

## 2019-2020 学年第二学期沪粤版八年级（下）物理专题十四：液体压强

### 【学习目标】

- 1、知道液体压强的特点；
- 2、了解连通器及其原理；
- 3、能用液体压强公式进行简单计算。

### 【要点梳理】

#### 要点一、液体压强

液体的压强是由液体所受的重力及液体具有流动性而产生的，液体的压强虽然是由液体受的重力产生的，但它的大小却与液体受的重力无关，液体对容器底部的压力不一定等于容器中的液体受到的重力，只有侧壁竖直的容器，底部受到的液体压力才等于容器内的液体所受的重力。

#### 要点诠释：

通过实验探究发现，液体压强具有以下特点：

- ①液体对容器的底部和侧壁都有压强，液体内部向各个方向都有压强。
- ②液体的压强随深度增加而增大，在同一深度，液体向各个方向的压强相等。
- ③不同液体的压强还跟它的密度有关系。

#### 要点二、液体压强公式： $p = \rho gh$

1、公式推导：如图所示，设想在密度为 $\rho$ 的液体中，液面下深度为 $h$ 处有一水平放置的面积为 $S$ 的小平面，在这个平面上就有一个假想的液柱。

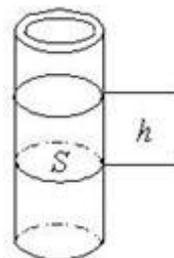
液柱的体积： $V = Sh$

液柱的质量： $m = \rho V = \rho Sh$

液柱受到的重力： $G = mg = \rho Shg$

小平面对应的压力： $F = G = \rho Shg$

小平面对应的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho hg$



由于在同一深度液体向各个方向的压强都相等，因此 $p = \rho gh$ 用于液体内部向各个方向压强的计算。

**2、液体压强计算公式：** $p = \rho gh$ ，式中  $p$  表示液体自身产生的向各个方向的压强，不包括液体受到的外加压强，单位是 Pa， $\rho$  是液体密度，单位是  $kg/m^3$ ， $g$  是常数， $g = 9.8N/kg$ ， $h$  是液体的深度，单位是 m。

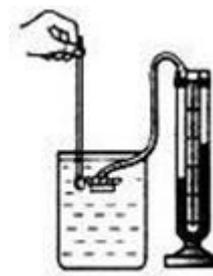
**要点诠释：**

1、由公式  $p = \rho gh$  知，液体压强与液体的密度和深度有关，与液体的重力、体积无关。当深度一定时， $p$  与  $\rho$  成正比，当  $\rho$  一定时， $p$  与  $h$  成正比。

2、液体的深度  $h$  指的是液体中被研究点到自由液面的竖直距离，即一定要从液体跟空气的分界面竖直往下测量，它不是高度，高度由下往上量的，判断出  $h$  的大小是计算液体压强的关键。

**要点三、 液体压强的测量**

由于在同一深度，液体向各个方向的压强相等，所以我们只要测出液体某一深度某一方向上的压强，就同时知道了液体在这一深度各个方向上的压强。



如图所示,液体压强可用压强计来测量，工作原理是：当金属盒上的橡皮膜受到挤压时，U 型管两边的液面出现高度差；压强越大，两边的高度差越大，读出高度差即可得出压强计金属盒所处之处的压强。

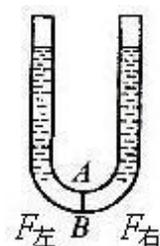
**要点四、 连通器及其应用**

上端开口，下端连通的容器叫连通器。

**要点诠释：**

1. 连通器原理：连通器里如果只有一种液体，在液体不流动的情况下容器的各液面总保持相平。

如图，在连通器内取一很薄的液片 AB；AB 受到左边液面对它的压力  $F_{左}$ ，也受到右边液面对它的压力  $F_{右}$ ，AB 平衡，根据二力平衡关系有  $F_{左} = F_{右}$ ，根据压力与压强的关系有  $p_{左} S_{左} = p_{右} S_{右}$ ，由于 AB 是薄片，有  $S_{左} = S_{右}$ ，所以  $p_{左} = p_{右}$ ，又根据  $p = \rho_{液} gh$ ，则有  $h_{左} = h_{右}$ ，所以同种液体不流动时各液面相平，若连通器里装有不同的且不能均匀混合的液体，连通器液面将不再相平。



## 2. 连通器原理的应用

- ①茶壶：茶壶口高于茶壶盖的设计。
- ②锅炉水位计：利用连通器原理把锅炉中的水位反映到锅炉外的水位计中。
- ③自动饮水器：利用连通器原理使饮水部分水面自动升高。
- ④船闸：利用连通器原理使轮船通过水库，拦河大坝等。

### 【典型例题】

#### 类型一、液体压强

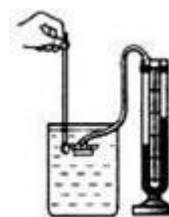
1、下面是小明同学用如图所示的装置分别测得水和盐水在不同深度时，压强计(U形管中是水)两管的液面高度情况。

序号	液体	深度/mm	压强计		
			左侧面/mm	右侧面/mm	液面高度差/mm
1	水	30	186	214	28
2	水	60	171	229	58
3	水	90	158	242	84
4	盐水	90	154	246	92

①分析表中序号 1、2、3、三组数据可得出的结论是\_\_\_\_\_；比较表中序号 3、4 两组数据可得出结论是：不同液体的压强还跟\_\_\_\_\_有关。

②为了进一步研究在同一深度液体向各个方向的压强是否相等，他应控制不变的量有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，要改变的是\_\_\_\_\_。

