能减小,速度增大,动能变大;由于  $a$  点的位置要高于  $b$  点的位置,所以  $a$  点的重力势能大于  $b$  点的重力势能;物块在下滑过程中动能变大,所以物块在  $b$  点动能大,故 A 正确,B、C、D 错误。

15. B 解析:球以相同的速度  $v$  沿不同方向斜向上抛出,抛出时动能相等,高度相同,重力势能相等,

机械能=动能+势能,所以小球抛出时机械能相等。不考虑空气阻力,球在运动过程中机械能守恒,所以球经过两轨迹任意一点处的机械能相等,故A正确;球在两轨迹最高点的高度不同,重力势能不相等,而球的机械能守恒,则球在两轨迹最高点的动能不相等,速度大小不相等,故B错误;球以相同的速度沿不同方向斜向上抛出,不考虑空气阻力,到达地面时机械能不变,此时的动能等于机械能,所以落地时小球的速度相等,故C正确;球在两轨迹交点处时的高度相同,重力势能相等,又知机械能相等,所以动能相等,故D正确。

16. A 船 物体间力的作用是相互的 力可以改变物体的运动状态

解析: B 船也向右运动,说明 B 船也受到力的作用,该力的施力物体是 A 船。穿溜冰鞋的小女孩用力向右推墙壁,自己却向左运动,说明:①物体间力的作用是相互的;②力可以改变物体的运动状态。

17. 大气压 小

解析: 擦窗机器人工作时,真空泵将吸盘内的空气抽出,导致里面气压减小,小于外界大气压,在大气压的作用下,擦窗机器人被“吸”在玻璃上。扫地机器人吸尘时,电机高速转动使机器内部的空气流速大,压强小,而外部空气流速相对小一些,压强大,形成内外气压差,将灰尘压入吸尘盒内。

18. 两杯中一样大 乙

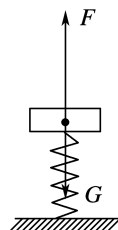
解析: 由题图可知,鸡蛋在甲、乙两杯中分别处于悬浮和漂浮状态,因为物体漂浮或悬浮时,受到的浮力和自身的重力相等,所以同一个鸡蛋在两杯中受到的浮力相等,都等于鸡蛋的重力;因为  $\rho_{液} > \rho_{物}$  时物体漂浮,  $\rho_{液} = \rho_{物}$  时物体悬浮,所以乙杯中盐水的密度大于甲杯中盐水的密度,由于两个杯子中液面恰好相平,根据  $p = \rho gh$  可知,乙杯底盐水压强大于甲杯底盐水压强。

19. 费力 24 变大

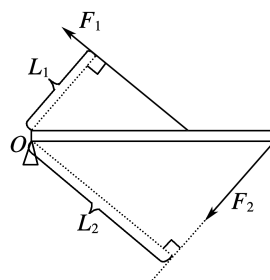
解析: 由题图可知,动力臂  $L_1 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$ ,阻力臂  $L_2 = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$ ,动力臂 < 阻力臂,所以自

拍杆为费力杠杆。由杠杆的平衡条件可列式:  $F_1 L_1 = F_2 L_2$ , 即  $F_1 \times 0.1 \text{ m} = 3 \text{ N} \times 0.8 \text{ m}$ , 解得  $F_1 = 24 \text{ N}$ 。伸长自拍杆时,若保持  $F_1$  的作用点、方向及支点位置不变,则可得阻力不变、动力臂不变、阻力臂变大,根据杠杆的平衡条件可知,动力将变大。

20. 如图所示:



21. 如图所示:



22. (1) 匀速直线 二力平衡 1 (2) 甲、乙、丙 (3) 不可行 没有控制物体间的压力相同

解析: (1) 实验时,用弹簧测力计拉木块,使它在水平木板(或毛巾)上做匀速直线运动,木块处于平衡状态,木块在水平方向上受到的拉力与滑动摩擦力是一对平衡力,根据二力平衡知识可知,这时滑动摩擦力的大小等于弹簧测力计的示数,弹簧测力计的分度值为  $0.2 \text{ N}$ ,示数为  $1 \text{ N}$ ,故木块在木板上受到的摩擦力为  $1 \text{ N}$ 。

(2) 为了探究滑动摩擦力大小与接触面的粗糙程度的关系,应该控制压力大小相同,接触面的粗糙程度不同,故应选择甲、乙两次实验。为了探究滑动摩擦力大小与压力的关系,应该控制接触面的粗糙程度相同,压力大小不同,故选择乙、丙两次实验。

(3) 探究摩擦力与接触面的面积间的关系,应控制压力与接触面的粗糙程度相同,小强没有控制物体间的压力相同,因此他的方法不可行。

23. (1) 薄 (2) 高度差 内凹 (3) 不改变

(4) 甲、丁 (5) 小于 左

**解析:**(1)如果橡皮膜太厚,则受力时形变量较小,使管内液面高度差变化不明显,不利于观察,故橡皮膜应该选用薄一些的。

(2)根据转换法,压强计是通过U形管两侧液面的高度差来显示橡皮膜所受压强的大小的,探头的橡皮膜受到水的压强会内凹。

(3)如题图2甲、乙、丙所示,将压强计的探头放在水中的同一深度处,使橡皮膜朝向不同的方向,观察到U形管内液面高度差不改变。

(4)若要探究液体压强与深度的关系,要控制深度不同而其他条件相同,故应根据题图2中甲、丁两个图的实验现象进行对比。

(5)为了探究液体压强与液体密度的关系,该同学用水和盐水,利用题图3所示的装置进行实验,若橡皮膜出现图示情况,即橡皮膜向左凸出,说明隔板左侧的液体对橡皮膜压强小于隔板右侧的液体对橡皮膜压强,根据 $p = \rho gh$ ,有 $\rho = \frac{p}{gh}$ ,右侧液体的密度大,则隔板右侧的液体是盐水,左侧的液体是水。

24. (1)0.6 60.6% (2)无关 (3)1、3 (4)C  
(5)偏小

**解析:**(1)由题图和表中数据知第1、2次实验中物体的重力为2 N,第3次实验中物体的重力为4 N,说明第1、2次实验是由题图甲完成的,第3次实验是由题图乙完成的,实验中由三段绳子承担物重,所以第2次实验中绳子移动的距离: $s = 3h = 3 \times 0.2 \text{ m} = 0.6 \text{ m}$ ,第

2次实验测得机械效率为: $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{2 \text{ N} \times 0.2 \text{ m}}{1.1 \text{ N} \times 0.6 \text{ m}} \times 100\% \approx 60.6\%$ 。

(2)比较1、2两次实验数据, $n$ 的值相同,提升的物体重力相同,改变了物体被提升的高度,机械效率不变,可得出结论:使用同一滑轮组提升相同重物,滑轮组的机械效率与重物上升高度无关。

(3)比较1、3两次实验数据, $n$ 的值相同,提升的物体重力变大,物体被提升的高度相同,机械效率变大,可得出结论:同一滑轮组提升的物体越重,滑轮组机械效率越高。

(4)第4次提升重为3 N的钩码,因为同一滑轮组提起物体越重机械效率越高,且 $G_1 < G_4 < G_3$ ,所以 $\eta_1 < \eta_4 < \eta_3$ ,所以第4次提升重为3 N的钩码,滑轮组机械效率范围为60.6%~76.9%,故C符合题意。

(5)若小明加速拉起测力计,所测拉力偏大,总功偏大,所以机械效率偏小。

25. (1)5 000 N (2) $1.25 \times 10^4 \text{ Pa}$  (3)1 000 N

**解析:**(1)机器人的重力: $G = mg = 0.5 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 5 000 \text{ N}$ 。

(2)机器人对水平冰面的压力: $F = G = 5 000 \text{ N}$ ,  
受力面积: $S = 4 \times 1 000 \text{ cm}^2 = 4 000 \text{ cm}^2 = 0.4 \text{ m}^2$ ,

机器人对冰面的压强: $p = \frac{F}{S} = \frac{5 000 \text{ N}}{0.4 \text{ m}^2} = 1.25 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。

(3)由题意可知,机器人受到的阻力: $f = 0.2G = 0.2 \times 5 000 \text{ N} = 1 000 \text{ N}$ ,

机器人匀速直线运动时,受力平衡,所受牵引力等于阻力的大小,即 $F_{\text{牵}} = f = 1 000 \text{ N}$ 。

26. (1)2 N (2) $3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  (3) $3.2 \times 10^3 \text{ Pa}$

**解析:**(1)根据称重法,石块受到的浮力:

$F_{\text{浮}} = G - F = 6 \text{ N} - 4 \text{ N} = 2 \text{ N}$ 。

(2)根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可得,石块排开水的体积:

$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ,

石块浸没在水中,则石块的体积等于排开水的体积,

即 $V_{\text{石}} = V_{\text{排}} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ,

石块的密度:

$\rho = \frac{m}{V_{\text{石}}} = \frac{G}{V_{\text{石}} g} = \frac{6 \text{ N}}{2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

(3)容器底对桌面的压力:

$F_{\text{压}} = G_{\text{水}} + G_{\text{排}} = m_{\text{水}} g + F_{\text{浮}} = 3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} + 2 \text{ N} = 32 \text{ N}$ ,

则容器底对桌面的压强:

$$p = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{32 \text{ N}}{100 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 3.2 \times 10^3 \text{ Pa}.$$

27. (1) 200 N (2) 3 600 J (3) 83.3%

(4) 85.7%

**解析:** (1) 由题图可知,  $n = 3$ , 根据  $F = \frac{1}{n}(G + G_{\text{动}})$  可知, 动滑轮的重力:

$$G_{\text{动}} = nF - G = 3 \times 400 \text{ N} - 1\,000 \text{ N} = 200 \text{ N}.$$

(2) 拉力  $F$  做的功:

$$W_{\text{总}} = Fs = Fnh = 400 \text{ N} \times 3 \times 3 \text{ m} = 3\,600 \text{ J}.$$

(3) 拉力做的有用功:

$$W_{\text{有}} = Gh = 1\,000 \text{ N} \times 3 \text{ m} = 3\,000 \text{ J}.$$

滑轮组的机械效率:

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{3\,000 \text{ J}}{3\,600 \text{ J}} \times 100\% \approx 83.3\%.$$

(4) 不计绳重和摩擦力, 若将重物的重力增加 200 N, 即  $G' = 1\,000 \text{ N} + 200 \text{ N} = 1\,200 \text{ N}$ , 滑轮组的机械效率:

