

易错点 08 浮沉条件辅助判定浮力大小的问题

知识点梳理

1. 三种状态：漂浮、悬浮、沉底；
2. 两种过程：上浮、下沉；
3. 平衡态下物体与液体的密度关系：

①漂浮： $\rho_{物} < \rho_{液}$ ；

②悬浮： $\rho_{物} = \rho_{液}$ ；

③沉底： $\rho_{物} > \rho_{液}$ ；

4. 平衡态下物体的受力情况：

①漂浮： $F_{浮} = G$ ；

②悬浮： $F_{浮} = G$ ；

③沉底： $F_{浮} = G - F_{支}$ 。

易错陷阱

易错陷阱 1：物体密度与浸入液体中体积关系影响下的浮力辨识问题

【分析】

通过设计相同物体在不同液体中、不同物体在相同液体中、不同物体在不同液体中等物体浮沉模型考查学生浮沉条件变化过程中的力学平衡，考生容易混淆密度相互关系对浮沉情况影响与浸入体积对浮沉情况影响二者的关系。

【解题技巧】

1. 明确物体与液体在物理模型中的密度关系；
2. 明确物体浸入液体中的体积变化情况；
3. 对物体进行受力分析；
4. 判定物体在液体中的浮沉情况。

易错陷阱 2：结合物体浮沉情况的实际应用类浮力问题

【分析】

结合物体在液体中浮沉情况的差异，构建物理情景，通过运用不同平衡态下物体的受力分析，得到物体或液体的相应物理性质关系。

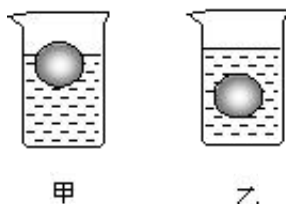
【解题技巧】

1. 判定物体在液体中的浮沉状态；
2. 构建力学平衡等式；
3. 运用相关物理原理求解物理量。

举一反三

【易错点提醒一】结合密度的相对关系分析浮力的大小关系

【例 1】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小于在乙杯中受到的浮力

易错分析：浮力的相关概念理解有误，误把浮力理解为物体在流体受到的独立的作用力。

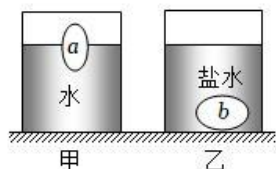
【答案】A

【知识点】物体密度大于液体密度，物体将上浮，最终漂浮；物体密度小于液体密度，物体将下沉，最终沉底

【解析】根据物体与液体密度的关系，当物体在液体上面漂浮时， $\rho_{液} > \rho_{物}$ ，当物体在液体中悬浮时 $\rho_{液} = \rho_{物}$ ，所以甲杯中盐水的密度大于乙杯中盐水的密度。同一个物体浸在不同液体中处于漂浮和悬浮的静止状态，物体受到的浮力都等于物体的重力，物体的重力不变，所以物体受到的浮力相等，故 C、D 错误。

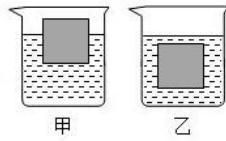
故选 A。

【变式 1-1】水平桌面上的甲、乙两个相同容器内分别装有水和盐水，小民将一个放了很久的小鸡蛋 a 放在水中，发现 a 漂浮，他又找来一个新鲜的大鸡蛋 b 放在盐水中，b 却沉在杯底，如图所示，此时水和盐水的液面相平。下列说法正确的是（ ）



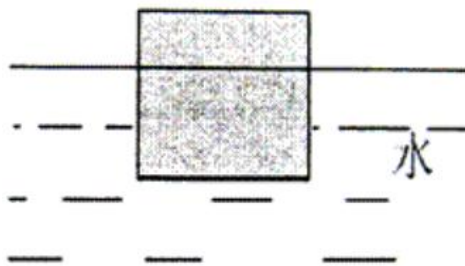
- A. 水对杯底的压强等于盐水对杯底的压强
- B. 小鸡蛋 a 的密度等于大鸡蛋 b 的密度
- C. 水对 a 的浮力大于盐水对 b 的浮力
- D. 甲容器对桌面的压强小于乙容器对桌面的压强

【变式 1-2】 如图所示，水平桌面上两只相同的烧杯中分别盛有甲、乙两种不同液体，两个相同的物块在液体中静止时，两烧杯液面相平，则（ ）



- A. 甲液体中的物块所受浮力大
 B. 乙液体对烧杯底部的压强大
 C. 两烧杯对桌面的压强一样大
 D. 两物块排开液体的质量一样大

【变式 1-3】 如图所示，有一质量分布均匀的物体，漂浮在水面上，有 $\frac{1}{3}$ 的体积露出水面将露出水面的部分切去后，剩余浸在水中的部分将（ ）



- A. 上浮
 B. 悬浮
 C. 下沉
 D. 无法确定

【易错点提醒二】 结合物体浮沉情况分析浮力应用类实际问题

【例 2】 在一次抗洪救灾行动中，一名质量为 60kg 的武警战士登上一艘自重为 540kg 的冲锋舟准备抢险救灾，此时漂浮在水面上的冲锋舟排开水的体积为_____m³，若满载时排开水的体积为 1.2m³，最多还能装载质量为_____kg 的人和物资。（ $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）

易错分析：混淆物体体积与排开液体体积的概念，导致平衡态下浮力大小的判定错误。

【答案】 0.6； 600。

【知识点】 影响物体在液体中所受浮力大小的因素包括液体密度和浸入的体积，与物体的深度无关

【解析】 （1）因为冲锋舟漂浮在水面上，
 所以受到的浮力： $F_{\text{浮}}=G=(m_{\text{人}}+m_{\text{舟}})g=(540\text{kg}+60\text{kg}) \times 10\text{N/kg}=6000\text{N}$ ，
 因为 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ ，
 所以其排开水的体积： $V_{\text{排}}=F_{\text{浮}}/\rho_{\text{水}}g=0.6\text{m}^3$ ；

（2）冲锋舟满载时受到的浮力：
 $F_{\text{浮}}'=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}'=1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 1.2\text{m}^3=12000\text{N}$ ，
 设人和物资的总重为 $G_{\text{最大}}$ ，则有 $G_{\text{舟}}+G_{\text{最大}}=F_{\text{浮}}'$ ；
 即： $540\text{kg} \times 10\text{N/kg}+G_{\text{最大}}=12000\text{N}$ ； 解得： $G_{\text{最大}}=6600\text{N}$ ；

故 $m_{\text{最大}}=G_{\text{最大}}/g=660\text{kg}$,

所以最多还能装载质量为 $660\text{kg} - 60\text{kg}=600\text{kg}$ 。

【变式 2-1】 小明取一根装有适量配重的饮料吸管，使其竖直漂浮在水中，制作简易密度计。为了能够在吸管上准确标注出不同液体密度所对应的刻度，需要测的是（ ）

- A. 吸管的总长度
- B. 吸管浸入水中的深度
- C. 容器中水的深度
- D. 吸管露出水面的长度

【变式 2-2】 小明想用密度为 $\rho_{\text{塑料}}$ 的正方体塑料块和刻度尺测出洗衣液的密度 $\rho_{\text{液}}(\rho_{\text{液}}>\rho_{\text{塑料}})$ 。

(1)用刻度尺测出塑料块的棱长为 h ;

(2)将塑料块放入洗衣液中，塑料块处于漂浮状态，如图所示，用刻度尺测出塑料块露出液面的高度为 h_1 ;