③小明同学在学了液体压强公式后，用公式对以上实验的数据进行分析计算，(g 取 10N/kg)他发现按液面高度差计算的压强值略小于按液体深度计算的压强值，你认为造成这种现象的原因是什么？



【答案】①同种液体的压强随深度的增加而增大、液体的密度。

②密度、深度、金属盒在水中的方向

③金属盒橡皮膜发生形变产生压强。

【解析】①分析表 1、2、3 知同种液体水，随着深度的增加，(由 30→60→90)压强计读数也跟着增大(28→58→84)。分析表 3、4 两组数据知：深度相同(h=90mm)，不同液体(即密度不同)压强计读数不同。

②研究同一深度的压强是否相等，应控制深度不变，密度不变，改变压强计金属盒的方向。

③由于按压强计液面高度差进行计算时，压强值略小的原因是金属盒的橡皮膜受到压强发生形变时，也产生压强。

【总结升华】本题考查的是研究物理问题常用的一种方法：控制变量法。这也是一种重要的研究方法。

2、下列关于液体内部的压强的说法中，错误的是（ ）

- A. 由于液体受到重力的作用，所以上层液体对下层液体有压强
- B. 由于液体有流动性，所以液体不仅对容器底部有压强，对容器侧壁也有压强
- C. 液体内部压强是液体重力产生的，而重力方向竖直向下，所以液体不可能有向上的压强
- D. 由于液体具有流动性，所以液体内部不仅有向下压强而且向各个方向都有压强

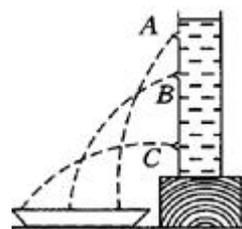
【答案】C

【解析】A、由于重力的作用，上层液体对下层液体有压强的作用，是正确的，B、液体流动，所以能产生向各个方向的压强，B对，C、液体内部压强虽由重力产生，但由于液体的流动性故能产生各个方向的压强，C错，D、液体具有流动性，故液体内部能产生各个方向的压强，D对，本题选错误的，故选C。

【总结升华】本题应理解液体压强的成因，不能片面考虑。

举一反三：

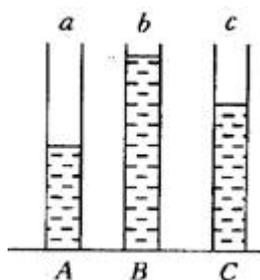
【变式】如图所示，在圆柱形容器的侧壁上不同位置各开一个小孔并用橡皮塞盖住，将容器装满水后，同时取掉三个橡皮塞，水从小孔中喷射而出，结果出现图中的情形，你从图中所示的现象能得出什么结论？



孔，  
孔中

【答案】这现象表明，液体内部的压强随深度的增加而增大。

3、如图所示，三个完全相同的容器，里面分别装有质量相等的三种不同液体，三个容器都是圆柱形，那么（1）这三个容器底受到液体的压强  $p_a$  \_\_\_\_\_  $p_b$  \_\_\_\_\_  $p_c$ （填“<”“=”“>”）；（2）三种液体的密度相比较  $\rho_a$  \_\_\_\_\_  $\rho_c$  \_\_\_\_\_  $\rho_b$ ；（3）三容器对桌面的压强  $p_A$  \_\_\_\_\_  $p_B$  \_\_\_\_\_  $p_C$ 。



【答案】 (1) == (2) >> (3) ==

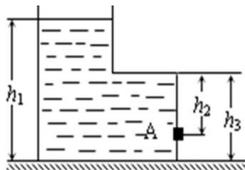
【解析】根据液体对容器底的压强产生的原因，我们知道，三容器中液体对容器底的压力相等，而受力面积相等，因此压强相等；三容器 a 容器中液体的体积最小，b 容器中液体的体积最大，但它们质量相等，所以  $\rho_a$  最大， $\rho_b$  最小；由于三容器完全相同，三液体质量相等，故三容器对桌面的压强相等。

【总结升华】本题主要考查压力和压强公式的运用，关键要弄清楚液体的压力和压强的计算方法，牢记压力和压强公式。

举一反三：

【变式】如图所示，放置在水平桌面上的容器中装有适量的水。塞子 A 受到由水产生的水平向右的压强为( )

- A.  $\rho_{\text{水}} g (h_1 + h_2 + h_3)$                       B.  $\rho_{\text{水}} g (h_1 - h_2 - h_3)$   
 C.  $\rho_{\text{水}} g (h_1 + h_2 - h_3)$                       D.  $\rho_{\text{水}} g (h_1 - h_2 + h_3)$



【答案】 C

## 类型二、连通器

4、如图所示，正确的是 ( )



【答案】 A

【解析】因为静止在连通器中的同一种液体，各部分直接与大气接触的液面总在同一水平面上，所以选项 B、C、D 都不符合实际，不能选。

【总结升华】本题的解题关键是了解连通器中液面的特点：静止在连通器中的同一种液体，各部分直接与大气接触的液面总在同一水平面上。

举一反三：

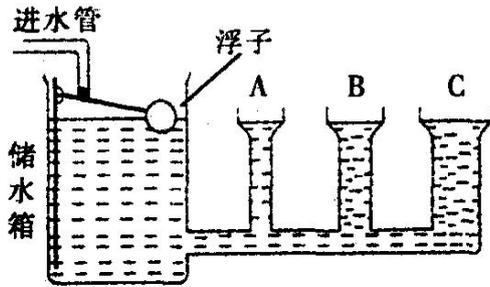
【变式】如图所示中的两把茶壶，在使用时有缺陷的是\_\_\_\_壶，原因是

\_\_\_\_\_。



【答案】乙；无法装满水，水面只能到达壶嘴的位置

5、如图为某饲养场牲畜自动饮水器. 以下分析错误的是( )



