例1. (1) 空心.

(2) 小于

(3) 改变自身重力

(4) 浮力等于总重力

练一练

解(1) ∵ $m_{排}=m_{船}+m_{物}=1800t=1800\times10^3kg=1.8\times10^6kg$

∴ 该轮船最多可装货物 $m_{物}=m_{排}-m_{船}=1.8\times10^6kg-7\times10^5kg$

$=1.8\times10^6kg-0.7\times10^6kg$

$=1.1\times10^6kg$

(2) 不装货物时 $m_{船}=700t=700\times10^3kg=7\times10^5kg$

∵ 此时轮船处于漂浮状态

∴ $F_{浮}=G_{船}=m_{船}\cdot g=7\times10^5kg\times10N/kg=7\times10^6N$

(3) 轮船装满货物时 $m_{总}=m_{排}=1.8\times10^6kg$

∵ 此时轮船仍处于漂浮状态

∴ $F_{浮}=G_{总}=G_{排}=m_{排}g=1.8\times10^6kg\times10N/kg=1.8\times10^7N$

例2. 注水，下潜，

悬浮，排水

不变，变大

练一练 重力，体积，浮力

例3. C

练一练 (1) 等于

(2) 大于

解析：$V_{排水} > V_{排液}$

$\therefore \rho_{水} < \rho_{液}$ ($F_{浮水} = F_{浮液} = G$)

(3) 乙管

例4 解 (1) 将杯子开口向上竖直放入水中，此时杯子处于漂浮状.

$\therefore F_{浮} = G_{杯} = m_{杯}g = 200 \times 10^{-3}kg \times 10N/kg = 2N$

(2) 由阿基米德原理有 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排} = \rho_{液} \cdot g \cdot S \cdot h_{排}$

$\therefore$ 杯子浸入水中的深度 $h_{浸} = h_{排} = \dfrac{F_{浮}}{\rho_{液} \cdot g \cdot S}$

代入数据，$h_{浸} = \dfrac{2N}{1\times10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 30\times10^{-4}m^2}$

$= 0.0667m$

$= 6.67cm$

(3) 当杯子入水的深度 $h = 15cm = 0.15m$ 时，此时杯子受到的浮力最大

$F_{浮} = \rho_{液} g V_{排} = \rho_{液} g S \cdot h = 1\times10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 30\times10^{-4}m^2 \times 0.15m$

$= 4.5N$

即 $G_{物} = F_{浮} - F_{浮} = 4.5N - 2N = 2.5N$

则浮力秤的最大称量为 $m_{max} = \dfrac{G_{物}}{g} = \dfrac{2.5N}{10N/kg} = 0.25kg$

则测量范围是 0 - 2.5N，量程为 0 - 0.25kg

练一练 解(1) 木料的重力为 $G_木 = m_木 g = \rho_木 V_木 g = \rho_木 S_木 h_木 g$

$= 0.5\times10^3 kg/m^3 \times 0.1m^2 \times 0.4m \times 10N/kg$

$= 200N$

∵木料处于漂浮状态

∴ $F_浮 = G_木 = 200N$

根据阿基米德原理，排开水的体积为

$V_{排} = \frac{F_浮}{\rho_水 g} = \frac{200N}{1\times10^3 kg/m^3 \times 10N/kg} = 0.02m^3$

∴浸入水中的高度 $h_0 = \frac{V_{排}}{S} = \frac{0.02m^2}{0.1m^2} = 0.2m = 20cm$

∵木料上没有放物体，故质量为0的刻度线距离入表面 20cm

(2) 当木料距上表面 10cm 处的刻度时，此时木料浸入水的深度 $h_浸 = h_木 - 10cm = 40cm - 10cm = 30cm = 0.3m$

则此时浮力秤的浮力 $F_浮' = \rho_水 g V_{排}' = \rho_水 g S h_浸$

$= 1\times10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 0.1m^2 \times 0.3m$

