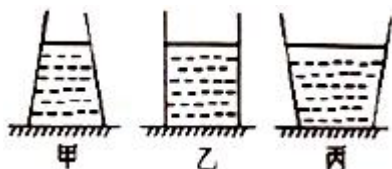


第四课时 液体压强

参考答案与试题解析

1. 如图所示，甲、乙、丙三个底面积相同、形状不同的容器（容器质量相同）中装有高度相同的水，则三个容器相比，下列说法正确的是（ ）



- A. 甲容器底部受到水的压强最大
- B. 水对乙容器底部的压力最大
- C. 盛水的丙容器对地面的压力最大
- D. 盛水的三个容器对地面压强相等

【分析】（1）根据三种容器所装液体的高度相同，利用 $p=\rho gh$ 比较三容器底部所受液体的压强的关系；

（2）利用 $F=pS$ 比较三容器底部所受液体的压力关系；

（3）由容器底面积相同，液面高度相同，求出液体的体积关系，进一步求出质量关系，由液体对地面的压力等于重力，求出液体对地面的压力关系；

（4）由压强的定义式 $p=\frac{F}{S}$ 进一步求出液体对地面的压强关系。

【解答】解：

A、三个容器内都装有高度相同的水，由液体压强公式 $p=\rho gh$ 得：三容器底部所受水的压强关系是 $p_{甲}=p_{乙}=p_{丙}$ ，故 A 错误；

B、因为三个容器底面积相同，由 $F=pS$ 得：三容器底部所受水的压力关系是 $F_{甲}=F_{乙}=F_{丙}$ ，故 B 错误；

C、三个容器的底面积相同，液面高度相同，由图知，液体的体积关系是 $V_{甲}<V_{乙}<V_{丙}$ ，同一种液体，密度 ρ 相同。质量 $m=\rho V$ ，则三容器中液体质量关系为 $m_{甲}<m_{乙}<m_{丙}$ ，容器对地面的压力 $F=G_{容器}+G_{水}=G_{容器}+mg$ ，由于容器质量相同，则 $F_{甲}<F_{乙}<F_{丙}$ ；故 C 正确；

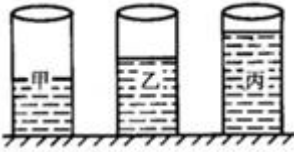
D、因为三个容器底面积相同， $F_{甲}<F_{乙}<F_{丙}$ ，由 $P=\frac{F}{S}$ 得，容器对地面的压强 $P_{甲}<P_{乙}<P_{丙}$ ，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查了：物质质量与体积、密度的关系，压强的定义式，液体压强公式；分析与计

算量大，是一道难题，同时也是一道好题。

2. 如图所示，水平桌面上有三个完全相同的甲、乙、丙圆柱形玻璃容器，分别装有相等质量的盐水、水和酒精，则下列关于容器底部受到的液体压强的判断正确的是（ ）



- A. 甲最大 B. 乙最大 C. 丙最大 D. 一样大

【分析】三个容器完全相同，并且形状规则，上下一样粗细，所以此时液体对容器底的压力等于液体的重力，已知盐水、水和酒精的质量关系，从而可利用公式 $G=mg$ 判断重力的关系，已知底面积的关系，利用 $p=\frac{F}{S}$ 判断出此时压强的关系。

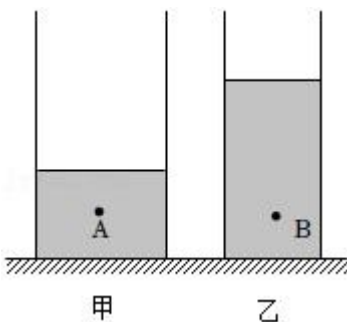
【解答】解：已知盐水、水和酒精的质量相等，因为容器形状规则，上下一样粗细，所以此时液体对容器底的压力等于液体的重力，利用公式 $G=mg$ 判断重力相等，已知底面积的相等，利用 $p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}$ 判断出此时盐水、水和酒精对容器底部的压强相等。

故选：D。

【点评】本题考查了对于形状规则，上下一样粗细的容器，液体对容器底的压力等于液体的重力，以及利用 $p=\frac{F}{S}$ 进行分析和判断。

3. 如图所示，两个圆柱形容器甲和乙放在水平桌面上，甲容器底面积大于乙容器底面积，它们分别装有体积相等的液体，甲容器中液体的密度为 $\rho_{甲}$ ，乙容器中液体的密度为 $\rho_{乙}$ 。液体内 A、B 两点到容器底部的距离相等，其压强分别为 p_A 、 p_B 。若两容器底部受到的液体压强相等，则下列判断正确的是（ ）