- A. 储水箱与饮水杯 A、B、C 组成连通器
- B. 控制进水的自动装置应用了杠杆平衡条件
- C. 静止时浮子受到平衡力的作用
- D. 静止时水对三个饮水杯底部压强的关系是： $P_A < P_B < P_C$

【答案】D

【解析】储水箱与饮水杯 A、B、C 组成的装置符合连通器的特点属于连通器；控制进水的自动装置属于杠杆应用了杠杆平衡条件；静止的物体受到平衡力的作用，C 正确；静止时连通器各个容器液面相平，水对三个饮水杯底部压强  $P_A = P_B = P_C$

【总结升华】此题考查了连通器原理、杠杆的平衡条件、液体压强的特点、力的平衡，贴近生活实际，便于激发学生探究物理现象的兴趣，也体现了新课标的要求，属于中考常见题型。

### 类型三、知识运用

6、如图所示，一个空茶壶的质量为 0.5kg，放在水平桌面上，茶壶与桌面的接触面积为 0.01m<sup>2</sup>，用茶壶盛水后，水的深度为 0.12m，求：



- ①空茶壶对桌面的压强；
- ②水对茶壶底部的压强；
- ③水对茶壶底部的压力。(茶壶壁的厚度不计， $g=10\text{N/kg}$ )

【思路点拨】(1) 已知空茶壶的质量，根据公式  $G=mg$  可求其重力，在水平面上压力等于物体自身的重力，茶壶的底面积已知，根据公式  $P = \frac{F}{S}$  可求茶壶对桌面的压强；

(2) 已知壶中水的深度，根据公式  $P = \rho gh$  可求出水对茶壶底部的压强；

(3) 利用公式  $F=PS$  求出水对茶壶底部的压力。

**【答案与解析】**

①空茶壶的重力为  $G = mg = 0.5\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 5\text{N}$ ，空茶壶放在桌面上时，

$$\text{对桌面的压力 } F = G = 5\text{N}, p = \frac{F}{S} = \frac{5\text{N}}{0.01\text{m}^2} = 500\text{Pa}。$$

②水对茶壶底的压强为：

$$p' = \rho_{\text{水}}hg = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 0.12\text{m} \times 10\text{N/kg} = 1200\text{Pa}。$$

③水对茶壶底部的压力为： $F' = p'S = 1200\text{Pa} \times 0.01\text{m}^2 = 12\text{N}$ 。

**【总结升华】**此类问题的解答要分清固体压强和液体压强。对液体压强和压力问题先求压强后求压力，对固体压强和压力问题，先根据  $F = G$  计算出固体对水平支持面的压力，再由  $p = \frac{F}{S}$  计算固体对支持面的压强。

**举一反三：**

**【变式】**水平地面上有一只铁皮平底小水桶，桶受到的重力为 10N，桶的底面积为  $3\text{dm}^2$ ，桶壁厚度不计。现在倒入 80N 的水后，水的高度为 20cm。（ $g=10\text{N/kg}$ ）

①水对桶底的压力和压强各是多少？

②装水的桶对水平地面的压力和压强各是多少？

**【答案与解析】**

①分析：倒入桶中的水重不一定等桶底受到的压力。要先求压强，后求压力。

$$p = \rho hg = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 0.20\text{m} \times 10\text{N/kg} = 2.0 \times 10^3\text{Pa}，$$

$$F = pS = 2.0 \times 10^3\text{Pa} \times 3 \times 10^{-2}\text{m}^2 = 60\text{N}。$$

②分析：对水平地面的压力、压强是由固体产生的要先求压力，后求压强。

$$F' = G_{\text{总}} = G_{\text{桶}} + G_{\text{水}} = 10\text{N} + 80\text{N} = 90\text{N}，$$

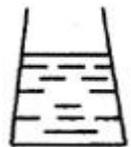
$$p' = \frac{F'}{S} = \frac{90\text{N}}{3 \times 10^{-2}\text{m}^2} = 3 \times 10^3\text{Pa}。$$

7、如图所示，一梯形截面容器重 10N，容器底面积是  $200\text{cm}^2$ ，倒入 4kg 水的高度为 30cm， $g$  取  $10\text{N/kg}$ 。

求：（1）容器底所受到水的压强；

（2）容器底所受到水的压力；

（3）容器对桌面的压强。



**【思路点拨】** (1) 根据液体压强的计算公式  $p=\rho gh$  即可求出容器底所受水的压强；  
 (2) 根据压强公式变形  $F=Ps$  即可求出容器底所受水的压力；  
 (3) 先根据容器自身重力和水的质量求出容器对桌面的压力为  $F$ ，然后根据压强公式即可求出容器对桌面的压强。

**【答案与解析】**

已知： $G_{容}=10N$ ， $S_{容}=200cm^2=2\times 10^{-2}m^2$ ， $m_{水}=4kg$ ， $h_{水}=30cm=0.3m$ ， $g=10N/kg$

求：(1)  $p_{底}$  (2)  $F_{底}$  (3)  $p_{桌面}$

解：(1) 容器底所受水的压强为

$$p_{底}=\rho gh=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10N/kg\times 0.3m=3\times 10^3Pa$$