(3)洗衣液密度的表达式 $\rho_{\text{液}}=_____$ 。

【变式 2-3】 把铜球、铁球、木球放入同一个盛有水的容器中，静止后如图所示，由此可以判定（ ）

- A. 铜球、木球一定是空心的
- B. 木球、铁球一定是实心的
- C. 铁球一定是实心的
- D. 铜球是空心的，铁球、木球可能都是空心的

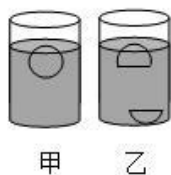
易错题通关

A 组 中考真题

1. (2023 山西) 妈妈生日那天，小梦给妈妈煮饺子时发现，当把饺子放入沸腾的水中后，饺子先下沉到锅底，过了一会儿又上浮，最终漂浮在水面上。下列分析正确的是（不考虑饺子的吸水性）（ ）

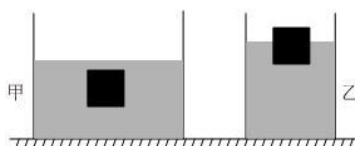
- A. 饺子在下沉的过程中，受到水的压强不变
- B. 饺子上浮过程中，受到的浮力小于它所受的重力
- C. 饺子上浮过程中，受到的浮力等于它排开的水所受的重力
- D. 饺子在水面漂浮时，受到的浮力大于它所受的重力

2. (2023 湖北) 物理课上，老师将整个橙子放入水中，漂浮在水面上，如图甲。将其切成大小两块，再次投入水中，发现大块仍漂浮，小块缓慢沉入水底，如图乙。下列说法正确的是（ ）



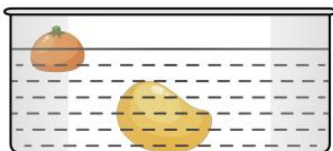
- A. 整个橙子的密度等于水的密度
- B. 大块橙子受到的浮力大于其重力
- C. 小块橙子缓慢沉入水底的过程中受到的浮力逐渐变小
- D. 两块橙子受到浮力之和不可能大于整个橙子受到的浮力

3. (2023·山东临沂) 水平桌面上甲、乙两个质量相等但底面积不同的圆柱形容器内装有质量相等的不同液体，两个完全相同的物体在甲、乙两容器中静止时如图所示。下列判断正确的是 ()



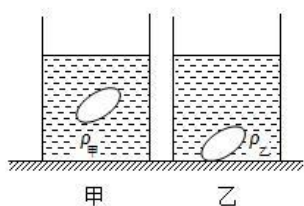
- A. 甲容器中的物体所受浮力大
- B. 甲容器中的液体的密度大
- C. 乙容器对水平桌面的压强大
- D. 乙容器底部所受液体的压力大

4. (2023·北京) (多选) 小京洗水果时，发现体积较小的桔子漂浮在水面上，而体积较大的芒果却沉在水底，如图所示。下列说法正确的是 ()



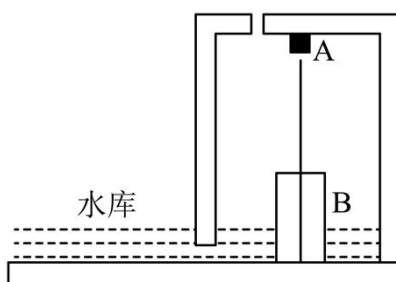
- A. 桔子的密度小于芒果的密度
- B. 桔子受到的浮力大于它受到的重力
- C. 桔子受到的重力小于芒果受到的重力
- D. 桔子受到的浮力大于芒果受到的浮力

5. (2023 湖南永州) 将同一个鸡蛋先后放入甲、乙两种不同的液体中，如图所示，鸡蛋在甲液体中悬浮，在乙液体中沉底且对容器底有压力，比较甲、乙液体的密度 $\rho_{甲}$ 、 $\rho_{乙}$ 和鸡蛋在甲、乙液体中受到的浮力 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 的大小关系，下列正确的是 ()



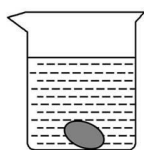
型，如图所示。其中 A 为压力传感器，B 是密度小于水且不吸水的圆柱体，能沿固定的光滑细杆在竖直方向自由移动。当模型内水深 $h_0=15\text{cm}$ 时，B 与模型底面刚好接触且压力为零。水面上涨到设计的警戒水位时，圆柱体对压力传感器的压力为 2N ，触发报警装置，开启泄洪阀门。已知圆柱体 B 的底面积 $S_B=50\text{cm}^2$ ，高 $h_B=25\text{cm}$ ， g 取 10N/kg ， $\rho_{\text{水}}=1\times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

- (1) 当 B 对模型底面压力 $F_1=2.5\text{N}$ 时，模型内水深 h_1 为多少 cm ？
- (2) 刚触发报警装置时，B 浸入水中的深度 h_2 为多少 cm ？
- (3) 为了提高防洪安全性，警戒水位需要比原设计低 5cm ，在 B 的上方加上与 B 同材质同底面积的圆柱体 C，则圆柱体 C 的高度 h_3 应为多少 cm ？



B 组 最新模拟题

1. 如图所示，向盛水的烧杯中陆续加食盐，并轻轻搅拌，鸡蛋将()

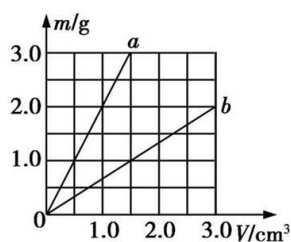


- A.下沉，浮力不变 B.上浮，浮力不变 C.下沉，浮力变小 D.上浮，浮力变大

2. 圆柱体先后放入密度为 ρ_1 和 ρ_2 的两种液体中，均处于漂浮状态，如图所示.圆柱体在两液体中所受浮力依次是 F_1 和 F_2 ，则()

- A. $\rho_1>\rho_2$ $F_1>F_2$ B. $\rho_1<\rho_2$ $F_1<F_2$ C. $\rho_1<\rho_2$ $F_1=F_2$ D. $\rho_1>\rho_2$ $F_1=F_2$

3. a、b 两种物质的质量和体积关系图像如图所示.分别用 a、b 两种物质制成体积相等的甲、乙两实心物体，浸没在水中，放手稳定后()

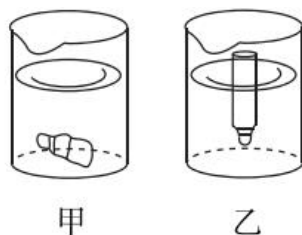


- A.甲漂浮, 甲所受浮力大
 B.乙漂浮, 乙所受浮力大
 C.甲漂浮, 乙所受浮力大
 D.乙漂浮, 甲所受浮力大

4. 有一体积为 0.1 m^3 的冰块漂浮在水面上($\rho_{\text{冰}}=0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$), 则该冰块 ()

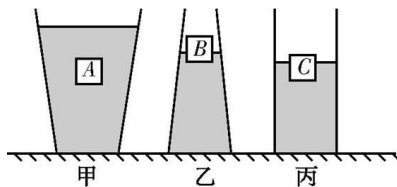
- A.重力是 $1 \times 10^3 \text{ N}$
 B.浸入液面以下的体积是 0.08 m^3
 C.水上部分体积占总体积的 $\frac{1}{9}$
 D.受到的浮力是 900 N

5. 取一只空牙膏袋, 一次将它挤瘪, 另一次将它撑开, 两次都拧紧盖后先后放入桌面上同一杯水中, 结果如图甲、乙所示.下列叙述正确的是()