- ① $\rho_{甲} < \rho_{乙}$
 ② $\rho_{甲} > \rho_{乙}$
 ③ $p_A < p_B$
 ④ $p_A > p_B$



- A. 只有①③ B. 只有②③ C. 只有①④ D. 只有②④

【分析】(1) 由题意知两容器底部受到的液体压强相等，由图知甲液体的深度小于乙液体的深度，由 $p=\rho gh$ 判断出甲、乙液体密度的关系；

(2) 由题意知液体内 A、B 两点到容器底部的距离相等，根据 $p=\rho gh$ 判断出 A、B 以下部分压强的关系，由 $p=p_{上}+p_{下}$ 且 $p_{甲}=p_{乙}$ 判断出 AB 两点压强的关系。

【解答】解：(1) 由题意知两容器底部受到的液体压强相等 $p_{甲}=p_{乙}$ ，由图知甲液体的深度小于乙液体的深度，由 $p=\rho gh$ 可知，甲、乙液体密度的关系为： $\rho_{甲}>\rho_{乙}$ ，故①错误、②正确；

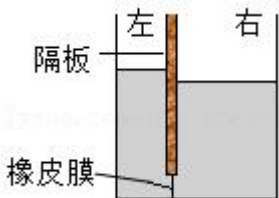
(2) 由题意知液体内 A、B 两点到容器底部的距离相等，根据 $p=\rho gh$ 可知，A、B 以下部分压强的关系为： $p_{A下}>p_{B下}$ ，

因为 $p_{甲}=p_A+p_{A下}$ ， $p_{乙}=p_B+p_{B下}$ ，且 $p_{甲}=p_{乙}$ ，所以 AB 两点压强的关系为： $p_A<p_B$ ，故③正确、④错误。

故选：B。

【点评】本题考查了液体压强公式的应用，判断出 A、B 点以下部分压强的关系是解题的关键。

4. 如图，一方形容器置于水平面上，用竖直薄隔板将其分成左、右两部分，右侧部分横截面积是左侧的 2 倍，隔板底部有一小圆孔用薄橡皮膜封闭。左、右两侧分别注入两种不同液体，液面在图中位置时，橡皮膜恰好不发生形变。下列说法正确的是（ ）



- A. 左、右两侧液体对橡皮膜的压强相等
 B. 左、右两侧液体对容器底的压力相等
 C. 左侧液体的密度大于右侧液体的密度
 D. 容器中左、右两侧液体的质量相等

【分析】(1) 液体压强大小的影响因素是液体的深度和密度，而液体压强的大小是通过橡皮膜的凸起体现出来的，据此分析；

(2) 知道左、右两侧液体对容器底部的压强关系，并知道容器左、右两侧的底面积关系，根据 $F=pS$ 分析解答；

(3) 知道左、右两侧液体对容器底部的压强关系、深度关系，根据 $p=\rho gh$ 分析解答；

(4) 已知左侧液体对容器底的压力小于右侧液体对容器底的压力，根据压力、重力与压力的区别，并结合重力公式分析解答。

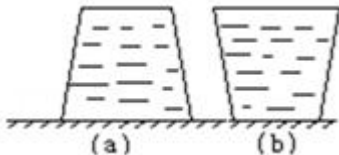
【解答】解：

- A. 液体压强的大小是通过橡皮膜的凸起体现出来的，左、右两侧分别注入两种不同液体，液面在图中位置时，橡皮膜恰好不发生形变，说明左、右两侧液体对橡皮膜的压强相等，故 A 正确；
- B. 左、右两侧液体对橡皮膜的压强相等，而橡皮膜位于隔板底部，所以左、右两侧液体对容器底部的压强相等，右侧部分横截面积是左侧的 2 倍，由 $F=pS$ 知道，左侧液体对容器底的压力小于右侧液体对容器底的压力，故 B 错误；
- C. 左、右两侧液体对容器底部的压强相等，而左侧液体的深度大于右侧液体的深度，由 $p=\rho gh$ 知道，左侧液体的密度小于右侧液体密度，故 C 错误；
- D. 由于隔板左、右两侧的形状都是长方体，容器对底部的压力等于液体的重力，左侧液体对容器底的压力小于右侧液体对容器底的压力，则左侧液体的重力小于右侧液体的重力，根据 $m=\frac{G}{g}$ 可知，左侧液体的质量小于右侧液体的质量，故 D 错误。