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}'}{W_{\text{总}}'} = \frac{G'}{G' + G_{\text{动}}} = \frac{1\,200 \text{ N}}{1\,200 \text{ N} + 200 \text{ N}} \times 100\% \approx$$

85.7%。

## 综合训练营(二)

1. D 2. B

3. A **解析:** 由题意知, 两小球体积一样, 运动速度相等, 每个球受的空气阻力  $f$  大小相等。以两小球组成的系统为研究对象, 它们受竖直向下的重力  $G = 4 \text{ N} + 5 \text{ N} = 9 \text{ N}$  和竖直向上的空气阻力  $2f$  作用而匀速运动, 由平衡条件得:  $G = 2f$ ,  $f = \frac{G}{2} = \frac{9 \text{ N}}{2} = 4.5 \text{ N}$ 。以重为  $5 \text{ N}$  的小球为研究对象, 它受竖直向下的重力  $G_1 = 5 \text{ N}$ , 竖直向上的空气阻力  $f$ , 竖直向上的细线的拉力  $F$  作用做匀速直线运动, 由平衡条件得:  $G_1 = F + f$ ,  $F = G_1 - f = 5 \text{ N} - 4.5 \text{ N} = 0.5 \text{ N}$ 。

4. B 5. A 6. B

7. C **解析:** A、B 中的物体都浸在水中, D 中的物体浮在空气中, 物体受到水或空气向上的压力和向下的压力, 其中向上的压力大于向下的压力, 这个压力差也就是物体受到的浮力, 故 A、B、D 中的物体均受

浮力的作用。C 中的桥墩的下底面埋在地下, 与河底紧密接触, 桥墩没有受到水向上的压力, 所以桥墩不受浮力作用。

8. D **解析:** 由题意可知, 高空抛物现象之所以存在巨大的安全隐患, 是因为物体被举高后具有了重力势能, 而且物体的质量越大、高度越高, 重力势能越大, 因此高空抛物会造成很大的危害。

9. D **解析:** 木块漂浮在水面上, 说明  $\rho_{\text{木块}} < \rho_{\text{水}}$ , 且木块受到的浮力等于重力, 如果向乙容器中加入盐水, 则液体的密度变大, 木块的密度仍小于液体密度, 所以木块静止时, 仍处于漂浮, 木块受到的浮力仍等于重力, 木块重力不变, 所以木块静止时受到的浮力不变, 故 A 错误; 题图乙中木块漂浮, 题图丙中小球悬浮在水中, 由浮沉条件可知它们受到的浮力都等于各自的重力, 根据阿基米德原理可知这两个物体受到的浮力等于各自排开水的重力, 所以两图中物体的重力等于各自排开水的重力(与浸入部分等体积水的重力), 为此, 我们可以将物体取出, 加入与浸入部分等体积的水, 则原来水的重力 + 加入水的重力等于物体和原来水的总重力, 因三个容器中水的深度相同, 且三个容器完全相同, 所以根据以上分析可知甲容器中水的重力等于乙容器中水的重力与木块重力之和, 也等于丙容器中水的重力与小球重力之和, 因容器对桌面的压力等于容器、水和物体的总重力, 且三个容器的总重力相同, 底面积也相同, 则由  $p = \frac{F}{S}$  得三个容器对桌面的压强相等, 故 B 错误; 如果将小球分成大小两块, 小球由空心变成两块碗状, 密度大于小球的密度, 大于水的密度, 所以大小两块最终沉底, 故 C 错误; 三个容器中的水的深度相同, 由  $p = \rho gh$  得, 水对容器底部压强一样大, 故 D 正确。

10. D **解析:** 由图示可知, 作用在动滑轮上的绳子段数为 2, 不计滑轮和绳重及滑轮与绳之间的摩擦, 拉力的大小:  $F = \frac{1}{2}f = \frac{1}{2} \times 30 \text{ N} = 15 \text{ N}$ , 故 A 错误, D 正确; 绳子自由端移动的距离:  $s_{\text{绳}} = 2s_{\text{物}} = 2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}$ , 故 B 错误; 由于物体 A 向左运动, 因此 A 受到的



摩擦力方向水平向右,故 C 错误。

11. B 解析:从发力到上拉的过程中,运动员对杠铃施加一个向上的力,杠铃向上移动了距离,所以运动员对杠铃做了功,故 A 错误;从上拉到翻站的过程中,运动员对杠铃施加一个向上的力,杠铃向上移动了距离,所以运动员对杠铃做了功,故 B 正确;从翻站到上挺的过程中,运动员对杠铃施加一个向上的力,杠铃向上移动了距离,所以运动员对杠铃做了功,故 C 错误;举着杠铃稳定站立的过程中,运动员施加了力,但杠铃没移动距离,所以运动员对杠铃不做功,故 D 错误。

12. B 解析:生活中,使用起重机,动力臂小于阻力臂,是费力机械,可以省距离,并不是任何机械都能省力,故 A 错误;使用机械时,由于要克服摩擦力、提升机械而做额外功,总功等于有用功加额外功,故 B 正确;使用任何机械都不能省功,故 C 错误;由于要克服摩擦力、提升机械而做额外功,有用功小于总功,机械效率不能达到 100%,故 D 错误。

13. D 解析:由题图乙可知,随着放水时间的增加,弹簧测力计的示数  $F$  先不变后增加再不变,由  $F_{\text{浮}}=G-F$  可知,合金块 A 受到的浮力先不变后减小再不变,故 A 错误;由题图乙可知,当合金块 A 全部露出水面后,测力计的示数即合金块 A 的重力为  $F=G=32\text{ N}$ ,合金块全部浸入水中时的示数为  $F'=22\text{ N}$ ,则合金块 A 所受最大的浮力为  $F_{\text{浮}}=G-F'=32\text{ N}-22\text{ N}=10\text{ N}$ ,故 B 错误;由  $G=mg$  可得,合金块

A 的质量:  $m=\frac{G}{g}=\frac{32\text{ N}}{10\text{ N/kg}}=3.2\text{ kg}$ ,由  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}$

$gV_{\text{排}}$  可得:  $V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{10\text{ N}}{1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}}=$

$1\times 10^{-3}\text{ m}^3$ ,因为此时合金块 A 浸没在水中,所以合金块 A 的体积:  $V=V_{\text{排}}=1\times 10^{-3}\text{ m}^3$ ,则合金块 A 的

密度:  $\rho=\frac{m}{V}=\frac{3.2\text{ kg}}{1\times 10^{-3}\text{ m}^3}=3.2\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ,故 C 错

误;由题意可知,阀门 B 未打开时容器中水的体积:  $V_{\text{水}}=Sh=100\text{ cm}^2\times 10\text{ cm}=1\ 000\text{ cm}^3=1\times 10^{-3}\text{ m}^3$ ,所以容器中水的重力:  $G_{\text{水}}=m_{\text{水}}g=\rho_{\text{水}}V_{\text{水}}g=$

$1\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 1\times 10^{-3}\text{ m}^3\times 10\text{ N/kg}=10\text{ N}$ ,容器的重力:  $G_{\text{容}}=m_{\text{容}}g=200\times 10^{-3}\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=2\text{ N}$ ,由题图乙可知阀门 B 未打开时合金块全部浸入水中时的示数为  $F'=22\text{ N}$ ,则容器对水平面的压力:  $F_{\text{压}}=G_{\text{容}}+G_{\text{水}}+G-F'=2\text{ N}+10\text{ N}+32\text{ N}-22\text{ N}=22\text{ N}$ ,所以此时容器对水平面的压强:  $p=\frac{F_{\text{压}}}{S}=\frac{22\text{ N}}{100\times 10^{-4}\text{ m}^2}=2.2\times 10^3\text{ Pa}$ ,故 D 正确。

14. D 解析:从图象上可以看出,木块两次都是做匀速直线运动,而做匀速直线运动的物体受平衡力作用,所以两次木块受到的拉力和摩擦力相等,而摩擦力决定于压力和接触面的粗糙程度,所以摩擦力相同,拉力大小也相同,故 A 错误;从图象中可以看出,在相同拉力作用下,木块两次运动的距离不同,所以木块两次所做的功不同,故 B 错误;从图象中可以看出相同时间内,第一次通过的路程长,第一次木块运动的速度较大,而木块的质量不变,所以第一次木块具有的动能多,故 C 错误;从图象中可以看出第一次木块运动的速度较大,由功率的变形公式  $P=Fv$  可知,力  $F$  相同,第一次速度  $v$  大,所以功率大,故 D 正确。

15. B 解析:木块在 BC 段运动得越来越慢,是由于摩擦力改变了木块的运动状态,摩擦力的大小不变,故 A 错误;木块在 BC 段运动得越来越慢,木块克服摩擦力做功,机械能转化为摩擦热,使得机械能逐渐减小,故 B 正确;木块在 AB 段运动得越来越快是因为受到的拉力大于摩擦力,这一过程中,木块的机械能越来越大,但此过程中,木块与桌面之间存在摩擦,也有一部分机械能转化为摩擦热,故 C 错误;从 A→C 的过程中,只有拉力和摩擦力对木块做功,因此,拉力  $F$  对木块做的功等于木块克服摩擦力做的功,故 D 错误。

16.8 1.6

解析:由题意知,水和水桶的总重力  $G=mg=3.8\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=38\text{ N}$ ,无人机对绳子的拉力等于绳子对水桶的拉力,等于 30 N。无人机竖直匀速下

降时,水桶受到竖直向下的重力和竖直向上的拉力、空气阻力的作用,三个力是平衡力,所以水桶受到的空气阻力为  $f=G-F=38\text{ N}-30\text{ N}=8\text{ N}$ ;无人机竖直匀速上升时,水桶受到竖直向下的重力、空气阻力和竖直向上的拉力的作用,绳子对水桶的拉力整个过程中大小不变,空气阻力大小不变,则水桶此时的重力  $G_1=F-f=30\text{ N}-8\text{ N}=22\text{ N}$ ,此时水和水桶的总质量  $m_1=\frac{G_1}{g}=\frac{22\text{ N}}{10\text{ N/kg}}=2.2\text{ kg}$ ,需要从水桶中抽出水的质量  $\Delta m=m-m_1=3.8\text{ kg}-2.2\text{ kg}=1.6\text{ kg}$ 。