(2) 容器底所受到水的压力

$$F_{底}=p_{底}S_{底}=3\times 10^3Pa\times 2\times 10^{-2}m^2=60N$$

(3) 容器对桌面的压力

$$F'=G_{水}+G_{容器}=4kg\times 10N/kg+10N=50N$$

容器对桌面的压强

$$p_{桌面}=F'/S_{底}=50N/(2\times 10^{-2}m^2)=2.5\times 10^3Pa$$

答：(1) 容器底所受到水的压强为  $3\times 10^3Pa$ ；

(2) 容器底所受到水的压力为  $60N$ ；

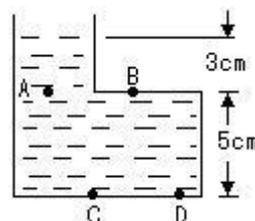
(3) 容器对桌面的压强为  $2.5\times 10^3Pa$ 。

**【总结升华】** 此题主要考查学生对液体压强的计算和压强大小及其计算的理解和掌握，计算时要注意统一使用国际单位制的单位。

**习题精练 (1)**

**一、填空题**

1、由于长江上游的植被受到破坏，造成水土严重流失，河水中的泥沙含量增加，使得河水的密度增大，水对三峡大坝的压强 \_\_\_\_\_ (填“增大”、“减小”或“不变”)。轮船过三峡大坝时要靠船闸来完成，船闸是根据 \_\_\_\_\_ 原理建成的。



2、如图所示的容器内盛有密度为  $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  的酒精。其中 A 点的压强  $p_A = \underline{\hspace{2cm}}$  Pa, B 点的压强  $p_B = \underline{\hspace{2cm}}$  Pa, 方向为                     , C 点的压强  $p_C = \underline{\hspace{2cm}}$  Pa, 方向为           ; D 点的压强  $p_D = \underline{\hspace{2cm}}$  Pa。(  $g=10\text{N/kg}$  )

3、把一个装有半杯水的烧杯放在水平桌面上, 现要使水对杯底的压强增大, 可采取的方法有:  
①                     ; ②                     。

4、测得在某种液面下 10cm 处液体压强是 1100Pa, 则这种液体的密度是       $\text{kg} / \text{m}^3$ 。(  $g=10\text{N/kg}$  )

5、上端开口, 下端            的容器叫连通器。连通器内装            液体, 且液体            时, 各容器内的液面保持相平。

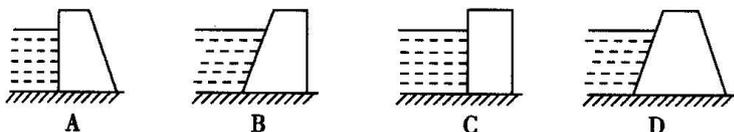
6、如果让船通过船闸从下游驶向上游, 则先使            和闸室构成连通器, 船进入闸室, 再让            和闸室构成连通器, 船可以顺利到达上游水面。

## 二、选择题

7、一只塑料桶的底面积为  $300\text{cm}^2$ , 倒入 150N 重的水, 水的深度为 0.3m, 那么桶底受到的压强是( )

- A.  $5 \times 10^3 \text{Pa}$       B.  $2.94 \times 10^3 \text{Pa}$       C.  $7.94 \times 10^3 \text{Pa}$       D.  $0.5 \text{Pa}$

8、下列是几种堤坝的截面图, 你认为最安全可靠的是( )



9、一只可口可乐瓶, 其侧壁和底部各有一个小孔并用塞子塞住, 瓶内盛有一定质量的酒精, 把可口可乐瓶放入水中, 当瓶内外液面相平时, 拔出侧壁和底部两个塞子, 则( )

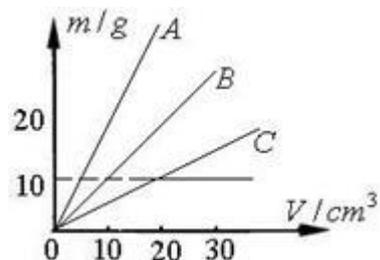
- A. 两个小孔均有水流入  
B. 两个小孔均有酒精流出  
C. 酒精从底部流出, 水从侧壁流入  
D. 水从底部小孔流入, 酒精从侧壁小孔流出

10、下列器具中不属于连通器的是( )

- A. 量杯      B. 茶壶      C. 锅炉水位计      D. 乳牛自动喂水器

11、如图是 A、B、C 三种液体的质量与体积关系的示意图。据图推断出三种液体的密度之间及在同一深度处液体的压强之间的下列关系中, 正确的是( )

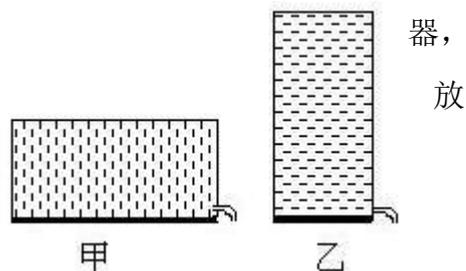
- A.  $\rho_A > \rho_B > \rho_C, p_A < p_B < p_C$



B.  $\rho_A > \rho_B > \rho_C, p_A > p_B > p_C$

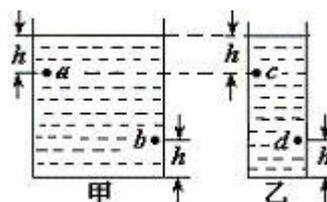
C.  $\rho_C > \rho_B > \rho_A, p_C > p_B > p_A$

12、如图所示，甲、乙是两个容积完全相同的盛满水的容器，两容器底部各有一个大小相同的放水孔，若两容器同时开始放水，则( )