故选：A。

【点评】此题考查液体压强特点、压强大小比较、密度公式的应用等，涉及到的知识点比较多，综合性比较强，但难度不大，关键是注意转换法的运用。

5. 一封闭容器中盛满了某种液体。如图 a 对容器底的压力和压强分别为 F_1 和 p_1 ，若把容器倒置后，如图 b 液体对容器底的压力和压强分别为 F_2 和 p_2 。则 F_1 与 F_2 、 p_1 与 p_2 的大小关系是 F_1 大于 F_2 ； p_1 等于 p_2 （选填“大于”，“等于”或“小于”）。



【分析】把容器倒置后，液体深度不变，根据公式 $p=\rho gh$ 判断对容器底的压强的变化。

根据 $p=\frac{F}{S}$ 判断对容器底的压力变化。

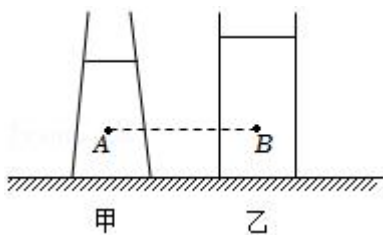
【解答】解：根据公式 $p=\rho gh$ 可知，深度不变，液体对容器底的压强也不变，即 $p_1=p_2$ ；

倒置后，底面积减小，压强不变，根据 $p=\frac{F}{S}$ 知压力减小，即 $F_1>F_2$ 。

故答案为：大于；等于。

【点评】本题考查压强公式的应用，根据深度来判断压强的变化，根据 $p=\frac{F}{S}$ 判断压力的变化。

6. 如图所示，两个底面积相同且质量相等的容器甲和乙放置在水平桌面上，向容器中分别注入两种不同的液体，已知距容器底部等高的 A、B 两点所受液体的压强相等，则两容器底部所受液体压强 $p_{甲}$ > $p_{乙}$ ，所受液体的压力 $F_{甲}$ > $F_{乙}$ （均选填“>”“=”或“<”）。



【分析】 已知 A、B 两点所受液体的压强 p_A 和 p_B 相等，B 点的深度小于 A 点的深度，根据公式 $p = \rho gh$ 可知，液体的密度的大小关系，再利用公式 $p = \rho gh$ 判断出两容器底部所受液体压强的大小关系，根据 $p = \frac{F}{S}$ 的变形公式 $F = pS$ 判断出两容器底部所受液体压力的大小关系。

【解答】 解：B 点的深度大于 A 点的深度，A、B 两点所受液体的压强相等，根据公式 $p = \rho gh$ 可知，甲的密度大于乙的密度，A、B 到底部的高度相等，所以 A 点下面液体产生的压强大于 B 点下面液体产生的压强；

因为距容器底部 h 处 A、B 两点所受液体的压强 p_A 和 p_B 相等，所以容器底部甲受到的压强大于乙产生的压强，即 $p_{甲} > p_{乙}$ ；

因为容器底面积相等，根据 $p = \frac{F}{S}$ 的变形公式 $F = pS$ 可知，容器底部甲受到的压力大于乙产生的压力，即 $F_{甲} > F_{乙}$ 。

故选：>；>。

【点评】 本题考查压强和压力大小的判断，关键是公式的应用，难点是判断出液体的密度的大小关系。

7. 我国自主研发的“奋斗号”深潜器可以下潜到马里亚纳海沟深处。“奋斗号”在下潜时，受到海水的压强会随下潜深度增加而增大（填“增大”“减小”或“不变”），当“奋斗号”下潜到 10000m 深度时受到压强为 1.03×10^8 Pa，其 1cm^2 的表面受到海水的压力约为 1.03×10^4 N（海水密度约为 $1.03 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ， g 取 10N/kg ）。

【分析】 依据 $p = \rho gh$ 可知， h 增大 p 增大；再由 $F = pS$ 即可求解。

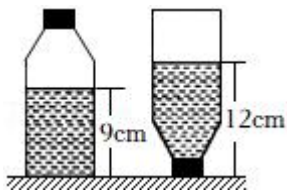
【解答】 解：由液体压强的计算公式 $p = \rho gh$ 可知，随下潜深度的增大，压强增大；
当 $h = 10000\text{m}$ 时对应的压强 $p = \rho gh = 1.03 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 10000\text{m} = 1.03 \times 10^8\text{Pa}$ ；
其 1cm^2 的表面受到海水的压力 $F = pS = 1.03 \times 10^8\text{Pa} \times 1 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 1.03 \times 10^4\text{N}$ 。