17. 小于 大气压

**解析:**负压病房内气体压强小于室外的大气压,空气在大气压的作用下从室外流向室内;用注射器吸取药液时,用手向后拉动活塞,使针管内的压强变小,外面的药液在大气压作用下,通过针头进入针管里。

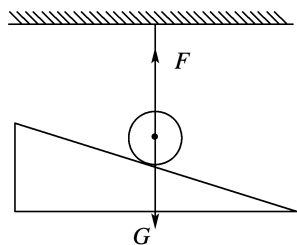
18. 两杯中一样大 乙

**解析:**由题图可知,鸡蛋在甲、乙两杯中分别处于悬浮和漂浮状态,因为物体漂浮或悬浮时,受到的浮力和自身的重力相等,所以同一个鸡蛋在两杯中受到的浮力相等,都等于鸡蛋的重力;因为  $\rho_{\text{液}}>\rho_{\text{物}}$  时物体漂浮,  $\rho_{\text{液}}=\rho_{\text{物}}$  时物体悬浮,所以乙杯中盐水的密度大于甲杯中盐水的密度,由于两个杯子中液面恰好相平,根据  $p=\rho gh$  可知:乙杯底压强大于甲杯底压强。

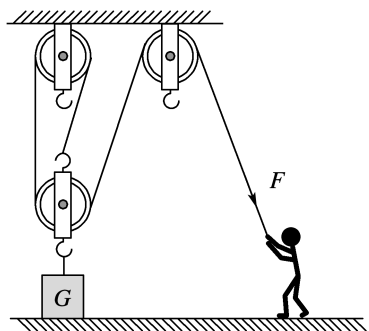
19. 增大 内

**解析:**飞船升空过程中,对地面而言,它的质量不变,速度增大、高度增大,所以动能和重力势能均增加,即机械能增大;根据题意可知,在穿越大气层时,飞船克服摩擦,能量转化是将机械能转化为内能。

20. 如图所示:



21. 如图所示:



22. (1)钩码数量 (2)同一直线上 (3)木块受到摩擦力 (4)能

**解析:**(1)实验中通过调整钩码的数量来改变拉力的大小。

(2)将卡片转过一个角度,松手后发现卡片又恢复题图甲原状,说明两个力必须作用在同一直线上,物体才能平衡。

(3)若两边拉力不相等,则木块相对于桌面具有相对运动趋势,此时桌面对木块产生摩擦力的作用,木块在两个拉力及摩擦力的作用下保持静止状态。

(4)因为左右两侧各通过一个定滑轮,定滑轮的位置虽然不等高,但是两个力大小相等,方向相反,作用在同一直线上,作用在同一个物体上,满足二力平衡的条件,小卡片还是处于静止状态。

23. (1)丙、甲、丁、乙 (2)  $2.8 \times 10^3$  (3) = (4)一直不变 (5) >

**解析:**(1)为了使小桶在接水之后可直接计算水的重力,应先测量空桶的重力,然后再测出石块的重力,并直接浸入水中观察测力计的示数,最后测排出的水和小桶的总重,求排出的水的重力。因此,最合理的顺序应为丙、甲、丁、乙。

(2)由题图甲、丁得,小石块浸没在水中受到的浮力大小为  $F_{\text{浮}}=G-F=2.8\text{ N}-1.8\text{ N}=1\text{ N}$ ;根据  $G=mg$  得,小石块的质量为  $m=\frac{G}{g}=\frac{2.8\text{ N}}{10\text{ N/kg}}=0.28\text{ kg}$ ;根据阿基米德原理得,物体的体积:  $V=V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{1\text{ N}}{1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3 \times 10\text{ N/kg}}=1 \times 10^{-4}\text{ m}^3$ ;小石块的密度为  $\rho=\frac{m}{V}=\frac{0.28\text{ kg}}{1 \times 10^{-4}\text{ m}^3}=2.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。

(3)因  $G_{\text{乙}}-G_{\text{丙}}=2\text{ N}-1\text{ N}=1\text{ N}$ ,  $F_{\text{浮}}=1\text{ N}$ ;由

以上步骤可初步得出结论:浸在水中的物体所受浮力的大小等于它排开液体的重力。

(4)小石块逐渐浸入液体过程中(未接触溢水杯),溢水杯中水的深度不变,根据公式  $p = \rho gh$  可知,水对杯底的压强不变。

(5)其中一个同学每次进行题图甲步骤时,都忘记将溢水杯中液体装满,则  $G_{排}$  偏小,实验时认为  $G_{排} = G_{溢}$ ,因而他会得出  $F_{浮} > G_{排}$  的结论。

24. (1)左 (2)  $F_1 l_1 = F_2 l_2$  (3)寻找普遍规律

(4)将  $G_2$  向右移动一定距离

**解析:**(1)为了便于测量力臂,应使杠杆在水平位置平衡,由题图 1 可知,杠杆左端偏高,为使杠杆在水平位置平衡,需要将平衡螺母向左调节。

(2)由表格中数据,

$$1 \text{ N} \times 10 \text{ cm} = 2 \text{ N} \times 5 \text{ cm} = 10 \text{ N} \cdot \text{cm};$$

$$2 \text{ N} \times 10 \text{ cm} = 1 \text{ N} \times 20 \text{ cm} = 20 \text{ N} \cdot \text{cm};$$

$$2 \text{ N} \times 15 \text{ cm} = 3 \text{ N} \times 10 \text{ cm} = 30 \text{ N} \cdot \text{cm};$$

杠杆平衡满足的条件是  $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 。

(3)在探究过程中,需要进行多次实验的目的是避免偶然性,寻找普遍规律。

(4)保持 OA 不动,即左边的力和力臂不变,  $G_1$  不变,要使杠杆在题图 2(b)中位置保持平衡,应该使右边的力臂不变,原来  $G_2$  的力臂为 OB,所以  $G_2$  应该向右移动一定距离。

25. (1)  $8.5 \times 10^5 \text{ Pa}$  (2)  $1.2 \times 10^4 \text{ N}$

**解析:**(1)飞机静止在跑道上,对跑道的压力:

$$F = G = mg = 51 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 5.1 \times 10^5 \text{ N},$$

则飞机对跑道的压强:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{5.1 \times 10^5 \text{ N}}{0.6 \text{ m}^2} = 8.5 \times 10^5 \text{ Pa}.$$

(2)舱底某处距水面 1.5 m,水对该处产生的压强:

$$p' = \rho_{水} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 1.5 \text{ m} = 1.5 \times 10^4 \text{ Pa},$$

面积为  $0.8 \text{ m}^2$  的检修口面板受到水的压力为  $F = p'S = 1.5 \times 10^4 \text{ Pa} \times 0.8 \text{ m}^2 = 1.2 \times 10^4 \text{ N}$ 。

26. (1)10 N (2)6 N (3)80 N

**解析:**(1)物块排开水的体积:  $V_{排} = V = 10^{-3} \text{ m}^3$ ,

$$\text{物块受到的浮力: } F_{浮} = \rho_{水} g V_{排} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 10 \text{ N}.$$

(2)分析可知,物块受到三个力的作用:竖直向下的重力和拉力、竖直向上的浮力,

$$\text{则物体的重力为 } G = F_{浮} - F_{拉} = 10 \text{ N} - 4 \text{ N} = 6 \text{ N}.$$

(3)水对容器底的压强为  $p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.4 \text{ m} = 4\,000 \text{ Pa}$ 。

根据  $p = \frac{F}{S}$  可知此时容器底受到水的压力  $F_{压} =$

$$pS = 4\,000 \text{ Pa} \times 0.02 \text{ m}^2 = 80 \text{ N}.$$

27. (1)75% (2)150 N (3)120 W

**解析:**(1)由题图可知,  $n = 3$ ,拉力做的总功为

$$W_{总} = Fs = Fnh = 200 \text{ N} \times 3 \times 2 \text{ m} = 1\,200 \text{ J},$$

$$\text{有用功为 } W_{有} = Gh = 450 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 900 \text{ J},$$

则滑轮组机械效率为

$$\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} = \frac{900 \text{ J}}{1\,200 \text{ J}} \times 100\% = 75\%.$$

(2)根据  $W_{总} = W_{有} + W_{额}$  可知,额外功为:

$$W_{额} = W_{总} - W_{有} = 1\,200 \text{ J} - 900 \text{ J} = 300 \text{ J},$$

则动滑轮的重力为

$$G_{动} = \frac{W_{额}}{h} = \frac{300 \text{ J}}{2 \text{ m}} = 150 \text{ N}.$$

(3)拉力的功率为:

$$P = \frac{W_{总}}{t} = \frac{1\,200 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 120 \text{ W}.$$

### 综合训练营(三)

1. C 2. C 3. C 4. D

5. D **解析:**由图象可知,两层玻璃间空气压强等于大气压强  $1 \times 10^5 \text{ Pa}$  时,玻璃内外温度差略小于  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,有隔热效果,故 A 错误;由图象可知,两层玻璃间空气压强小于  $10^{-1} \text{ Pa}$  时,玻璃内外温度差变大,说明隔热效果变好,故 B 错误;由图象可知,两层玻璃间空气压强在  $10^{-1} \sim 10^2 \text{ Pa}$  时,玻璃内外温度差逐渐变小,说明隔热效果逐渐变差,故 C 错误;由图象可知,两层玻璃间空气压强等于  $10^{-3} \text{ Pa}$  时,玻璃内外温度差比  $10^4 \text{ Pa}$  时玻璃内外温度差大,说明隔热效果要好,故 D 正确。

6. D 解析:若  $m_A$  等于  $m_B$ , 根据  $G=mg$  可知,  $G_A=G_B$ , 规则形容器底部受到的压力等于液体的重力, 所以两个容器底部受到液体的压力相同, 根据图示可知,  $S_A>S_B$ , 根据  $p=\frac{F}{S}$  可知,  $p_A<p_B$ , 故 A、B 错误; 若  $m_A$  大于  $m_B$ , 根据  $G=mg$  可知,  $G_A>G_B$ , 规则形容器底部受到的压力等于液体的重力, 则  $F_A>F_B$ ,  $S_A>S_B$ , 根据  $p=\frac{F}{S}$  可知, 无法判定压强的大小关系, 故 C 错误; 若  $m_A$  小于  $m_B$ , 根据  $G=mg$  可知,  $G_A<G_B$ , 规则形容器底部受到的压力等于液体的重力, 则  $F_A<F_B$ ,  $S_A>S_B$ , 根据  $p=\frac{F}{S}$  可知,  $p_A$  一定小于  $p_B$ , 故 D 正确。