$= 300N$

∴物体的重力 $G_物 = F_浮' - F_浮 = 300N - 200N = 100N$

$m_物 = \frac{G_物}{g} = \frac{100N}{10N/kg} = 10kg$

智慧高峰

解：(1) 木块漂浮时排开水的体积

$$V_{排}=500\,cm^3-\frac{2}{5}\times500\,cm^3=300\times10^{-6}m^3$$

∴木块所受浮力 $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times300\times10^{-6}m^3$

$=3N$

∵木块漂浮在水面上

∴木块所受重力 $G_{木}=F_{浮}=3N$

当木块完全进入水中 $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times500\times10^{-6}m^3$

$=5N$

∵此时 $F_{浮}=G_{木}+G_{金}$

∴$G_{金}=F_{浮}-G_{木}=5N-3N=2N$

∴金属块B质量 $m_{金}=\frac{G_{金}}{g}=\frac{2N}{10N/kg}=0.2kg$

(2) 当木块完全进入水中，排开水的体积变化

为 $\Delta V=V_{排}'-V_{排}=500\times10^{-6}m^3-300\times10^{-6}m^3=2\times10^{-4}m^3$

∴水面高度变化 $\Delta h=\frac{\Delta V}{S}=\frac{2\times10^{-4}m^3}{250\times10^{-4}m^2}=0.008m$

(3) 容器底部所受压强的变化

$\Delta p=\rho g\Delta h=1\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times0.008m=80Pa$

智慧磨炼

1. B

2. 解：(1) ∵轮船是漂浮

∴ $F_{浮}=G=mg=7.5\times10^{6}kg\times10N/kg=7.5\times10^{7}N$

∵船体浸在水面下的体积

$V_{浸}=V_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{7.5\times10^{7}N}{1\times10^{3}kg/m^{3}\times10N/kg}=7.5\times10^{3}m^{3}$

(2) 因为轮船从长江驶入大海始终是漂浮

$F_{浮}=G_{船}$

又∵ $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$

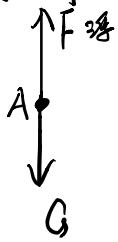
∴ $\rho_{江水}gV_{排}=\rho_{海水}gV_{排}'$

∵ $\rho_{江水}<\rho_{海水}$

∴ $V_{排}>V_{排}'$

∴ 这艘轮船从长江驶入大海时，船体会上浮一些。

3. 解：(1) 如图所示：



(注意是重力小于浮力)

(2) $V_{排}=\frac{m_{排}}{\rho}=\frac{3\times10^{6}kg}{1\times10^{3}kg/m^{3}}=3\times10^{3}m^{3}$

(3) 根据阿基米德原理 $F_{浮}=G_{排}=m_{排}g$

$=3\times10^{6}kg\times10N/kg$

$=3\times10^{7}N$

4. C

解析：$F_{浮}=G$，$F_{浮}=\rho g V_{排}$

又∵ $\rho_{冰}>\rho_{水}>\rho_{酒精}$

∴ $V_{排水}<\rho_{水}<\rho_{酒精}$

(1) 0.1

5. 解析：当秤盘中不放物体，即水面平齐浮力秤的零刻度线A时，

$V_{排}=Sh_A=20cm^2\times5cm=100cm^3=1\times10^{-4}m^3$

又∵ $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times1\times10^{-4}m^3=1N$

且浮力秤漂浮

∴ $G=F_{浮}=1N$

∴ 秤盘和小筒的总质量 $m=\frac{G}{g}=\frac{1N}{10N/kg}=0.1kg$

(2) 0

解析：当秤盘上不放物体时，说明此时秤量为0，因此水面A处应为零刻度

(3) 0.3

解析：这台浮力秤最大增加的排开水的体积为$\Delta V_{排}$

则 $\Delta V_{排}=Sh=20cm^2\times(20cm-5cm)=300cm^3=3\times10^{-4}m^3$

增加的最大浮力为

$\Delta F_{浮}=\rho_{水}g\Delta V_{排}=1\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times3\times10^{-4}m^3=3N$

又∵ 浮力秤漂浮

∴ $G'=\Delta F_{浮}=3N$，该秤能称出的物体最大质量为

$m'=\frac{G'}{g}=\frac{3N}{10N/kg}=0.3kg$