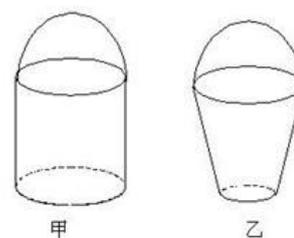
- A. 甲容器的水先放完
- B. 乙容器的水先放完
- C. 甲、乙两容器的水同时放完
- D. 无法判定那个容器的水先放完

13、甲、乙两个容器横截面积不同，都盛有水，水深和 a、b、c、d 四个点的位置如图所示，水在 a、b、c、d 四处产生的压强分别为  $p_a, p_b, p_c, p_d$ ，下列关系中正确的是( )



- A.  $p_a < p_b$
- B.  $p_a = p_d$
- C.  $p_b > p_c$
- D.  $p_b = p_d$

14、如图所示是两位同学值日时用的圆柱形桶甲和底小口大的桶乙，两桶质量相同，上口面积相同，装相同质量的水放在水平地面上。关于水桶对地面的压强和水桶受到水的压力的说法正确的是( )



- A. 甲水桶对地面的压强大
- B. 乙水桶对地面的压强大
- C. 甲水桶底受到水的压力大
- D. 乙水桶底受到水的压力大

### 三、实验探究题

15、小沈想利用如图所示的仪器探究影响液体内部压强大小的因素。

①该实验仪器名称是\_\_\_\_\_，实验过程中需要通过观察该仪器的\_\_\_\_\_比较液体内部压强的大小。

②若要研究液体内部的压强与深度的关系，应选用种类\_\_\_\_\_的液体，实验时深度应\_\_\_\_\_（均选填“相同”或“不同”）。



16、为了探究液体内部压强与哪些因素有关，部分同学提出如下猜想：

猜想 1：液体内部的压强可能与液体的深度有关

猜想 2：同一深度，方向不同，液体的压强可能不同

猜想 3：液体内部的压强，可能与液体的密度有关。

为了验证上述猜想 1 和猜想 2，他们用压强计研究水内部的压强，得到的数据如下表：

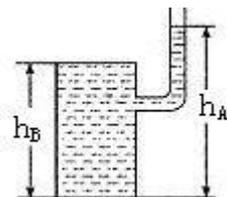
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
深度(cm)	5	5	5	10	10	10	15	15	15
橡皮膜方向	上	下	侧	上	下	侧	上	下	侧
压强计液面高度差(cm)	4.3	4.3	4.3	9.2	9.2	9.2	13.8	13.8	13.8

(1)请你分析实验数据并回答：为了验证猜想 1，应选序号为\_\_\_\_\_的实验数据；猜想 2 的结论是\_\_\_\_\_。

(2)为了验证猜想 3 是否正确，在以上实验的基础上，请写出你设计的实验探究方案。

#### 四、计算题

17、装有水的容器，如图所示， $h_A=50\text{cm}$ ， $h_B=30\text{cm}$ ，上底面积  $S_1$  和下底面积  $S_2$  都等于  $20\text{cm}^2$ ，求水对容器上、下底的压力各是多少？( $g=10\text{N/kg}$ )

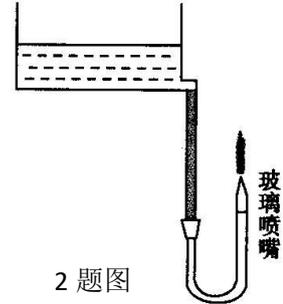


## 习题精练 (2)

### 一、选择题

1、用图示装置探究液体压强的特点，下列做法能使 U 形管两边液面高度差变小的是 ( )

- A. 将金属盒下移
- B. 金属盒的位置不动，从烧杯中取出部分水
- C. 将金属盒在原位置转动  $90^\circ$
- D. 将该装置移到海拔更高的山顶进行

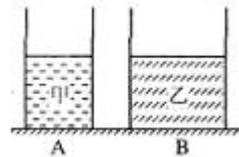


2 题图

2、小华在一根橡皮管的一端接一个玻璃喷嘴，另一端接在一个大容器上，把玻璃喷嘴放在低处，在容器里加上半容器水，做成一个人工喷泉，如图所示，如果小华想让喷泉喷出的水比玻璃嘴更高一些，下列做法可行的是 ( )

- A. 盛水的大容器不动，把玻璃嘴提高一些
- B. 玻璃嘴的位置不动，把盛水的大容器提高一些
- C. 把玻璃嘴和盛水的大容器都同步提高一些
- D. 向盛水的大容器内加水，并保持玻璃嘴和液面的相对高度差不变

3、如图所示，底面积不同的圆柱形容器 A 和 B 分别盛有甲、乙两种液体，两液面相平且甲的质量大于乙的质量。若在两容器中分别加入原有液体后，液面仍保持相平。则此时液体对各自容器底部的压强  $P_A$ 、 $P_B$  的压力  $F_A$ 、 $F_B$  的关系是 ( )



3 题图

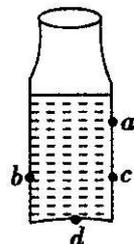
- A.  $P_A < P_B$   $F_A = F_B$
- B.  $P_A < P_B$   $F_A > F_B$
- C.  $P_A > P_B$   $F_A = F_B$
- D.  $P_A > P_B$   $F_A > F_B$

4、下列各项利用连通器原理工作的是 ( )

- A. 潜水艇
- B. 用钢笔吸墨水
- C. 拔火罐
- D. 船闸

5、某同学利用如图所示装置探究“液体压强的特点”。下列对实验现象的分析不正确的是 ( )

