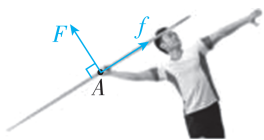


不变,故滑动摩擦力不变,则木块所受摩擦力仍为 2 N。

10. 如图所示



【解析】标枪受到手掌的支持力 F 的方向垂直于手掌面向上,标枪受到的摩擦力方向与标枪相对于手掌的运动趋势方向相反,运动员握住标枪静止不动,标枪相对于手掌有向下运动的趋势,则受到的摩擦力沿手掌面向上,二力的作用点都在手掌与标枪的接触点 A 点。

11. (1) 静止 (2) 在棉布表面运动的距离 (3) 变小 (4) 匀速直线运动 (5) C

【解析】(1) 将棉布铺在水平木板上,让小车从斜面顶端由静止滑下,观察小车在棉布表面运动的距离。(2) 棉布表面粗糙,小车在棉布表面运动时受到的阻力大,运动的距离近,速度减小得快;木板表面光滑,小车在木板表面运动时受到的阻力小,运动的距离远,速度减小得慢;由上述可知,去掉木板上的棉布后,运动的小车所受阻力变小,向前运

关键点拨

根据木块做匀速直线运动时受力平衡,可求出木块受到的滑动摩擦力;滑动摩擦力与木块对桌面的压力、接触面的粗糙程度有关,据此分析解答。

12. (1) 2.4 (2) 2.2 (3) 等于 (4) 较大 (5) 不变

【解析】(1) 由图乙可知,弹簧测力计的分度值为 0.2 N,示数为 2.4 N,未悬挂重物时弹簧测力计示数为 0.2 N,所以鞋子的实际重力为 2.2 N。(2) 鞋子在跑步机传送带上受到的摩擦力和弹簧测力计的拉力是一对平衡力,所以弹簧测力计示数等于鞋子受到的摩擦力。(3) 比较步骤 (2) (3) 中两次弹簧测力计示数,示数较大说明鞋子受到的摩擦力较大,鞋子防滑性能较好。(4) 鞋子在传送带上受到的摩擦力与鞋子对传送带的压力大小、接触面的粗糙程度有关,与传送带速度大小无关,提高传送带速度时,因压力大小和接触面的粗糙程度都不变,所以弹簧测力计示数与低速时相比将不变。

第九章 压强

第 1 节 压强

刷基础

1. **A** 【解析】在三次实验中,小桌对海绵的压力作用效果均用海绵被压下的深浅来反映,采用了转换法,故 A 错误,符合题意;对比甲、乙两图发现,受力面积相同时,压力越大,海绵的凹陷程度越明显,所以可以得出初步结论:受力面积相同时,压力的作用效果与压力大小有关,故 B 正确,不符合题意;若想通过比较甲、丙两图也得出“压力大小相同时,压力的作用效果与受力面积有关”的实验结论,需要控制压力大小相同,所以可以将丙图中的砝码取下并与甲图对比,控制压力大小相同,受力面积不同,故 C 正确,不符合题意;某地规定,货车每一车轴的平均承载质量不得超过 10 t,是在受力面积一定时控制了最大压力,体现了甲、乙两图的实验结论,故 D 正确,不符合题意。故选 A。

2. **B** 【解析】汽车超载导致汽车对地面的压力增大,由 $p = \frac{F}{S}$ 可知,受力面积一定时,压强增

关键点拨

压强大小跟压力大小和受力面积大小有关;“逃生锤”的作用是击碎玻璃,应从减小受力面积来增大压强的角度进行分析。

大,对路面的损坏就越严重,故超载汽车对公路的损坏主要取决于汽车对公路的压强,故 B 正确。故选 B。

3. **D** 【解析】由 $p = \frac{F}{S}$ 可得,图钉尖对松木施加的最小力: $F = pS = 5 \times 10^6 \text{ Pa} \times 5 \times 10^{-8} \text{ m}^2 = 0.25 \text{ N}$,因为手指对图钉帽的压力和图钉尖对松木的压力大小相等,所以手指施加的最小力为 0.25 N。故选 D。

4. **B** 【解析】啄木鸟的嘴很尖细,是在压力一定时,通过减小受力面积来增大压强,A 不符合题意;骆驼的脚掌很大,是在压力一定时,通过增大受力面积来减小压强,B 符合题意;鹰锋利的爪子,是在压力一定时,通过减小受力面积来增大压强,C 不符合题意;小狗尖尖的牙齿,是在压力一定时,通过减小受力面积来增大压强,D 不符合题意。故选 B。

5. **C** 【解析】遇到紧急情况时,乘客可以用“逃生锤”砸碎玻璃逃生,“逃生锤”应具备前端尖锐的特点,这样在压力一定时,可通过减小受力面积增大压强,故 ABD 不符合题意,C 符合题意。

刷易错

6. (1)10 (2)15 (3)5 (4)6 16

【解析】(1)由题意可知,图甲中 B 保持静止,则 B 处于平衡状态, B 受到的支持力和重力是一对平衡力,二力大小相等,地面对 B 的支持力与 B 对地面的压力是一对相互作用力,大小相等,则 B 对地面的压力与 B 受到的重力大小相等,则 B 对地面的压力为 10 N 。(2) B 保持静止,则 B 处于平衡状态,水平方向合力为零,分析 B 在水平方向的受力可知, B 受到水平向右的压力 $F(15\text{ N})$,墙面对 B 水平向左的压力,这两个力是一对平衡力,大小相等,所以墙面对 B 的压力是 15 N ,墙面对 B 的压力和 B 对墙面的压力是一对相互作用力,大小相等,所以 B 对墙面的压力也是 15 N 。(3) B 静止,处于平衡状态,所受合力为零, B 受竖直向下的重力,竖直向下的压力,竖直向上的力 F 的作用,根据平衡力的知识可知,竖直向下的压力 $F_{\text{压}} = F - G_B = 15\text{ N} - 10\text{ N} = 5\text{ N}$,根据力的作用是相互的可知, B 对天花板的压力为 5 N 。(4)图丁中 A 处于静止状态, A 受到的竖直向上的支持力和竖直向下的重力是一对平衡力,大小相等,则 A 受到的支持力等于 6 N , A 对 B 的压力与 B 对 A 的支持力是一对相互作用力,大小相等,则 A 对 B 的压力等于 6 N 。地面对 B 的支持力等于 A 、 B 的重力之和, B 对地面的压力和地面对 B 的支持力是一对相互作用力,大小相等,所以 B 对地面的压力 $F_1 = G_A + G_B = 6\text{ N} + 10\text{ N} = 16\text{ N}$ 。

易错警示

重力作用可以产生压力,但压力并不一定是由重力产生的。压力的方向不一定和重力的方向相同,甚至有时与物体的重力毫无关系。当物体静止放在水平地面上,且只受重力和支持力作用时,水平地面所受压力与物体的重力大小相等。

刷提升

1. **D** 【解析】在 A 移动过程中, A 对桌面的压力和自身的重力大小相等, A 的重力大小不变,则 A 对桌面的压力大小也不变,故 D 正确;在 A 的右端施加一水平力 F 使 A 右端缓慢离开桌边时, A 与桌面的接触面积不断变小,受力面积不断变小, A 对桌面的压力大小不变,由 $p = \frac{F}{S}$ 可知, A 对桌面的压强不断变大,故 A 、 B 错误;因滑动摩擦力的大小与接触面的粗糙程度和压力的大小有关,在 A 的右端施加一水平力 F 使 A 右端缓慢离开桌边 $\frac{L}{3}$ 时,压力大小和接触面的粗糙程度不变,所以, A 受到桌面对其的滑动摩擦力大小不变,由相互作用力的知识可知, A 对桌面的摩擦力大小不变,故 C 错误。故选 D 。

2. **C** 【解析】假设一块正方体的质量为 m ,棱长

为 a ,图甲中受力面积为 $S_{\text{甲}} = a^2$,所以甲中地面受到的压强为 $p = \frac{F}{S_{\text{甲}}} = \frac{G}{S_{\text{甲}}} = \frac{2mg}{a^2} = \frac{2mg}{a^2}$,若按

照如图乙所示切去其中一块质量的 $\frac{1}{4}$,此时的总质量为 $m' = 2m - \frac{1}{4}m = \frac{7}{4}m$,受力面积为

$S_{\text{乙}} = \frac{1}{2}a^2$,所以乙中地面受到的压强为 $p' =$

$$\frac{F_{\text{乙}}}{S_{\text{乙}}} = \frac{G_{\text{乙}}}{S_{\text{乙}}} = \frac{m'g}{S_{\text{乙}}} = \frac{\frac{7}{4}mg}{\frac{1}{2}a^2} = \frac{7mg}{2a^2}, \text{则 } p' = \frac{7}{4}p, \text{故 } C$$

正确。故选 C 。

3. **C** 【解析】 A 、 B 是两个相同材料制成的实心正方体, A 的底面积 $S_A = l_A^2 = (0.1\text{ m})^2 = 0.01\text{ m}^2$,体积 $V_A = l_A^3 = (0.1\text{ m})^3 = 1 \times 10^{-3}\text{ m}^3$, B 的底面积 $S_B = l_B^2 = (0.2\text{ m})^2 = 0.04\text{ m}^2$,体积 $V_B = l_B^3 = (0.2\text{ m})^3 = 8 \times 10^{-3}\text{ m}^3$,由题可知,按丙图的方式放置时, B 对 A 的压强为 $2.4 \times 10^4\text{ Pa}$,由 $p = \frac{F}{S}$ 可得, B 的重力为: $G_B = F_B = p_3 S_A = 2.4 \times 10^4\text{ Pa} \times 0.01\text{ m}^2 = 240\text{ N}$, B 的质量为 $m_B = \frac{G_B}{g} = \frac{240\text{ N}}{10\text{ N/kg}} = 24\text{ kg}$, B 的密度为 $\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{24\text{ kg}}{8 \times 10^{-3}\text{ m}^3} = 3 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,故②正确。 A 、 B 由同种材料制成,故 $\rho_A = \rho_B = 3 \times 10^3\text{ kg/m}^3$, A 的重力为 $G_A = m_A g = \rho_A V_A g = 3 \times 10^3\text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3}\text{ m}^3 \times 10\text{ N/kg} = 30\text{ N}$,故①错误。 A 对桌面的压强 p_1

$$\text{与 } B \text{ 对桌面的压强 } p_2 \text{ 之比为 } \frac{p_1}{p_2} = \frac{\frac{F_A}{S_A}}{\frac{F_B}{S_B}} =$$

$$\frac{\frac{G_A}{S_A}}{\frac{G_B}{S_B}} = \frac{\frac{30\text{ N}}{0.01\text{ m}^2}}{\frac{240\text{ N}}{0.04\text{ m}^2}} = \frac{1}{2}, \text{故③正确。按丙图放置}$$

$$\text{时, } A \text{ 对桌面的压强 } p_4 \text{ 为 } p_4 = \frac{F_{\text{总}}}{S_A} = \frac{G_A + G_B}{S_A} = \frac{30\text{ N} + 240\text{ N}}{0.01\text{ m}^2} = 2.7 \times 10^4\text{ Pa}, \text{故④错误。故选 } C。$$

4. 【解】(1)坦克对水平地面的压力等于其重力,则 $F = G = mg = 32 \times 10^3\text{ kg} \times 10\text{ N/kg} = 3.2 \times 10^5\text{ N}$,坦克与水平地面的接触面积 $S = \frac{F}{p} = \frac{3.2 \times 10^5\text{ N}}{8 \times 10^4\text{ Pa}} = 4\text{ m}^2$,坦克每条履带与地面的接

$$\text{触面积 } S' = \frac{1}{2}S = \frac{1}{2} \times 4 \text{ m}^2 = 2 \text{ m}^2。$$

