

物体的浮与沉（重难点练习）

答案与解析

一. 根据物体的浮沉状态判断浮力的变化（共 12 小题）

1. 小明洗水果时，发现体积大的香瓜漂浮在水面上，而体积小的李子却沉在水底，如图所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 香瓜所受的浮力大于重力
- B. 李子所受的浮力小于重力
- C. 李子的密度小于香瓜的密度
- D. 若将香瓜按入水中浸没，它所受的浮力等于重力

【答案】B

【详解】漂浮的物体：浮力等于重力，物体密度小于液体密度；沉底的物体：浮力小于重力，物体密度大于液体密度，水的密度记为 $\rho_{\text{水}}$ 。

A. 香瓜漂浮在水面，所受浮力等于自身重力，故 A 错误；

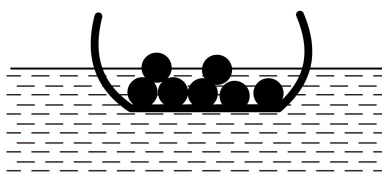
B. 李子沉在水底，所受浮力小于自身重力，故 B 正确；

C. 李子沉底可得 $\rho_{\text{李子}} > \rho_{\text{水}}$ ，香瓜漂浮可得 $\rho_{\text{香瓜}} < \rho_{\text{水}}$ ，因此 $\rho_{\text{李子}} > \rho_{\text{香瓜}}$ ，故 C 错误；

D. 香瓜密度小于水，将香瓜按入水中浸没后，浮力 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{香瓜}}$ ，重力 $G = \rho_{\text{香瓜}} g V_{\text{香瓜}}$ ，因此 $F_{\text{浮}} > G$ ，浮力大于重力，故 D 错误。

故选 B。

2. 课外实践活动中，小明用橡皮泥制作了一个“船”放入水中，并将小石子放入“船”中观察它的承载量，在逐渐装入石子的过程中（船未沉底），下列说法正确的是（ ）



- A. “船”所受的浮力不变
B. “船”排开水的质量变大
C. “船”浸在水中的体积变小
D. “船”受到的浮力大于它和石子的总重力

【答案】B

【详解】AD. 往“船”中装入小石子，“船”和小石子的总重力变大，“船”一直处于漂浮状态，漂浮时“船”受到的浮力等于“船”和小石子的总重力，所以“船”受到的浮力在变大，故 AD 错误；

B. “船”受到的浮力变大，由阿基米德原理可知，其排开水的重力变大，根据 $G = mg$ 可知，其排开水的质量变大，故 B 正确；

C. “船”受到的浮力变大，根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可知，“船”排开水的体积变大，所以，“船”浸入水中的体积变大，故 C 错误。

故选 B。

3. 河南省是农业大省，在农业生产中劳动人民发明了利用“盐水选种”挑选种子的方法，下列说法正确的是（ ）

- A. 种子在盐水中下沉的过程中，受到的浮力不变
B. 种子在盐水中下沉的过程中，受到液体的压强不变
C. 在盐水中，上浮种子的密度比盐水的密度小
D. 在盐水中，上浮种子受到的浮力和重力大小相等

【答案】C

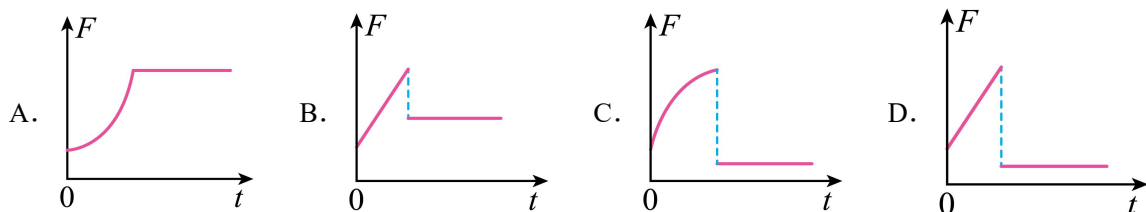
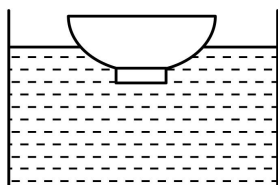
【详解】A. 种子在盐水中下沉的过程中，完全浸没前，排开盐水的体积 $V_{\text{排}}$ 逐渐变大，根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{盐水}} g V_{\text{排}}$ ，浮力逐渐变大，故 A 错误；

