

金题练练练-5.浮力变化量分析

模块一 浮力比较

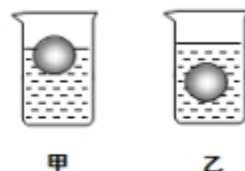
【例 1】(长春外国语)把质量相等的实心木球和实心铝球浸没于某种液体中,放手后,木球悬浮而铝球下沉,静止后它们所受浮力的大小关系是()

- A. $F_{木}=F_{铝}$ B. $F_{木}<F_{铝}$ C. $F_{木}>F_{铝}$ D. 无法判断

【解析】C

【例 2】(2015·阳谷县二模)如图所示,将同一个鸡蛋先后放入甲、乙两杯盐水中,鸡蛋在甲杯中处于漂浮状态,在乙杯中处于悬浮状态.下列判断正确的是()

- A. 甲杯中盐水的密度大于乙杯中盐水的密度
B. 甲杯中盐水的密度小于乙杯中盐水的密度
C. 鸡蛋在甲杯中受到的浮力大于在乙杯中受到的浮力
D. 鸡蛋在甲杯中受到的浮力等于在乙杯中受到的浮力



【解析】AD

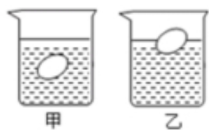
【例 3】(2014·苏州)放在同一水平桌面上的甲、乙两个相同的容器盛有不同的液体,现将两个相同的物块分别放入两容器中,当两物块静止时,两容器中液面恰好相平,两物块所处的位置如图所示.则()

- A. 甲容器中液体的密度较大
B. 乙容器底部受到液体的压强较大
C. 甲容器中物块排开液体的重力较大
D. 乙容器中物块受到液体的浮力较大



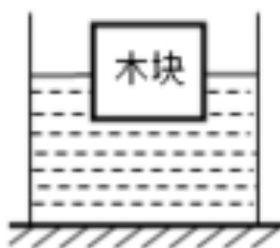
【解析】B

【例 4】(2014·海南)甲、乙两只完全相同的杯子盛有浓度不同的盐水,将同一只鸡蛋先后放入其中,当鸡蛋静止时两液面相平,鸡蛋所处的位置如图所示,则鸡蛋在盐水中所受浮力 $F_{甲}$ _____ $F_{乙}$, 盐水对杯底的压强 $p_{甲}$ _____ $p_{乙}$ (均选填“<”、“>”或“=”).



【解析】=,<

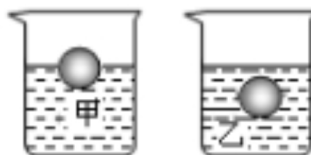
【例 5】(2013·阜新)如图所示,重 0.5N 的木块漂浮在水面上,木块的下表面距水面 2cm,此时木块受到的浮力为 _____ N,木块下表面受到水的压强是 _____ Pa ($g=10\text{N/kg}$);如果将水中加入一些盐,待盐熔化后木块受到的浮力 _____ (选填“变大”、“变小”或“不变”)



【解析】0.5；200；不变

【例6】（2012•长沙）如图所示，将一个由某种材料制成的空心球放入甲液体中时，小球漂浮；当把它放入乙液体中时，小球悬浮。则下列判断不正确的是（ ）

- A. 球在甲、乙两种液体中受到的浮力相等
- B. 甲液体的密度大于乙液体的密度
- C. 该材料的密度一定大于乙液体的密度
- D. 该材料的密度一定小于甲液体的密度



【解析】D

密度轴

【例7】（2011•红桥区二模）甲、乙质量相等的实心小球，密度分别为 $\rho_{甲}$ 、 $\rho_{乙}$ ，且 $\rho_{甲}:\rho_{乙}=2:1$ 。将它们放入足够深的水中，甲、乙两球静止时所受浮力之比可能是（ ）

- A. 1:2
- B. 1:1
- C. $\rho_{乙}:\rho_{水}$
- D. $\rho_{水}:\rho_{甲}$

【解析】ABD

【例8】（2010•天津）甲、乙两个质量相等的实心小球，密度分别为 $\rho_{甲}$ 、 $\rho_{乙}$ ，且 $\rho_{甲}:\rho_{乙}=3:2$ 。将它们放入足够深的水中，甲、乙两球静止时所受浮力之比可能的是（ ）

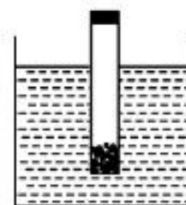
- A. 3:2
- B. 1:1
- C. $\rho_{水}:\rho_{乙}$
- D. $\rho_{水}:\rho_{甲}$

【解析】BD

模块二 露排比

【例9】（2011•雅安）如图所示，某同学在一薄壁平底玻璃管中装入沙子，管口密封，制成一个“密度计”，用来测量液体密度。已知，试管和沙子总质量为40g，试管底面积为 2.5cm^2 。当放入某未知密度的液体中静止时，“密度计”漂浮在液面上，浸入液体中的体积为 50cm^3 。（提示：计算中取 $g=10\text{N/kg}$ ）

