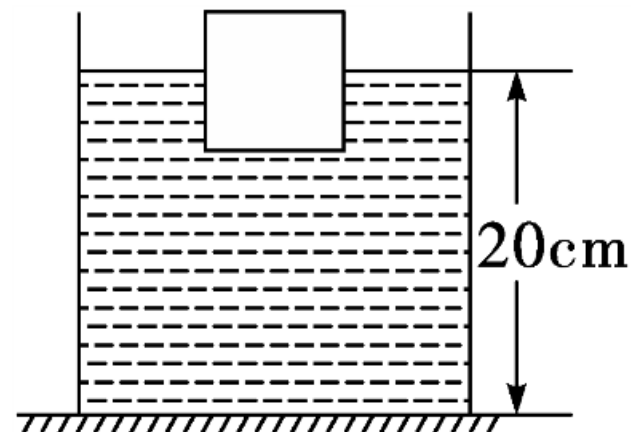


—— 题型六 ——

压强、浮力综合计算题

1. (2023鄂州)如图所示, 放置在水平桌面上的柱形容器中装有适量的水, 把质量为300 g的木块浸入水中, 木块静止时有 $\frac{2}{5}$ 的体积露出水面, 此时容器中水的深度为20 cm. 已知容器底面积为300 cm², 容器重3 N. g 取10 N/kg, $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3 \text{ kg/m}^3$. 求: (1)木块受到的浮力;

解: (1)漂浮时木块受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G_{\text{木}} = m_{\text{木}}g = 300\times 10^{-3} \text{ kg}\times 10 \text{ N/kg} = 3 \text{ N}$



(2)木块的密度;

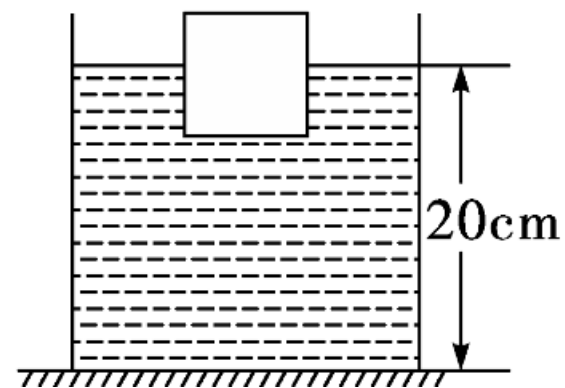
(2)木块排开水的体积

$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{3\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \cdot 10\text{N/kg}} = 3 \times 10^{-4} \text{m}^3 \text{木块的体积}$$

$$V_{\text{木}} = \frac{3 \times 10^{-4} \text{m}^3}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

$$\text{木块的密度} \rho_{\text{木}} = \frac{m_{\text{木}}}{V_{\text{木}}} = \frac{300 \times 10^{-3} \text{kg}}{5 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$$

$$\frac{m_{\text{木}}}{V_{\text{木}}} = \frac{300 \times 10^{-3} \text{kg}}{5 \times 10^{-4} \text{m}^3}$$



(3) 容器对桌面的压强

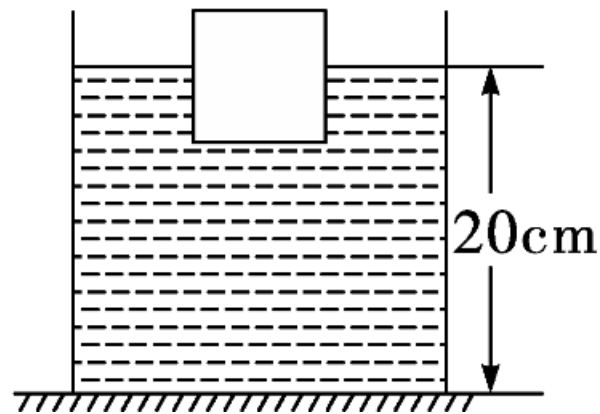
$$(3) \text{ 容器中水的体积 } V_{\text{水}} = 300 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 20 \times 10^{-2} \text{ m} - 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 5.7 \times 10^{-3}$$