- A.两次所受的浮力大小关系是 $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}}$
 B.两次排开水的体积大小关系是 $V_{\text{甲}} > V_{\text{乙}}$
 C.两次烧杯对桌面的压力大小关系是 $F'_{\text{甲}} < F'_{\text{乙}}$
 D.两次杯底受到水的压强大小关系是 $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$

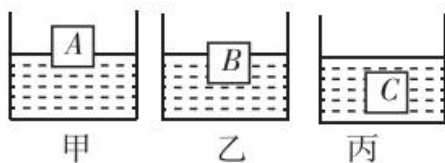
6. 底面积和质量相同的甲、乙、丙三个容器内分别装有质量相等的三种液体, 放入三个完全相同的正方体 A、B、C, 正方体静止时如图所示.则()



- A.三个正方体受到的浮力 $F_{\text{浮A}} > F_{\text{浮B}} > F_{\text{浮C}}$
 B.三个正方体底部受到的压强 $p_A > p_B = p_C$
 C.三个容器底部受到液体的压力 $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}} > F_{\text{丙}}$
 D.桌面受到的压力 $F'_{\text{甲}} > F'_{\text{乙}} > F'_{\text{丙}}$

7. 如图所示, 放在水平桌面上的三个完全相同的容器内, 装有适量的水, 将 A、B、C 三个

体积相同的正方体分别放入容器内，待正方体静止后，三个容器内水面高度相同.下列说法正确的是()



A.物体受到的浮力大小关系为 $F_A > F_B > F_C$

B.三个物体的密度大小关系为 $\rho_A > \rho_B > \rho_C$

C.容器对桌面的压力大小关系为 $F_{甲} = F_{乙} = F_{丙}$

D.容器底部受到水的压强大小关系为 $p_{甲} > p_{乙} > p_{丙}$

8. A、B 两个实心球，已知 $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{3}$ ， $\frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{2}$ ，将两球放入水中后，静止时受到的浮力之比 $\frac{F_A}{F_B} = \frac{6}{5}$ ，则两球在水中静止时所处的状态可能是()

A.两球均漂浮

B.两球均浸没

C.A 球浸没，B 球漂浮

D.B 球浸没，A 球漂浮

9. 烧杯中的一大块冰内含有一定量的石子，冰块漂浮在水面上，烧杯中水面恰好与烧杯口相平，且冰块上部高出烧杯口.在冰块熔化的过程中()

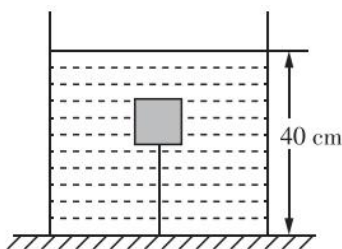
A.将有水从烧杯中溢出

B.水面始终与烧杯口相平

C.水面会下降

D.水面先下降，后有水溢出

10. 如图所示，水平地面上有一底面积为 $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ 的圆柱形容器，容器中水深 40 cm，一个棱长为 10 cm 的正方体物块通过一根细线与容器底部相连，细线受到的拉力为 4 N. ($g = 10 \text{ N/kg}$)求:



(1)此时容器底受到水的压强和压力，

(2)此时物块受到的浮力和物块的质量，

(3)细线剪断后，物块静止时浸入水中的体积。

11. 同学的妈妈刚买了一桶食用油，他想利用所学的物理知识测出这桶食用油的密度。他所选用的实验器材包括：一个厚底、竖直薄壁玻璃杯（竖直壁厚度忽略不计）；一把刻度尺；一个大水盆和足量的水。（实验器材均满足实验要求）请你利用上述器材帮助他测出食用油的密度。要求：

（1）写出主要实验步骤及需测量的物理量；

（2）写出食用油密度 ρ 的数学表达式（用已知量和测得量表示）。

易错点 08 浮沉条件辅助判定浮力大小的问题（解析版）

知识点梳理

1. 三种状态：漂浮、悬浮、沉底；
2. 两种过程：上浮、下沉；
3. 平衡态下物体与液体的密度关系：

①漂浮： $\rho_{物} < \rho_{液}$ ；

②悬浮： $\rho_{物} = \rho_{液}$ ；

③沉底： $\rho_{物} > \rho_{液}$ ；

4. 平衡态下物体的受力情况：

①漂浮： $F_{浮} = G$ ；

②悬浮： $F_{浮} = G$ ；

③沉底： $F_{浮} = G - F_{支}$ 。

易错陷阱

易错陷阱 1：物体密度与浸入液体中体积关系影响下的浮力辨识问题

【分析】

通过设计相同物体在不同液体中、不同物体在相同液体中、不同物体在不同液体中等物体浮沉模型考查学生浮沉条件变化过程中的力学平衡，考生容易混淆密度相互关系对浮沉情况影响与浸入体积对浮沉情况影响二者的关系。

【解题技巧】

1. 明确物体与液体在物理模型中的密度关系；
2. 明确物体浸入液体中的体积变化情况；
3. 对物体进行受力分析；
4. 判定物体在液体中的浮沉情况。

易错陷阱 2：结合物体浮沉情况的实际应用类浮力问题

【分析】

结合物体在液体中浮沉情况的差异，构建物理情景，通过运用不同平衡态下物体的受力分析，得到物体或液体的相应物理性质关系。

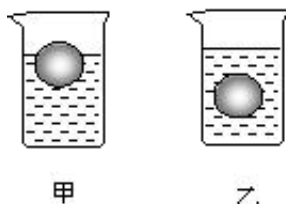
【解题技巧】

1. 判定物体在液体中的浮沉状态；
2. 构建力学平衡等式；
3. 运用相关物理原理求解物理量。

举一反三

【易错点提醒一】结合密度的相对关系分析浮力的大小关系

【例 1】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小于在乙杯中受到的浮力

易错分析：浮力的相关概念理解有误，误把浮力理解为物体在流体受到的独立的作用力。

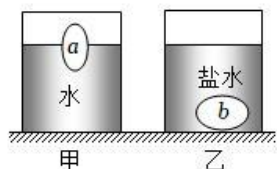
【答案】A

【知识点】物体密度大于液体密度，物体将上浮，最终漂浮；物体密度小于液体密度，物体将下沉，最终沉底

【解析】根据物体与液体密度的关系，当物体在液体上面漂浮时， $\rho_{液} > \rho_{物}$ ，当物体在液体中悬浮时 $\rho_{液} = \rho_{物}$ ，所以甲杯中盐水的密度大于乙杯中盐水的密度。同一个物体浸在不同液体中处于漂浮和悬浮的静止状态，物体受到的浮力都等于物体的重力，物体的重力不变，所以物体受到的浮力相等，故 C、D 错误。

故选 A。

【变式 1-1】水平桌面上的甲、乙两个相同容器内分别装有水和盐水，小民将一个放了很久的小鸡蛋 a 放在水中，发现 a 漂浮，他又找来一个新鲜的大鸡蛋 b 放在盐水中，b 却沉在杯底，如图所示，此时水和盐水的液面相平。下列说法正确的是（ ）



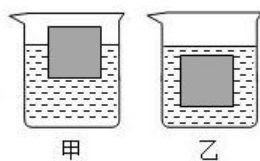
- A. 水对杯底的压强等于盐水对杯底的压强
- B. 小鸡蛋 a 的密度等于大鸡蛋 b 的密度
- C. 水对 a 的浮力大于盐水对 b 的浮力
- D. 甲容器对桌面的压强小于乙容器对桌面的压强