- A. 只拔掉 a、c 的孔塞时，观察到两孔均有水流出，说明水向各个方向都



5 题图

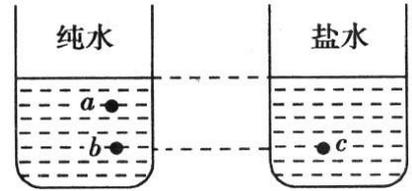
有压强

B. 只拔掉 b、c 的孔塞时，观察到两孔水的射程相同，说明同一深度，水的压强相等

C. 只拔掉 a、c 的孔塞时，观察到 c 孔比 a 孔水的射程远，说明水的压强随深度增加而增大

D. 只拔掉 d 的孔塞时，观察到有水流出，说明水对容器底有压强

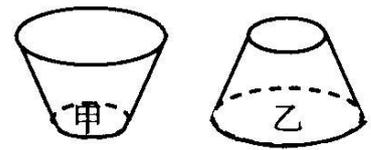
6、如图所示，关于液体中 a、b、c 三点压强的说法正确的是 ( $\rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{水}}$ ) ( )



6 题图

- A. a 点向下压强比向上压强大
- B. b 点压强比 c 点压强小
- C. a、b 两点压强相等
- D. b、c 两点压强相等

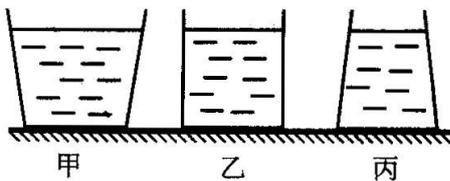
7、如图所示，在甲、乙两个形状相同的封闭容器内装满水。把它们放在水平桌面上，比较容器底部受到水的压强和压力 ( )



7 题图

- A. 甲底部受的压强大
- B. 甲、乙底部受的压强相等
- C. 甲底部受的压力大
- D. 乙底部受的压力大

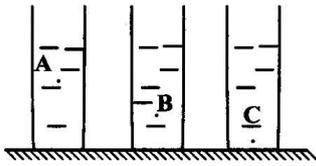
8、如图所示三个容器的底面积相等，内装同种液体，放在水平桌面上，各容器内液面相平。比较各容器底部受到液体的压强 ( )  
比较各容器底部受到的液体压力 ( )



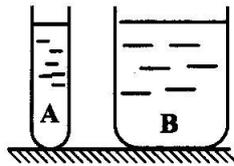
- A. 甲最大
- B. 乙最大
- C. 丙最大
- D. 一样大

## 二、填空题

9、酒桶内装 1m 深的酒，在距容器底 0.8m 处，酒产生的压强为 \_\_\_\_\_ Pa，方向是\_\_\_\_\_。  
( $\rho_{\text{酒}} = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )



10 题图

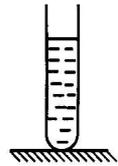


11 题图

10、甲、乙、丙三容器中液体的液面相平，如图所示，已知图中 A、B、C 三点液体的压强相等。则这三种液体的密度关系是  $\rho_A$  \_\_\_\_\_  $\rho_B$  \_\_\_\_\_  $\rho_C$ 。

11、如图所示，A、B 两圆柱体容器中装有深度相同的水，比较 A、B 容器底部受到水的压力  $F_A$  \_\_\_\_\_  $F_B$ ；A、B 两容器底部受到水的压强  $p_A$  \_\_\_\_\_  $p_B$ 。

部

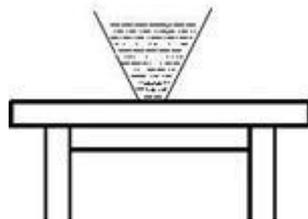


12、如图所示，当盛有水的试管逐渐倾斜时，水对试管底部的压强将 \_\_\_\_\_。

13、长颈鹿是子最高的动物，平均高 4.3m，血液密度约为  $1.05 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。当长颈鹿的心脏收缩可以把血液压到比心脏高 3.4m 的脑子里去时，心脏收缩时产生的压强至少是 \_\_\_\_\_ Pa。

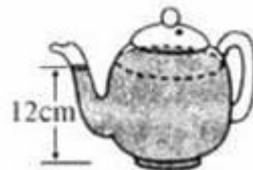
12 题图

14、如图所示，一开口的杯子装入 8cm 深的水后，放在水平桌面上，已知杯子内部底面积为  $50\text{cm}^2$ ，外部底面积为  $60\text{cm}^2$ ；杯子装上水后的总质量为 0.6kg，则水对杯底的压力为 \_\_\_\_\_，杯子对桌面的压强为 \_\_\_\_\_。(g=10N/kg)



### 三、计算题

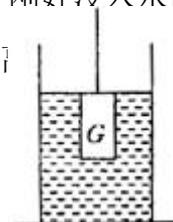
15、图中平底茶壶的质量是 0.4kg，底面积是  $4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ，内盛 0.6kg 的开水，水面高度在图中已标出，放置在面积为  $1\text{m}^2$  的水平桌面中央，试求：



15 题图

- ①水对茶壶底部产生的压强；
- ②茶壶对桌面的压强。(g 取 10N/kg)

16、如图所示，用细绳吊着一圆柱体 G，浸没在圆柱形容器的水中，G 刚好没入水面，G 的横截面积是容器的底面积的  $1/4$ ，若匀速提起圆柱体 G，当圆柱 G 刚好离开水面时，水对圆柱形容器底的压强减小 490Pa，问此时绳沿力 F 方向拉过的距离有多长？