故答案为：增大； 1.03×10^8 ； 1.03×10^4 。

【点评】 本题考查液体压强计算公式及其应用，掌握 $p = \rho gh = \frac{F}{S}$ 是解答本题的关键。

8. 将一未装满水的密闭矿泉水瓶，先正立放置在水平桌面上，再倒立放置，如图所示，则倒立时水对瓶盖的压强是 1.2×10^3 Pa；正立时水对瓶底的压力为 F_1 ，倒立时水对瓶盖的压力为 F_2 ，则

$F_1 > F_2$ (选填“>”、“=”或“<”)。



【分析】(1) 根据 $p = \rho gh$ 求出倒立时水对瓶盖的压强；

(2) 水对瓶盖和瓶底的压力，可以根据水产生的压力和水重力的关系来入手（上下粗细一样的容器中水对容器底的压力等于水的重力，上面粗、下面细的容器中水对容器底的压力小于水的重力，上面细、下面粗的容器中水的压力大于水的重力）。

【解答】解：(1) 由图可知，倒立时水的深度为 $h = 12\text{cm} = 0.12\text{m}$ ，

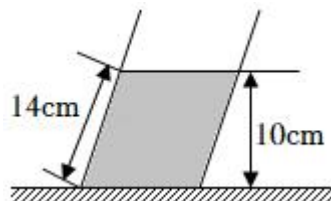
则倒立时水对瓶盖的压强： $p = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.12 \text{m} = 1.2 \times 10^3 \text{Pa}$ ；

(2) 正放时，瓶子中的水柱是粗细相同的，瓶子底部受到的压力等于瓶中水的重力；倒放时，瓶子中的水柱上面粗，下面细，瓶盖受到的压力小于瓶中水的重力；瓶中水的重力是一定的，所以正放时水对瓶底的压力大于倒放时水对瓶盖的压力，即 $F_1 > F_2$ 。

故答案为： 1.2×10^3 ；>。

【点评】本题考查液体压强的计算，液体对容器底部的压力可以根据 $F = pS$ 分析，也可以根据承装液体容器的形状进行分析得出。知道对于圆柱形容器，对容器底的压力等于液体重；对于上口粗下口细的容器，对容器底的压力小于液体重是本题的关键。

9. 如图所示，一重为 2N 的薄壁容器中装有质量为 600g 的水，容器的底面积为 40cm^2 ，水对容器底部的压力为 4 N，容器对桌面的压强为 2000 Pa。（g 取 10N/kg ）



【分析】(1) 已知容器中水的深度，根据 $p = \rho gh$ 求出水对容器底部的压强，又知道容器的底面积，根据 $F = pS$ 求出水对容器底的压力；

(2) 容器对桌面的压力等于容器的重力加上水的重力，利用 $p = \frac{F}{S}$ 求出容器对桌面的压强。

【解答】解：(1) 水对容器底部的压强：

$$p_1 = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 10 \times 10^{-2} \text{m} = 1000 \text{Pa}；$$

$$\text{水对容器底部的压力：} F_1 = p_1 S = 1000 \text{Pa} \times 40 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 4 \text{N}；$$

(2) 水的重力为：

$$G_{\text{水}} = m_{\text{水}}g = 600 \times 10^{-3} \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 6 \text{N},$$

$$\text{容器对桌面的压力: } F_2 = G_{\text{容器}} + G_{\text{水}} = 2 \text{N} + 6 \text{N} = 8 \text{N},$$

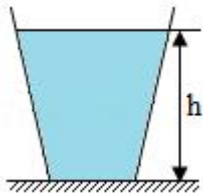
容器对桌面的压强:

$$p_2 = \frac{F_2}{S} = \frac{8 \text{N}}{40 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 2000 \text{Pa}.$$

故答案为: 4; 2000。

【点评】解答本题的关键有两点: 一是计算固体压强时先求压力再求压强, 计算液体压力时要先计算压强后计算压力; 二是计算容器对桌面的压强时的受力面积为容器的底面积。

10. 如图所示, 质量为 200g、底面积为 20cm^2 的薄壁容器中盛有 800g 水, 将容器放置在水平地面上, 容器内水深 h 为 30cm, 则水对容器底部的压力为 6 N, 容器对地面的压强为 5000 Pa。