【答案】D

【解析】

- A. 水和盐水的液面相平，深度相同，水的密度小于盐水的密度，由 $p=\rho gh$ 可知水对杯底的压强小于盐水对杯底的压强，故 A 错误；
- B. 小鸡蛋 a 放在水中，处于漂浮状态，小鸡蛋 a 的密度小于水的密度，大鸡蛋 b 放在盐水中，沉在杯底，大鸡蛋 b 的密度大于盐水的密度，水的密度小于盐水的密度，小鸡蛋 a 的密度小于大鸡蛋 b 的密度，故 B 错误；
- C. 由图可知，小鸡蛋 a 排开液体的体积小于大鸡蛋 b 排开液体的体积，水的密度小于盐水的密度，由 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$ 可知水对 a 的浮力小于盐水对 b 的浮力，故 C 错误；
- D. 小鸡蛋 a 放在水中，处于漂浮状态，小鸡蛋的重力等于它受到的浮力，甲容器中小鸡蛋和水的总重力等于小鸡蛋的浮力和水的总重力之和，乙容器中大鸡蛋和盐水的总重力大于大鸡蛋的浮力和盐水的总重力，由于浮力等于排开液体的重力，所以甲容器中小鸡蛋和水的总重力等于小鸡蛋排开水的重力和水的重力之和，乙容器中大鸡蛋和盐水的总重力大于大鸡蛋排开盐水的重力和盐水的重力之和，甲容器中小鸡蛋排开水的体积和水的体积之和等于大鸡蛋排开盐水的体积和盐水的体积之和，由 $G=mg=\rho Vg$ 可知小鸡蛋排开水的重力和水的重力之和小于大鸡蛋排开盐水的重力和盐水的重力之和，所以小鸡蛋和水的总重力小于大鸡蛋和盐水的总重力，容器的重力相等，容器对桌面的压力等于鸡蛋、液体和容器的总重力，所以甲容器对桌面的压力小于乙容器对桌面的压力，容器的底面积相等，由 $p=F/S$ 可知甲容器对桌面的压强小于乙容器对桌面的压强，故 D 正确。故选 D。

【变式 1-2】如图所示，水平桌面上两只相同的烧杯中分别盛有甲、乙两种不同液体，两个相同的物块在液体中静止时，两烧杯液面相平，则（ ）



- A. 甲液体中的物块所受浮力大
B. 乙液体对烧杯底部的压强大
C. 两烧杯对桌面的压强一样大
D. 两物块排开液体的质量一样大

【答案】D

【解析】

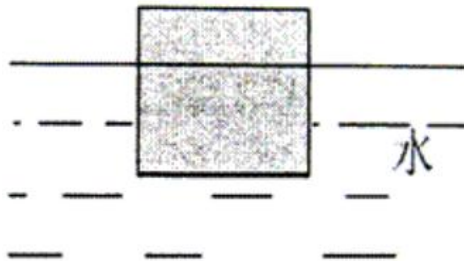
- A. 因为物体漂浮或悬浮时，受到的浮力和自身的重力相等，所以将两个相同的物块分别放在两烧杯中，两物块受到的浮力相等，都等于物块的重力，故 A 错误；
- B. 根据浮沉条件可知：物体漂浮时 $\rho_{液} > \rho_{物}$ ，物体悬浮时 $\rho_{液} = \rho_{物}$ ，所以 $\rho_{液甲} > \rho_{物}$ ， $\rho_{液乙} = \rho_{物}$ ，由

此可得： $\rho_{液甲} > \rho_{液乙}$ ，两杯中液面相平，根据 $p = \rho gh$ 可知，烧杯底受到液体的压强： $p_{液甲} > p_{液乙}$ ，故 B 错误；

C. 由图知甲液体的体积大于乙液体的体积，且甲液体的密度大于乙液体的密度，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 知，甲液体的质量大于乙液体的质量，又因为两物块的质量和两烧杯的质量都相同，根据 $G = mg$ 知，甲容器对桌面的压力大于乙容器对桌面的压力，根据 $p = \frac{F}{S}$ 知甲容器对桌面的压强大于乙容器对桌面的压强，故 C 错误；

D. 根据阿基米德原理可知，物体受到的浮力等于其排开液体的重力，两物体受到的浮力相等，所以排开甲液体的重力等于物块排开乙液体的重力。故 D 正确。故选 D。

【变式 1-3】 如图所示，有一质量分布均匀的物体，漂浮在水面上，有 $\frac{1}{3}$ 的体积露出水面将露出水面的部分切去后，剩余浸在水中的部分将（ ）



- A. 上浮 B. 悬浮 C. 下沉 D. 无法确定

【答案】 A

【解析】 质量分布均匀的物体漂浮在水面上，说明物体密度小于水的密度。将露出水面的部分切去后，物体的密度不变，仍小于水的密度，所以物体剩余的部分仍漂浮，即物体剩余浸在水中的部分将上浮。故选 A。

【易错点提醒二】 结合物体浮沉情况分析浮力应用类实际问题

【例 2】 在一次抗洪救灾行动中，一名质量为 60kg 的武警战士登上一艘自重为 540kg 的冲锋舟准备抢险救灾，此时漂浮在水面上的冲锋舟排开水的体积为_____m³，若满载时排开水的体积为 1.2m³，最多还能装载质量为_____kg 的人和物资。（ $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）

易错分析：混淆物体体积与排开液体体积的概念，导致平衡态下浮力大小的判定错误。

【答案】 0.6；600。

【知识点】 影响物体在液体中所受浮力大小的因素包括液体密度和浸入的体积，与物体的深度无关

【解析】（1）因为冲锋舟漂浮在水面上，
所以受到的浮力： $F_{浮} = G = (m_{人} + m_{舟})g = (540\text{kg} + 60\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 6000\text{N}$ ，

因为 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$,

所以其排开水的体积: $V_{排} = F_{浮} / \rho_{水} g = 0.6m^3$;

(2) 冲锋舟满载时受到的浮力:

$$F_{浮}' = \rho_{水} g V_{排}' = 1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 1.2m^3 = 12000N,$$

设人和物资的总重为 $G_{最大}$, 则有 $G_{舟} + G_{最大} = F_{浮}'$;

$$\text{即: } 540kg \times 10N/kg + G_{最大} = 12000N; \text{ 解得: } G_{最大} = 6600N;$$

$$\text{故 } m_{最大} = G_{最大} / g = 660kg,$$

所以最多还能装载质量为 $660kg - 60kg = 600kg$ 。

【变式 2-1】 小明取一根装有适量配重的饮料吸管, 使其竖直漂浮在水中, 制作简易密度计。为了能够在吸管上准确标注出不同液体密度所对应的刻度, 需要测的是 ()

- A. 吸管的总长度
- B. 吸管浸入水中的深度
- C. 容器中水的深度
- D. 吸管露出水面的长度

【答案】 B

【解析】

因为密度计是漂浮在液体中, 所受浮力等于本身的重力, 则

$$F_{浮水} = F_{浮液} = G$$

$$\rho_{水} g S h_{水} = \rho_{液} g S h_{液} = G$$

$$\rho_{液} = h_{水} \rho_{水} / h_{液}$$

$h_{水}$ 是吸管浸入水中深度, $h_{液}$ 是吸管浸入液体中的深度, 所以需要测量吸管浸入水中的深度。

故选 B。

【变式 2-2】 小明想用密度为 $\rho_{塑料}$ 的正方体塑料块和刻度尺测出洗衣液的密度 $\rho_{液}$ ($\rho_{液} > \rho_{塑料}$)。