16 题图

## 习题精练(1) 参考答案

### 一、填空题

1、【答案】增大；连通器

【解析】泥沙含量增加，水的体积不变，根据密度公式可知河水的密度变大，河水的密度变大，根据公式  $p = \rho gh$  可知河水对堤坝的压强变大。据课本知识可知，船闸是利用连通器的原理工作的；故答案为：增大；连通器。

2、【答案】240；240；竖直向上；640；竖直向下；640。

【解析】 $P_A = \rho gh_A = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 3 \times 10^{-2} \text{m} = 240 \text{Pa}$

$P_B = \rho gh_B = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 3 \times 10^{-2} \text{m} = 240 \text{Pa}$

或者说明（A、B 两点液面相同，在同种液体中，所以两点的压强相同）。

B 点受到的是液体对它向上的压强，所以方向是竖直向上。

$P_C = \rho gh_C = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 8 \times 10^{-2} \text{m} = 640 \text{Pa}$

因 C、D 两点液面相同，在同种液体中，所以两点的压强相同。

C 点受到的是液体对它向下的压强，所以方向是竖直向下。

3、【答案】①往杯中再加一些水 ②往水中加些盐。

【解析】液体内部的压强与液体的深度和液体的密度有关， $p = \rho hg$ ，密度越大，深度越大，压强越大。

4、【答案】 $(1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3)$

【解析】依据公式  $p = \rho hg \Rightarrow \rho = \frac{p}{hg} = \frac{1100 \text{Pa}}{0.1 \text{m} \times 10 \text{N/kg}} = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

5、【答案】相连通；同种；静止

6、【答案】下游河道；上游河道

### 二、选择题

7、【答案】B

【解析】液体对容器底的压强应用  $p = \rho hg$  计算，

$$p = \rho hg = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 0.3 \text{m} \times 9.8 \text{N/kg} = 2.94 \times 10^3 \text{Pa}。$$

$$\text{不能用：} p = \frac{F}{S} = \frac{150 \text{N}}{300 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.5 \times 10^4 \text{Pa} = 5 \times 10^3 \text{Pa}。$$

因为容器形状不知,容器底受到的压力不一定等于水重。

8、【答案】D

【解析】水对堤坝的压强随深度的增加而增大,因此越到坝底处,堤坝受到水的压强就越大。堤坝必须建得越牢固,因此堤坝必须建成上窄下宽的形状。

9、【答案】A

【解析】由于液面相平即  $h$  相同,而液体不同,密度不同:  $\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒精}}$ , 依据  $p = \rho hg$  知,  $p_{\text{水}} > p_{\text{酒精}}$ , 所以有水流入容器。

10、【答案】A

【解析】A、量杯的上端开口,但没有底部相互连通的部分,所以不是连通器,符合题意; B、茶壶的壶身和壶嘴上端都开口,底部相互连通,是连通器,不符合题意; C、锅炉水位计,水位计上端和锅炉炉身的上端都是开口的,底部是连通的,是连通器,不符合题意; D、乳牛自动喂水器水箱和喂水槽上端开口,底部相连,构成了一个连通器,不符合题意,故选 A。

11、【答案】B

【解析】①分析图,取质量相同时  $V_A < V_B < V_C$ , 依据公式  $\rho = \frac{m}{V}$  知  $\rho_A > \rho_B > \rho_C$ ,

②同一深度液体压强  $p = \rho_{\text{液}} hg$ ,  $p_A > p_B > p_C$ 。

12、【答案】B

【解析】两个容器的容积相同,放置方法不同,深度不同,液体压强不同,水的流速,流量不同,乙图水深压强大,水的流量大,水先放完。

13、【答案】A、C、D

【解析】通过观察图甲、乙知, a、c 在同一深度, b、d 在同一深度,液体相同,都是水,

依据  $p = \rho hg$  知,  $p_a = p_c$ ,  $p_b = p_d$ ; 深度  $h_a = h_c < h_b = h_d$ ,  $p_a = p_c < p_b = p_d$ 。

14、【答案】B、C

【解析】水桶对地面的压强用公式  $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S}$  判断,两桶总质量相同,受力面大的压强小,

$S_{\text{甲}} > S_{\text{乙}}$  则  $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}}$ 。

水桶底受水的压力: 甲容器底受到水的压力等于水受到的重力,

即  $F_{\text{甲}} = G_{\text{水}}$ ，而乙容器底受到的压力小于水受到的重力，

即  $F_{\text{乙}} < G_{\text{水}}$ ，甲、乙的水质量相同，所以  $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$ 。

### 三、实验探究题

15、【答案】①压强计；U形管左右两管液面高度差；②相同；不同

【解析】①用来比较液体内部压强大小的仪器名称为压强计；压强计是通过U形管中液面的高度差来反映被测压强大小的；②液体压强与液体的密度和液体的深度有关，要探究液体内部的压强与深度的关系，需要应选用种类相同的液体，在液体的不同深度处进行实验，故答案为：①压强计；U形管左右两管液面高度差；②相同；不同。

16、【答案与解析】

(1) 1、4、7(2、5、8或3、6、9) 同一深度，方向不同，液体的压强相同

(2) 将压强计分别放入等深度的水和浓盐水中，测量出压强计液面高度差，进行比较分析。

### 四、计算题

17、【答案与解析】

①容器上表面受到水的压强方向向上，是水  $h_A - h_B$  的深度产生的压强。

$$p_{\text{上}} = \rho_{\text{水}} h_{\text{上}} g = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times (0.5 - 0.3) \text{ m} \times 10 \text{ N/kg} = 2 \times 10^3 \text{ Pa},$$

$$\text{容器上面受到水的压力 } F = p_{\text{上}} S = 2 \times 10^3 \text{ Pa} \times 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 4 \text{ N}。$$