7. A 解析:孔明灯内部空气密度比外部空气的密度小到一定程度, 使浮力大于自身重力时, 孔明灯向上升, 故 A 正确; 轮船始终漂浮在液面上, 浮力始终等于轮船的总重, 总重力不变, 浮力不变, 故 B 错误; 良种沉底, 所受浮力小于自身的重力, 次种漂浮在液面上, 浮力等于自身重力, 故 C 错误; 停在水中的潜水艇, 在下沉时, 排开液体体积不变, 浮力不变, 是通过改变自身重力来实现上浮和下沉的, 当潜水艇下沉过程中, 水舱吸水, 重力增加, 故 D 错误。

8. B 解析:沉底的种子受到重力、浮力和容器对其的支持力, 故 A 错误; 若良种和次种的体积相同, 良种排开的水的体积大, 根据阿基米德原理  $F_{浮}=\rho_{液}V_{排}g$  可知, 良种受到的浮力较大, 故 B 正确; 若盐水选种时所用盐水的密度大于所有种子的密度, 所有种子都将漂浮, 无法选种, 故 C 错误; 更饱满的种子的密度更大, 若要选出更饱满的种子, 则需要往盐水中加入适当的盐, 增大盐水的密度, 故 D 错误。

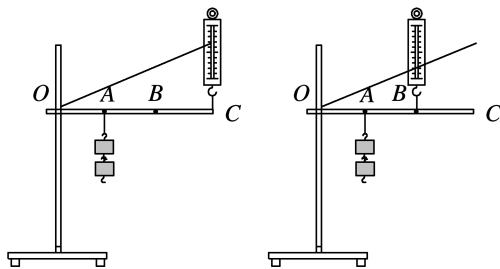
9. C 解析:球离开手后继续在空中飞行的过程中由于克服空气阻力做功, 机械能不断减少, 故 A 错误; 物体由于惯性会保持原来的运动状态, 惯性大小只与质量有关, 手抛出球, 球的质量不变, 惯性不变, 故 B 错误; 球在飞行过程中, 受到重力和阻力这对非平衡力的作用, 运动状态一直在发生改变, 故 C 正确; 球运动到最高点时, 竖直方向的速度为 0, 只剩水平方

向的速度, 若所受外力突然消失, 球将沿水平方向做匀速直线运动, 故 D 错误。

10. C 解析:观察题图可知, 使用剪刀来剪断同种较硬的树枝时, 则阻力相同, 手的位置和用力方向相同, 则动力臂相同, 让树枝尽量靠近剪刀轴, 减小了阻力臂, 由杠杆平衡条件  $F_1L_1=F_2L_2$  可知, 动力会减小, 达到省力的目的, 所以最有探究价值且易于探究的科学问题是: 杠杆平衡时, 动力与阻力臂有什么关系, 故 C 正确, A、B、D 错误。

11. B 解析:由功的原理可知, 使用任何机械都不省功, 所以此装置不能省功, 故 A 错误; 由题图可知, 上方的滑轮属于定滑轮, 可以改变力的方向, 故 B 正确; 轮轴的轮半径大于轴半径, 使用时动力作用在轮上, 省力但费距离, 故 C 错误; 由题图可知, 绞车由上方的定滑轮及下面的轮轴组成, 没有用到动滑轮, 故 D 错误。

12. B 解析:原来弹簧测力计作用于 C 点, 竖直向上匀速拉动弹簧测力计时, 测得杠杆的机械效率  $\eta_1$ ; 将弹簧测力计移动到 B 点时, 仍将钩码竖直向上匀速提升相同的高度, 根据  $W_{有用}=Gh$  可知有用功不变; 因杠杆的偏转角度不变, 则杠杆重心上升的高度不变, 根据  $W_{额}=G_{杠杆}h_{杠杆}$  可知, 克服杠杆重和摩擦所做额外功不变; 由于有用功和额外功都不变, 所以总功也不变, 根据  $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times 100\%$  可知杠杆的机械效率不变, 即  $\eta_2=\eta_1$ 。



13. A 解析:同一个密度计放在乙、丙液体中都漂浮, 则密度计在乙、丙两种液体中受到的浮力都等于密度计受到的重力  $G$ , 所以  $F_{乙}=F_{丙}=G$ , 故 A 正确; 由题图知密度计排开液体的体积  $V_{排乙}>V_{排丙}$ , 由于浮力相等, 根据  $F_{浮}=\rho_{液}V_{排}g$  可知  $\rho_{乙}<\rho_{丙}$ , 故 B



错误;已知两烧杯中的液面刚好相平,且 $\rho_{乙} < \rho_{丙}$ ,根据 $p = \rho_{液} gh$ 可知:题图乙液体对杯底的压强小于题图丙液体对杯底的压强,故C错误;由于两个烧杯完全相同, $V_{排乙} > V_{排丙}$ ,所以乙液体的体积小于丙液体的体积,且 $\rho_{乙} < \rho_{丙}$ ,根据 $G = mg = \rho_{液} Vg$ 可知: $G_{乙} < G_{丙}$ ,由于水平桌面放置两个完全相同的烧杯,则压力 $F = G_{液} + G_{杯} + G_{密度计}$ ,所以乙烧杯对桌面的压力小于丙烧杯对桌面的压力,由 $F = pS$ 可知乙烧杯对桌面的压强小于丙烧杯对桌面的压强,故D错误。

14. D 解析:乒乓球在A点时高度最高,重力势能最大,机械能最大,故A错误;B点到C点过程中,乒乓球质量不变、高度减小,重力势能减小,有部分重力势能转化为其他形式的能,故B错误;B点和D点在同一高度,则重力势能相等,但由于阻力作用,从B点到D点运动的过程中,部分机械能会转化为其他形式的能,所以B点的机械能大于D点的机械能,由于机械能等于动能和重力势能的总和,则B点的动能大于D点的动能,故C错误;C点乒乓球的机械能比D点大,题图中四点,D点乒乓球的机械能最小,故D正确。

15. C 解析:释放瞬间,两球的高度相同,但由于两球的质量不同,所以两球的重力势能不相等,故A错误;着地瞬间,两球的速度相等,但由于两球的质量不同,所以两球的动能不相等,故B错误;甲球由P点运动到Q点,重力势能转化为动能,由于忽略空气阻力,所以甲球在P点和Q点的机械能相等,故C正确;从释放到着地,两球所受重力做的功为 $W = Gh = mgh$ ,高度 $h$ 相同,但质量 $m$ 不同,所以两球所受重力做功不相等,故D错误。

16. 左 液体

解析:当小车向右运动,突然刹车时,由于液体的质量大、惯性大,液体会继续保持原来的运动状态向前运动,所以会将质量小的气泡向左挤,使气泡向左运动。

17. 摩擦力 大气压

解析:蚯蚓腹部有许多刚毛,这是在压力一定时,通过增大与接触面的粗糙程度来增大摩擦力,便于爬

行;“吸盘”吸住墙壁后,里面的空气被排出,大气压产生很大的压力,就把壁虎的脚压在了墙壁上,不至于沿竖直墙壁掉下来。

18. 1.8 上浮 140

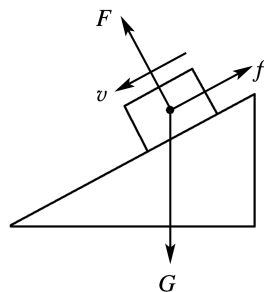
解析:苹果所受的浮力 $F_{浮} = \rho_{液} V_{排} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 180 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 1.8 \text{ N}$ ;苹果的重力 $G = mg = 0.14 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1.4 \text{ N}$ ,重力 $1.4 \text{ N} < \text{浮力} 1.8 \text{ N}$ ,所以放手后苹果将上浮;苹果漂浮时受到的浮力: $F_{浮} = G = 1.4 \text{ N}$ ,由 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$ 得,苹果浸入水中的体积: $V_{浸} = V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{液} g} =$

$$\frac{1.4 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 1.4 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 140 \text{ cm}^3。$$

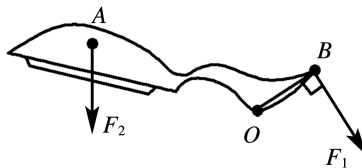
19. 0 250 W

解析:机器人在水平地面上前进,在重力方向上没有移动距离,重力做功为0,重力对机器人不做功;水平动力做的功 $W = Fs = 300 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 1500 \text{ J}$ ,动力做功的功率是 $P = \frac{W}{t} = \frac{1500 \text{ J}}{6 \text{ s}} = 250 \text{ W}$ 。

20. 如图所示:



21. 如图所示:



22. (1) ①铁块放在木块上面 ②木块放在铁块上面 (2)木块与铁块的下表面一样粗糙 木块下表面更粗糙 (3)控制变量法 转换法

解析:(1)实验步骤:①将铁块放在木块上面,用弹簧测力计拉着木块做匀速直线运动,记下拉力 $F_1$ ;

②将木块放在铁块上面,用弹簧测力计拉着铁块做匀速直线运动,记下拉力 $F_2$ 。

(2)实验分析:比较  $F_1$  与  $F_2$  的大小可知,如果  $F_1 = F_2$ ,则木块与铁块的下表面粗糙程度相同;如果  $F_1 > F_2$ ,则木块的下表面粗糙些;如果  $F_1 < F_2$ ,则铁块的下表面粗糙些。

(3)影响滑动摩擦力大小的因素是接触面的粗糙程度和接触面所受到的压力,实验中控制压力大小相同,改变接触面的粗糙程度,这应用了控制变量法;将物体所受滑动摩擦力的大小转换为弹簧测力计的示数,是转换法。

23. (1)②浸在烧杯的盐水中且不触碰烧杯  
③浸在液体中的深度保持不变,分别将其竖直浸在烧杯的水和酒精中 ④  $\frac{G-F_{拉}}{S}$  (2)见解析表

**解析:**(1)用弹簧测力计吊着金属圆柱体,浸在不同液体的相同深度,圆柱体在重力、弹簧测力计的拉力和液体向上的压力作用下静止,可求出不同液体对圆柱体产生的向上的压力,结合圆柱体的底面积,可求出不同液体对圆柱体下表面产生的向上的压强,比较可得出“在深度相同时,液体的密度越大,液体产生的压强越大”的结论。

实验步骤:

①将金属圆柱体悬挂在弹簧测力计下,用弹簧测力计测量圆柱体的重力  $G$ ,并将圆柱体底面积  $S$ 、重力  $G$  记录在表格中;

②将挂在弹簧测力计下的圆柱体部分体积(四个刻线以下)竖直浸在烧杯的盐水中且不触碰烧杯,静止时读出弹簧测力计对圆柱体的拉力  $F_{拉}$ ,并将  $F_{拉}$  和  $\rho_{盐水}$  记录在表格中;

③仿照步骤②,将挂在弹簧测力计下的圆柱体浸在液体中的深度保持不变,分别将其竖直浸在烧杯的水和酒精中,静止时读出弹簧测力计对圆柱体的拉力  $F_{拉}$ ,将  $\rho_{水}$  和  $\rho_{酒精}$  及各次的  $F_{拉}$  数据记录在表格中;

④利用公式  $p = \frac{F}{S} = \frac{G - F_{拉}}{S}$  和测量数据分别计算出3次圆柱体下表面受到液体的压强  $p$ ,将数据记录在表格中。

(2)由以上分析可知,实验中需要记录的数据有:

圆柱体的底面积、圆柱体所受重力、在不同液体中弹簧测力计的示数及不同液体的密度。实验数据记录表格如表:

$S/\text{m}^2$			
$G/\text{N}$			
$F_{拉}/\text{N}$			
$\rho/(\text{kg} \cdot \text{m}^{-3})$			
$p/\text{Pa}$			

24. (1)小球 (2)相等 (3)转换法 (4)甲、乙  
(5)不相等

**解析:**(1)实验中让小球从斜面上某点由静止滚下,撞击水平面上的木块,通过木块被推动距离  $s$  的大小,比较小球对木块做功的多少,判断小球动能的大小,这用到了转换法,实验中所探究物体的动能是指小球的动能。

(2)小球从同一高度释放,运动到水平面时,它们的速度相等。

(3)通过木块被推动距离  $s$  的大小,比较小球对木块做功的多少,判断小球动能的大小,这用到了转换法。

(4)超速是指汽车的质量一定,速度越大,动能越大,应选择质量相等、到达水平面速度不同的甲、乙两图进行实验。

(5)用  $B$  球和  $C$  球将弹簧压缩到相同程度,弹簧的弹性势能相同,转化成的动能相同,两小球的质量不相等,所以速度不相等。

25. (1)  $1 \times 10^4 \text{ N}$  (2)能够承受

**解析:**(1)“乐乐”的重力  $G = mg = \rho Vg = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.4 \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 1 \times 10^4 \text{ N}$ 。

(2)“乐乐”直接立在地面上,由于其是塑像,仍然要保持单脚落地姿势,故地面的受力面积  $S = 500 \text{ cm}^2 = 0.05 \text{ m}^2$ ,“乐乐”对地面的压强  $p = \frac{F}{S} =$

$$\frac{G}{S} = \frac{1 \times 10^4 \text{ N}}{0.05 \text{ m}^2} = 2 \times 10^5 \text{ Pa},$$

由于地面能够承受的最大压强为  $2.6 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,

故如果“乐乐”直接立在地面上,地面能够承受。

26. (1)10 N (2)60 N (3)35 N

**解析:**(1)物体 A 排开液体的体积为  $V_{\text{排}}=V_A=(0.1\text{ m})^3=0.001\text{ m}^3$ ,

根据阿基米德原理可知,物体 A 所受浮力  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 0.001\text{ m}^3=10\text{ N}$ 。

(2)细线拉直但无拉力时水深 0.7 m,则 A 的上表面到水面的高度为  $h_{\text{上}}=0.7\text{ m}-0.1\text{ m}=0.6\text{ m}$ ,

则 A 的上表面受到的压强为  $p_{\text{上}}=\rho_{\text{水}}gh_{\text{上}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 0.6\text{ m}=6\times 10^3\text{ Pa}$ ,

又由  $p=\frac{F}{S}$  可得,A 的上表面受到的压力  $F_{\text{上}}=p_{\text{上}}S_A=6\times 10^3\text{ Pa}\times (0.1\text{ m})^2=60\text{ N}$ 。

(3)物体 B 的重力  $G_B=m_Bg=8\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=80\text{ N}$ ,

细线拉直但无拉力时物体 B 处于漂浮状态,B 所受浮力和自身重力相等,即: $F_{\text{浮}B}=G_B=80\text{ N}$ ,

又由阿基米德原理可得: $F_{\text{浮}B}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}B}$ ,

则  $V_{\text{排}B}=\frac{F_{\text{浮}B}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{80\text{ N}}{1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}}=8\times 10^{-3}\text{ m}^3$ ,

水面下降的同时物体 B 也上升,当水面下降 3 cm 时,排开水的变化量为  $\Delta V_{\text{排}B}=S_{\text{容器}}\Delta h=0.1\text{ m}^2\times 0.03\text{ m}=3\times 10^{-3}\text{ m}^3$ ,

则物体 B 排开水的体积变为  $V_{\text{排}B}'=V_{\text{排}B}-\Delta V_{\text{排}B}=8\times 10^{-3}\text{ m}^3-3\times 10^{-3}\text{ m}^3=0.005\text{ m}^3$ ,

B 所受的浮力  $F_{\text{浮}B}'=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}B}'=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 0.005\text{ m}^3=50\text{ N}$ ,

由题意可知,物体 B 切去  $\Delta h$  后,B 上浮,对 A 产生拉力,绳子的拉力  $F=15\text{ N}$ ,

对 B 进行受力分析,受竖直向下的重力、竖直向下的绳的拉力和竖直向上的浮力作用,依据平衡条件可得: $G_B'=F_{\text{浮}B}'-F=50\text{ N}-15\text{ N}=35\text{ N}$ 。

27. (1)0.4 右 (2)选择 80 g 钩码,理由见解析。

**解析:**(1)由杠杆平衡,可得  $G_1L_1=G_2L_2$ ,即

$$m_1gL_1=m_2gL_2, m_2=\frac{m_1L_1}{L_2}=\frac{0.1\text{ kg}\times 0.2\text{ m}}{0.05\text{ m}}=$$

0.4 kg;

若被测物体质量增大, $L_2$  不变, $G_1$  不变,由杠杆平衡,可知  $L_1$  增大,故应该调节秤砣悬挂点向右移动。

(2)由题图 2 可知, $L_{AB}=3\text{ cm}$ ,钩码的最大力臂为  $L_{BC}=15\text{ cm}$ ,被测物最大值质量为  $300\text{ g}=0.3\text{ kg}$ ,

$$\text{则钩码的最小质量为 } m_{\text{钩码}}=\frac{m_{\text{物}}L_{AB}}{L_{BC}}=\frac{0.3\text{ kg}\times 3\text{ cm}}{15\text{ cm}}=0.06\text{ kg}=60\text{ g},$$

50 g 钩码所对应力臂是 18 cm,杆秤的长度不够;400 g 钩码对应力臂是 2.25 cm,因为要求在筷子上所刻刻度之间的距离相等且适当大一些,故不符合要求;80 g 钩码对应力臂是 11.25 cm,最合适,故选 80 g 钩码。

## 衔接训练营(一)

### 预习检测

1. B 2. D

3. A **解析:**由题图和题意可知,闭合开关,两只灯泡串联,都发光;图中用一根导线接在小灯泡  $L_2$  的两端, $L_2$  被短路不能发光,但  $L_1$  仍然有电流通过,照常发光;同时电源电压全部加在  $L_1$  两端,所以  $L_1$  亮度增大。

4. 正 电子 同种

**解析:**丝绸与玻璃棒相摩擦后,玻璃棒带正电,丝绸带负电,是因为玻璃棒上的一部分电子转移到丝绸上的缘故;“怒发冲冠”的景象是由于人触摸“静电球”时,人体带上同种电荷,头发丝因带同种电荷而互相排斥的结果。

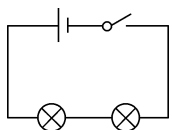
5. 摩擦起电(静电) 从大地到机器

**解析:**试卷在印刷厂“诞生”时,由于摩擦起电现象会使印刷机积累大量电荷,为避免出现火花放电,工人会将机器接地。当自由电子从机器流向大地时,由于电子带负电荷,负电荷定向移动的方向与电流方向相反,电流方向是从大地到机器。

6. 乙 左

**解析:**电荷的定向移动可以形成电流。由题图知,图甲中电子做无规则运动,图乙中的电子向右定向移动,所以图乙中电子定向移动可以形成电流;物理学规定正电荷定向移动的方向为电流的方向。由于电子带负电,所以图乙中的电流方向与电子定向移动方向相反,即图中电流的方向是向左的。

7. 如图所示:



### 要点精析

1. 吸引 不能 带电物体能吸引轻小物体

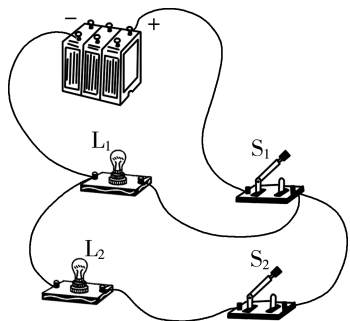
**解析:**当塑料棒靠近静止的铝箔条一端时,静止的铝箔条绕轴向塑料棒方向旋转,该现象表明塑料棒与铝条之间存在吸引力,此时塑料棒不是轻小物体,静止的铝箔条属于轻小物体,无论铝箔条是否带电,根据带电物体能吸引轻小物体和异种电荷相互吸引,不能判断塑料棒一定带电,依据是带电物体能吸引轻小物体。

2. D **解析:**A 图中无电源,灯泡不发光,故 A 错误;B 图中,开关闭合后,灯泡  $L_1$  的两端被导线相连,被短路, $L_1$  不发光,只有  $L_2$  发光,故 B 错误;C 图中,开关闭合后,电源被短路,两个灯泡都不发光,故 C 错误;D 图中,开关闭合后,该电路为正常电路,两个灯泡都发光,故 D 正确。

3. 电池 短路

**解析:**电池充电时消耗电能,产生化学能,所以是将电能转化为化学能的过程,故电池相当于电路中的用电器;正常情况下,水是导体,充电桩有较好的防水保护功能,防止线路过于潮湿出现短路。

4. 如图所示:



### 巩固练习

1. D 2. D

3. A **解析:**原子的构成包括原子核和核外电子两部分,原子核很小,集中了原子的大部分质量,电子带负电,故 A 正确,B、C、D 错误。

4. A

5. A **解析:**结合电路图,当开关  $S_1$  和  $S_2$  都闭合时,开关  $S_2$  将灯泡短路,电铃正常接通,所以灯不亮,电路中只有电铃工作,因此电铃会响,故 B、C、D 错误,A 正确。

6. A **解析:**手持的玻璃棒带正电,靠近另一根被吊起的玻璃棒时,发现它们相互排斥,因为同种电荷相互排斥,所以被吊起的玻璃棒带正电。

7. C **解析:**如电路图所示,开关 S 闭合后,灯  $L_1$  与  $L_2$  串联接入电路。由串联电路特点知,一个用电器因短路不能工作,其他用电器仍工作。因为两个灯泡均不发光,则不是短路的问题,故 A、B 错误;将导线接在 a、b 两点时,发现  $L_2$  发光,说明 a、b 以外的电路是接通的;由串联电路特点知,一个用电器因断路不能工作,其他用电器仍都不能工作,所以  $L_1$  断路, $L_1$ 、 $L_2$  不发光;导线接在 b、c 两点时,发现两灯均不发光,说明 b、c 两点以外有断路,则可能是  $L_1$  断路,故 C 正确,D 错误。

8. D **解析:**小华将 B、C 连在一起时,小明将“测量仪”连接在 X、Z 两端,灯泡发光,上面只剩下 A 端,下面只剩下的是 Y 端,则说明 A 和 Y 是同一根电线;小华将 A、C 连在一起时,小明将“测量仪”连在 X、Y 两端,灯泡发光,上面只剩下 B 端,下面只剩下 Z 端,则说明 B 和 Z 是同一根电线;综上分析,A 和 Y 是同一根电线,B 和 Z 是同一根电线,则剩下的 C 和 X 是同一根电线,故 D 正确,A、B、C 错误。

9. 质子 正 C

**解析:**原子由原子核和核外电子组成,原子核又由质子和中子组成。其中质子带正电,核外电子带负电,中子不带电;因为  $\alpha$  粒子和原子核都是带正电的,所以  $\alpha$  粒子的散射实验中, $\alpha$  粒子受静电力而向外偏转,图中三条运动轨迹不可能出现的是 C。



### 10. 吸引 排斥 验电器

**解析:**由摩擦起电现象可知,物体通过摩擦可以带上电荷,所以有机玻璃板被丝绸摩擦后带上了电荷。由于带电体能吸引轻小物体,有机玻璃板带上了电荷,能吸引小纸屑。小纸屑接触玻璃板后迅速被弹开,是因为小纸屑接触玻璃板后,带上了与有机玻璃板相同的电荷,由于同种电荷相互排斥,所以小纸屑又被弹开。验电器就是根据这一原理制成的,可用来检验物体是否带电。

### 11. 开关 a 没有

**解析:**只有把房卡插入槽中,房间内的灯和插座才能有电,说明房卡控制房间内的用电器,所以房卡相当于电路中的开关。如题图乙,拆除前,开关S和起爆器并联在电路中,当开关S闭合时,起爆器被短路,起爆器不工作,起爆器中没有电流。为使引爆装置停止工作,要使起爆器和电源断开,如果剪断b导线,起爆器和电源构成通路,起爆器工作,如果剪断a导线,电路和电源断开,起爆器不能工作,所以在a导线处剪断。

### 12. 正 从A到B

**解析:**用丝绸摩擦玻璃棒时,电子从玻璃棒上转移到丝绸上,玻璃棒带上正电,而玻璃棒A通过金属导线与验电器B的金属球相连,验电器上的电子就会向玻璃棒上转移,此时验电器的两金属箔片上由于失去电子带上正电,又由于同种电荷相互排斥而张开;电子从B向A,所以电流方向从A到B。

### 13. 得到 电源

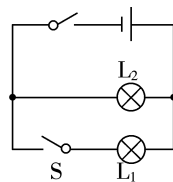
**解析:**A板带上了负电荷,说明在摩擦过程中A板得到了电子,因而带负电;将A、B板接入如题图所示的电路后闭合开关,电路中有电流通过,说明A、B板整体对外提供电能,相当于电路中的电源。

### 14. $L_2$ $L_1$ 和 $L_2$ 均不发光

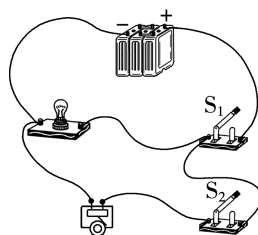
**解析:**只闭合开关S时,电路为只有灯 $L_2$ 的简单电路,灯 $L_2$ 发光。当闭合S、 $S_1$ 时,两灯泡并联,S在干路中, $S_1$ 在 $L_1$ 支路中,开关S的作用是控制整个电路,闭合开关S、 $S_1$ ,断开 $S_2$ 时,灯泡 $L_1$ 、 $L_2$ 并联,都发

光。S、 $S_1$ 、 $S_2$ 均闭合时,电源被短路,灯泡均不发光。

### 15. 如图所示:



### 16. 如图所示:



## 衔接训练营(二)

### 预习检测

1. B 2. C

3. B **解析:**由题意可知,数字解锁开关 $S_1$ 、图案解锁开关 $S_2$ 、指纹解锁开关 $S_3$ 都可以解锁手机,即都能使灯泡L发光,说明三个开关可以独立工作,互不影响,即为并联,灯泡在干路上。由各选项电路图知,A、C、D不符合要求,B符合要求。

4. C **解析:**充电宝可以同时给两部手机充电,可以单独工作,说明它们是并联的,故A错误;现实生活中,马路两旁的路灯,当其中一个灯泡损坏时,其他灯泡仍可以正常工作,即各灯泡在工作时互不影响,所以它们是并联的,故B错误;交通信号灯的各灯泡在工作时互不影响,所以它们是并联的,故C正确;房卡相当于电路中的开关,故D错误。

5. 电源 A、B C、D

**解析:**用导线把开关、用电器、电源等连接起来就组成了电路;A、B电路中,电流只有一条路径,是串联电路;C、D电路中,两只灯泡并列连接,工作时互不影响,为并联电路。

6. 2.3

**解析:**根据电流表的大量程是小量程的5倍,指针在同一位置,大量程读数是大量程的5倍,把3A的量程错误地读成了0.6A的量程,读数为0.46A,正确读数是 $5 \times 0.46 \text{ A} = 2.3 \text{ A}$ 。

## 要点精析

### 1. 开关 并 互不影响

**解析:**电动车钥匙插入锁孔并顺时针旋转一下,车子就通电了,所以这个车锁其实就是电路中的开关;电动车前面的大灯和车尾灯工作时互不影响,是并联的。

### 2. 并 能

**解析:**由题图可知显示屏中的“谐”字部分未显示出来,当其中部分灯烧坏时,另外的灯仍能正常发光,由此可知,显示屏的每个小灯泡是互不影响的,所以它们之间能独立工作,一定是并联的。

### 3. 电流表没有调零 电流表正负接线柱接反了

**解析:**闭合开关前,电流表指针如题图所示,即指针没有正对零刻度线,该电流表存在的问题是电流表没有调零;在试触时,由图示电流表可知,电流表指针反向偏转,说明电流表正负接线柱接反了。

### 4. 断开开关,换接电流表的 0~3 A 量程 1.6 A

**解析:**如题图甲,电流表指针偏转角度过大,应该立即断开开关,换接电流表的 0~3 A 量程;由题图乙可知,电流表的量程是 0~3 A,此时电流表的示数是 1.6 A。

## 巩固练习

### 1. C 2. D 3. B

4. A **解析:**A 项,此时为门打开状态,电路接通,红灯发光,当门关闭时,弹簧被压缩,电路断开,红灯熄灭,符合要求;B 项,此时为门打开状态,电路断开,红灯熄灭,不符合要求;C 项,无论弹簧处于何种状态,电路都是断开的,不符合要求;D 项,无论弹簧处于何种状态,电路都是断开的,不符合要求。

5. C **解析:**先闭合  $S_1$ ,只有灯  $L_1$  发光,又闭合  $S_2$ ,两灯都发光,由此可知,两灯工作时互不影响,是并联的,再断开  $S_1$ ,两灯都熄灭,这说明开关  $S_1$  在干路中, $S_2$  与灯  $L_2$  串联在一条支路中,故只有 C 符合题意。

### 6. B

7. C **解析:**闭合开关,按电流方向,电流从电源

正极流出,经开关、灯  $L_3$ ,在灯  $L_2$  右接线柱分开,一条支路经灯  $L_2$ 、电流表,一条支路经灯  $L_1$ ,汇合后回到电源负极,电流表测量灯  $L_2$  中的电流。

8. A **解析:**A 项,电路符合电流表使用原则且能测出灯  $L_1$  的电流,正确;B 项,电流表在干路,测的是干路电流,错误;C 项,电流表与灯  $L_2$  串联,且电流表正负接线柱接反了,错误;D 项,电流表与灯  $L_2$  串联,测通过灯  $L_2$  的电流,错误。

9. C **解析:**由题图知,闭合开关时,两灯并列连接,故两灯并联,故 A 错误;开关在干路中,控制整个电路,故 B 错误;电流表和灯  $L_1$  串联,因此电流表测的是灯  $L_1$  的电流,故 C 正确;两灯并联,则通过灯  $L_1$  和灯  $L_2$  的电流可能相等也可能不相等,故 D 错误。

10. D **解析:**电流表指针正常偏转,可知电流表正负接线柱连接正确,铜片 A 连接电流表的“+”接线柱,是正极,故 A 错误;在导线中发生定向移动的是电子,电子是负电荷,故 B 错误;若将锌片 B 也换成铜片,电流表的示数为 0,故 C 错误;自由电子定向移动的方向是从锌片 B 流出,流过电流表,再流回铜片 A,故 D 正确。

### 11. $L_2$ $S_1$ 、 $S_2$ 短路

**解析:**当断开开关  $S_2$ 、 $S_3$ ,闭合  $S_1$  时,电流从正极出发,经  $S_1$ 、 $L_2$  回到负极,故能亮的灯是  $L_2$ ;要使灯  $L_1$ 、 $L_2$  组成并联电路,电流有两条路径,则应闭合  $S_1$ 、 $S_2$ ,断开  $S_3$ ;当  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  都闭合时,电流从正极出发,经  $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_2$  直接回到负极,造成短路。