(1) 用刻度尺测出塑料块的棱长为 h ;

(2) 将塑料块放入洗衣液中, 塑料块处于漂浮状态, 如图所示, 用刻度尺测出塑料块露出液面的高度为 h_1 ;

(3) 洗衣液密度的表达式 $\rho_{液} =$ _____。

【答案】 $\rho_{液} = \frac{\rho_{塑料} h}{h - h_1}$

【解析】 用刻度尺测出塑料块的棱长为 h , 根据 $m = \rho V$ 和 $G = mg$ 可知, 塑料块的重力 $G = \rho_{塑料} g h^3$;

塑料块在洗衣液中漂浮, 用刻度尺测出其露出液面的高度为 h_1 , 则塑料块排开的洗衣液的体积 $V_{排} = h^2(h - h_1)$;

根据阿基米德原理可知, 塑料块受到的浮力 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排} = \rho_{液} g h^2(h - h_1)$, 由于塑料块漂浮, $F_{浮}$

=G, 则 $\rho_{液}gh^2(h-h_1)=\rho_{塑料}gh^3$, 解得 $\rho_{液}=\frac{\rho_{塑料}h}{h-h_1}$ 。

【变式 2-3】把铜球、铁球、木球放入同一个盛有水的容器中, 静止后如图所示, 由此可以判定()

- A.铜球、木球一定是空心的
- B.木球、铁球一定是实心的
- C.铁球一定是实心的
- D.铜球是空心的, 铁球、木球可能都是空心的

【答案】B

【解析】铜球悬浮在水中, $\rho_{铜球}=\rho_{水}$, 说明铜球一定是空心的, 铁球若是实心的, 就一定沉入水底, 若是空心的, 但空心部分不大, 其平均密度仍比水的大, 则它还沉入水底, 因此不能判断其是实心还是空心的, 木球无论实心还是空心, 都会漂浮在水面上, 综上所述, 铜球一定是空心的, 而铁球和木球可能是空心的, 故选 B。

易错题通关

A 组 中考真题

1. (2023 山西)妈妈生日那天, 小梦给妈妈煮饺子时发现, 当把饺子放入沸腾的水中后, 饺子先下沉到锅底, 过了一会儿又上浮, 最终漂浮在水面上。下列分析正确的是(不考虑饺子的吸水性)()

- A. 饺子在下沉的过程中, 受到水的压强不变
- B. 饺子上浮过程中, 受到的浮力小于它所受的重力
- C. 饺子上浮过程中, 受到的浮力等于它排开的水所受的重力
- D. 饺子在水面漂浮时, 受到的浮力大于它所受的重力

【答案】C

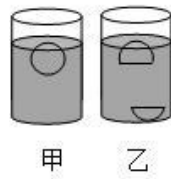
【解析】

- A. 饺子在下沉的过程中, 饺子在水中的深度变大, 由 $p=\rho gh$ 可知, 所受水的压强变大, 故 A 错误;
- B. 饺子上浮过程中, 由浮沉条件可知, 饺子受到的浮力大于它受到的重力, 故 B 错误;
- C. 饺子上浮过程中, 由阿基米德原理可知浮力等于它排开水的重力, 故 C 正确;
- D. 饺子在水面漂浮时, 受到的浮力等于它所受的重力, 故 D 错误。

故选 C。

2. (2023 湖北)物理课上, 老师将整个橙子放入水中, 漂浮在水面上, 如图甲。将其切成大小两块, 再次投入水中, 发现大块仍漂浮, 小块缓慢沉入水底, 如图乙。下列说法正确的

是（ ）



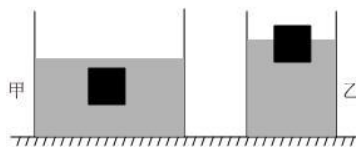
- A. 整个橙子的密度等于水的密度
- B. 大块橙子受到的浮力大于其重力
- C. 小块橙子缓慢沉入水底的过程中受到的浮力逐渐变小
- D. 两块橙子受到浮力之和不可能大于整个橙子受到的浮力

【答案】D

【解析】

- A. 整个橙子放入水中，漂浮在水面上，整个橙子的密度小于水的密度，故 A 错误；
- B. 将其切成大小两块，再次投入水中，发现大块仍漂浮，大块橙子受到的浮力等于其重力，故 B 错误；
- C. 小块橙子缓慢沉入水底的过程中，体积不变，排开水的体积不变，由阿基米德原理可知其受到的浮力不变，故 C 错误；
- D. 整个橙子在水中漂浮，所受浮力等于其重力。将其切成大小两块，再次投入水中，大块橙子受到的浮力等于自身重力，小块橙子受到的浮力小于自身重力，两块橙子受到浮力之和小于整个橙子受到的浮力，故 D 正确。故选 D。

3. （2023·山东临沂）水平桌面上甲、乙两个质量相等但底面积不同的圆柱形容容器内装有质量相等的不同液体，两个完全相同的物体在甲、乙两容器中静止时如图所示。下列判断正确的是（ ）



- A. 甲容器中的物体所受浮力大
- B. 甲容器中的液体的密度大
- C. 乙容器对水平桌面的压强大小
- D. 乙容器底部所受液体的压力大

【答案】C

【解析】

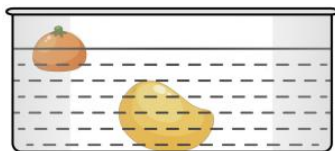
- A. 因为物体在甲、乙两液体中漂浮或悬浮，浮力都等于物体的重力，因为是完全相同的物体，所以甲、乙两液体中受到的浮力相等，故 A 错误；

B. 根据物体的浮沉条件，物体在甲液体中悬浮， $\rho_{物} = \rho_{甲}$ ；物体在乙液体中漂浮， $\rho_{物} < \rho_{乙}$ ，则乙液体的密度大，故 B 错误；

C. 因为容器对桌面的压力大小等于 $G_{容} + G_{液} + G_{物}$ ，因为容器的重力，液体的重力，物体的重力都相等，所以甲乙两容器对桌面的压力相等，根据压强计算公式可知，受力面积小的，压强大，所以乙容器对水平桌面的压强大，故 C 正确；

D. 因为甲、乙两容器为规则形状，液体对容器底部的压力等于液体的重力与物块的重力之和，两容器液体的重力相等，物块的重力相等，则液体对容器底部的压力相等，根据压强计算公式可知，乙液体对容器底部的压强大，故 D 错误。故选 C。

4. (2023·北京) (多选) 小京洗水果时，发现体积较小的桔子漂浮在水面上，而体积较大的芒果却沉在水底，如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 桔子的密度小于芒果的密度
- B. 桔子受到的浮力大于它受到的重力
- C. 桔子受到的重力小于芒果受到的重力
- D. 桔子受到的浮力大于芒果受到的浮力