②容器下底面受到的压强方向向下，是由深度为  $h_A$  的水而产生，

$$p_{\text{下}} = \rho_{\text{水}} h_A g = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.5 \text{ m} \times 10 \text{ N/kg} = 5 \times 10^3 \text{ Pa},$$

$$F_{\text{下}} = p_{\text{下}} S = 5 \times 10^3 \text{ Pa} \times 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10 \text{ N}。$$

## 习题精练(2) 参考答案

### 一、选择题

1、【答案】B

【解析】A、将金属盒下移会使金属盒所处的深度增加，压强增大，U形管两边液面高度差变大，不合题意；B、金属盒的位置不动，从烧杯中取出部分水，相当于减小了深度，压强会减小，U形管两边液面高度差变小，符合题意；C、将金属盒在原位置转动  $180^\circ$  只改变了

方向，而未改变深度，压强应不变，U形管两边液面高度差不变，不合题意；D、大气压随高度的增加而减小，将该装置移到海拔更高的山顶进行，由于U形管密封端的气压大于开口端的气压，U形管两边液面高度差变大，不符合题意，故选B。

2、【答案】B

【解析】“喷泉”喷出水的高度由玻璃嘴处水的压强决定，压强越大，喷得就越高。盛水容器提高，增大了玻璃嘴处的压强。

3、【答案】D

【解析】依图中可知  $V_{甲} < V_{乙}$ ，又甲的质量大于乙的质量，所以  $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ；在两容器中分别加入原有液体后，液面仍保持相平，即深度相等；故  $P_A > P_B$

在两容器中分别加入原有液体后，液面仍保持相平，依然有甲的质量大于乙的质量，而A和B是圆柱形容器，液体自身的重力等于对容器底产生的压力，所以  $F_A > F_B$

4、【答案】D

【解析】A、潜水艇是通过改变自身的重力来实现上浮或下潜的，故与连通器无关，不符合题意，B、钢笔吸墨水是利用大气压的作用，不属于利用连通器原理，不符合题意；C、拔火罐也是利用大气压的作用，不属于利用连通器原理，不符合题意；D、船闸的上游阀门打开时，上游和闸室构成连通器，下游阀门打开时，下游和闸室构成连通器，符合题意，故选D。

5、【答案】A

【解析】a、c两孔在瓶的同一侧，故不能说明水向各个方向都有压强。

6、【答案】B

【解析】a、b相比，b深度大，液体密度相等，故  $p_b > p_a$ ；又b、c深度相同，而  $\rho_{盐水} > \rho_{水}$ ，故  $p_c > p_b$ 。

7、【答案】B；D

8、【答案】D；D

## 二、填空题

9、【答案】1764；向各个方向

【解析】在距容器底0.8m处，酒的深度： $h=1m-0.8m=0.2m$ ，酒产生的压强： $p=\rho gh=0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8 \text{N/kg} \times 0.2 \text{m}=1764 \text{Pa}$ ；压强的方向：向各个方向；故答案为：1764；向各个方向。

10、【答案】>；>

11、【答案】<；=

12、【答案】 变小

13、【答案】 34986 Pa

【解析】  $p = \rho gh = 1.05 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8 \text{N/kg} \times 3.4 \text{m} = 34986 \text{Pa}$ 。

14、【答案】 4N  $1 \times 10^3 \text{Pa}$

【解析】 水对杯底的压强

$$p = \rho hg = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 0.08 \text{m} \times 10 \text{N/kg} = 800 \text{Pa} ,$$

$$\text{水对杯底的压力 } F = pS_{\text{杯}} = 800 \text{Pa} \times 5 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 4 \text{N} ,$$

$$\text{杯子对桌面的压力 } F' = G = mg = 0.6 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 6 \text{N} ,$$

$$\text{杯子对桌面的压强 } p' = \frac{F'}{S_{\text{桌}}} = \frac{6 \text{N}}{6 \times 10^{-3} \text{m}^2} = 1 \times 10^3 \text{Pa} .$$

15、【答案】  $1.2 \times 10^3 \text{Pa}$   $2.5 \times 10^3 \text{Pa}$

【解析】 ①水对壶底产生的压强  $p_1$

$$p_1 = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.12 \text{m} = 1.2 \times 10^3 \text{Pa} ,$$

②壶对桌面的压强  $p_2$

$$p_2 = \frac{F}{S} = \frac{m_{\text{总}}g}{S_{\text{底}}} = \frac{(0.4+0.6)\text{kg} \times 10 \text{N/kg}}{4 \times 10^{-3} \text{m}^2} = 2.5 \times 10^3 \text{Pa} .$$

16、【答案与解析】

根据压强减少的数目可算出在此过程中水面下降的数目，再根据水的总体积不变，可求出 G 的体积，进而求出 G 的高度，再减去水下降的高度，就是绳拉过的距离，设圆柱体的高度为 h，圆柱形容器的底面积为 S。

解：由  $p = \rho gh$ ，

$$\text{水面下降： } \Delta h = \frac{\Delta p}{\rho g} = \frac{490 \text{Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8 \text{N/kg}} = 0.05 \text{m} ,$$

$$\text{G 的体积： } h \frac{S}{4} = S \Delta h ,$$

$$\therefore h = 4 \Delta h = 0.2 \text{m} .$$

则绳拉过的距离  $L = h - \Delta h = 0.15 \text{m} = 15 \text{cm}$ 。