🔑 解题关键点

该题的关键在于求出容器对桌面的压力，其压力等于木块、水和容器的总重力。

$$= 2100 \text{ Pa}$$

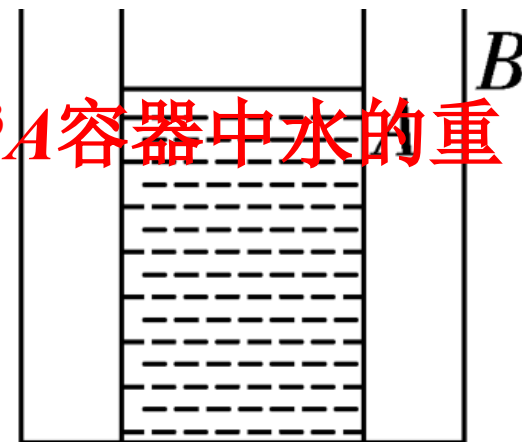
$$\frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{63 \text{ N}}{300 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$



2. (2023达州改编) A 、 B 两个圆柱形容器按如图所示的方式放置在水平地面上，容器的厚度忽略不计， A 容器自重 300 N ，底面积为 0.6 m^2 ，装有深度为 20 cm 的水， B 容器底面积为 0.8 m^2 。(g 取 10 N/kg ， $\rho_{\text{水}}=1\times 10^3\text{ kg/m}^3$) (1)求 A 容器中水的重力；

解：(1) A 容器中水的体积 $V_{\text{水}} = Sh = 0.6\text{ m}^2 \times 0.2\text{ m} = 0.12\text{ m}^3$ A 容器中水的重

解题关键点 由 A 容器对 B 容器底部刚好无压力可得， A 容器受到的浮力等于 A 容器和 A 容器中水的重力。



200 N

(2)从A容器中抽出质量为*m*的水倒入B容器，A容器对B容器底部刚好无压力，求*m*的值；

(2)抽出质量为*m*的水的体积 $V_{A抽} = \frac{m}{\rho_{水}}$

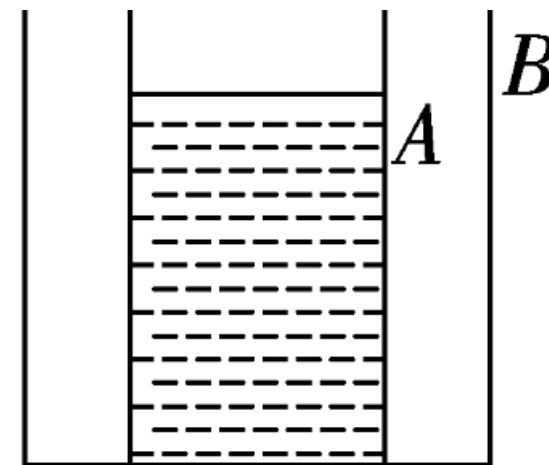
抽出的水在B容器中的高度

$$h_B = \frac{V_{A抽}}{S_B - S_A} = \frac{\frac{m}{\rho_{水}}}{S_B - S_A} = \frac{m}{(\rho_{水}(S_B - S_A))}$$

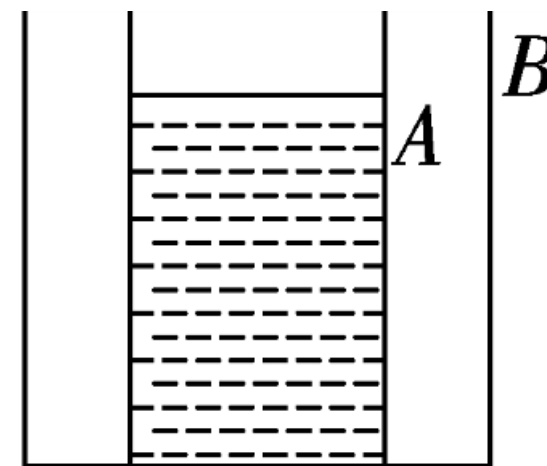
A容器排开水的体积

$$V_{排} = S_A h_B = \frac{S_A m}{(\rho_{水}(S_B - S_A))} = \frac{0.6\text{m}^2 \cdot m}{(0.8\text{m}^2 - 0.6\text{m}^2) \rho_{水}} = \frac{3m}{\rho_{水}}$$