(2) 为确保坦克安全通过, 坦克的最大总重力为 $G' = F' = p'S = 8.25 \times 10^4 \text{ Pa} \times 4 \text{ m}^2 = 3.3 \times 10^5 \text{ N}$, 可装载穿甲弹的最大重力为 $G_{\text{弹}} = G' - G = 3.3 \times 10^5 \text{ N} - 3.2 \times 10^5 \text{ N} = 1 \times 10^4 \text{ N}$, 最多可

$$\text{装载穿甲弹的枚数为 } \frac{m_{\text{弹}}}{m'} = \frac{\frac{G_{\text{弹}}}{g}}{\frac{G}{g}} = \frac{1 \times 10^4 \text{ N}}{50 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}} = 20。$$

刷素养

5. 2×10^3 13.3 【解析】当 $\Delta h < 20 \text{ cm}$, 即切去

高度小于 0.2 m 时, p_1 与 Δh 成正比, 故此时切的是 B , 当 $\Delta h' = 20 \text{ cm}$ 时, B 被切完, 说明 B

$$\text{的高度为 } 20 \text{ cm}, \text{ 根据公式 } p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} =$$

$$\frac{\rho V g}{S} = \frac{\rho S h g}{S} = \rho g h \text{ 可知, } \rho_B = \frac{p_1}{g \Delta h'} =$$

$$\frac{4000 \text{ Pa}}{10 \text{ N/kg} \times 0.2 \text{ m}} = 2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3。 \text{ 由图乙知, 切}$$

割到 40 cm 为最终状态, 故 A 和 B 的高度均为 20 cm , 又因为 A 和 B 底面积之比为 $2:1$, 故

A 、 B 体积之比为 $2:1$; 又因为 A 、 B 密度之比为 $1:2$, 故根据 $m = \rho V$ 可得 A 、 B 质量之比为 $1:1$ 。

初始 p_1 对应切去的质量为 0 , 故初始 $p_1 < p_2$;

切去高度为 20 cm 时 (还未切 A), 由于 A 和 B 的质量之比为 $1:1$, 因此切去部分与剩余部分

对水平面的压力之比为 $1:1$, 又由于 A 、 B 底面

积之比为 $2:1$, 根据 $p = \frac{F}{S}$ 得, A 和 B 对水平面

的压强之比为 $1:2$, 即 $p_1 > p_2$, 当切割到 A 后, 两边底面积相等, 切去部分对水平面的压力

大于剩余部分对水平面的压力, 则 $p_1 > p_2$;

故当 $p_1 = p_2$ 时, 切割高度小于 20 cm , 切去

部分与剩余部分底面积之比为 $1:2$, 根据 $F = pS$ 得切去部分与剩余部分对水平面的压力之

比为 $1:2$, 即切去部分与剩余部分质量之比为

$1:2$, 故切割下来的部分占总质量的 $\frac{1}{2+1} = \frac{1}{3}$ 。

又因为 A 和 B 质量相等, 假设 $m_A = m_B = m$, 则

总质量为 $2m$, 切割下来的部分的质量为 $2m \times \frac{1}{3} = \frac{2m}{3}$, 即切掉 B 高度的 $\frac{2}{3}$, 即 $\Delta h = 20 \text{ cm} \times \frac{2}{3} = \frac{40}{3} \text{ cm} \approx 13.3 \text{ cm}$ 。

实验6 压力和受力面积对海绵形变的影响



刷实验

1. (1) 海绵的凹陷程度 转换法 沙子

关键点拨

分析图乙: 图像被分割成两部分, 20 cm 之后 p_1 突然变小, 故 B 高 20 cm ; 图像到 40 cm 结束, 故 A 高 20 cm 。

实验突破

控制变量法: 压力的作用效果跟压力的大小和受力面积有关。探究压力的作用效果跟压力大小的关系时, 应保持受力面积不变; 探究压力的作用效果跟受力面积的关系时, 应保持压力的大小不变。

(2)b、c (3)压力大小 (4)不合理 (5)正

确 (6)小华 (7)D 【解析】(1) 实验中通

过观察海绵的凹陷程度来比较压力的作用效果, 这种方法叫作转换法。探究压力的作用

效果与哪些因素有关时, 一般选择较易发生形变的材料来显示压力的作用效果, 硬木块

与沙子比较, 沙子更容易发生形变, 所以可以用沙子代替海绵。(2) b、c 两次实验中压力

相同, 受力面积不同, 海绵的凹陷程度不同, 则说明压力的作用效果与受力面积有

关。(3) a、b 两图中受力面积相同, 压力大小不同, 海绵的凹陷程度不同, 可以用来探究压

力的作用效果与压力大小的关系。(4) 小华的结论不合理, 将物块 B 沿竖直方向切成大

小不同的两块后, 将左边部分移开, 移开左边部分前后, 物块对海绵的压力、受力面积都发

生了变化, 没有控制变量, 所以不能探究压力作用效果与受力面积的关系, 故得出的结论

不合理。(5) 小华的想法是正确的; 压强反映单位面积上压力的大小, 与速度类似; 用受

力面积与压力的比值来比较压力的作用效果也可以, 就像可以用相同路程比时间的方式比

较运动快慢。(6) 小明的脚印较深说明产生的压强较大, 脚印较大说明受力面积较大, 由

$F = pS$ 可知, 小明对沙滩的压力较大, 因此小明的体重较大, 小华的体重较小。(7) 选择①

③⑥: 将小桌放在沙子上, 观察小桌陷入沙子的深度; 在小桌上放砝码, 观察小桌陷入沙子的

深度; 把小桌的桌面朝下, 放上砝码, 再观察桌面陷入沙子的深度, 可以达到探究目的, 故 A

不符合题意。选择②⑤: 瓶口拧紧, 瓶子正放和倒放在海绵上, 观察海绵的凹陷程度; 瓶中

有水和空瓶时分别正放在海绵上, 观察海绵的凹陷程度, 可以达到探究目的, 故 B 不符合题

意。选择①②④: 木板放在海绵上, 观察海绵的凹陷程度; 再在木板上放小桌, 观察海绵的

凹陷程度; 小桌放在海绵上, 再在小桌面上放木板, 观察海绵的凹陷程度, 可以达到探究目

的, 故 C 不符合题意。选择③④⑤: 没有易发生形变的物体, 无法显示压力的作用效果, 达

不到探究目的, 故 D 符合题意。

2. (1) 凹陷程度 转换 (2) 甲、丙 (3) 25

(4) 80 【解析】(1) 图示实验中, 小伟通过雪

的凹陷程度来表示压力的作用效果, 这是转换法的应用。(2) 要探究压力的作用效果与

压力大小的关系, 要控制受力面积相同, 压力大小不同, 甲、丙中都是双脚站立, 受力面积

相同, 丙中手提了重物, 压力比甲大, 所以甲、

丙两次实验可达到探究目的。(3)乙和丙实验中,丙的受力面积是乙的两倍,而靴子下陷深度相同,说明乙和丙中,压力的作用效果相同,据 $p = \frac{F}{S}$ 知,丙的压力为乙的压力的两倍。

小伟的质量为 50 kg,重力 $G = mg = 50 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 500 \text{ N}$,实验乙中,雪地所受的压力等于小伟的重力,实验丙中,雪地所受的压力等于小伟及重物的总重力,所以 $G_{\text{总}} =$

$G + G_{\text{物}} = 2G$,则 $G_{\text{物}} = G = 500 \text{ N}$,左手所提重物的质量 $m' = \frac{\frac{1}{2}G_{\text{物}}}{g} = \frac{\frac{1}{2} \times 500 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 25 \text{ kg}$ 。(4)另一个人的靴印在雪中的凹陷程度只有小伟的 $\frac{4}{5}$,则另一个人对雪地的压强为小伟对雪地压强的 $\frac{4}{5}$,靴印面积约为小伟的两倍,即受力

面积是小伟受力面积的 2 倍,据 $p = \frac{F}{S}$ 可

知, $\frac{4}{5} \times \frac{G}{S} = \frac{G_1}{2S}$,解得 $G_1 = \frac{8}{5}G = \frac{8}{5} \times 500 \text{ N} =$

800 N,这个靴印主人的质量为 $m_1 = \frac{G_1}{g} =$

$\frac{800 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 80 \text{ kg}$ 。

大招专题 4 固体压强的判断与计算

刷难关

大招解读 | 压强计算及变化问题

压强的计算公式: $p = \frac{F}{S}$ 。

1. 增大压强的方法:

- (1) 保持受力面积不变,增大压力;
- (2) 保持压力不变,减小受力面积;
- (3) 增大压力并减小受力面积。

2. 减小压强的方法:

- (1) 保持受力面积不变,减小压力;
- (2) 保持压力不变,增大受力面积;
- (3) 减小压力并增大受力面积。

1. A 【解析】双肩背的宽带书包,书包背带做得较宽,是在压力一定的情况下,通过增大受力面积来减小压强;双肩与书包背带的有效接触面积(受力面积): $S = 350 \text{ cm}^2 = 3.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2$,书包对肩部的压力: $F = G = mg = 7 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 70 \text{ N}$,对肩部的压强: $p = \frac{F}{S} = \frac{70 \text{ N}}{3.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 。故选 A。

实验突破

转换法:实验中所选受力物体应尽量软些,可以选择泡沫塑料或海绵(本实验选择雪),通过泡沫塑料或海绵(本实验选择雪)的凹陷程度来显示压力的作用效果。

关键点拨

计算固体压强的一般步骤:

- (1) 根据平衡条件、物体间相互作用规律等求出压力 F ;
- (2) 确定受力面积 S ;
- (3) 根据公式 $p = \frac{F}{S}$ 求出压强。

2. A 【解析】由题意知: $V_1 = V_2$, $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{2}$,两物体对水平桌面的压力与两物体所受重力大小相等,故有 $F = G = mg = \rho Vg$,则 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\rho_1 V_1 g}{\rho_2 V_2 g} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{2}$,所以两物体对水平桌面的压强之比 $\frac{p_1}{p_2} =$

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_1}{F_2} \times \frac{S_2}{S_1} = \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}。故选 A。$$

3. 【解】(1) 车架质量 $m = 5 \text{ kg}$,车架材料体积为 $V = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$,密度为 $\rho = \frac{m}{V} =$

$$\frac{5 \text{ kg}}{2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3;$$

(2) 小敏骑自行车在水平地面行驶时,自行车对水平地面的压力等于自行车和小敏的重力之和,故有 $F = G_{\text{总}} = (m_{\text{人}} + m_{\text{车}})g = (50 \text{ kg} + 10 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 600 \text{ N}$;

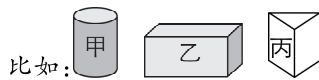
(3) 由表中数据可知,车轮与地面接触的总面积为 0.01 m^2 ,所以小敏骑自行车行驶时,自行车对水平地面的压强为 $p = \frac{F}{S} = \frac{600 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2} = 6 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。

大招解读 | 规则柱体的压强问题

规则柱体压强公式: $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ 。

运用该公式的限制条件:

- ① 物体自由放置在水平面上(即物体只受重力和支持力) $\rightarrow F_{\text{压}} = G = mg$;
- ② 物体密度均匀 $\rightarrow m = \rho V$;
- ③ 物体为横截面积等于受力面积的柱体(可以理解为用刀不断水平切割,横截面积大小不变的物体) $\rightarrow V = Sh$ 中 S 等于受力面积。



4. D 【解析】由 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} =$

$$\rho gh \text{ 可知,它们的高度之比 } \frac{h_A}{h_B} = \frac{\rho_A g}{\rho_B g} = \frac{p_A}{p_B} \times \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{p_A}{p_B g}$$

$\frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$,故 A、B 错误;由 $m = \rho V$ 可知,它们

的质量之比 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} = \frac{\rho_A S h_A}{\rho_B S h_B} = \frac{\rho_A h_A}{\rho_B h_B} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$, 故 C 错误, D 正确。故选 D。