B. 种子下沉过程中，所处深度 h 不断增大，根据液体压强公式 $p = \rho_{\text{盐水}} g h$ ，受到盐水的压强变大，故 B 错误；

CD. 根据物体浮沉条件，当物体密度 $\rho_{\text{物}} < \rho_{\text{液}}$ 时，物体上浮直到最终漂浮，种子上浮过程中，浮力大于重力，漂浮并静止后浮力才与重力大小相等，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

4. 如图所示，小明洗碗时发现，向漂浮在水面上的碗中加水，碗浸入水的深度越来越大，当水量增加到一定程度时，碗浸没水中，直至沉底。假如碗里水的质量是缓慢均匀增加的，则下列关于碗受到的浮力 F 随时间 t 变化的图像可能是（ ）



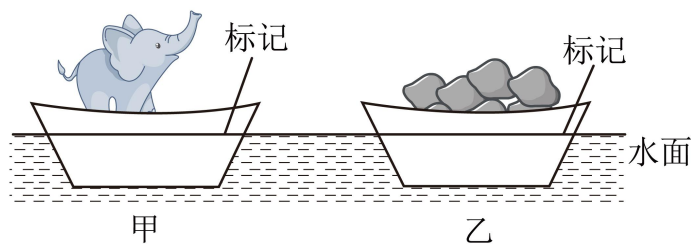
【答案】D

【详解】AC. 碗漂浮时， $F_{\text{浮}} = G_{\text{总}}$ 。碗内水的质量均匀增加，总重力均匀增大，因此浮力随时间线性均匀上升，图像为倾斜直线。故 AC 错误；

BD. 总重力变大，浮力变大，当碗达到最大排水体积时，浮力达到最大，继续加水，碗浸没沉底，碗排开水的体积从带有空腔的大体积骤减为碗自身材料的体积，浮力瞬间大幅下降。沉底后排开水的体积不变，根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，浮力保持恒定不变，因碗沉底，此时浮力小于碗的材料的重力，即小于未加水时碗受到的浮力。故 B 错误，D 正确。

故选 D。

5. 曹冲称象的故事广为流传。如图，称象时，先让象站在船上，在船身与水面交界处做上标记。让象上岸后，再将石头装入船中，直至船身上的标记与水面重合，所装石头的质量即为大象的质量。下列说法正确的是（ ）



- A. 甲图中船排开水的重力与大象的重力大小相等
- B. 船内石头增多的过程中船底受到水的压强变小
- C. 船内石头增多的过程中船受到的浮力大小不变
- D. 甲图中船所受浮力与乙图中船所受浮力大小相等

【答案】D

【详解】A. 根据阿基米德原理，甲图中船和象整体漂浮，浮力等于船和象的总重力，因此船排开水的重力与船和象的总重力大小相等，即船排开水的重力大于大象的重力，故 A 错误；

B. 船内石头增多时，船的总重力增大，根据阿基米德原理可知，排开水的体积增大，船会下沉一些，船反果，专注昆震提招培训。17751295132

底所处的深度增大，根据 $p = \rho gh$ 可知，船底受到水的压强变大，故 B 错误；

C. 船内石头增多时，船的总重力增大，因为船始终漂浮，浮力等于重力，所以浮力增大，故 C 错误；

D. 由甲乙图两图可知，船排开水的体积相同，根据阿基米德原理可知，甲图中船所受浮力与乙图中船所受浮力大小相等，故 D 正确。

故选 D。

6. (多选) 如图所示，某同学把一个苹果丢入水中，发现苹果下沉一段距离后，又向上运动，最终漂浮在水面上。下列分析正确的是 ()