A容器受到的浮力 $F_{浮} = \rho_{水} g V_{排} = \rho_{水} g \frac{3m}{\rho_{水}} = 3mg$



因为A容器对B容器底部刚好无压力，所以水产生的浮力等于A中剩余水的重力和容器重力之和即 $F_{\text{浮}} = 300 \text{ N} + (1\ 200 \text{ N} - mg)$ 将 $F_{\text{浮}} = 3mg$ 带入可得， $3mg = 300 \text{ N} + (1\ 200 \text{ N} - mg)$ 解得： $m = 37.5 \text{ kg}$



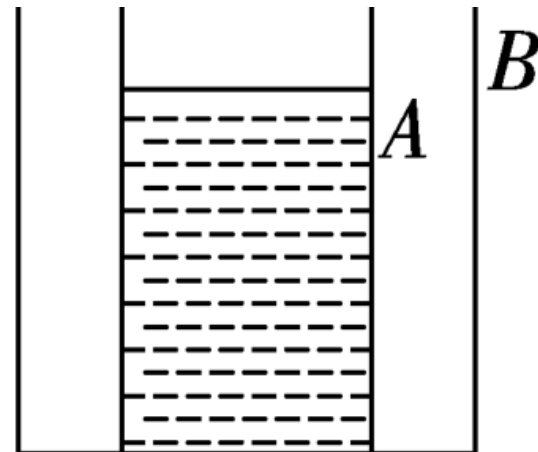
(3)在(2)小题的基础上，向B容器另外加入80 kg的水(水不溢出)，当A容器静止时，求B容器中的水对其容器底部压强的变化量。

(3)向B容器另外加入80 kg的水，水面上升的高度

$$\Delta h = \frac{m'}{\frac{\rho_{\text{水}} S_B}{1' \cdot 10^3 \text{ kg/m}^2}} = \frac{80 \text{ kg}}{0.8 \text{ m}^2} = 0.1 \text{ m}$$

B容器中的水对其容器底部压强的变化量

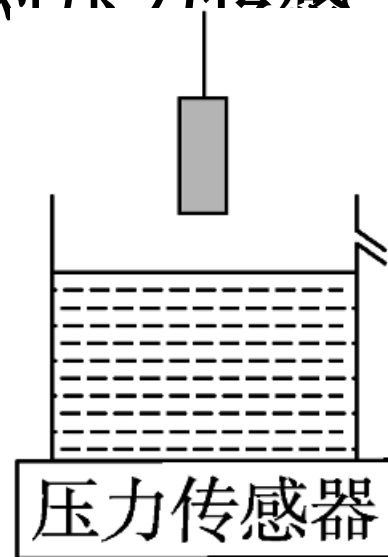
$$\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.1 \text{ m} = 1 \text{ 000 Pa}$$



3. (2023云南)如图所示,将重为3 N、底面积为150 cm²装有水的薄壁(不计厚度)柱形溢水杯放置在水平的压力传感器上,此时压力传感器的示数为30 N.用轻质细线悬挂一重20 N、高15 cm、底面积为60 cm²不吸水的圆柱体.初始时圆柱体底部距水面的竖直高度为4 cm,现提住细线缓慢下移,使圆柱体逐渐浸入水中,当圆柱体下降7 cm时,水面达到溢水口.已知 $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$,求(1)圆柱体未浸入水中时,溢水杯对压力传感器的压强;

解: (1)由题意可知,溢水杯对压力传感器的压力 $F=30\text{ N}$,
则溢水杯对压力传感器的压强

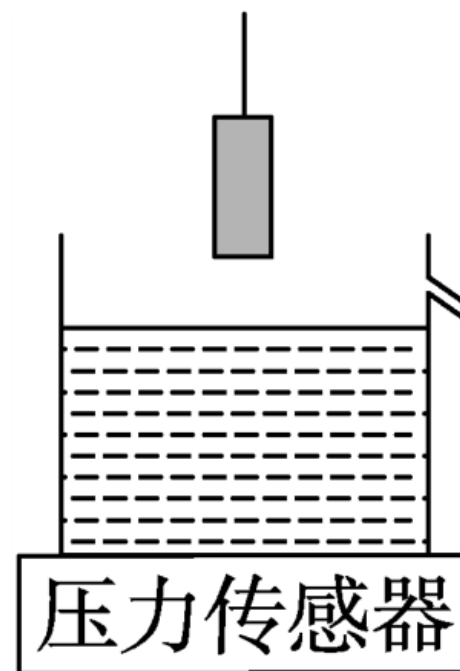
$$p = \frac{F}{S_{\text{杯}}} = \frac{30\text{ N}}{150 \times 10^{-4}\text{ m}^2} = 2 \times 10^3\text{ Pa}$$