5. B 【解析】由图像可知, 当乙物质的质量为

4.0 g 时, 体积为 2.0 cm³, 乙物质的密度 $\rho_Z = \frac{m_Z}{V_Z} = \frac{4.0 \text{ g}}{2.0 \text{ cm}^3} = 2.0 \text{ g/cm}^3$, 当甲物质的质量为 8.0 g 时, 体积为 1.0 cm³, 甲物质的密度 $\rho_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}} = \frac{8.0 \text{ g}}{1.0 \text{ cm}^3} = 8.0 \text{ g/cm}^3$, 所以 A、B 的密度之

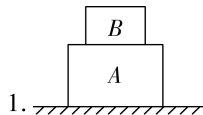
比为 $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_Z} = \frac{8.0 \text{ g/cm}^3}{2.0 \text{ g/cm}^3} = \frac{4}{1}$, 而当正方体静止在水平地面上时, 对水平地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$, A、B 的高度之比为

$$\frac{h_A}{h_B} = \frac{\frac{p_A}{\rho_A g}}{\frac{p_B}{\rho_B g}} = \frac{p_A}{p_B} \times \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{8}{1} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{1}, \text{ 即 } h_A : h_B = 2 : 1, \text{ 故选 B。}$$

6. A 【解析】由图可知, 甲比乙的棱长小, 当

$\Delta h_{\text{甲}} > \Delta h_{\text{乙}}$, 切去后甲的高度一定小于乙的高度, 而甲、乙剩余部分对地面的压强相等, 根据 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ 知, 甲的密度一定大于乙的密度, 由于甲切去的高度比乙切去的部分产生的压强大, 根据 $p = \rho gh$, 甲切去的部分产生的压强比乙大, 甲、乙剩余部分对地面的压强相等, 故切之前甲对地面的压强较大, 即 $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$, 故 B 正确, A 错误; 当 $\Delta h_{\text{甲}} < \Delta h_{\text{乙}}$, 剩余的甲的高度可能大于、等于或小于乙的高度, 而甲、乙剩余部分对地面的压强相等, 根据 $p = \rho gh$, 甲的密度可能大于、等于或小于乙的密度, 结合甲、乙的棱长关系, 切之前甲对地面的压强可能大于、等于或小于乙对地面的压强, 故 C、D 正确。故选 A。

大招解读 | 规则物体的叠放问题



①A 对地的压强: $p_A = \frac{G_A + G_B}{S_A}$ (受力面积为 A 的底面积)

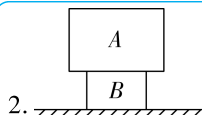
②B 对 A 的压强: $p_{B \text{ 对 } A} = \frac{G_B}{S_B}$ (受力面积为 B 的底面积)

刷有所得

在 $m-V$ 图像中, 越靠近 m 坐标轴的斜线, 其对应的物质密度越大。

刷有所得

公式 $p = \rho gh$ 不适用于计算所有固体的压强, 尽管有时固体产生的压强恰好等于 $p = \rho gh$, 例如: 将一密度均匀、高为 h 的圆柱体放在水平桌面上, 桌面受到的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho g Sh}{S} = \rho gh$ 。但这只是一种特殊情况, 不能由此认为固体对支持物产生的压强都可以用 $p = \rho gh$ 来计算。



①B 对地的压强: $p_B = \frac{G_A + G_B}{S_B}$ (受力面积为 B 的底面积)

②A 对 B 的压强: $p_{A \text{ 对 } B} = \frac{G_A}{S_B}$ (受力面积为 B 的上表面面积)

7. A 【解析】由 $m = \rho V$ 和 $V = L^3$ 可得, A、B 的质

量之比: $\frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^3 = \frac{2}{1} \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{4}$; A 对 B 的压力 F_A 和 B 对地面的压力 F_B

之比: $\frac{F_A}{F_B} = \frac{G_A}{G_A + G_B} = \frac{m_A g}{(m_A + m_B) g} = \frac{m_A}{m_A + m_B} = \frac{1}{1+4} = \frac{1}{5}$, A 对 B 的压强和 B 对地面的压强之

比: $\frac{p_A}{p_B} = \frac{\frac{F_A}{S_A}}{\frac{F_B}{S_B}} = \frac{F_A}{F_B} \times \frac{S_B}{S_A} = \frac{F_A}{F_B} \times \left(\frac{L_B}{L_A}\right)^2 = \frac{1}{5} \times \left(\frac{2}{1}\right)^2 = \frac{4}{5}$ 。故选 A。

8. $p_4 > p_2$ 【解析】由题意可知, A、B 两个正方体

质量相等, 则二者的重力也相等, 即 $G_A = G_B$; 图甲中 A 对 B 的压力 $F_1 = G_A$, B 对地面的压力 $F_2 = G_A + G_B$, 设 A 的棱长为 l , 底面积为 l^2 , 则 B 的棱长为 $2l$, 底面积为 $4l^2$, 图甲中 A 对 B 的压强 $p_1 = \frac{F_1}{S_A} = \frac{G_A}{l^2}$, 图甲中 B 对地面的压

强 $p_2 = \frac{F_2}{S_B} = \frac{G_A + G_B}{4l^2} = \frac{G_A}{2l^2}$; 图乙中, B 对 A 的压力 $F_3 = G_B = G_A$, A 对地面的压力 $F_4 = G_A + G_B$, 图乙中 B 对 A 的压强 $p_3 = \frac{F_3}{S_A} = \frac{G_B}{l^2} = \frac{G_A}{l^2}$, 图乙中 A 对

地面的压强 $p_4 = \frac{F_4}{S_A} = \frac{G_A + G_B}{l^2} = \frac{2G_A}{l^2}$ 。故 p_4 最大, p_2 最小。

9. 1 000 1 : 3 【解析】图甲中 A 对地面的压

力 $F = G_A = mg = \rho_A g V = \rho_A g S_A h_A = 2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 5 \times 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ N}$, 图甲中 A 对地面的压强 $p = \frac{F}{S_A} = \frac{2 \text{ N}}{20 \times 10^{-4} \text{ m}^2} =$

1 000 Pa。按图丙的方式放置时, B 对 A 的压

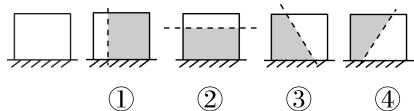
力 $F' = p' S_A = 5.0 \times 10^3 \text{ Pa} \times 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2 =$ **方法技巧**

10 N, B 的重力 $G_B = F' = 10 \text{ N}$; 图乙中 B 对地面的压强与图丙中 A 对地面的压强之比为:

$$\frac{p_B}{p_A} = \frac{\frac{G_B}{S_B}}{\frac{G_A + G_B}{S_A}} = \frac{G_B}{G_A + G_B} \times \frac{S_A}{S_B} = \frac{10 \text{ N}}{2 \text{ N} + 10 \text{ N}} \times \frac{20 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{50 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = \frac{1}{3}.$$

大招解读 | 规则物体的切割问题

如图, 物体放在水平地面上, 对地面的压强为 p , 切割以后, 剩余部分(阴影区域)对地面的压强为 p' 。



① 竖直切, 压强不变:

由公式 $p = \frac{F}{S} = \rho gh$ 可知, 竖直切, 高度不变, $p' = p$ 。

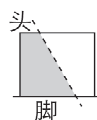
② 水平切, 压强变小:

由公式 $p = \frac{F}{S} = \rho gh$ 可知, 水平切, 高度变小, $p' < p$ 。

③ 剩余部分头比脚小, 压强变小:



若竖直切, 剩余部分对地面的压强不变。



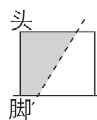
相比上图, 受力面积不变, 但少了一

部分, 剩余部分对地面的压力小于上图, 由 $p = \frac{F}{S}$ 可得, $p' < p$ 。

④ 剩余部分头比脚大, 压强变大:



若竖直切, 剩余部分对地面的压强不变。



相比上图, 受力面积不变, 但多了一

部分, 剩余部分对地面的压力大于上图, 由 $p = \frac{F}{S}$ 可得, $p' > p$ 。

10. C 【解析】当沿图中虚线将其分割成体积相等的 a 、 b 两部分时, 由密度公式可知, 剩下的 a 部分的质量为原来的 $\frac{1}{2}$, 由 $G = mg$ 可知, a 部分的重力为原来的 $\frac{1}{2}$, 则 a 部分对水

根据 $F = G = mg = \rho g V = \rho g S h$ 算出甲图中 A 对地面的压力, 由压强公式算出甲图中 A 对地面的压强; 根据 $F = G = \rho S$ 算出 B 的重力, 由压强公式算出图乙中 B 对地面的压强与图丙中 A 对地面的压强之比。

实验突破

可以通过液体中橡皮膜的形变来反映液体压强的存在; 探究液体压强特点时, 可以用 U 形管两侧液面的高度差来反映液体压强的大小。

平地面的压力也为原来的 $\frac{1}{2}$, 因此四种分割方法中, 剩下的 a 部分(未倾倒)对水平地面产生的压力相等; 由图可知, C 图中剩下的 a 部分的受力面积最小, 由 $p = \frac{F}{S}$ 可知, C 图中剩下的 a 部分(未倾倒)对水平地面产生的压强最大。故选 C。

11. B 【解析】由题知, A 、 B 对水平地面的压强 $p_A > p_B$, 由图知 $h_A < h_B$, 根据 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho g V}{S} = \frac{\rho g h S}{S} = \rho g h$ 可知 $\rho_A > \rho_B$, 若沿水平方向切去相同的高度 Δh , 根据 $p = \rho g h$ 知 A 对地面的压强减小较多, 由于 A 的高度小, 所以 A 先切完, 即随着 Δh 的增大, p_A 先变为 0, 故 B 正确。故选 B。

12. B 【解析】假设圆柱体的底面圆的半径为 r ($2r \leq a$), 正方体的密度为 ρ , 根据题意可得, 圆柱体对正方体上表面的压强 $p_1 = \frac{F_1}{S_{\text{圆柱体}}} = \frac{\rho \pi r^2 a g}{\pi r^2} = \rho a g$, 正方体对地面的压力 $F_2 = G_{\text{正方体}} = m_{\text{正方体}} g = \rho a^3 g$, 正方体的底面积 $S_{\text{正方体}} = a^2$, 正方体对地面的压强 $p_2 = \frac{F_2}{S_{\text{正方体}}} = \frac{\rho a^3 g}{a^2} = \rho a g$, 由此可知, $p_1 = p_2$, 故 B 正确, ACD 错误。故选 B。

第 2 节 液体的压强

课时 1 液体压强的特点及大小



刷基础

1. (1) 薄 不漏气 (2) ①甲、乙、丙 ②同种液体内部, 深度越深, 液体压强越大 下宽上窄 ③有关 越大 (3) 转换法

【解析】(1) 为了使实验现象更明显, 探头上的橡皮膜应该薄一些; 实验前, 用手指按压橡皮膜, 发现 U 形管中的液面升降灵活, 说明该装置不漏气。(2) ①根据甲、乙、丙三图的实验现象可知, 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, 会观察到 U 形管内有液面高度差, 且液面高度差相同, 这说明液体内部向各个方向都有压强, 且同种液体同一深度处, 液体向各个方向的压强大小相等; ②根据乙、丁两图可知, 液体相同, 探头在

课时2 液体压强的计算 连通器



刷基础

1. **B** 【解析】由 $p = \rho gh$ 可知, 潜水员在水中能下潜的最大深度: $h = \frac{p}{\rho g} =$

$$\frac{4.0 \times 10^5 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 40 \text{ m}。故选 B。$$