- A. 在下沉的过程中，苹果受到水的压强变大
- B. 在下沉的过程中，苹果受到水的浮力减小
- C. 在水面漂浮时，苹果受到的浮力大于它受到的重力
- D. 在整个过程中，苹果受到浮力的方向总是竖直向上

【答案】AD

【详解】A. 苹果在下沉过程中，水的密度 ρ 不变，深度 h 增加，由 $p = \rho gh$ ，可知苹果受到水的压强变大，故 A 正确；

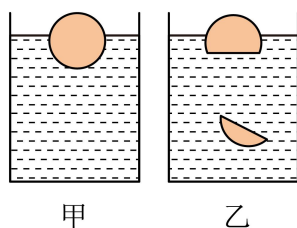
B. 苹果在下沉过程中，水的密度 ρ 不变，排开水的体积 V 不变，由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，苹果受到水的浮力不变，故 B 错误；

C. 苹果最终漂浮在水面上，处于静止状态，受力平衡。此时苹果只受重力和水的浮力，因此苹果受到的重力等于浮力，故 C 错误；

D. 浮力的方向总是竖直向上的，故 D 正确。

故选 AD。

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



- A. 整个橙子的密度小于水的密度
 B. 大块橙子受到的浮力大于其重力
 C. 小块橙子从水面下缓慢沉入水底的过程中，受到的浮力保持不变
 D. 两块橙子受到的浮力之和不可能大于整个橙子受到的浮力

【答案】B

【详解】A. 整个橙子放入水中，橙子漂浮在水面上，根据浮与沉的条件可知，整个橙子的密度小于水的密度，故 A 正确，不符合题意；

B. 大块橙子在水中处于漂浮状态，根据浮与沉的条件可知，大块橙子受到的浮力等于其重力，故 B 错误，符合题意；

C. 小块橙子从水面下缓慢沉入水底的过程中，水的密度不变，橙子排开水的体积不变，由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可知，受到的浮力大小不变，故 C 正确，不符合题意；

D. 整个橙子在水中处于漂浮状态，则整个橙子受到的浮力等于其重力，即 $F_{\text{浮}} = G$ ；将小块放入水中，发现小块沉入水底，说明 $F_{\text{小浮}} < G_{\text{小}}$ ；大块仍漂浮，则 $F_{\text{大浮}} = G_{\text{大}}$ ，则 $F_{\text{小浮}} + F_{\text{大浮}} < G_{\text{小}} + G_{\text{大}}$

即 $F_{\text{浮}}' < G$ ，则两块橙子受到浮力之和不可能大于整个橙子受到的浮力，故 D 正确，不符合题意。

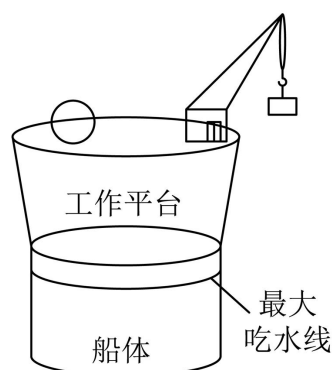
故选 B。

8. (多选) 中国自主设计建造的亚洲首艘圆筒型“海上油气加工厂”——“海葵一号”，重达近 3.7 万吨，其浮在海面上的情景如图甲所示。它由如图乙所示的船体和工作平台两部分组成。下列说法正确的是

()



甲



乙

- A. 静止在海面上时，所受浮力大于总重力
 B. 未储存油气空载时，吃水线在最大吃水线下方
 C. 装载原油过程中，底部所受海水的压强变大
 D. 装载原油过程中，“海葵一号”排开海水所受的重力等于原油的重力