【答案】AC

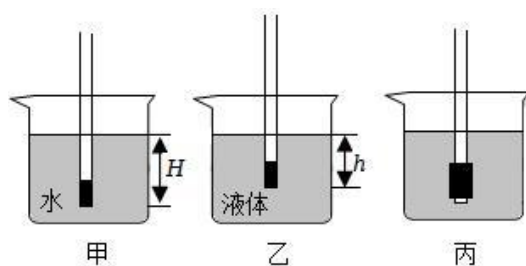
【解析】依题意得，体积较小的桔子漂浮在水面上，而体积较大的芒果却沉在水底。

A. 由浮沉条件得，桔子的密度小于水的密度，芒果的密度大于水的密度，因此桔子的密度小于芒果的密度，故 A 正确；

B. 桔子受到的浮力等于它受到的重力，故 B 错误；

CD. 桔子体积小于芒果体积，桔子排开水的体积小于桔子的体积，芒果排开水的体积等于芒果的体积，则桔子排开水的体积小于芒果排开水的体积，由阿基米德原理得，桔子受到的浮力小于芒果受到的浮力，桔子受到的浮力等于它受到的重力，芒果受到的浮力小于它受到的重力，则桔子受到的重力小于芒果受到的重力，故 C 正确，D 错误。故选 AC。

5. (2023 湖南永州) 将同一个鸡蛋先后放入甲、乙两种不同的液体中，如图所示，鸡蛋在甲液体中悬浮，在乙液体中沉底且对容器底有压力，比较甲、乙液体的密度 $\rho_{甲}$ 、 $\rho_{乙}$ 和鸡蛋在甲、乙液体中受到的浮力 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 的大小关系，下列正确的是 ()



使用时，将密度计静置于待测液体中，读出吸管壁上液面处的数值即为液体密度。

- (1) O 位置处的刻度值为_____ g/cm^3 ；
- (2) 吸管漂浮在其他液体中时（图乙），液面下方的深度 $h =$ _____（用 $\rho_{\text{水}}$ 、 $\rho_{\text{液}}$ 、 H 表示）；
- (3) 管壁上标注的 4 个刻度值，相邻两刻度值之间的距离_____（相等/不相等）；
- (4) 小明突发奇想，将制作好的密度计内铁丝从吸管上端倒出，缠绕到底部外侧，其它没有变化（图丙），他用这样“改装”后的密度计测同一液体密度，测量结果_____（偏大/偏小/无变化）；
- (5) 若增加塞入吸管中铁丝的质量，则制作的密度计精确程度将_____。

【答案】 (1) 1.0； (2) $H\rho_{\text{水}}/\rho_{\text{液}}$ ； (3) 不相等； (4) 偏大； (5) 变高

【解析】

(1) 密度计竖直漂浮在水中时，水面位于图中 O 处，说明此时密度计在 O 处显示的密度值应该为水的密度，所以则 O 处应标为 $1\text{g}/\text{cm}^3$ ；

(2) 由题意知密度计漂浮在水面上时， $V_{\text{排}} = SH$ ，则有 $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ ，即 $G_{\text{物}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g SH$ ；
当密度计漂浮在密度为 $\rho_{\text{液}}$ 的液体中时， $V_{\text{排液}} = Sh$ ，则有 $F_{\text{浮液}} = G_{\text{物}}$ ，即 $G_{\text{物}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排液}} = \rho_{\text{液}} g Sh$ ；
可得 $\rho_{\text{水}} g SH = \rho_{\text{液}} g Sh$ ；

解得 $h = H\rho_{\text{水}}/\rho_{\text{液}}$ ；

(3) 由 $h = H\rho_{\text{水}}/\rho_{\text{液}}$ 可知， h 和 $\rho_{\text{液}}$ 是反比例函数，刻度分布不均匀。

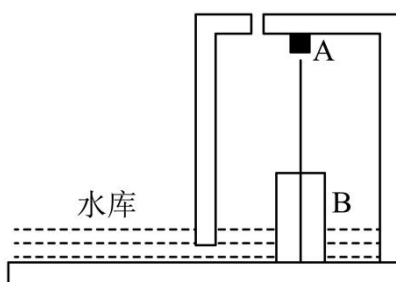
(4) 小明把吸管中的细铁丝拿出来，缠绕在吸管的下端，再用这支密度计去测量液体的密度，此时排开液体的体积不变，因吸管排开液体的体积等于排开液体的总体积减去铜丝的体积，所以，吸管排开液体的体积减小，会上浮一些，测得的密度值偏大，即测出的同一液体密度值偏大。

(5) 为了使测量结果更准确，使密度计上两条刻度线之间的距离大一些，增加塞入吸管中铁丝的质量，从而获得更大的重力，即浮力更大，排开体积更大，由 $V = sh$ 可知， S 不变，即可使 h 变大，据此设计精确程度更高。

7. (2023 四川泸州) 科创小组设计了水库自动泄洪控制装置，将其制成顶部开有小孔的模

型，如图所示。其中 A 为压力传感器，B 是密度小于水且不吸水的圆柱体，能沿固定的光滑细杆在竖直方向自由移动。当模型内水深 $h_0=15\text{cm}$ 时，B 与模型底面刚好接触且压力为零。水面上涨到设计的警戒水位时，圆柱体对压力传感器的压力为 2N，触发报警装置，开启泄洪阀门。已知圆柱体 B 的底面积 $S_B=50\text{cm}^2$ ，高 $h_B=25\text{cm}$ ， g 取 10N/kg ， $\rho_{\text{水}}=1\times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

- (1) 当 B 对模型底面压力 $F_1=2.5\text{N}$ 时，模型内水深 h_1 为多少 cm？
- (2) 刚触发报警装置时，B 浸入水中的深度 h_2 为多少 cm？
- (3) 为了提高防洪安全性，警戒水位需要比原设计低 5cm，在 B 的上方加上与 B 同材质同底面积的圆柱体 C，则圆柱体 C 的高度 h_3 应为多少 cm？



【答案】 (1) 10cm； (2) 19cm； (3) 12.5cm

【解析】

(1) 当模型内水深 $h_0=15\text{cm}$ 时，B 排开水的体积 $V_0=S_B h_0=50\text{cm}^2\times 15\text{cm}=750\text{cm}^3$ ；

由 B 与模型底面刚好接触且压力为零可知，此时 B 处于漂浮状态，由物体的漂浮条件可知，B 的重力 $G_B=F_{0\text{浮}}=\rho_{\text{水}} g V_0=1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 750\times 10^{-6}\text{m}^3=7.5\text{N}$ ；

由 $G=mg$ 可知，B 的质量 $m_B=G_B/g=0.75\text{kg}=750\text{g}$ ，B 的体积 $V_B=S_B h_B=50\text{cm}^2\times 25\text{cm}=1250\text{cm}^3$ ，则 B 的密度 $\rho_B=m_B/V_B=0.6\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，由力的平衡条件可知，当 B 对模型底面压力， $F_1=2.5\text{N}$ 时，B 受到的浮力 $F_{1\text{浮}}=G_B-F_1=7.5\text{N}-2.5\text{N}=5\text{N}$ ，由 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，B 排开水的体积 $V_1=F_{1\text{浮}}/\rho_{\text{水}} g=5\times 10^{-4}\text{m}^3=500\text{cm}^3$ ，由 $V=Sh$ 可知，B 浸入水中的深度 $h_1=V_1/S=10\text{cm}$ ；

(2) 刚触发报警装置时圆柱体对压力传感器的压力为 2N，由力的平衡条件可知，此时 B 受到的浮力 $F_{2\text{浮}}=G_B+F_2=7.5\text{N}+2\text{N}=9.5\text{N}$ ；由 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，B 排开水的体积 $V_2=F_{2\text{浮}}/\rho_{\text{水}} g=9.5\times 10^{-4}\text{m}^3=950\text{cm}^3$ ；