2. 1×10^3 1×10^4 【解析】由图可知, 容器中水的深度为 $h = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$, 水对容器底部的压强为 $p_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.1 \text{ m} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$; 容器对水平桌面的压力等于容器和水的总重力, 即 $F = G_{\text{总}} = (m_{\text{容}} + m_{\text{水}})g = (200 \times 10^{-3} \text{ kg} + 1.8 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 20 \text{ N}$, 容器对水平桌面的压强为 $p = \frac{F}{S} =$

$$\frac{20 \text{ N}}{20 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 1 \times 10^4 \text{ Pa}。$$

3. 【解】(1) 由图可知, A 点的深度为 $h_A = 50 \text{ cm} + 10 \text{ cm} - 40 \text{ cm} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$, 因为在同种液体中的同一深度处液体向各个方向的压强都相等, 所以 A 点受到水向上的压强为 $p_A = \rho_{\text{水}} gh_A = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.2 \text{ m} = 2000 \text{ Pa}$;

(2) B 点的深度为 $h_B = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$, B 点受到水向下的压强为 $p_B = \rho_{\text{水}} gh_B = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.5 \text{ m} = 5000 \text{ Pa}。$

4. **D** 【解析】水壶的壶嘴与壶身上端开口, 下端连通, 构成了连通器, A 不符合题意; 锅炉水位计上端开口, 下端连通, 构成了连通器, B 不符合题意; 排水管的“反水弯”, 上端开口, 下端连通, 构成了连通器, C 不符合题意; 拦河大坝上窄下宽, 利用了液体压强随深度的增加而增大的原理, D 符合题意。故选 $D。$

5. **连通器** 小于 【解析】由图可知, 穿黄隧洞上端开口、底部连通, 属于连通器。由图得, A 点水的深度小于 B 点水的深度, 由 $p = \rho gh$ 得, 水对 A 点的压强小于水对 B 点的压强。

6. **不是** 向左流动 【解析】当阀门关闭时, U 形管上端开口, 但下端不连通, 故此时该装置不是连通器; 因为 $\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{煤油}}$, $h_{\text{水}} = h_{\text{煤油}}$, 根据 $p = \rho gh$ 可判断此时 $p_{\text{水}} > p_{\text{煤油}}$, 所以当把阀门打开时, 将会发现液体向左流动。

刷易错

7. 900 12 变大 【解析】 A 点的深度 $h' = 12 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 9 \text{ cm} = 0.09 \text{ m}$, A 点受到水的压

液体中的深度不同, U 形管两侧液面的高度差不同, 分析可得, 同种液体内部, 深度越深, 液体压强越大, 所以拦河大坝应设计成下宽上窄的形状, 防止液体压强过大, 冲坏大坝; ③根据丁、戊两图可知, 液体的密度不同, 探头在液体中的深度相同, U 形管两侧液面的高度差不同, 可得出结论: 不同的液体, 产生的压强大小与液体的密度有关, 在同一深度, 液体密度越大, 液体的压强越大。(3) 通过 U 形管两侧液面高度差显示液体内部压强, 是转换法的应用。

2. **C** 【解析】因为液体压强随深度减小而减小, 所以, 气泡上升时受到的压强越来越小, 气泡应越来越大, 甲图、乙图画法错误; 由生活经验知气泡会往上走, 丁图画法错误; 只有丙图画的气泡越往上越大, 故 C 正确, ABD 错误。故选 $C。$

3. **B** 【解析】根据液体压强公式 $p = \rho gh$ 可知, 液体压强大小与深度、液体密度有关, 由图可知, a 、 b 两处深度相同且比 c 处深度小, 且 b 处为密度更小的淡水, 则可判断出 b 处水的压强最小。故 ACD 不符合题意, B 符合题意。故选 $B。$

4. **B** 【解析】由题意可知, 甲、乙两容器内液体的深度和质量相等, 由图可知, 甲容器内液体的体积大于乙容器内液体的体积, 由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, 两容器内液体的密度关系为 $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$, 由 $p = \rho gh$ 可知, 液体对容器底部的压强关系为 $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}}$, 故 A 、 C 、 D 错误, B 正确。故选 $B。$

刷易错

5. 3000 5000 4000 5000 【解析】由图可知, A 点的深度为 $h_A = 50 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$, 则 A 点处水的压强为 $p_A = \rho_{\text{水}} gh_A = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.3 \text{ m} = 3000 \text{ Pa}$; 由图可知, B 点的深度为 $h_B = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$, 则 B 点处水的压强为 $p_B = \rho_{\text{水}} gh_B = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.5 \text{ m} = 5000 \text{ Pa}$; 由图可知, C 点的深度为 $h_C = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$, 则 C 点处水的压强为 $p_C = \rho_{\text{水}} gh_C = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.4 \text{ m} = 4000 \text{ Pa}$; 由图可知, D 点的深度为 $h_D = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$, 则 D 点处水的压强为 $p_D = \rho_{\text{水}} gh_D = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.5 \text{ m} = 5000 \text{ Pa}。$

易错警示

液体深度是指自由液面到研究点的竖直距离。

关键点拨

连通器是上端开口、下端连通的仪器; 根据 $p = \rho gh$ 分析 A 、 B 两点压强的大小关系。

强 $p = \rho_{\text{水}} gh' = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.09 \text{ m} = 900 \text{ Pa}$; 水到容器底的距离 $h = 12 \text{ cm} = 0.12 \text{ m}$, 水对容器底的压强 $p' = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.12 \text{ m} = 1200 \text{ Pa}$, 水对容器底的压力 $F = p'S = 1200 \text{ Pa} \times 0.01 \text{ m}^2 = 12 \text{ N}$; 由于容器上宽下窄, 则倒置后, 容器下宽上窄, 水的深度减小, 设正立时上表面积为 S_1 , 下表面积为 S_2 , 倒立时水的高度为 h_1 , 正立时水的高度为 h_2 , 则倒立时水对容器下底面的压力为 $F_1 = p_1 S_1 = \rho_{\text{水}} gh_1 \cdot S_1$, 正立时水对容器下底面的压力为 $F_2 = p_2 S_2 = \rho_{\text{水}} gh_2 \cdot S_2$, 因 $S_1 \cdot h_1 > S_2 \cdot h_2$, 故倒立时水对容器下底面的压力比正立时大。

刷提升

1. **A** 【解析】因为三个薄片的面积都相同, 由图可知, 将 100 g 水倒入甲筒中时液面最高, 倒入乙、丙中时液面都会低于甲, 根据液体压强公式 $p = \rho gh$ 可知, 甲筒中的水对薄片的压强最大, 再根据公式 $F = pS$ 可知, 甲筒中的水对薄片的压力也最大, 如果将 100 g 水倒入甲中恰好能使薄片下落, 则将 100 g 水倒入乙筒和丙筒中, 薄片都不会下落。故选 A。
2. **A** 【解析】由于水在 4 ℃ 时密度最大, 所以水的密度 $\rho_1 > \rho_2$, 由题意知 $h_1 = h_2$, 根据 $p = \rho gh$ 知, 水对容器底的压强 $p_1 > p_2$; 由题意知水的质量 $m_2 = m_3$, 根据 $G = mg$ 可知, $G_2 = G_3$, 容器 2 和容器 3 均为规则柱形容器, 且置于水平面上, 则水对容器底的压力等于水的重力, 则压力相等, 两容器的底面积关系是 $S_2 > S_3$, 根据 $p = \frac{F}{S}$ 得, $p_2 < p_3$; 由 $p_1 > p_2$ 、 $S_1 = S_2$ 可知, 水对容器 1 底部的压力大于水对容器 2 底部的压力, 而容器 2、3 底部所受水的压力相等, 则水对容器 1 底部的压力大于水对容器 3 底部的压力, 而容器 1 的底面积大于容器 3 的底面积, 所以根据 $p = \frac{F}{S}$ 无法比较 p_1 和 p_3 的大小。综上分析可知, 容器底受到水的压强关系一定正确的是 A。故选 A。
3. **连通器** 6×10^3 【解析】根据地漏的结构图可知, 存水杯上端开口, 底部连通, 构成连通器, 当存水杯中的水面到达一定高度时, 由连通器原理可知, 水会从下水管流出, 下水管中的“异味”不能通过地漏进入室内。由图乙可知, A 点的深度 $h_A = 70 \text{ cm} - 10 \text{ cm} = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$, 则 A 点处水产生的压强 $p_A = \rho_{\text{水}} gh_A =$

关键点拨

本题分析压力是个难点, 除用公式外还可以由定性分析得出: 容器正立时, 水对容器底的压力等于容器底对应的柱形水所受的重力, 小于容器内水的重力, 而容器倒立时, 水对容器底的压力等于此时容器底对应的柱形水的重力, 大于容器内水的重力。

$$1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.6 \text{ m} = 6 \times 10^3 \text{ Pa}。$$

4. **1.2×10^3** 【解析】当 B 上下面所受液体压强相等时, 塑料片 B 恰好脱落, 则由 $p = \rho gh$ 可得: $\rho_{\text{水}} gh_{\text{水}} = \rho_{\text{液}} gh_{\text{液}}$, 即 $\rho_{\text{水}} \times g \times 6 \text{ cm} = \rho_{\text{液}} \times g \times 5 \text{ cm}$, 解得 $\rho_{\text{液}} = 1.2 \rho_{\text{水}} = 1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

5. **$> 1.5 \times 10^3$** 【解析】据图可知, 甲、乙两种液体产生的压强大小都为 $6 \times 10^2 \text{ Pa}$ 时, 甲的深度是 4 cm, 乙的深度是 6 cm, 根据 $p = \rho gh$ 可知, 甲液体的密度大于乙液体的密度。据图

$$\text{可求得甲液体的密度为 } \rho_{\text{甲}} = \frac{p}{gh_{\text{甲}}} = \frac{6 \times 10^2 \text{ Pa}}{10 \text{ N/kg} \times 0.04 \text{ m}} = 1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3。$$

刷素养

6. **500 1:1** 【解析】已知小活塞面积与大活塞面积比为 1:10, 设小活塞面积为 S_1 , 大活塞面积为 S_2 , 则 $S_2 = 10S_1$ 。根据帕斯卡定律, 施加在小活塞上的压强 p_1 等于施加在大活塞上的压强 p_2 , 即 $p_1 = p_2$, 即 $p_1 : p_2 = 1 : 1$, 所以 $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$, 则 $F_2 = \frac{S_2}{S_1} F_1 = \frac{10S_1}{S_1} \times 50 \text{ N} = 500 \text{ N}$, 即大活塞能顶起重为 500 N 的物体。

实验 7 探究液体压强与哪些因素有关

刷实验

1. (1) 相平 薄 不是 (2) 不可靠 没有控制探头所处深度相同 (3) **A** 【拓展】1.2
- 【解析】(1) 实验前, 要通过调试, 保证压强计两边玻璃管中的液面相平; 在实验中, U 形管压强计金属盒上的橡皮膜应薄一些, 这样在测量时会较灵敏, 实验效果更明显; U 形管压强计的一端封闭, 不是上端开口底部连通的容器, 因此不是连通器。(2) 影响液体压强的因素有液体的密度和深度, 由图甲可知, 液体密度不同, 探头所处深度不同, U 形管两侧液面的高度差不同, 根据控制变量法可知, 他的结论是不可靠的, 因为没有控制探头所处深度相同。(3) 由图乙可知, U 形管两侧液面相平, 说明 A、B 两烧杯内橡皮膜所受压强相等, 即 $p_{\text{水}} = p_{\text{酒}}$, 且 $\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒}}$, 根据 $p = \rho gh$ 可知, $h_{\text{水}} < h_{\text{酒}}$, 故图乙中装水的烧杯是 A。【拓展】橡皮膜在液体中的深度为 4 cm 时, U 形管右侧水面上升了 2.4 cm, 则橡皮膜处液体产生的压强等于 U 形管内水面高度差产生的压强, 则有: $\rho_{\text{液}} gh_{\text{液}} = \rho_{\text{水}} gh_{\text{水}}$, 即 $\rho_{\text{液}} \times 0.04 \text{ m} =$