【答案】BC

【详解】A. “海葵一号”静止在海面上时，处于漂浮状态，所受浮力等于总重力，故 A 错误；

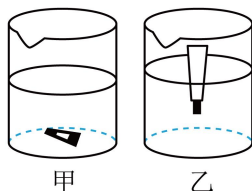
B. 最大吃水线是指按设计要求满载浮在水面时水面达到船体的最高位置，当未储存油气空载时“海葵一号”的重力比满载时的总重力小，受到的浮力比满载时的浮力小，排开水的体积（浸入水中的体积）比满载时小，吃水线在最大吃水线下方。故 B 正确；

C. 装载原油过程中，随着“海葵一号”总重力变大，受到海水的浮力变大，根据阿基米德原理可知，排开海水的体积变大，底部浸入海水的深度变大，底部所受海水的压强变大。故 C 正确；

D. 装载原油过程中，“海葵一号”始终漂浮在海面，“海葵一号”排开海水所受的重力等于“海葵一号”受到的浮力等于原油与“海葵一号”的总重力。故 D 错误。

故选 BC。

- 9.（多选）取一只空牙膏皮，先将它挤瘪拧紧盖后放入水中，静止时如图甲所示；再将它撑开拧紧盖后放入同一杯水中，静止时如图乙所示。下列说法中正确的是（ ）



- A. 甲图中牙膏皮受到的浮力大
 B. 乙图中牙膏皮所受的浮力等于其重力
 C. 甲图中液面高度等于乙图中液面高度
 D. 甲图中杯底受到的压强小

【答案】BD

【详解】AB. 牙膏皮的形状发生变化，但质量不变，所以重力不变，甲图中牙膏皮下沉，所以

$F_{浮甲} < G$ ，乙图中牙膏皮漂浮，所以 $F_{浮乙} = G$ ，所以 $F_{浮甲} < F_{浮乙}$ ，故 A 错误，B 正确；

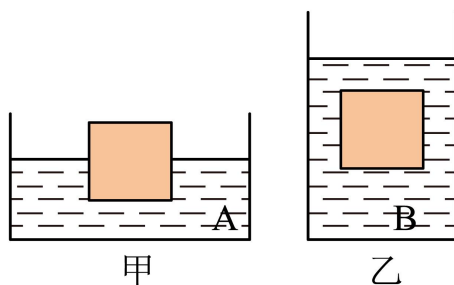
C. 由上述分析可知， $F_{浮甲} < F_{浮乙}$ ，根据 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$ 可得 $V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{液} g}$ ，所以甲图中排开水的体积小于乙图

中排开水的体积，所以甲图中液面高度小于乙图中液面高度，故 C 错误；

D. 甲图中液面高度小于乙图中液面高度，根据 $p = \rho_{液} g h$ 可知， $p_{甲} < p_{乙}$ ，甲图中杯底受到的压强小，故 D 正确。

故选 BD。

10. (多选) 甲、乙两个底面积不同的容器分别装有 A、B 两种液体，现将两个完全相同的物块分别放入甲、乙两个容器中，静止时的状态如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. A 液体的密度大于 B 液体的密度
B. 物块在两种液体中受到的浮力相等
C. A 液体中物块排开液体的质量较大
D. 两物块下表面受到的液体压强相等

【答案】AB

【详解】A. 物块在 A 液体中漂浮，可得 $\rho_A > \rho_{物}$ ；物块在 B 液体中悬浮，可得 $\rho_B = \rho_{物}$ ，因此

$\rho_A > \rho_B$ ，故 A 正确；

B. 漂浮时浮力等于物块重力，悬浮时浮力也等于物块重力。两个物块完全相同，重力相等，因此

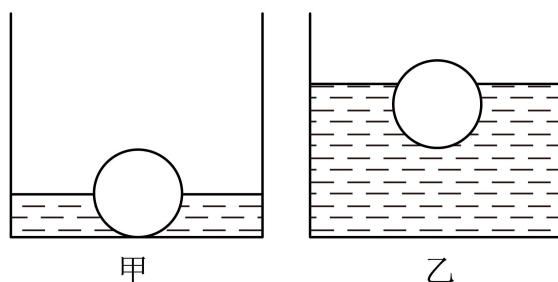
$F_{浮A} = F_{浮B} = G_{物}$ ，即物块在两种液体中受到的浮力相等，故 B 正确；