由 $V=Sh$ 可知，B 浸入水中的深度 $h_2=V_2/S=19\text{cm}$ ；

(3) 由刚触发报警装置时 B 浸入水中的深度和 B 的高度可知，A 到水面的距离 $h_A=h_B-h_2=25\text{cm}-19\text{cm}=6\text{cm}$

警戒水位需要比原设计低 5cm 时，A 到水面的距离 $h_A'=h_A+5\text{cm}=6\text{cm}+5\text{cm}=11\text{cm}$ ；则 BC 整体排开水的深度 $h_{BC}=h_3+h_B-h_A'=h_3+25\text{cm}-11\text{cm}=h_3+14\text{cm}$ ；BC 整体排开水的体积

$V_{BC}=S_B h_{BC}=50\text{cm}^2\times (h_3+14\text{cm})=(50h_3+700)\text{cm}^3$

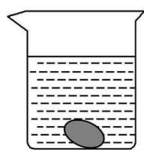
此时 BC 整体受到的浮力 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{BC}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times (50h_3 + 700) \times 10^{-6} \text{m}^3$; BC 整体的体积 $V = S_B(h_3 + h_B) = 50 \text{cm}^2 \times (h_3 + 25 \text{cm}) = (50h_3 + 1250) \text{cm}^3$; 由密度公式和 $G = mg$ 可知, BC 整体的重力 $G = mg = \rho_B V g = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times (50h_3 + 1250) \times 10^{-6} \text{m}^3$; 由力的平衡条件可知, 浮力 $F_{\text{浮}} = G + F$, 即

$$1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times (50h_3 + 700) \times 10^{-6} \text{m}^3 = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times (50h_3 + 1250) \times 10^{-6} \text{m}^3 + 2 \text{N}$$

解得 $h_3 = 12.5 \text{cm}$ 。

B 组 最新模拟题

1. 如图所示, 向盛水的烧杯中陆续加食盐, 并轻轻搅拌, 鸡蛋将()



A. 下沉, 浮力不变 B. 上浮, 浮力不变 C. 下沉, 浮力变小 D. 上浮, 浮力变大

【答案】D

【解析】向水中加食盐, 使液体的密度增大, 因为 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$, 鸡蛋排开液体的体积不变, 所以鸡蛋受到的浮力增大, 当鸡蛋受到的浮力大于自身重力时, 鸡蛋将上浮。故选 D。

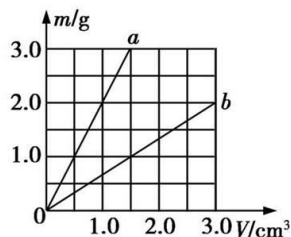
2. 圆柱体先后放入密度为 ρ_1 和 ρ_2 的两种液体中, 均处于漂浮状态, 如图所示. 圆柱体在两液体中所受浮力依次是 F_1 和 F_2 , 则()

A. $\rho_1 > \rho_2$ $F_1 > F_2$ B. $\rho_1 < \rho_2$ $F_1 < F_2$ C. $\rho_1 < \rho_2$ $F_1 = F_2$ D. $\rho_1 > \rho_2$ $F_1 = F_2$

【答案】D

【解析】由题图可知, 圆柱体在两种液体中都处于漂浮状态, 由于物体漂浮时, 受到的浮力和自身的重力相等, 所以, 圆柱体在两液体中所受浮力相等, 都等于圆柱体的重力, A、B 均错, 由于圆柱体在两液体中所受浮力 $F_1 = F_2$, 由题图可知, $V_{\text{排}1} < V_{\text{排}2}$, 根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$, 得 $\rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮}}}{g V_{\text{排}}}$, 所以 $\rho_1 > \rho_2$, C 错 D 对。故选 D。

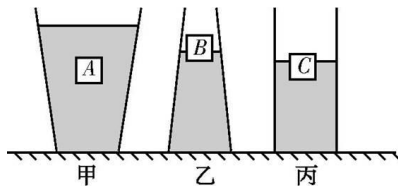
3. a、b 两种物质的质量和体积关系图像如图所示. 分别用 a、b 两种物质制成体积相等的甲、乙两实心物体, 浸没在水中, 放手稳定后()



A. 甲漂浮, 甲所受浮力大 B. 乙漂浮, 乙所受浮力大
C. 甲漂浮, 乙所受浮力大 D. 乙漂浮, 甲所受浮力大

大小等于重力大小，故 $F'_{甲}=F'_{乙}$ ，故 C 错误；因为原来水一样多，放入不同状态的牙膏袋后 $h_{甲}<h_{乙}$ ，由 $p=\rho_{水}gh$ 得， $p_{甲}<p_{乙}$ ；故 D 错误，故选 A。

6. 底面积和质量相同的甲、乙、丙三个容器内分别装有质量相等的三种液体，放入三个完全相同的正方体 A、B、C，正方体静止时如图所示.则()

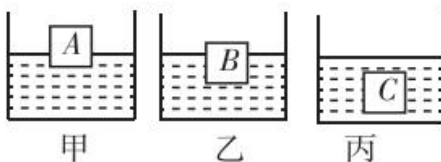


- A. 三个正方体受到的浮力 $F_{浮A}>F_{浮B}>F_{浮C}$
- B. 三个正方体底部受到的压强 $p_A>p_B=p_C$
- C. 三个容器底部受到液体的压力 $F_{甲}>F_{乙}>F_{丙}$
- D. 桌面受到的压力 $F_{甲}'>F_{乙}'>F_{丙}'$

【答案】B

【解析】由题图知，A 悬浮，B、C 漂浮，则由沉浮条件可知，它们所受的浮力与自身的重力相等，因正方体 A、B、C 完全相同，所以三个正方体所受浮力 $F_{浮A} = F_{浮B} = F_{浮C}$ ，故 A 错误，由于 A 悬浮，B、C 漂浮，根据浮力产生的原因 $F_{浮}=F_{向上}-F_{向下}$ 可知，正方体底部受到的压力 $F_A>F_B=F_C$ ，由于三个正方体完全相同，根据 $p=\frac{F}{S}$ 可知，正方体底部受到的压强 $p_A>p_B=p_C$ ，故 B 正确，由于三个容器内装有质量相等的三种液体，则液体的重力相等，根据容器的形状可知，容器底部受到液体的压力 $F_{甲}<G_{液}$ ， $F_{乙}>G_{液}$ ， $F_{丙}=G_{液}$ ，所以， $F_{乙}>F_{丙}>F_{甲}$ ，故 C 错误，桌面受到的压力等于容器及容器内液体和正方体的总重力，由于三个容器质量相同，三种液体质量相同，三个正方体完全相同，所以，桌面受到的压力 $F_{甲}'=F_{乙}'=F_{丙}'$ ，故 D 错误。故选 B。

7. 如图所示，放在水平桌面上的三个完全相同的容器内，装有适量的水，将 A、B、C 三个体积相同的正方体分别放入容器内，待正方体静止后，三个容器内水面高度相同.下列说法正确的是()



- A. 物体受到的浮力大小关系为 $F_A>F_B>F_C$
- B. 三个物体的密度大小关系为 $\rho_A>\rho_B>\rho_C$
- C. 容器对桌面的压力大小关系为 $F_{甲}=F_{乙}=F_{丙}$