$1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.024 \text{ m} \times 2$, 解得 $\rho_{\text{液}} = 1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 1.2 \text{ g/cm}^3$ 。

2. (1) 好 (2) A、B、C (3) 液体密度

(4) ① ρgh ② 等于 错误 ③ U 形管两侧液面高度差变化

【解析】(1) 使用前应检查装置是否漏气,用手指轻按探头上的橡皮膜,如果 U 形管中液面升降灵活,说明装置不漏气,装置气密性较好。(2) 探究同种液体的同一深度处液体向各个方向的压强的关系,应控制探头在同种液体的相同深度处,且朝向各个方向,故比较图 2 中 A、B、C 三图。(3) 比较 C、D 两图的实验现象,探头所处的深度相同,盐水的密度较大,D 图中 U 形管两侧液面的高度差较大,液体压强较大,可以得出:在深度相同时,液体密度越大,液体的压强越大。(4) ① 两个点受到液体压强的平均值为

$$p = \frac{p_a + p'_a}{2} = \frac{\rho g(h-d) + \rho g(h+d)}{2} = \rho gh。$$

② AB 轴所处深度的液体压强 $p_{AB} = \rho gh$,两个点受到液体压强的平均值为 $p = \rho gh$,所以当橡皮膜绕 AB 轴转动时,橡皮膜两个半圆受到的液体压强的平均值等于 AB 轴所处深度的液体压强。故上述同学认为“没有控制橡皮膜的深度不变,得出的结论可能不可靠”的想法是错误的。③ 上下不对称的金属盒上下转动时,上下部分压强的平均值不再恒定,U 形管两侧液面高度差会变化。

大招专题 5 液体压强的分析

刷难关

大招解读 | 液体压强大小的比较

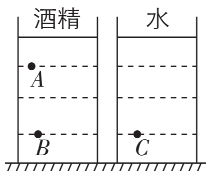
公式: $p = \rho gh$ 。

1. 同种液体中(密度相同)比较深度: $h_A < h_B$,

$$p_A < p_B。$$

2. 不同液体中深度相同时,比较密度: $\rho_B < \rho_C$,

$$p_B < p_C。$$



1. D 【解析】根据 $p = \rho gh$ 知,液体的密度越大,深度越大,液体产生的压强越大,由图可知,乙、丁所处位置的深度较大,因海水的密度大于淡水的密度,故丁潜水员受到的液体压强最大。故选 D。

关键点拨

根据 $p = \rho gh$ 表示出水和液体对橡皮膜的压强,因橡皮膜不形变,所以左右两侧液体压强相等。

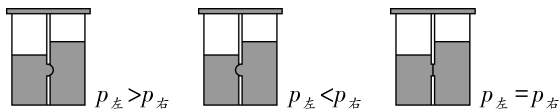
刷有所得

当塑料片受到酒精的压强等于水的压强时,塑料片刚好掉落。

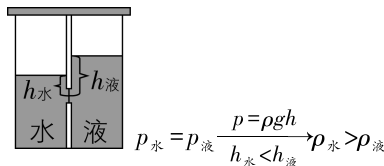
大招解读 | 薄膜(片)平衡问题

1. 液体压强比较

薄膜左侧液体压强为 $p_{\text{左}}$,薄膜右侧液体压强为 $p_{\text{右}}$ 。



2. 液体压强相关计算

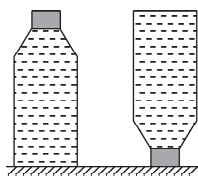


2. 0.8×10^3 【解析】当隔板左侧容器中注入深度为 $H_1 = 12 \text{ cm} = 0.12 \text{ m}$ 的水、隔板右侧容器中注入深度为 $h_1 = 15 \text{ cm} = 0.15 \text{ m}$ 的某液体后,橡皮膜恰好没有形变,左右两侧压强相等, $p_{\text{左}} = p_{\text{右}}$, $\rho_{\text{水}} gH_1 = \rho_{\text{液}} gh_1$,代入数据有: $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.12 \text{ m} = \rho_{\text{液}} \times 0.15 \text{ m}$,解得液体的密度 $\rho_{\text{液}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

3. 小于 上 0.24 【解析】管内外的液面相平时,深度相同,由于水的密度大于酒精的密度,根据 $p = \rho gh$ 可知,水的压强大于酒精的压强,即塑料片受到酒精的压强小于水的压强。若玻璃管缓慢向上移动,内部酒精的深度不变,而塑料片在水中的深度减小,水对塑料片向上的压强减小,则塑料片有可能掉落。当酒精对塑料片向下的压强等于水对塑料片向上的压强时,塑料片刚好掉落,则有 $\rho_{\text{水}} gh_{\text{水}} = \rho_{\text{酒精}} gh_{\text{酒精}}$,由题可知管中酒精的深度为 0.3 m ,则玻璃管下端到水面的距离为 $h_{\text{水}} = \frac{\rho_{\text{酒精}} h_{\text{酒精}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.3 \text{ m}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 0.24 \text{ m}$ 。

大招解读 | 容器倒置问题

1. 容器内装满液体



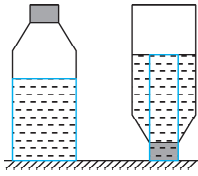
容器底部(挨着桌面的部分)受到的液体压强 $p_{\text{液}}$:由 $p = \rho gh$ 得, $p_{\text{液}}$ 不变。

容器底部受到的液体压力 $F_{\text{液}}$:由 $F = pS$ 得, $F_{\text{液}}$ 变小。

容器对水平桌面的压力 $F_{\text{容}}$:由 $F_{\text{容}} = G_{\text{容}} + G_{\text{液}}$ 得, $F_{\text{容}}$ 不变。

容器对水平桌面的压强 $p_{\text{容}}$: 由 $p = \frac{F}{S}$ 得, $p_{\text{容}}$ 变大。

2. 容器内未装满液体



容器底部受到的液体压强 $p_{\text{液}}$: 由 $p = \rho gh$ 得, $p_{\text{液}}$ 变大。

容器底部受到的液体压力 $F_{\text{液}}$: 由 $F_{\text{液}} = pS = \rho ghS = \rho gV_{\text{柱}}$ 得, $F_{\text{液}}$ 变小。

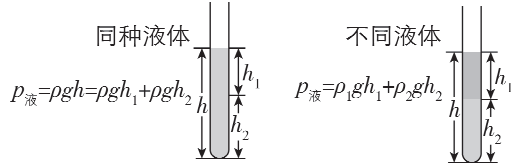
容器对水平桌面的压力 $F_{\text{容}}$: 由 $F_{\text{容}} = G_{\text{容}} + G_{\text{液}}$ 得, $F_{\text{容}}$ 不变。

容器对水平桌面的压强 $p_{\text{容}}$: 由 $p = \frac{F}{S}$ 得, $p_{\text{容}}$ 变大。

4. C 【解析】由图可知,倒放时瓶中水的深度较大,根据 $p = \rho gh$ 可知,倒放时水对瓶盖的压强较大,即 $p_A < p_B$; 因为是同一个未装满水且密闭的矿泉水瓶,且水瓶对水平桌面的压力等于水和矿泉水瓶的总重力,所以两种情况下水瓶对桌面的压力相等,即 $F_A = F_B$, 故 C 正确, ABD 错误。故选 C。

5. $=$ $<$ $>$ $=$ 【解析】密闭容器中装满水,放在水平桌面上,倒置后水的深度不变,由 $p = \rho gh$ 可知,水对容器底部的压强关系为 $p_{\text{水}} = p'_{\text{水}}$; 倒置后底面积变大,根据 $F = pS$ 可知,水对容器底部的压力关系为 $F'_{\text{水}} > F_{\text{水}}$; 又因物体对水平面的压力和自身的重力相等,所以容器倒置前后对桌面的压力也相等,即 $F'_{\text{容}} = F_{\text{容}}$; 由 $p = \frac{F}{S}$ 可知,容器对桌面的压强关系为 $p'_{\text{容}} < p_{\text{容}}$ 。

大招解读 | 液体叠加问题



6. 变大 不变 【解析】由混合后的总体积保持不变可知, P 点的深度没有变化,而水和油混合后的密度大于油的密度,根据 $p = \rho gh$ 得, P 点的压强变大; 混合前后液体的质量不变,对容器底的压力不变,受力面积不变,由 $p = \frac{F}{S}$ 得, Q 点受到的压强不变。

重难点专题 2 固体压强与液体压强综合



刷难关

关键点拨

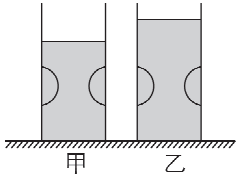
液体对容器底部的压力不一定等于液体的重力,一般情况下,柱状容器内的液体对容器底部的压力等于液体的重力;“上小下大”的容器内的液体对容器底部的压力大于液体的重力;“上大下小”的容器内的液体对容器底部的压力小于液体的重力。

关键点拨

割补法的核心思想是液体对容器底部的压力不一定等于液体重力,应该等于与底面相同的直柱状容器中液体的重力。

1. D 【解析】桌面对容器支持力 $F = G_{\text{总}} = m_{\text{容}} g + m_{\text{液}} g$, 由于容器、液体的质量都相等,所以,桌面对两个容器支持力的大小关系是 $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$, 故 A 错误; 由图可知, a、b 两种液体的体积 $V_a > V_b$, 而 a、b 两种液体的质量是相等的, 根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, $\rho_a < \rho_b$, 故 B 错误; 两个容器的总重力相同, 两个容器对水平桌面的压力相等, 受力面积相同, 根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知, 两个容器对桌面压强的大小关系是 $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$, 故 C 错误; 根据图示可知, a 液体对甲容器底部的压力等于 a 液体的重力, 乙容器中 b 液体对容器底部的压力大于 b 液体的重力, 受力面积相同, 根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知, $p_a < p_b$, 故 D 正确。故选 D。

2. D 【解析】由图知甲液体的体积小于乙液体的体积, 若甲和乙的质量相等, 由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, 甲的密度大于乙的密度, 故 A 错误。由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, 故 B 错误。若甲和乙对容器底部的压强相等, 采用割补法(如解析图所示), 分别把容器两侧缺口部分补上与容器内液体相同的液体, 此时两容器均为柱形容器, 补全后液体深度不变, 液体密度不变, 所以液体对容器底部的压强不变, 又因为



容器底面积不变, 所以补全前后液体对容器底部的压力不变, 且补全后容器为柱形容器, 则液体对容器底部的压力等于补全后液体的总重力; 由于 $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$, 两容器的底面积相等, 根据 $F = pS$ 可知, 补全后甲、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 $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ (由 B 项分析得出), 整理可得: $m_{\text{甲}} - m_{\text{乙}} = (\rho_{\text{乙}} - \rho_{\text{甲}}) V < 0$, 所以 $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$, 故 C 错误。由割补法可知, 补全后甲液体对容器底部的

压力: $F_{\text{甲}} = m_{\text{甲}}g + \rho_{\text{甲}}Vg$, 补全后乙液体对容器底部的压力: $F_{\text{乙}} = m_{\text{乙}}g + \rho_{\text{乙}}Vg$, 而 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$, $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ (由 A 项分析得出), 所以 $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$, 又因为两容器的底面积相等, 所以根据公式 $p = \frac{F}{S}$ 可知两液体对容器底部的压强关系为 $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$, 故 D 正确。

3. $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}} < \rho_{\text{丙}}$ $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}} < p_{\text{丙}}$ $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}} < F_{\text{丙}}$ $p'_{\text{甲}} = p'_{\text{乙}} = p'_{\text{丙}}$ 【解析】因为液体深度 h 、容器底面积 S 相同, 所以液体体积: $V_{\text{甲}} > V_{\text{乙}} > V_{\text{丙}}$, 因为三种液体的质量相等, 根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 得 $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}} < \rho_{\text{丙}}$;