C. 根据阿基米德原理 $F_{浮} = G_{排} = m_{排}g$ ，浮力相等，则排开液体的重力相等，排开液体的质量也相等，故 C 错误；

D. 浮力是液体对物块上下表面的压力差。漂浮时，物块上表面不受液体压力，因此 $F_{浮A} = F_{下A}$ ；悬浮时， $F_{浮B} = F_{下B} - F_{上B}$ ，即 $F_{下B} = F_{浮B} + F_{上B}$ ；因为 $F_{浮A} = F_{浮B}$ ，所以 $F_{下A} < F_{下B}$ ；物块底面积相同，根据 $p = \frac{F}{S}$ ，可得物块下表面受到的液体压强 $p_{下A} < p_{下B}$ ，故 D 错误。

故选 AB。

11. (多选) 小杰同学将一个实心塑料球放在一个空烧杯中，逐渐向烧杯中加水，观察到塑料球先沉底，如图甲所示，最后漂浮，如图乙所示，下列说法正确的是 ()



- A. 塑料球在乙中受到的浮力比在甲中受到的浮力大

- B. 甲中水对容器底的压强比乙中水对容器底的压强大
- C. 向甲中继续加少量水后，塑料球仍沉底，受到的浮力不变
- D. 向乙中加入少量盐水后，塑料球受到的浮力不变

【答案】AD

【详解】A. 由图可知，甲中小球排开的水的体积要小于乙中小球排开的水的体积，根据阿基米德原理

$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可知，乙中小球受到的浮力大，A 正确；

B. 由图可知，甲中水的深度要小于乙中水的深度，根据 $p = \rho gh$ 可知，甲中容器底部受到的压强要小，B 错误；

C. 向甲中继续加少量水后，塑料球仍沉底，其排开的水的体积变大，根据阿基米德原理可知，受到的浮力变大，C 错误；

D. 向乙中加入少量盐水后，塑料球始终处于漂浮状态，浮力等于重力，所以受到的浮力不变，D 正确。
故选 AD。

12. 如图所示是我国自主建造的“海基一号”深水导管架平台。它的质量巨大，需要利用浮力才能将其平稳地拖航到作业海域。在拖航过程中，“海基一号”底部装有浮筒，通过向浮筒内注水或排水来改变自身的_____，从而实现上浮或下潜。当其从深海区域驶入近海区域时，若海水密度减小，在保持总质量不变的情况下，它受到的浮力将_____，排开海水的体积将_____，（均选填“变大”“变小”或“不变”）



【答案】 重力 不变 变大

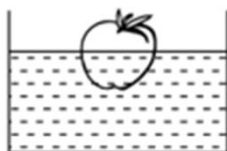
【详解】[1]向浮筒内注水或排水，改变的是“海基一号”自身的总质量，进而改变自身的重力，以此实现上浮或下潜。

[2]平台始终漂浮在海面，漂浮时浮力等于自身总重力；总质量不变，因此总重力不变，受到的浮力也不变。

[3]根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{海水}} g V_{\text{排}}$ ，浮力不变，海水密度减小时，排开海水的体积会变大。