- (1) “密度计”受到的浮力是多大？
- (2) 这种液体的密度是多大？
- (3) 液体对“密度计”底面的压强是多大？



解：（1）“密度计”的重力： $G=mg=40 \times 10^{-3} \text{kg} \times 10 \text{N/kg}=0.4 \text{N}$ ，

由于“密度计”漂浮在未知液体中，浮力等于重力，

所以，“密度计”受到的浮力： $F_{\text{浮}}=G=0.4 \text{N}$ 。

（2）根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ ，变形得，

$$\text{这种液体密度为：}\rho_{\text{液}}=\frac{F_{\text{浮}}}{gV_{\text{排}}}=\frac{0.4 \text{N}}{10 \text{N/kg} \times 50 \times 10^{-6} \text{m}^3}=0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3.$$

$$\text{（3）方法1：“密度计”浸入液体中的深度：}h=\frac{V_{\text{排}}}{S}=\frac{50 \text{cm}^3}{2.5 \text{cm}^2}=20 \text{cm}=0.2 \text{m},$$

液体对“密度计”底面的压强： $P=\rho_{\text{液}}gh=0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.2 \text{m}=1.6 \times 10^3 \text{Pa}$

方法2：“密度计”漂浮在液面上时，底面受到水的压力等于它的浮力

即， $F=F_{\text{浮}}=0.4 \text{N}$ ，

$$\text{“密度计”底面受到水的压强为：}p=\frac{F}{S}=\frac{0.4 \text{N}}{2.5 \times 10^{-4} \text{m}^2}=1.6 \times 10^3 \text{Pa}.$$

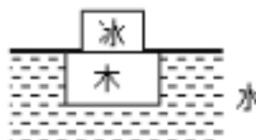
【例 10】（2014·随州）将一方形木块（体积为 $V_{\text{木}}$ ）放于水中，再将一方形冰块（体积为 $V_{\text{冰}}$ ）放于木块上，静止时水面正好和木、冰交界面共面（如图），已知水、冰、木密度之比为 10: 9: 8，则 $V_{\text{冰}}: V_{\text{木}}$ 为（说明：图中冰块、木块大小不具暗示意义）（ ）

A. 9: 8

B. 8: 9

C. 1: 8

D. 2: 9



【解析】 D

模块三 变化量解析

【例 11】 把木块放在水中时，露出部分为木块体积的 $\frac{1}{2}$ ，将物体 A 放在木块上，木块露出水面的体积为 $\frac{1}{3}$ ，拿掉物体 A，把物体 B 放在木块上，木块露出水面的体积为 $\frac{1}{4}$ 。若物体 A 的体积是物体 B 体积的 2 倍，物体 A、B 的密度之比是（ ）

A. 2:3

B. 3:2

C. 1:3

D. 3:1

C

【例 12】 漂在水面上的木块有 $\frac{2}{5}$ 体积露出水面，若使木块刚好没入水中至少需要施加 0.6N 的压力。求：木块密度和体积。（ $g=10 \text{N/kg}$ ）

【解析】 $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ $1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3$

【例 13】（2011·威海）图是某车站厕所的自动冲水装置。圆柱体浮筒 A 的底面积为 400cm^2 ，高为 0.2m，盖片 B 的面



积为 60cm^2 (盖片 B 的质量, 厚度不计). 连接 AB 是长为 0.3m , 体积和质量都不计的硬杆. 当流进水箱的水刚好浸没浮筒 A 时, 盖片 B 被撇开, 水通过排水管流出冲洗厕所. (已知水的密度为 $1 \times 10^3\text{kg/m}^3$, $g=10\text{N/kg}$)

请解答下列问题:

- (1) 当水箱的水刚好浸没浮筒 A 时, 水对盖片 B 的压力是多少?
- (2) 浮筒 A 的重力是多少?
- (3) 水箱中水多深时盖片 B 又自动关上

解: (1) 当水箱的水刚好浸没浮筒 A 时, 水深:

$$h=0.3\text{m}+0.2\text{m}=0.5\text{m},$$

水对盖片 B 的压强:

$$p=\rho_{\text{水}}gh=1 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.5\text{m}=5000\text{Pa},$$

水对盖片 B 的压力:

$$F=pS=5000\text{Pa} \times 60 \times 10^{-4}\text{m}^2=30\text{N};$$

(2) 杆对浮筒的拉力等于水对盖片 B 的压力,

$$\text{即: } F' = 30\text{N},$$

当水箱的水刚好浸没浮筒 A 时, 浮筒受到的浮力:

$$F_{\text{全浮}}=\rho_{\text{水}}V_{\text{全排}}g=1 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 400 \times 10^{-4}\text{m}^2 \times 0.2\text{m} \times 10\text{N/kg}=80\text{N},$$