又因为 $p = \rho gh$, h 相同, 所以容器底部受到的液体压强: $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}} < p_{\text{丙}}$; 三个容器的底面积相同, 由 $F = pS$ 知三个容器底部所受液体的压力: $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}} < F_{\text{丙}}$; 三个容器中液体质量相等, 则重力相等, 三个容器的质量相同, 则重力相同, 容器对水平桌面的压力为 $F_{\text{压}} = G_{\text{容器}} + G_{\text{液}}$, 所以三个容器对桌面的压力相同, 即 $F'_{\text{甲}} = F'_{\text{乙}} = F'_{\text{丙}}$, 三个容器底面积相同, 由 $p = \frac{F}{S}$ 可知, 三个容器对桌面的压强: $p'_{\text{甲}} = p'_{\text{乙}} = p'_{\text{丙}}$ 。

4. 【解】(1) 空载时洒水车受到的重力 $G_{\text{车}} = m_{\text{车}}g = 3 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 3 \times 10^4 \text{ N}$ 。

(2) 洒水车满载时水的重力 $G_{\text{水}} = m_{\text{水}}g = 9 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 9 \times 10^4 \text{ N}$; 洒水车满载时对水平地面的压力 $F = G_{\text{总}} = G_{\text{水}} + G_{\text{车}} = 9 \times 10^4 \text{ N} + 3 \times 10^4 \text{ N} = 1.2 \times 10^5 \text{ N}$, 洒水车满载时对水平地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{1.2 \times 10^5 \text{ N}}{4 \times 0.3 \text{ m}^2} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

(3) 满载时水箱底部受到水的压强 $p' = \rho_{\text{水}}gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 1.2 \text{ m} = 1.2 \times 10^4 \text{ Pa}$, 由 $p = \frac{F}{S}$ 可知, 满载时水箱底部受到水的压力 $F' = p'S_{\text{箱}} = 1.2 \times 10^4 \text{ Pa} \times 7 \text{ m}^2 = 8.4 \times 10^4 \text{ N}$ 。

5. 【解】(1) 容器盛水后, 水对容器底部的压强 $p_1 = \rho_{\text{水}}gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.15 \text{ m} = 1.5 \times 10^3 \text{ Pa}$; 由 $F = pS$ 可得水对容器底部的压力 $F_1 = p_1S = 1.5 \times 10^3 \text{ Pa} \times 200 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 30 \text{ N}$ 。(2) 容器盛水后容器对桌面的压强 $p_2 = 1.1 \times 10^3 \text{ Pa}$, 容器对桌面的压力 $F_2 = p_2S = 1.1 \times 10^3 \text{ Pa} \times 200 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 22 \text{ N}$; 容器的重力 $G_{\text{容}} = m_{\text{容}}g = 0.2 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 2 \text{ N}$, 因为容器对桌面的压力等于容器和水的重力之和, 即 $F_2 = G_{\text{容}} + G_{\text{水}}$, 所以水的重力

难点突破

本题的难点是容器上下两部分粗细不同, 导致图像出现了弯折, 因而需要根据压强计算深度, 结合体积得出容器的底面积大小。对于图像问题, 最关键是对图像的起点、终点、拐点的分析。

刷有所得

(1) 求容器底部受到的液体压力时, 一般先根据液体压强的计算公式 $p = \rho gh$ 算出容器底部受到的液体压强, 再根据 $F = pS$ 求出容器底部受到的压力。(2) 求容器对桌面的压强时, 一般先求容器对桌面的压力, 容器对水平桌面的压力一般等于液体的重力与容器的重力之和, 再由 $p = \frac{F}{S}$ 就可以求出容器对桌面的压强。

$G_{\text{水}} = F_2 - G_{\text{容}} = 22 \text{ N} - 2 \text{ N} = 20 \text{ N}$ 。(3) 由于物体间力的作用是相互的, 容器对水的支持力等于水对容器底部的压力, 即 $F_{\text{支持}} = F_1 = 30 \text{ N}$, 因为水受到容器对水竖直向上的支持力、竖直向下的重力、容器对水竖直向下的压力处于静止状态, 所以, 容器对水竖直向下的压力 $F_{\text{压}} = F_{\text{支持}} - G_{\text{水}} = 30 \text{ N} - 20 \text{ N} = 10 \text{ N}$, 由于物体间力的作用是相互的, 所以水对容器竖直向上的压力等于容器对水竖直向下的压力, 大小为 10 N 。

6. 【解】(1) 由图乙可知, 第 42 秒时水对容器底部的压强 $p_1 = 1\,500 \text{ Pa}$, 根据 $p = \rho gh$ 可得第 42 秒时水的深度 $h_1 = \frac{p_1}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{1\,500 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.15 \text{ m}$ 。(2) 由图乙可知, 第 36 秒时, 容器下部较粗的部分装满水, 第 36 秒时水的体积 $V = 100 \text{ cm}^3 / \text{s} \times 36 \text{ s} = 3\,600 \text{ cm}^3$; 第 36 秒时水的深度 $h_2 = \frac{p_2}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{900 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.09 \text{ m} = 9 \text{ cm}$, 容器底面积 $S = \frac{V}{h_2} = \frac{3\,600 \text{ cm}^3}{9 \text{ cm}} = 400 \text{ cm}^2$ 。(3) 第 40 秒时水的体积 $V' = 100 \text{ cm}^3 / \text{s} \times 40 \text{ s} = 4\,000 \text{ cm}^3 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 第 40 秒时水的质量 $m = \rho_{\text{水}}V' = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 4 \text{ kg}$, 第 40 秒时水的重力 $G = mg = 4 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 40 \text{ N}$, 第 40 秒时容器对水平地面的压力 $F = G + G_{\text{容}} = 40 \text{ N} + 10 \text{ N} = 50 \text{ N}$, 则容器对水平地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{50 \text{ N}}{4 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 1\,250 \text{ Pa}$ 。

7. 【解】(1) 容器 B 中所盛水的体积 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{4 \text{ kg}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 。

(2) 水对容器 B 底部的压强 $p_{\text{水}} = \frac{G_{\text{水}}}{S_B} = \frac{m_{\text{水}}g}{S_B} = \frac{4 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}}{2 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 2\,000 \text{ Pa}$ 。

(3) ① 容器 B 中现有水的深度 $h_{\text{水}} = \frac{V_{\text{水}}}{S_B} = \frac{4 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{2 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 0.2 \text{ m}$, 圆柱体 A 截取部分放入容器 B 的水中后, 容器 B 中水面会升高, 当容器 B 中水面和容器口刚好相平时, 容器 B 中水的深度达到最大值, 根据液体压强公式 $p = \rho_{\text{液}}gh$

可知,此时水对容器底部压强达到最大值,圆柱体 A 截取的高度 Δh 为最小值,圆柱体 A 截取部分排开水的体积和截取部分体积相等,即 $V_{\text{排}}=V_{\text{截}}$,由此式可得 $(h_B-h_{\text{水}})S_B=\Delta h_{\text{小}}S_A$,则 $\Delta h_{\text{小}}=\frac{(h_B-h_{\text{水}})S_B}{S_A}=\frac{(0.25\text{ m}-0.2\text{ m})\times 2\times 10^{-2}\text{ m}^2}{1\times 10^{-2}\text{ m}^2}=0.1\text{ m}$,即圆柱体 A 截取的高度 Δh 的最小值为 0.1 m 。②水平截去 0.1 m 的高度之后,圆柱体 A 剩余部分对地面的压强 $p'_A=2p'_{\text{水}}=2\rho_{\text{水}}gh_B$,A 为均匀圆柱体,则 $p'_A=\rho_A g(h_A-\Delta h_{\text{小}})$,联立可得 $\rho_A=\frac{2\rho_{\text{水}}h_B}{h_A-\Delta h_{\text{小}}}=\frac{2\times 1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 0.25\text{ m}}{0.3\text{ m}-0.1\text{ m}}=2.5\times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。

8.【解】(1)水对容器底部的压强 $p_{\text{水}}=\rho_{\text{水}}gh_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 0.2\text{ m}=2\,000\text{ Pa}$ 。
(2)圆柱体乙置于水平地面上,圆柱体对地面的压力 $F=G_{\text{乙}}=20\text{ N}$,圆柱体乙对地面的压强 $p_{\text{乙}}=\frac{F}{S}=\frac{20\text{ N}}{2\times 10^{-2}\text{ m}^2}=1\,000\text{ Pa}$ 。
(3)轻质圆柱形容器甲的重力不计,则甲对地面的压力 $F_{\text{甲}}=G_{\text{水}}$,甲对地面原来的压强 $p_{\text{甲}}=\frac{F_{\text{甲}}}{S_{\text{甲}}}=\frac{G_{\text{水}}}{S_{\text{甲}}}$,将乙浸没在甲容器内的水中后,甲对地面的压强 $p'_{\text{甲}}=4p_{\text{甲}}$,此时甲对地面的压力 $F'_{\text{甲}}=G_{\text{水}}+G_{\text{乙}}$,受力面积 $S_{\text{甲}}$ 不变,则 $G_{\text{水}}+G_{\text{乙}}=4G_{\text{水}}$, $G_{\text{乙}}=3G_{\text{水}}$, $m_{\text{乙}}g=3m_{\text{水}}g=3\rho_{\text{水}}V_{\text{水}}g$, $m_{\text{乙}}=3\rho_{\text{水}}V_{\text{水}}$,由题意和图示可知,原来水深为 $2h$,容器高度为 $3h$ 。由 $\rho=\frac{m}{V}$ 可知, m 不变时, V 越大, ρ 越小,乙浸没之后水面上升的高度最多为 h ,根据 $V=Sh$ 可知乙排开水的体积最多为原来水的体积的 $\frac{1}{2}$,即乙排开水的最大体积 $V_{\text{乙最大}}=\frac{1}{2}V_{\text{水}}$,乙密度的最小值 $\rho_{\text{乙}}=\frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙最大}}}=\frac{3\rho_{\text{水}}V_{\text{水}}}{\frac{1}{2}V_{\text{水}}}=6\rho_{\text{水}}=6\times 1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3=6.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。