【分析】(1) 知道容器内水的深度, 根据 $p = \rho_{\text{液}}gh$ 可求水对容器底部的压强, 利用 $F = pS$ 求出水对容器底部的压力;

(2) 容器底部对地面的压力等于水和容器的重力之和, 根据 $F = G = mg$ 求出其大小, 根据 $p = \frac{F}{S}$ 出容器底部对地面的压强。

【解答】解: (1) 容器内水深 h 为 30cm, 水对容器底部的压强:

$$p = \rho_{\text{水}}gh_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.3 \text{m} = 3000 \text{Pa},$$

由 $p = \frac{F}{S}$ 可得, 水对容器底部的压力:

$$F = pS = 3000 \text{Pa} \times 20 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 6 \text{N};$$

(2) 容器底部对地面的压力:

$$F' = G_{\text{总}} = (m_{\text{水}} + m_{\text{容}})g = (0.8 \text{kg} + 0.2 \text{kg}) \times 10 \text{N/kg} = 10 \text{N},$$

容器底部对地面的压强:

$$p' = \frac{F'}{S} = \frac{10 \text{N}}{20 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 5000 \text{Pa}.$$

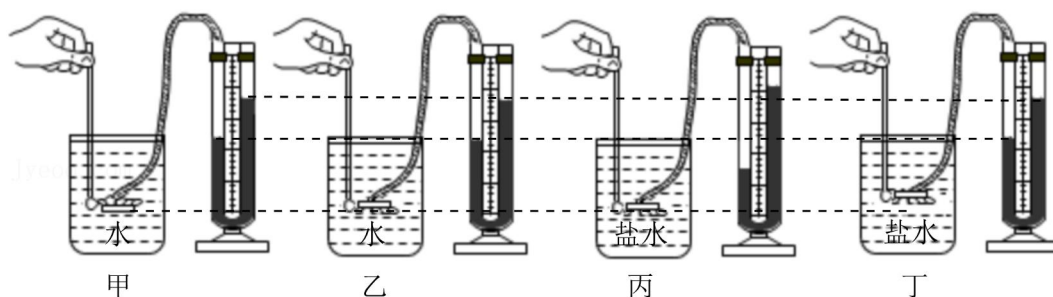
故答案为: 6; 5000。

【点评】本题考查了液体和固体压力、压强的计算, 同时出现固体和液体压力、压强的计算时, 要注意先后顺序: 液体, 先计算压强 ($p = \rho_{\text{液}}gh$), 后计算压力 ($F = pS$); 固体: 先计算压力 (F

=G), 后计算压强 ($p = \frac{F}{S}$)。

11. 在“研究液体内部的压强”实验中, 先把压强计的探头浸入水中同一深度, 让探头橡皮膜分别朝下、朝上, 如图甲、乙所示; 再换用盐水, 把压强计探头浸入盐水中不同深度, 如图丙、丁所示, 图丙与图乙中探头位置液体深度相同。回答下列问题:

- (1) 比较图甲和图乙可得出, 液体内部同一深度向上的压强与向下的压强 相等。
- (2) 比较图乙和图丙可得出, 深度相同时, 水内部的压强 小于 盐水内部的压强。(选填“大于”“等于”或“小于”)
- (3) 比较图丙和图丁可得出, 在盐水中深度越大, 压强越大。
- (4) 在图乙和图丁中, 水和盐水中深度不同, 水内部的压强 等于 盐水内部的压强。(选填“大于”“等于”或“小于”)



【分析】(1) 液体内部同一深度, 液体向各个方向的压强大小相等;

(2) 液体压强与深度和液体的密度有关;

(4) 比较图乙和图丁即可判断当水和盐水中深度不同, 水内部的压强与盐水内部的压强关系。

【解答】解: (1) 把探头的橡皮膜在液体内部同一深度, 使探头处于向上、向下时, U 形管中液面高度差不变, 说明液体内部同一深度向上的压强与向下的压强相等;

(2) 比较图乙和图丙可知, 探头在液体中的深度相同, 探头在盐水中时, U 形管中液面高度差较大, 说明深度相同时, 水内部的压强小于盐水内部的压强;

(4) 比较图乙和图丁可知, 水和盐水中深度不同, U 形管中液面高度差相等, 说明水内部的压强等于盐水内部的压强。

故答案为: (1) 相等; (2) 小于; (4) 等于。

【点评】本题探究影响液体压强大小的因素, 难度不大, 掌握基础知识即可正确解题, 解题时注意控制变量法的应用。