\therefore 浮筒受到的浮力等于浮筒重加上杆对浮筒的拉力, 即 $F_{\text{全浮}}=G_A+F'$,

\therefore 浮筒 A 的重力:

$$G_A=F_{\text{全浮}}-F'=80\text{N}-30\text{N}=50\text{N};$$

(3) 设圆柱体浮筒 A 浸在水中的深度为 h_1 时, 盖片 B 又自动关上则 $F_{\text{浮}}=G_A$

$$\text{即: } \rho_{\text{水}}V_{\text{排}}g=G_A,$$

$$1 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 400 \times 10^{-4}\text{m}^2 \times h_1 \times 10\text{N/kg}=50\text{N},$$

解得:

$$h_1=0.125\text{m},$$

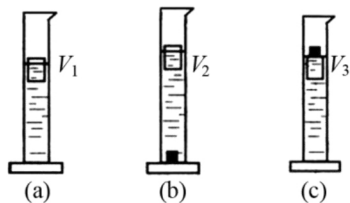
水箱中水的深度:

$$h_2=0.125\text{m}+0.3\text{m}=0.425\text{m}.$$

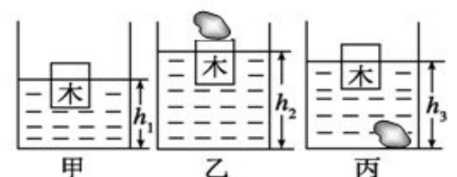
模块四 船球模型

【例 14】 在量筒内注入适量的水, 将一木块放入水中, 水面达到的刻度是 V_1 , 如图 (a) 所示; 再将一金属块投入水中, 水面达到的刻度是 V_2 , 如图 (b) 所示; 若将金属块放在木块上, 木块恰好没入水中, 这时水面达到的刻度是 V_3 . 如图 (c) 所示. 金属密度 $\rho =$

_____.



【解析】 $\frac{V_3 - V_1}{V_2 - V_1} \cdot \rho_{\text{水}}$

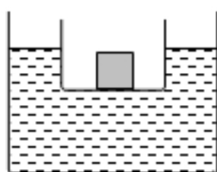


【例 15】 一个底面积为 50 cm^2 的烧杯装有某种液体,将一个木块放入烧杯的液体中,木块静止时液体深 $h_1=10\text{cm}$,如图甲所示;把一个小石块放在木块上,液体深 $h_2=16\text{cm}$,如图乙所示;若将小石块放入液体中,液体深 $h_3=12 \text{ cm}$,如图丙所示,石块对杯底的压力 $F=1.6\text{N}$.则小石块的密度 $\rho_{\text{石}}$ 为 _____ kg/m^3 . (g 取 $10\text{N}/\text{kg}$)

【解析】 2.4×10^3

【例 16】 图所示,柱形容器中装有密度为 $\rho_1=1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 的某种液体,将一金金属块放入底面积为 $S=100\text{cm}^2$ 的长方体塑料盒中,塑料盒竖直漂浮在液面上,且液体不会溢出容器,其浸入液体的深度为 $h_1=20\text{cm}$.若把金属块从塑料盒中取出,用细线系在塑料盒的下方,放入该液体中,塑料盒竖直漂浮在液面上,且金属块不接触容器底,塑料盒浸入液体的深度为 $h_2=15\text{cm}$.剪断细线,金属块沉到容器底部,塑料盒仍竖直漂浮在液面上,其浸入液体的深度为 $h_3=10\text{cm}$.则金属块的密度 $\rho_2=$ _____ g/cm^3 .

【解析】 2.4



【例 17】 如图所示,将底面半径为 $2R$ 的圆柱形薄壁容器放在水平桌面上,把高为 h 、密度为 ρ ($\rho < \rho_{\text{水}}$),半径为 R 的实心圆柱体木块竖直放在容器中,然后向容器内注水,则

注水前,木块对容器底的压力为 $4\pi R^2 \rho gh$

注水前,木块对容器底的压强为 $2\rho gh$

若使木块竖直漂浮,向容器中注入水的质量至少为 $\pi R^2 \rho h$

若使木块竖直漂浮,向容器中注入水的质量至少为 $3\pi R^2 \rho h$



【解析】 答案: D 解析: 根据柱体压强公式,注水前,木块对容器底的压强为 ρgh , 压力为 $\pi R^2 \rho gh$, 选项 AB 错误;若使木块竖直漂浮,由阿基米德定律,木块排开水的重力等于 $\pi R^2 \rho gh$, 由于圆柱形薄壁容器底面是实心圆柱体木块底面面积的 4 倍,所以,向容器中注入水的质量至少为 $3\pi R^2 \rho h$, 选项 D 正确 C 错误。



微信扫描二维码
关注选师无忧平台
获取更多学习资料