第 3 节 大气压强

刷基础

1. D 【解析】马德堡半球实验是经典的说明大气压强存在的实验,故 A 不符合题意;瓶中燃料燃烧消耗氧气,瓶内气压减小,在大气压的作用下鸡蛋被“吸入”瓶中,说明了大气压强的存在,故 B 不符合题意;吸盘使用前需要先

知识归纳历史上证明大气压强存在的著名实验是马德堡半球实验,此外覆杯实验、瓶吞鸡蛋实验等都可证明大气压的存在。

关键点拨大气压的应用大多是利用内外的气压差,所以要判断是否是大气压的应用,要注意有没有形成气压差,还要注意有没有大气参与。

把内部空气排出,使吸盘内气压减小,吸盘在大气压的作用下“吸附”在墙上,说明了大气压的存在,故 C 不符合题意;凸出的橡皮膜说明液体有向下的压强,与大气压无关,故 D 符合题意。
2. B 【解析】在托里拆利实验中,管的粗细、槽中水银面的高低、上提和下压玻璃管(管口没出槽内水银面)等都不会影响测量的结果,将玻璃管倾斜,外界大气压强不变,管内外水银面的高度差将不变,故 A 错误;当玻璃管内是真空时,大气压等于 760 mm 水银柱产生的压强,当玻璃管内有气体时,大气压等于水银柱产生的压强和管内气体压强之和,则若玻璃管里水银面的上方进入少量空气,管内有气体压强,大气压不变,水银柱产生的压强减小,水银柱的高度减小,故 B 正确;若玻璃管顶端破了一个洞,空气会进入玻璃管,水银柱下降,直到玻璃管内和容器内水银面相平,故 C 错误;由 $p_{\text{水银}}=p_{\text{大气压}}=p_{\text{水}}=\rho_{\text{水}}gh_{\text{水}}$ 可得,一个大气压能支撑水柱的高度 $h_{\text{水}}=\frac{\rho_{\text{水银}}gh_{\text{水银}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{13.6\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 0.76\text{ m}}{1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}}=10.336\text{ m}$,故 D 错误。故选 B。
3. D 【解析】大气压强随着高度的升高而变小。胎压正常的车轮胎,行驶到高原,胎内气压大于外界大气压强,就“胀”起来;正常密封的食品袋,带到高海拔就“胀”起来,是因为袋内气压大于外界大气压强;地面释放的氢气球,飞到高空中,球内气压大于外界大气压强,就“胀”起来;制作馒头的白面团,发酵过程中就“胀”起来,是因为发酵过程中有二氧化碳气体产生;故与其他三项不同的是 D。故选 D。
4. C 【解析】由题意可知“瓶存二窍”利用了大气压。活塞式抽水机抽水时,活塞向上运动,活塞下方气压减小,水在外界大气压的作用下被压上来,利用了大气压,故 A 不符合题意;钢笔吸墨水时,需先把墨囊中的空气挤出,在外界大气压的作用下,墨水就被压进墨囊中,利用了大气压,故 B 不符合题意;注射器注射药液利用的是人的推力,与大气压无关,故 C 符合题意;真空压缩袋的工作原理是把袋内部的空气抽走从而使袋内部气压减小,利用大气压把本来膨胀的衣物压扁,故 D 不符合题意。故选 C。
5. 大气压 大 【解析】当向下拉动橡皮膜时,橡

皮膜向外凸起,此时,容器内的气压变小,气球在大气压的作用下体积变大,完成吸气过程。

刷易错.....

- 6. D** 【解析】真空采血管在使用时,针头插入被检查者的静脉,在被检查者血压的作用下,血液流入真空采血管。

刷提升.....

- 1. C** 【解析】

密闭装置中二氧化碳的质量不变,阳光均匀照射一段时间后,水柱向右移动,说明二氧化碳的体积变大,由密度公式可知其密度变小,故 A、B 不符合题意

乙瓶中的空气在阳光均匀照射下,温度也会升高,但要慢些。两瓶气体的压强均会变大,但空气压强变大得慢些,故 C 符合题意,D 不符合题意

- 2. A** 【解析】在瓶壁开一个很小的孔,小孔处内部压强为 $p = p_0 + \rho g(h_1 + h_2)$,水停止流出时,小孔处内部压强等于外界大气压 p_0 ,小孔下方液柱产生的压强不变,则瓶底上表面受到的压强减小了 $\Delta p = p - p_0 = \rho g(h_1 + h_2)$;水停止流出时,瓶内气压为 $p'_0 = p_0 - \rho gh_2$,则瓶内气压减小了 ρgh_2 ;瓶对桌面的压强减小了 $\Delta p' = \frac{\Delta F}{S} = \frac{\Delta G}{S} = \frac{\rho g \Delta V}{S} = \rho gh_1$;故 A 错误,BCD 正确。故选 A。

- 3. B** 【解析】由图可知 A、B 两球上部相通,气体压强相等,漏斗 D、玻璃管 E 内液体压强也相等;大气压强加玻璃管内液体压强等于球内气体压强,即 $p_0 + \rho_{\text{水}} g \times 1 \text{ m} = p_0 + \rho_{\text{水}} gh$,解得 $h = 1 \text{ m}$,即当 $h = 1 \text{ m}$ 时,E 管内水面处于平衡状态,则若要 E 管口有水喷出,则 E 管内水面高度 h 应小于 1 m ,故 A、C、D 错误,B 正确。故选 B。

- 4. 【解】**(1) 1 个标准大气压下水的沸点是 100°C ,气压越高,水的沸点越高,高压锅内的气压超过 1 个标准大气压,因此高压锅能将食物加热到 100°C 以上。(2) ①由图乙得,水的沸点为 115°C 时,气压为 $1.6 \times 10^5 \text{ Pa}$,则此时锅内外的气体压强差为 $\Delta p = 1.6 \times 10^5 \text{ Pa} - 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} = 0.6 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。②出气孔的横截面积为 $S = \pi r^2 = \pi \left(\frac{1}{2}d\right)^2 = 3 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-3} \text{ m}\right)^2 = 1.2 \times 10^{-5} \text{ m}^2$,由二力平衡条件

易错警示

本题受解题习惯的影响,易错误地认为是大气压作用的结果。

关键点拨

解答此题的关键是明确漏斗 D 和玻璃管 E 内液体压强也相等,大气压强加玻璃管内液体压强等于球内气体压强,大气压强相等,球内气体压强相等,液柱高度必然相等,与图中“1.5 m”的数据无关。不要被 1.5 m 这个数据干扰。

得,限压阀的重力为 $G = \Delta F = \Delta p S = 0.6 \times 10^5 \text{ Pa} \times 1.2 \times 10^{-5} \text{ m}^2 = 0.72 \text{ N}$,由 $G = mg$ 得,应使用的限压阀的质量为 $m = \frac{G}{g} =$

$$\frac{0.72 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 0.072 \text{ kg}。$$

刷素养.....

- 5. D** 【解析】空气管中的空气流入,使得液面上的压强与液体压强之和保持稳定,液体正常流出,故 A 正确;空气管中的空气与药液接触处的压强等于大气压,故 B 正确;血液流到输液管中说明药液压强小,将药瓶升高可以增大药液的压强,故 C 正确;瓶内上方气体的压强与瓶内空气管上方药液压强之和等于外界大气压强,瓶内液面上方气体的压强为 $p_0 - \rho_{\text{液}} gh$,故 D 错误。故选 D。

第 4 节 跨学科实践:制作简易活塞式抽水机

刷实践.....

- 1. B** 【解析】由图可知,活塞式抽水机在使用时,提起活塞时,阀门 A 受到上方大气压的作用而关闭,活塞下面的空气变稀薄,气压小于外界大气压,于是低处的水在大气压的作用下推开阀门 B 进入圆筒;当压下活塞时,阀门 B 受水的压力而关闭,水不能向下流,于是水产生向上的压力冲开阀门 A 进入 A 的上部,再提起活塞时,活塞上面的水使阀门 A 关闭,水被活塞提起,从出水管中流出来,故 A、D 错误;1 标准大气压大约能支持 10 m 高的水柱,所以阀门 B 与外部液面高度差不能超过约 10 m,故 B 正确,C 错误。故选 B。

- 2. 【项目实施】**(1) 上表面 (2) 大气压 6.5

【项目拓展】(1) B (2) C 【解析】【项目实施】(1) 为了能够实现利用该装置抽水的目的,应将乳胶膜粘在活塞的上表面,这样活塞上移时密封,下移时可以让玻璃球上方的水通过通水孔流到活塞上方。(2) 活塞式抽水机抽水时,活塞下圆筒内气压小于外界大气压,水在大气压的作用下被抽上来。该地区利用图甲的活塞式抽水机理想状态下可将水

抽高: $h = \frac{p}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{0.65 \times 10^5 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} =$

6.5 m。【项目拓展】(1) 当向左推手柄 M 时,活塞便会向左运动,风箱左半部分空间变小,气压增大,阀门 A 关闭,B 向右摆动,风从 B 处吹出,风箱右半部分空间变大,气压减

小,阀门 C 打开,空气由 C 进入风箱;当向右拉手柄 M 时,活塞便会向右运动,风箱右半部分空间变小,气压增大,阀门 C 关闭, B 向左摆动,风从 B 处吹出,风箱左半部分空间变大,气压减小,阀门 A 打开,空气由 A 进入风箱;因此可以判断出 B 处为出风口。(2)当左右推拉此风箱的手柄 M 时,活塞左右运动,出风口都会出风,故选 C 。

第5节 流体压强与流速的关系

刷基础

1. **C** 【解析】向两张纸中间吹气,中间的空气流动速度增大、压强减小,而纸外侧的空气压强不变,纸内侧的压强小于外侧的压强,则纸受到向内的压力大于向外的压力,所以两张纸在压力差的作用下向中间靠拢,其中的物理原理是气体在流速越大的位置压强越小。U形“反水弯”上端开口、底部连通,构成了连通器,故 A 不符合题意;用吸管吸饮料时,吸出吸管中的部分空气,使吸管内的气压减小,瓶中饮料在大气压的作用下通过吸管进入口中,故 B 不符合题意;机翼的形状上凸下平,气流通过机翼时,上方的空气流速大、压强小,下方的空气流速小、压强大,机翼上、下表面就存在着压强差,因而有压力差,产生了升力,故 C 符合题意;活塞式抽水机是利用大气压来工作的,故 D 不符合题意。故选 C 。

2. **B** 【解析】等质量的空气在相同的时间内通过洞口的上表面,由于 B 口平直, A 口向上凸起,所以空气通过 B 口上表面的流速小,压强大,通过 A 口上表面的流速大,压强小,在两个洞口间形成一个压强差,因此,风总是从 B 口吹入, A 口吹出。故选 B 。

3. **M B** 【解析】打开阀门 K , B 管底部比 A 管底部横截面积大,水流速小,所以 M 点流速较大, N 点较小,根据流体压强与流速的关系知, B 管底部的压强大,所以 B 管中的液面高。

4. **BD** 【解析】大气压一般随高度的增加而减小,所以飞机所在高空的大气压强比海平面附近的大气压强小,故 A 错误;飞机能够升空是因为机翼上方流速大、压强小,机翼下方流速小、压强大,产生向上的压力差,从而使飞机获得向上的升力,故 B 正确;飞机的体积一定,由 $m=\rho V$ 可知,材料的密度越小,飞机的质量越小,所以制造飞机时采用密度小的材料,可以减轻其质量,减小其受到的重力,故 C

知识拓展

生活中跟流体压强与流速的关系相关的现象:

- (1)窗外有风吹过,窗帘飘向窗外;
- (2)汽车开过后,两侧的尘埃或树叶向路中间靠拢;
- (3)打乒乓球时发出的“旋转球”。

知识归纳

流体压强与流速的关系:流速越大的位置,压强越小;流速越小的位置,压强越大。

错误;机翼的形状是上凸下平的,这样空气通过上、下表面的流速不同,压强也不同,于是形成了一个向上的升力,故 D 正确。故选 BD 。

5. **大小** 【解析】飞机的机翼上方凸起,下方较平,机翼下方的空气流速比上方的空气流速小,下方压强比上方压强大,于是产生向上的升力。飞机升得越高,大气越稀薄,受到的大气压越小。

刷应用

6. **小 20 增大** 【解析】当吹风机向水平管吹风时,乒乓球上方的气体流速大,压强小,小于下端管口气体压强,原本静止的乒乓球沿竖直管上升;球的重力 $G=mg=2.5\times 10^{-3}\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=2.5\times 10^{-2}\text{ N}$,球受到的压力差 $\Delta F=G=2.5\times 10^{-2}\text{ N}$,受力面积 $S=12.5\text{ cm}^2=12.5\times 10^{-4}\text{ m}^2$,球下方和上方气压差 $\Delta p=\frac{\Delta F}{S}=\frac{2.5\times 10^{-2}\text{ N}}{12.5\times 10^{-4}\text{ m}^2}=20\text{ Pa}$;若考虑管壁摩擦,则需要增大乒乓球上方的风速,则球下方和上方气压差增大,从而使球沿竖直管上升。

全章综合训练

刷中考

1. **D** 【解析】同一模型对桌面的压力相同, D 选项图中,模型与桌面的接触面积最大,由 $p=\frac{F}{S}$ 知, D 选项图中模型对桌面的压强最小,故 D 符合题意。故选 D 。