(2)圆柱体未浸入水中时，溢水杯中水的质量；

(2)由题意可知，溢水杯和水的总重力 $G_{\text{总}}=30\text{ N}$ 溢水杯中水的重力 $G_{\text{水}}=G_{\text{总}}-G_{\text{杯}}=30\text{ N}-3\text{ N}=27\text{ N}$ 由 $G=mg$ 可得，溢水杯中水的质量 $m_{\text{水}}=2.7\text{ kg}$

$$\frac{G_{\text{水}}}{g} = \frac{27\text{N}}{10\text{N/kg}}$$



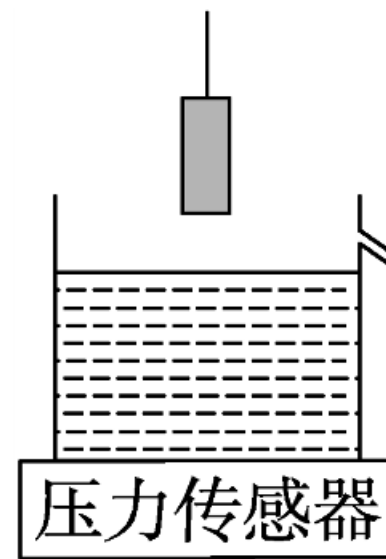
(3)圆柱体刚好浸没时，细线对圆柱体的拉力；

(3)圆柱体刚好浸没水中时排开水的体积 $V_{\text{排}} = V = Sh = 60 \text{ cm}^2 \times 15 \text{ cm} = 900$

$\text{cm}^3 = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 圆柱体刚好浸没时受到的浮力 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3$

$\text{kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 9 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 9 \text{ N}$ 细线对圆柱体的拉力 $F_{\text{拉}} = G_{\text{圆柱体}} - F_{\text{浮}} =$

$20 \text{ N} - 9 \text{ N} = 11 \text{ N}$



(4)圆柱体从初始位置到刚好浸没，水对溢水杯底部压强的变化量。

(4)水面刚到达溢水口时，相对于初始水面圆柱体浸入的深度

$h_2 = h_{\text{总}} - h_1 = 7 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 3 \text{ cm}$ 水面到达溢水口时，水面上升的高度为