二. 浮力、重力、密度和体积的关系判断物体的浮沉状态（共 3 小题）

13. 如图所示，把一个苹果放入浓食盐水中，苹果处于漂浮状态（假设苹果密度均匀），如果把苹果水面以上的部分切去，余下部分苹果放回原浓食盐水中，它将（ ）

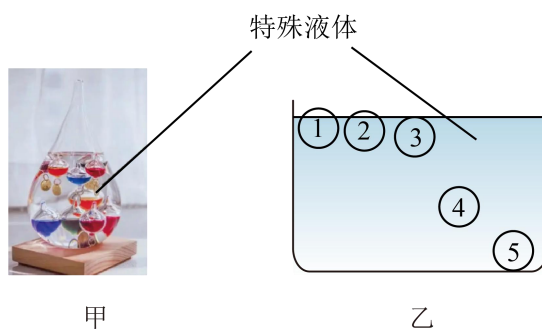


- A. 仍然漂浮 B. 刚好悬浮 C. 沉入水底 D. 无法判断

【答案】A

【详解】苹果处于漂浮状态，依据密度与浮沉关系可知 $\rho_{\text{苹果}} < \rho_{\text{盐水}}$ ，苹果的密度较均匀，切去水面以上的部分后，并基于密度不变且小于盐水密度的推理得出仍漂浮的结论，故 A 符合题意，BCD 不符合题意。故选 A。

14. 图甲为一彩球“温度计”，其密闭玻璃容器内装有一种特殊液体，随着温度升高，这种液体的密度会减小。液体中有 5 个挂有温度标牌的彩球，彩球体积（包括标牌）相等，其热胀冷缩可以忽略。当有彩球悬浮时，悬浮的彩球标牌上的温度值就是所测得的当前环境温度。图乙为这个温度计的示意图，编号为 4 的彩球标牌所标温度值为 22°C ，相邻编号的彩球标牌上的温度值间隔为 2°C 。下列说法正确的是（ ）



- A. 彩球 4 在 22°C 时所受浮力大于 18°C 时所受浮力
 B. 当环境温度处于该温度计可测得的最低温度时，5 个彩球均漂浮
 C. 若有 2 个彩球漂浮，3 个彩球沉底，则环境温度 t 满足 $24^{\circ}\text{C} < t < 26^{\circ}\text{C}$
 D. 要增大该温度计能测得的最高温度，可增加一个与彩球 1 体积相等、质量更大的彩球

【答案】C

【详解】由题意知，液体的温度升高时，密度变小，原来悬浮的小球因液体的温度升高而下沉，所以 4 号彩球标牌所标温度值为 22°C ，则 5 号小球应标 20°C ，3 号小球应标 24°C 。

A. 22°C 大于 18°C ，液体在 22°C 时密度小，等于 4 号球的密度，4 号球悬浮，浮力等于重力； 18°C 时密度大，大于 4 号球的密度，4 号球漂浮，浮力等于重力，所以 4 号在 22°C 时所受浮力等于 18°C 时所受浮力，故 A 错误；