2. 【解】(1)书本的重力是 $G=mg=1.8\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=18\text{ N}$ 。

(2)静止在水平桌面上的书本对桌面的压强是 $p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{18\text{ N}}{0.06\text{ m}^2}=300\text{ Pa}$ 。

3. **C** 【解析】2025 年 1—5 月份,扬州地区降雨偏少,固定在河床上的水位尺显示水位较 2024 年同期低,水位尺上 P 点的深度较 2024 年同期浅,由 $p=\rho gh$ 知水位尺上 P 点的压强较 2024 年同期小,故 ABD 错误, C 正确。故选 C 。

4. **A** 【解析】连通器上部开口,底部连通, A 符合题意, BCD 不符合题意。故选 A 。

5. **A** 【解析】用吸管吸水利用了大气压强,能证实大气压强的存在,故 A 符合题意;用筷子夹菜与大气压强无关,故 B 不符合题意;用细线切豆腐是在压力一定时,通过减小受力面积来增大压强,故 C 不符合题意;用削笔刀削

铅笔是在压力一定时,通过减小受力面积来增大压强,故 D 不符合题意。故选 A。

6. **D** 【解析】①手受到的拉力与手对细绳的拉力,这两个力作用在不同物体上(手和细绳),而平衡力需要作用在同一物体上,所以这两个力不是一对平衡力,该观点错误;②向下拉橡皮膜时,橡皮膜的弹性形变程度逐渐变大,根据弹性势能的影响因素可知其弹性势能逐渐增大,该观点正确;③向下拉橡皮膜,瓶内空气体积变大,压强变小,瓶内气压小于外部大气压,空气经胶管进入气球,完成“吸气”过程,该观点错误;④“呼气”结束时,气球内的空气不再排出,此时气球内气压等于外部大气压,该观点正确。故选 D。

7. **A** 【解析】图 A 装置中间管道最窄,在左端管口横截面积和水流流速相同的情况下,水在 A 装置中间流速最快,根据流体中流速越大的位置压强越小可知,此处压强最小,吸肥最快。故 B、C、D 不符合题意,A 符合题意。故选 A。

刷章测

1. **D** 【解析】墙面受到的压力为 100 N。故选 D。

2. **C** 【解析】吸管一端做得很尖,是为了在压力一定时,减小受力面积,增大压强,故 A 错误;水气压计从山下移到山顶,外界大气压减小,瓶内气压基本不变,产生的压力差把水压入吸管内,吸管内水柱会上升,故 B 错误;由图丙可知,瓶内装满水,将瓶子倒过来,因为大气压的作用,瓶内的水不会从吸管中流出来,故 C 正确;向两小球中间吹气时,两小球中间空气流速变大,压强变小,两小球外侧压强大于中间压强,两小球会向中间靠拢,该实验说明了流体流速大的位置压强小,故 D 错误。故选 C。

3. **C** 【解析】用抽气机向外抽气后关闭阀门 K,管内气体压强($p_{\text{气}}$)小于管外大气压(p_0),在大气压作用下液体进入两管中,待液体静止后两管中压强平衡: $p_{\text{气}} + p_{\text{液1}} = p_0 = p_{\text{气}} + p_{\text{液2}}$,即 $\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2$,只要管内压强小于管外大气压,就会有液体进入两管中,没必要将 U 形管内抽成真空,故 A 错误;若将 U 形管倾斜,液柱高度减小,所以会有液体进入两管中,U 形管中空气体积减小,管内气体压强增大,所以两管中液体的深度与 U 形管倾斜前相比均减小,液体压强减小,由于 $h_1 < h_2$, $\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2$,则 $\rho_1 > \rho_2$,两管中液体减小的压强相等,由 $p = \rho gh$ 可知, $\rho_1 g \Delta h_1 = \rho_2 g \Delta h_2$,所以

关键点拨

(1) 放置于水平面的物体对水平面的压力等于其重力(物体只受重力和支持力时);

(2) 放置于水平面的柱状物体对水平面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ 。

关键点拨

用抽气机对 U 形管向外抽气后管内压强小于管外大气压,在大气压作用下液体进入两管中。根据液体压强 $p = \rho gh$ 和压力平衡分析解决。

$\Delta h_2 > \Delta h_1$,两管中液柱高度差会减小,故 B、D 错误;由 $\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2$ 可得, $\rho_2 = \frac{h_1}{h_2} \rho_1$,故 C 正确。故选 C。

4. **A** 【解析】因为放在水平地面上的正方体、长方体和圆柱体都属于直柱体,都是由铁制成的实心物体,即 ρ 相同,且 $h_1 < h_2 < h_3$,所以根据 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ 可知,他们对地面的压强关系为 $p_1 < p_2 < p_3$,故 A 正确;图乙,当阀门打开时,A 和 B 的上端开口、底部连通,是连通器,两容器中液面也相平,所以水不会流动,故 B 错误;啄木鸟的嘴很尖,在压力一定时通过减小接触面积增大了压强,从而很容易凿开树干,捉到躲藏在深处的虫子,故 C 错误;液体内部压强的大小与液体的密度和深度有关,深度是指液面到液体内部某点的竖直距离,则由图丁可知,a 点的深度最小,根据公式 $p = \rho gh$ 可知,a 处水的压强最小,故 D 错误。故选 A。

5. **C** 【解析】对于放置于水平面的柱状物体,其对水平面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$,设 A 的高为 h_A ,B 的高为 h_B ,则 A、B 对地面的压强分别为 $p_{A0} = \rho_A gh_A$, $p_{B0} = \rho_B gh_B$,已知它们对地面的压强相等,即 $p_{A0} = p_{B0}$,所以, $\rho_A gh_A = \rho_B gh_B$,由图可知 $h_A < h_B$,所以, $\rho_A > \rho_B$,C 正确;A、B 沿竖直方向割去右半部分,割去后 $h'_A = h_A$ 、 $h'_B = h_B$,则剩余部分对地面的压强分别为 $p'_A = \rho_A gh'_A = \rho_A gh_A = p_{A0}$, $p'_B = \rho_B gh'_B = \rho_B gh_B = p_{B0}$,所以 $p'_A = p'_B$,B 错误;由于 $S'_A > S'_B$,根据 $F = pS$ 可得,剩余部分对地面的压力 $F'_A > F'_B$,A 错误;A、B 对地面的压力等于其重力,切割后重力变小,则对地面的压力变小,D 错误。故选 C。

6. **小小** 【解析】由该飞行器的形状可知,空气流过其上方时流速大,压强小;空气流过其下方时流速小,压强大,这一压强差使飞行器获得向上的升力。

7. **小于 大小** 【解析】将两个吸盘对接,用力挤压出空气后向两侧拉,很难将它们分开,说明吸盘内部气体压强小于大气压强。若在吸盘上扎一个小孔,气体进入,吸盘内部气体压强会变大,吸盘就很容易分开。若在海拔更高的地方做同样的实验,将其分开所需的力更小,说明海拔越高,大气压强越小。

8. $F_{甲} > F_{丙} > F_{乙}$ $p_{甲} = p_{乙} = p_{丙}$ 【解析】由图可知,容器中水的深度关系为 $h_{甲} > h_{丙} > h_{乙}$,根据 $p = \rho gh$ 知容器底部所受水的压强关系为 $p'_{甲} > p'_{丙} > p'_{乙}$;因三个容器底面积相同,则根据 $F = pS$ 可知水对容器底部的压力大小关系为 $F_{甲} > F_{丙} > F_{乙}$ 。由题知,三个容器的质量相同、所装水的质量也相同,所以容器和水的总质量相同,由 $G = mg$ 可知它们的总重力相同,因为容器对水平桌面的压力等于容器和水的总重力,所以三个容器对水平桌面的压力相等,已知三个容器的底面积相同,所以根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知三个容器对水平桌面的压强相等,即 $p_{甲} = p_{乙} = p_{丙}$ 。

9. (1)形变 压强 (2)增大 相等 (3)下 密度 (4)= 0.8 【解析】(1)将探头放在液体里,因为液体内部存在压强,所以会对橡皮膜有力的作用,橡皮膜会发生形变,U形管左右液面就会产生高度差,高度差的大小反映了橡皮膜所受压强的大小。(2)U形管左右液面高度差逐渐变大,说明同种液体内部压强随深度的增加而增大;只改变探头方向,U形管左右液面高度差不变,说明同种液

刷有所得

探究影响液体压强大小的因素时,主要涉及的探究因素有液体的密度、物体所处的深度以及物体处于液体中同一位置的不同方向。

体内部同一深度,向各个方向的压强大小相等。(3)图丙中探头所处深度较小,应将探头向下移动,使图乙、丙中探头所处深度相同,移动后发现图丙中U形管左右液面的高度差比图乙大,可初步得出液体内部压强与液体的密度有关。(4) $\rho_{水} h_1 = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 8.8 \text{ cm} = 88 \text{ kg/m}^2$, $\rho_{盐水} h_2 = 1.1 \text{ g/cm}^3 \times 8 \text{ cm} = 88 \text{ kg/m}^2$,即 $\rho_{水} h_1 = \rho_{盐水} h_2$,将右侧盐水换成另一液体,当U形管左右液面再次相平时,右侧探头所处深度 $h_{液} = 11 \text{ cm}$,由 $\rho_{水} h_1 = \rho_{液} h_{液}$ 可得: $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.088 \text{ m} = \rho_{液} \times 0.11 \text{ m}$,解得: $\rho_{液} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 0.8 \text{ g/cm}^3$ 。

10. 【解】(1)这摞作业本所受的重力: $G = mg = 4.8 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 48 \text{ N}$ 。

(2)这摞作业本对桌面的压强: $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{48 \text{ N}}{4.8 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 1.0 \times 10^3 \text{ Pa}$ 。

(3)这摞作业本纸张的密度: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4.8 \text{ kg}}{6.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

第十章 浮力

第1节 浮力



刷基础

1. A 【解析】浮力的方向总是竖直向上,与重力的方向相反,故A正确。浸入液体或气体中的物体受到液体或气体对它向下的压力小于向上的压力时,物体就会受到浮力的作用,故B、C、D错误。故选A。

2. C 【解析】鸡蛋悬浮在盐水中,此时鸡蛋上、下表面受到的压力不同,产生的压力差就是鸡蛋所受的浮力,浮力的方向总是竖直向上的,故选C。

3. (1)3.0 1.4 (2)物体浸在液体中的体积 (3)E、F 【解析】(1)由图A可知,弹簧测力计的分度值为0.2 N,示数为3.0 N;由称重法可知物体浸没在水中时受到的浮力: $F_{浮} = G - F_D = 3.0 \text{ N} - 1.6 \text{ N} = 1.4 \text{ N}$ 。(2)由图A、B、C、D、E可知,随着物体浸入水中体积的增大,物体所受浮力也增大,可以得出结论:同种液体

刷有所得

无论盛有液体的容器如何放置,浸入液体中的物体形状如何,浮力的方向总是竖直向上的。

中,物体受到的浮力大小与物体浸在液体中的体积有关。(3)E、F两图中控制物体浸入液体的体积相同,而液体的密度不同,是为了探究浮力大小与液体密度的关系。

4. C 【解析】“辽宁舰”漂浮在海面上,受到浮力的作用,故A不符合题意;海中下潜的“蛟龙号”,其上下表面所受海水压力大小不同,故会受到竖直向上的浮力,故B不符合题意;太空中是真空环境,故遨游太空的“天宫一号”不受到浮力,故C符合题意;空中上升的热气球,其上下表面所受空气压力大小不同,故会受到竖直向上的浮力,故D不符合题意。故选C。

5.9 竖直向上

【解析】物体在液体中所受浮力等于物体下、上表面受到的压力差,则该物体受到的浮力 $F_{浮} = F_{下表面} - F_{上表面} = 24 \text{ N} - 15 \text{ N} = 9 \text{ N}$,浮力的方向竖直向上。