### 12. 并 电源 用电器

### 13. 串 不能 否

### 14. 并 用电器 不发光

**解析:**当外部电源供电时,自动开关 S 接 1,应急灯不亮,指示灯  $L_3$  与蓄电池可以独立工作,互不影响,因此它们是并联的;蓄电池此时消耗电能,在电路中相当于用电器。外部电路停电时,自动开关 S 接 2,应急灯正常发光,此时指示灯  $L_3$  没有电流通过,处于断路状态,不发光。

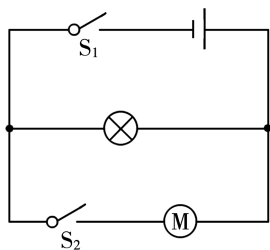
### 15. “—” “0.6 A”

16. 电流表的正负接线柱接反了 电流表量程选

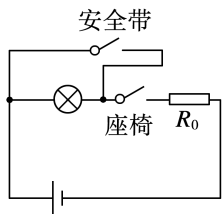
择过大 电流表量程选择过小

17. 0.02 0.24 0.1 1.2

18. 如图所示:



19. 如图所示:



20. (1)电源 (2)不能 两只灯泡可能并联,此时开关接在干路上 (3)⑤ (4)C (5)等于

**解析:**(1)在这个木盒内,除了导线外,一定还有电源,因为没有电源来提供电能,灯泡不会发光。

(2)根据现象,我们不能断定这两只灯泡是串联的,因为如果两只灯泡并联而开关接在干路上,同样可以看到闭合开关时,两只灯泡都亮,断开开关,两灯泡又熄灭的现象。

(3)闭合开关 S,  $L_1$ 、 $L_2$  都不亮,电路可能为断路或接触不良。用手按一下灯泡  $L_1$  后,  $L_1$ 、 $L_2$  仍然都不亮,说明故障不在  $L_1$ ;按一下灯泡  $L_2$ , 两灯都亮,则故障在  $L_2$ ;松开手两灯又不亮,说明故障可能是  $L_2$  与灯座接触不良。

(4)将开关 S 换接到  $L_1$  和  $L_2$  之间后,闭合开关两灯仍同时亮,因为串联电路中开关的作用与其位置无关。

(5)串联电路中电流处处相等。

21. (1)断开 大 电流表的正负接线柱接反了

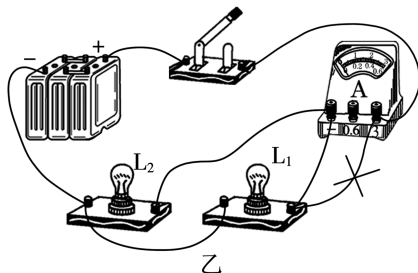
(2) $L_2$  0.7 (3)见解析图 (4)C

**解析:**(1)连接电路时,开关应断开,为了防止电路中电流过大,电流表应先用大量程试触。由题图甲知,电流表的指针反转,说明其正负接线柱接反了。

(2)根据实物图可知,该电路为并联电路,电流表与灯  $L_2$  串联在支路中,测量的是通过灯  $L_2$  的电流。

由题图丙可知,电流表选用 0~3 A 量程,分度值为 0.1 A,则所测的电流值为 0.7 A。

(3)要将电流表接在干路上,即用电流表测通过  $L_1$  和  $L_2$  的总电流,如图所示:



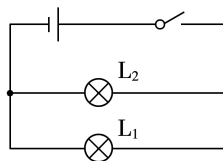
(4)闭合开关后,两灯均亮,这说明电路是通路,电流表指针不发生偏转,这表明电流表被短路了。

22. (1)断开 (2)都不发光 短路 (3)a 见解析图 (4)b 将两只灯泡交换位置,再比较亮度

**解析:**(1)为保护电路,连接电路时,开关必须处于断开状态。

(2)根据电路图可知,导线将电源两极直接连接起来,将电源短路,因此两个灯泡都不发光。

(3)要使两灯并联,则电流应从电源的正极出发,经开关分别流入两个灯泡,然后汇合回到电源的负极,则由题图可知,应将 a 导线的一端从 N 接线柱改接到 M 接线柱上。电路图如下:



(4)若要灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  串联,小明应去掉编号为 b 的导线。在不增加其他器材的条件下,能验证小华的想法是否正确的做法是将两只灯泡交换位置,再比较亮度,会发现,交换位置后,原先较亮的灯泡,依然较亮,说明灯泡亮度与是否靠近电源的正极无关。

### 衔接训练营(三)

#### 预习检测

1. B 2. B 3. C

4. C **解析:**测出三处电流之后,为避免结论的片面性和偶然性,应多测几组实验数据,所以应换用不同规格的小灯泡,再测出几组电流值,分析得出结论。

5. C **解析:** $I_1 = 5 \text{ mA}$ ,  $I_2 = 9 \text{ mA}$ , 因  $I_2 > I_1$ , 则

$I_2$  可能在支路上,也可能在干路上,而  $I_1$  只能在支路上。若  $I_1, I_2$  都为支路电流,则  $I_3$  在干路上,此时  $I_3 = I_1 + I_2 = 5 \text{ mA} + 9 \text{ mA} = 14 \text{ mA}$ ;若  $I_2$  为干路电流,则  $I_1, I_3$  都为支路电流,此时  $I_3 = I_2 - I_1 = 9 \text{ mA} - 5 \text{ mA} = 4 \text{ mA}$ 。

6. C 解析:由题图甲可知,两灯并联,A点在  $L_1$  支路上,B点在  $L_2$  支路上,C点在干路上。根据并联电路电流规律,干路电流等于各支路电流之和,可知C点电流是  $1.1 \text{ A}$ 。因为  $L_1$  的电流小于  $L_2$  的电流,则A点电流是  $0.2 \text{ A}$ ,B点电流是  $0.9 \text{ A}$ 。

7. 并联 等于 串联电路中电流处处相等

解析:小区里的路灯,虽然傍晚时同时亮起,凌晨时同时熄灭,但由生活经验知,一个路灯烧坏时,其他路灯仍能工作,说明各路灯间互不影响,所以这些路灯是并联的;两个不同型号的小灯泡串联在电路中,虽然通电后一个较亮另一个较暗,但由串联电路的电流规律可知,通过它们的电流是相等的。

8. =

9. 能

10.  $0.2 \text{ A}$   $0$   $0.38 \text{ A}$

解析:当  $S_1$  断开、 $S_2$  闭合时,各元件串联在电路中,串联电路中各处电流都相等,电流表测通过电路的电流,所以通过  $L_1$  的电流是  $0.2 \text{ A}$ ;当  $S_1, S_2$  都闭合时, $L_1$  被  $S_1$  短路,电路中只剩下  $L_2$ ,电流表测通过  $L_2$  的电流,所以通过  $L_1$  的电流是  $0$ ,通过  $L_2$  的电流是  $0.38 \text{ A}$ 。

### 要点精析

1. 错误 换用不同规格的灯泡多次测量

2.  $0.3$  不发光  $0.5$

解析:当开关  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开时,两灯泡串联,由于串联电路中电流处处相等,因此通过灯泡  $L_1$  和灯泡  $L_2$  的电流都为  $0.3 \text{ A}$ ;当  $S_1$  和  $S_2$  都闭合时,灯泡  $L_2$  被短路,不发光,电流表测量通过灯泡  $L_1$  的电流,因此通过灯泡  $L_1$  的电流为  $0.5 \text{ A}$ 。

3. ④  $b \rightarrow a$  能

解析:原电路中,两个电流表串联在一起了,且电流从电流表  $A_2$  的负接线柱流入,电流表  $A_3$  测总电流,应将电流表  $A_2$  与灯  $L_2$  串联,所以导线④是错误

的,应去掉,再将电流表  $A_2$  的“—”接线柱与电源负极连接起来。更正之后开始实验:两灯都发光,经过灯  $L_2$  的电流方向是  $b \rightarrow a$ ;更正之后两灯泡并联,根据并联电路的特点,两灯可以独立工作,实验中  $L_1$  灯丝断了,则  $L_2$  仍能发光。

### 巩固练习

1. D 解析:由电路图可知,两灯泡并联,电流表  $A_1$  测干路电流,电流表  $A_2$  测  $L_2$  支路的电流。由于电流表  $A_2$  测  $L_2$  支路的电流,所以通过  $L_2$  的电流为  $0.5 \text{ A}$ ,因并联电路中干路电流等于各支路电流之和,所以通过  $L_1$  的电流: $I_1 = I - I_2 = 1.2 \text{ A} - 0.5 \text{ A} = 0.7 \text{ A}$ ,故A、B错误;若  $L_1$  的灯丝烧断,电路为  $L_2$  的简单电路,电流表  $A_1, A_2$  都测量电路电流,因此电流表  $A_1, A_2$  都有示数,故C错误;若  $L_2$  的灯丝烧断,电路为  $L_1$  的简单电路,电流表  $A_1$  测电路电流,电流表  $A_2$  所在支路断路,因此电流表  $A_1$  有示数,电流表  $A_2$  无示数,故D正确。

2. C 解析:由电路图可知,灯泡  $L_2, L_3$  串联后与  $L_1$  并联,电流表  $A_1$  测量灯泡  $L_1$  中的电流,电流表  $A_2$  测量灯泡  $L_2$  和  $L_3$  支路中的电流,电流表  $A_3$  测量干路电流。根据并联电路中电流的规律可知,干路中的电流等于各支路电流的和,即  $I_3 = I_1 + I_2$ 。

3. B 解析:由实物图知,两小灯泡并联,电流表A测干路的电流,即  $I = 0.6 \text{ A}$ ,电流表  $A_1$  测小灯泡  $L_1$  的电流,即  $I_1 = 0.2 \text{ A}$ ,因为并联电路中干路电流等于各支路电流之和,所以流过小灯泡  $L_2$  的电流: $I_2 = I - I_1 = 0.6 \text{ A} - 0.2 \text{ A} = 0.4 \text{ A}$ 。

4. C 解析:由题图知,电流从电源正极流出分成两支,一支通过  $A_1, L_1$ ,一支通过  $L_2$ ,两支电流汇合后经电流表A和开关S回到电源负极,即两灯并联,开关S控制整个电路,故A、B错误;电流表A测干路电流,即  $I = 0.5 \text{ A}$ ,电流表  $A_1$  测  $L_1$  支路电流,即通过  $L_1$  的电流  $I_1 = 0.3 \text{ A}$ ,由并联电路的电流规律可得,通过  $L_2$  的电流: $I_2 = I - I_1 = 0.5 \text{ A} - 0.3 \text{ A} = 0.2 \text{ A}$ ,故C正确,D错误。