Δh

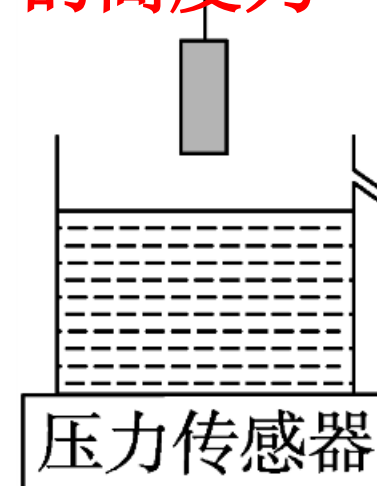
解题关键点 该题的关键在于求出水面高度的变化量，

先计算出圆柱体浸入水中时排开水的体积 V ，再根据 $\Delta h =$

计算水面高度的变化量。

$$\frac{V}{S_{\text{容}} - S_{\text{圆柱}}}$$

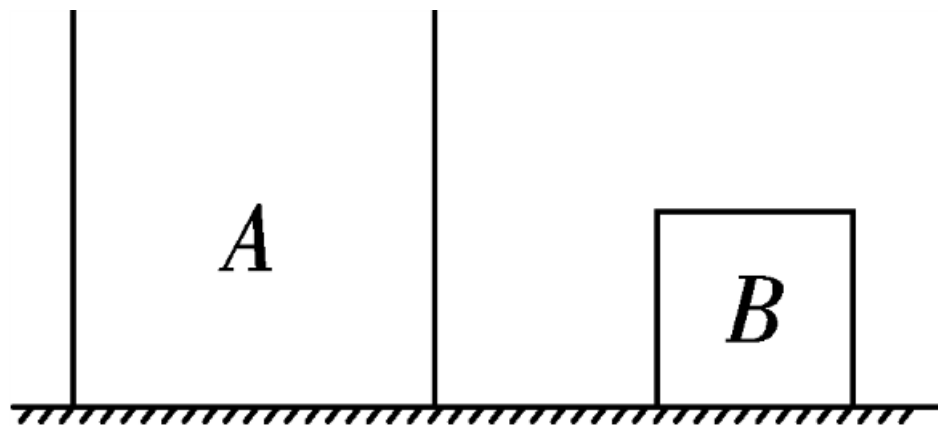
$n^3 \times 10$



4. 如图所示，柱形轻质薄壁容器A置于水平地面上，已知A的底面积为 $2 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ ，不吸水的实心均匀正方体物块B的边长为0.1 m、质量为2 kg。
($\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， g 取10 N/kg)(1)求B的密度；

解：(1)B的质量 $m_B = 2 \text{ kg}$ B的体积 $V_B = (0.1 \text{ m})^3 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ B的密度 $\rho_B = 2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

$$\frac{m_B}{V_B} = \frac{2\text{kg}}{1 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$



(2)将B平放在容器A内，并向容器A内注入质量为2 kg的水，求水对容器底部的压强；

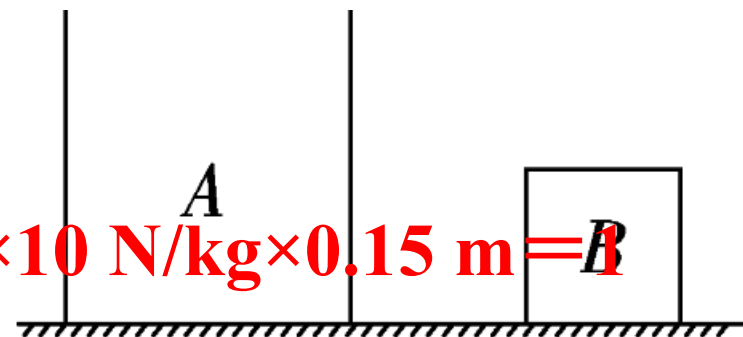
(2)将B平放在容器A内，并向容器A内注入质量为2 kg的水 2 kg水的体积V

🔑 **解题关键点** 该题的关键是判断物体B是否浸没在容器中。

所以 $\frac{V_{\text{水}} + V_{\text{物块B}}}{S_A} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 + 10^{-3} \text{ m}^3}{2 \times 10^{-2} \text{ m}^2}$ 假设成立

则水对容器底部的压强 $p_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} g h_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.15 \text{ m} =$

500 Pa



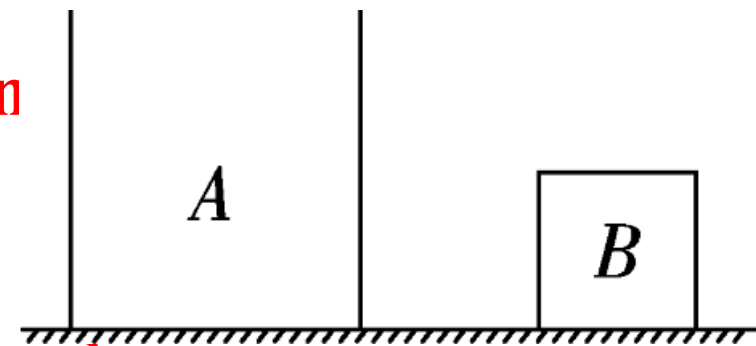
(3)若向空容器A中直接倒入3 kg的水，再将一块体积为 $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 的不吸水的物体C浸在容器A的水中后(没有水溢出)，测得容器底部受到水的压强为1 800 Pa，求此时物体C所受的浮力。

(3)容器底部受到水的压强为1 800 Pa时，水的深度

$$h = \frac{p}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1800 \text{ Pa}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ N/kg}} = 0.18 \text{ m}$$

若向空容器A中直接倒入3 kg的水，水的体积 $V_{\text{水}}' = \frac{m_{\text{水}}'}{\rho_{\text{水}}} = \frac{3 \text{ kg}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

$$V_{\text{总}} = V_C + V_{\text{水}}' = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 + 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/305210310231011233>