D.容器底部受到水的压强大小关系为 $p_{甲} > p_{乙} > p_{丙}$

【答案】C

【解析】由题知，A、B、C三个正方体的体积相同，由题图可知，A、B、C三个正方体排开水的体积关系为 $V_{A排} < V_{B排} < V_{C排}$ ，根据 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$ 可知，浮力的大小关系为 $F_A < F_B < F_C$ ，故A错误。由题图可知，A和B处于漂浮状态，C处于悬浮状态，则由浮沉条件可知 $G_A = F_A$ ， $G_B = F_B$ ， $G_C = F_C$ ，由于 $F_A < F_B < F_C$ ，所以 $G_A < G_B < G_C$ ，由于正方体A、B、C的体积相同，所以根据 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{G}{gV}$ 可知，物体密度的大小关系为 $\rho_A < \rho_B < \rho_C$ ，故B错误。正方体静止时，三个容器内水面高度相同，即 h 相同，水的密度一定，根据 $p = \rho gh$ 可知，容器底受到水的压强关系为 $p_{甲} = p_{乙} = p_{丙}$ ，故D错误，故选C。

8. A、B两个实心球，已知 $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{3}$ ， $\frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{2}$ ，将两球放入水中后，静止时受到的浮力之比 $\frac{F_A}{F_B} = \frac{6}{5}$ ，则两球在水中静止时所处的状态可能是()

A.两球均漂浮

B.两球均浸没

C.A球浸没，B球漂浮

D.B球浸没，A球漂浮

【答案】C

【解析】A、B两个实心球的重力之比 $\frac{G_A}{G_B} = \frac{\rho_A g V_A}{\rho_B g V_B} = \frac{2}{3}$ 。若两球均在水中漂浮，则两球所受的浮力均等于自身重力，所受浮力之比 $\frac{F_A}{F_B}$ 应为 $\frac{2}{3}$ ，A错误，若两球均在水中浸没，根据阿基米德原理

应有 $\frac{F_A}{F_B} = \frac{\rho_{水} g V_A}{\rho_{水} g V_B} = \frac{1}{2}$ ，B错误，综上可知A、B两球一个漂浮、一个浸没，则一定是密度较大的

A球浸没，密度较小的B球漂浮，故C选项正确，符合题意，D选项错误。故选C。

9. 烧杯中有一大块冰内含有一定量的石子，冰块漂浮在水面上，烧杯中水面恰好与烧杯口相平，且冰块上部高出烧杯口。在冰块熔化的过程中()

A.将有水从烧杯中溢出

B.水面始终与烧杯口相平

C.水面会下降

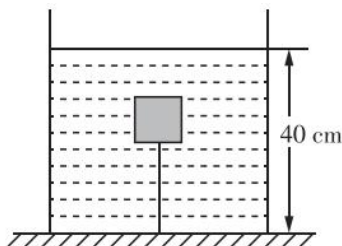
D.水面先下降，后有水溢出

【答案】C

【解析】冰熔化前，冰块(含石子)受到的浮力 $F_{浮} = G_{冰} + G_{石} = G_{排水}$ ，冰熔化后，虽然状态发生了变化，但是它所含物质的多少没有发生变化，所以其质量不变，故 $G_{水} = G_{冰}$ ，即冰块(不含石子)在熔化前后对水位变化无影响，石子在冰块熔化后所受的浮力小于石子的重力，即石子排开水的体积减小，水面下降，故选C。

10. 如图所示，水平地面上有一底面积为 $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ 的圆柱形容器，容器中水深40 cm，一个棱长为10 cm的正方体物块通过一根细线与容器底部相连，细线受到的拉力为4 N。(g=10

N/kg)求:



- (1)此时容器底受到水的压强和压力,
- (2)此时物块受到的浮力和物块的质量,
- (3)细线剪断后,物块静止时浸入水中的体积。

【答案】D

【解析】

(1)水深 $h=40\text{ cm}=0.4\text{ m}$, 容器底受到水的压强 $p=\rho_{\text{水}}gh=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 0.4\text{ m}=4\times 10^3\text{ Pa}$, 容器底受到水的压力 $F=pS=4\times 10^3\text{ Pa}\times 1.5\times 10^{-2}\text{ m}^2=60\text{ N}$,

(2)正方体物块的体积 $V=(10\text{ cm})^3=(0.1\text{ m})^3=10^{-3}\text{ m}^3$,

物块排开水的体积 $V_{\text{排}}=V=10^{-3}\text{ m}^3$, 则物块受到的浮力 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}\times 10^{-3}\text{ m}^3=10\text{ N}$,

物块的重力 $G=F_{\text{浮}}-F_{\text{拉}}=10\text{ N}-4\text{ N}=6\text{ N}$,

物块的质量 $m=\frac{G}{g}=\frac{6\text{ N}}{10\text{ N/kg}}=0.6\text{ kg}$,

(3)细线剪断后,物块静止时处于漂浮状态,此时浮力为 $F'_{\text{浮}}=G=6\text{ N}$,

此时排开水的体积(即浸入水中的体积) $V'_{\text{排}}=\frac{F'_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{6\text{ N}}{1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 10\text{ N/kg}}=6\times 10^{-4}\text{ m}^3$ 。

11. 同学的妈妈刚买了一桶食用油,他想利用所学的物理知识测出这桶食用油的密度。他所选用的实验器材包括:一个厚底、竖直薄壁玻璃杯(竖直壁厚度忽略不计);一把刻度尺;一个大水盆和足量的水。(实验器材均满足实验要求)请你利用上述器材帮助他测出食用油的密度。要求:

- (1)写出主要实验步骤及需测量的物理量;
- (2)写出食用油密度 ρ 的数学表达式(用已知量和测得量表示)。

【答案】

(1)

- ①大水盆中装有适量的水,将空玻璃杯放入水中竖直漂浮,用刻度尺测出玻璃杯外水面到杯口的距离为 h_1 ;
- ②从大水盆中取出玻璃杯,在玻璃杯中装入适量的油,用刻度尺测出油的深度为 h_2 ;

③将装油的玻璃杯放入水中竖直漂浮，用刻度尺测出玻璃杯外水面到杯口的距离为 h_3 ；

$$(2) \quad \rho_{\text{油}} = \frac{(h_1 - h_3)}{h_2} \rho_{\text{水}}$$

【解析】

根据题意可知，本题使用的测量工具为刻度尺，结合浮力相关知识，先在水盆中装有适量的水，将空玻璃杯放入水中竖直漂浮，用刻度尺测出玻璃杯外水面到杯口的距离为 h_1 ，从大水盆中取出玻璃杯，在玻璃杯中装入适量的油，用刻度尺测出油的深度为 h_2 ，则杯中橄榄油的体积 $V_{\text{油}} = Sh_2$ ，再将装油的玻璃杯放入水中竖直漂浮，用刻度尺测出玻璃杯外水面到杯口的距离为 h_3 ，由此可知玻璃杯两次浸入到水中的体积的变化量 $\Delta V = Sh_1 - Sh_3$ ；对应的浮力的变化量 $\Delta F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g \Delta V = \rho_{\text{水}} g (Sh_1 - Sh_3)$ ，由题可知玻璃杯始终漂浮，则浮力始终等于对应的玻璃杯总的重力，则 $\Delta F_{\text{浮}} = F_{\text{浮}2} - F_{\text{浮}1} = (G_{\text{杯}} + G_{\text{油}}) - G_{\text{杯}} = G_{\text{油}} = \rho_{\text{油}} g V_{\text{油}} = \rho_{\text{油}} g Sh_2$ ；则 $\rho_{\text{油}} = \frac{(h_1 - h_3)}{h_2} \rho_{\text{水}}$ 。