5. C 解析:根据题意可知,这是家庭电路的一部分,在家庭电路中热水壶和电风扇是并联的。题图中,a点在干路上,b、c两点在两条支路上,因并联电



路中干路电流等于各支路电流之和,所以有  $I_a = I_b + I_c$ ,故 C 正确。

6. C 解析:由题图知,三只灯泡并联, $A_1$  测三只灯泡的总电流, $A_3$  测通过  $L_1$ 、 $L_2$  的电流之和, $A_2$  测通过  $L_1$  的电流。因为并联电路中的干路电流等于各支路电流之和,所以  $A_1$  的示数  $I_1$  最大,其次是  $A_3$  的示数  $I_3$ , $A_2$  的示数  $I_2$  最小,即  $I_2 < I_3 < I_1$ 。

7. 0.26 0 0.6

解析:由电路图知,当开关  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开时,两灯串联,电流表测电路中电流,电流表 A 的示数为 260 mA,因为串联电路中电流处处相等,所以通过  $L_2$  的电流是 260 mA = 0.26 A;当开关  $S_1$ 、 $S_2$  均闭合时,灯泡  $L_1$  被短路,电路为  $L_2$  的简单电路,所以通过灯泡  $L_1$  的电流为 0,通过灯泡  $L_2$  的电流等于此时的电流表示数 0.6 A。

8. 0.3 A 0.3 A 0.5 A 0.7 A

解析:由题图 1 可知,两灯的连接方式为串联,由此可知,通过  $A_2$ 、 $L_2$  的电流与通过  $A_1$  的电流相等,所以  $A_2$  的示数是 0.3 A,通过  $L_2$  的电流是 0.3 A;由题图 2 可知,两灯的连接方式为并联,电流表  $A_1$  在干路上测干路电流,电流表  $A_2$  与  $L_2$  串联测  $L_2$  的电流,可知通过  $L_2$  的电流是 0.7 A,通过  $L_1$  的电流等于干路电流减去通过  $L_2$  的电流,所以  $I_1 = I - I_2 = 1.2 \text{ A} - 0.7 \text{ A} = 0.5 \text{ A}$ 。

9. 串联 并联 4 : 1  $S_1$  和  $S_2$

解析:当  $S_1$  和  $S_3$  断开、 $S_2$  闭合时,只有一条电流路径:正极  $\rightarrow L_1 \rightarrow L_2 \rightarrow S_2 \rightarrow$  负极,故  $L_1$ 、 $L_2$  串联。当  $S_1$  和  $S_3$  闭合、 $S_2$  断开时,电流的路径有两条,分别经过两个灯泡,则  $L_1$ 、 $L_2$  并联;若将  $S_1$  和  $S_3$  处分别换接甲、乙两只学生用的双量程电流表,该电路为并联电路,乙测量的是干路的电流,甲测量的是通过  $L_2$  的电流,发现两只电表的指针偏转的角度相同,由于干路中的电流大于支路的电流,则干路中用的是大量程,支路中用的是小量程,则甲、乙的电流之比为 1 : 5,即  $L_2$  的电流与总电流之比为 1 : 5,那么流过  $L_1$ 、 $L_2$  的电流之比为  $(5-1) : 1 = 4 : 1$ ;当开关  $S_1$ 、 $S_2$  闭合时,电源的两极直接用导线连接起来了,造成电源短路,会损坏电源。

10. 0.7 0.9

解析:由电路图可知,两灯泡并联,电流表  $A_1$  测干路电流,电流表  $A_2$  测  $L_2$  支路的电流,则干路电流  $I = 1.6 \text{ A}$ ,通过  $L_2$  的电流  $I_2 = 0.9 \text{ A}$ ,因为并联电路中干路电流等于各支路电流之和,所以通过  $L_1$  的电流:  $I_1 = I - I_2 = 1.6 \text{ A} - 0.9 \text{ A} = 0.7 \text{ A}$ 。

11. 串联 0.24 0.24 0.56 0

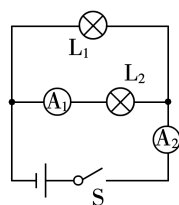
解析:由电路图知,当开关  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开时,电路中只有一条电流路径,灯泡  $L_1$  和灯泡  $L_2$  串联,电流表测电路中电流,根据串联电路中电流处处相等,可知通过  $L_1$ 、 $L_2$  的电流都是 0.24 A;当开关  $S_1$ 、 $S_2$  均闭合时,灯泡  $L_2$  被短路,电路为  $L_1$  的简单电路,所以通过灯泡  $L_2$  的电流为 0,通过灯泡  $L_1$  的电流等于此时电流表的示数 0.56 A。

12. (1)  $L_1$  (2) 串 等于

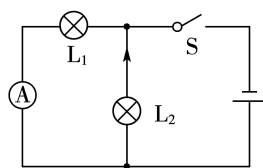
解析:(1)如题图所示的电路中,当开关  $S_1$ 、 $S_3$  闭合时,电流有两条路径,分别流过两只灯泡,因此,灯  $L_1$ 、 $L_2$  组成并联电路,电流表  $A_1$  测  $L_1$  的电流。

(2)当其他开关断开,只闭合  $S_2$  时,电流可以依次流过两只灯泡,两灯泡串联,两个电流表都测量电路中的电流,根据串联电路的电流关系可知,两个电流表的示数是相同的。

13. 如图所示:



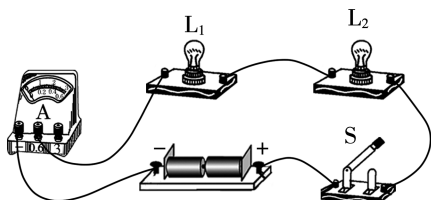
14. 如图所示:



15. (1) 见解析图 (2) 断开 串联 (3) 不相同 (4) 电流表未调零 (5) 接了小量程,但按照大量程读数 (6) 处处相等 (7) 只进行了一次实验,实验结论具有偶然性

解析:(1)用电流表测量 A 点的电流,电流表串

联接在 A 点的位置,由题意可知,电流表的量程选择  $0\sim 0.6\text{ A}$ ,将两个灯泡和开关以及电流表串联在电路中。如图所示:



(2)在连接电路时,开关应处于断开状态,电流表必须串联在电路中。

(3)为了使结论更具普遍性,应使用不同规格的灯泡进行实验。

(4)开关闭合前,电路未形成通路,由题图丙可知,电流表指针已经偏转一定角度,说明电流表未调零。

(5)根据串联电路中各处的电流都相等,明显错误的数值是  $2\text{ A}$ ,造成错误的原因是接了小量程,但按照大量程读数。

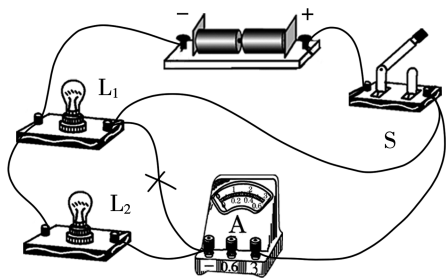
(6)串联电路中电流处处相等。

(7)由表中数据可知,只进行一次实验就得出实验结论,实验结论具有偶然性,为得出普遍结论,应进行多次实验,测出多组实验数据。

16. (1)连接电路时,开关没有断开 (2)干路见解析图 (3)断开开关,电流表换小量程 (4)在并联电路中,干路电流等于各支路电流之和

解析:(1)刚接好最后一根导线,灯  $L_1$ 、 $L_2$  均发光了,说明连接电路时,开关没有断开。

(2)由题图乙可知,两灯泡并联,电流表测的是通过干路的电流。要测量通过灯  $L_2$  的电流,电流表应与  $L_2$  串联,如下图所示:



(3)正确改动电路后,闭合开关 S,电流表指针偏转幅度太小,说明电流表的所选量程太大,应该断开开关,换小量程。

(4)分析表格中的数据,可知干路的电流等于各支路电流之和,即  $I = I_1 + I_2$ 。

17. (1)并联。 (2) $0.2\text{ A}$   $0.3\text{ A}$  (3) $0.9\text{ A}$

解析:(1)由电路图可知,三个灯泡并联,电流表  $A_1$  测通过  $L_1$  支路的电流,电流表  $A_2$  测通过  $L_1$  和  $L_2$  支路的电流,电流表  $A_3$  测干路电流。

(2)已知电流表  $A_1$  读数为  $0.2\text{ A}$ ,则通过  $L_1$  的电流: $I_1 = I_{A1} = 0.2\text{ A}$ ,

电流表  $A_2$  读数为  $0.5\text{ A}$ ,并联电路中干路电流等于各支路电流之和,则通过  $L_2$  的电流: $I_2 = I_{A2} - I_{A1} = 0.5\text{ A} - 0.2\text{ A} = 0.3\text{ A}$ 。

(3)并联电路中干路电流等于各支路电流之和,电流表  $A_3$  的读数: $I_{A3} = I_1 + I_2 + I_3 = 0.2\text{ A} + 0.3\text{ A} + 0.4\text{ A} = 0.9\text{ A}$ 。

18. (1) $0.5\text{ A}$  (2) $0.24\text{ A}$   $0.26\text{ A}$  (3)电路会发生短路。

解析:(1)当只闭合  $S_3$  时,灯泡  $L_2$  与  $L_1$  串联,已知电流表  $A_1$  的示数为  $0.5\text{ A}$ ,故通过  $L_1$  的电流: $I_1 = 0.5\text{ A}$ 。

(2)当只闭合  $S_1$  和  $S_2$  时,两灯泡并联,电流表  $A_1$  测干路电流,电流表  $A_2$  测  $L_2$  支路电流。

由题图乙可知,电流表  $A_2$  所接量程为  $0\sim 0.6\text{ A}$ ,由指针位置可知,此时电流为  $0.26\text{ A}$ ,故通过  $L_2$  的电流: $I_2 = 0.26\text{ A}$ ,

由于并联电路干路中电流等于各支路中电流之和,则通过  $L_1$  的电流: $I_1' = I - I_2 = 0.5\text{ A} - 0.26\text{ A} = 0.24\text{ A}$ 。

(3)当  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  都闭合时,电路会发生短路。