B. 由于液体的密度随着环境温度降低会增大，有更多的彩球能漂浮，所以当环境温度处于该温度计可测得的最低温度时，液体的密度等于密度最大一个小球的密度，即 5 号彩球悬浮，其余四个小球漂浮，故

B 错误；

C. 若有 2 个彩球漂浮，3 个彩球沉底，则 3、4、5 三个彩球沉底，4 号球标示 22°C 、3 号球标示 24°C 、2 号球标示 26°C ，表明当前环境温度在 24°C 到 26°C 之间，故 C 正确；

D. 当环境温度升高时，液体的密度减小，当前 1 号球标示温度最高，若想测量更高的温度，应增加一个密度更小的彩球（即与彩球 1 体积相等、质量更小的彩球），这样在液体密度更小时，该彩球才能悬浮，从而增大温度计能测得的最高温度，故 D 错误。

故选 C。

15. 将一个质量为 200g 的物体放入盛满水的容器中，溢出 180g 的水，则此物体将（ ）

- A. 沉入水中 B. 浮于水面 C. 悬浮在水中 D. 无法判断

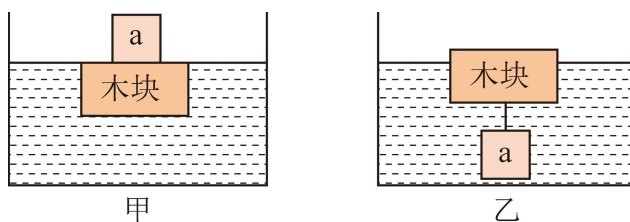
【答案】A

【详解】已知： $m_{\text{物}} = 200\text{g}$ ， $m_{\text{排}} = 180\text{g}$ ，所以 $m_{\text{物}} > m_{\text{排}}$ ，根据 $G = mg$ 可知： $G_{\text{物}} > G_{\text{排}}$ ，根据阿基米德原理可知： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$ ，所以 $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$ ，则物体在水中下沉，故 A 符合题意，BCD 不符合题意。

故选 A。

三. 根据物体的浮沉状态计算浮力、体积或密度（共 7 小题）

16. 水平桌面上有一装有适量水的足够高的柱形水槽，水中放一个木块，将铁块 a 放在木块上，静止时木块刚好浸没在水中（如图甲）；将铁块 a 用细线系在木块下面，静止时木块体积的五分之一露出水面（如图乙）。若木块体积为 V ，则铁块 a 的体积是（ ）



- A. $\frac{V}{5}$ B. $5V$ C. $\frac{4V}{5}$ D. V

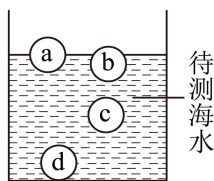
【答案】A

【详解】将木块和铁块 a 看作整体，整体在甲、乙中均漂浮，浮力等于重力，整体重力相等，则整体受到的浮力相等，根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g$ 可得， $\rho_{\text{水}} V g = \rho_{\text{水}} \left(V_{\text{铁}} + \frac{4}{5} V \right) g$ ，解得铁块 a 的体积 $V_{\text{铁}} = \frac{1}{5} V$ 。故 A 符合题意，BCD 不符合题意。

故选 A。

17. 在《西溪丛语》中谈到了用莲子选定海水的方法：将多粒莲子投入盛有海水的容器中，根据莲子的浮与沉，判断海水的制盐价值。其中一等海水密度最大，最有制盐价值，二、三、四等依次次之。现有

四个密度不同，但体积相同的莲子 a、b、c、d，每一颗莲子的密度分别与某一等级的海水密度相等。将这四个莲子放入盛有待测海水的杯中，各莲子静止时的情况如图所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 各莲子的 $V_{\text{排}}$ 大小关系: $V_a = V_b < V_c = V_d$ B. 各莲子的浮力大小关系: $F_a = F_b < F_c < F_d$
- C. 由于 $\rho_d > \rho_c > \rho_b > \rho_a$ ，该海水为三等海水 D. 由于 $\rho_d > \rho_c > \rho_b > \rho_a$ ，该海水为二等海水

【答案】D

【详解】A. 四个莲子体积相同，由图可知：a、b 都漂浮，a 露出液面的体积更大，因此

$V_a < V_b < V_c = V_d$ ，故 A 错误；

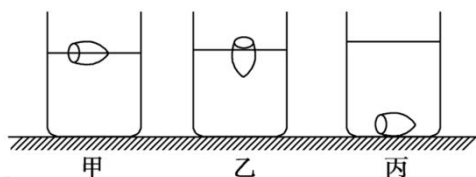
B. 根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$ ，待测海水密度 $\rho_{\text{液}}$ 相同，浮力和 $V_{\text{排}}$ 成正比，结合 $V_{\text{排}}$ 的关系可得浮力关系: $F_a < F_b < F_c = F_d$ ，故 B 错误；

CD. 根据物体浮沉条件：漂浮时， $\rho_{\text{物}} < \rho_{\text{液}}$ ；悬浮时， $\rho_{\text{物}} = \rho_{\text{液}}$ ；沉底时， $\rho_{\text{物}} > \rho_{\text{液}}$ 。因此可得：

$\rho_a < \rho_{\text{海水}}$ ， $\rho_b < \rho_{\text{海水}}$ ， $\rho_c = \rho_{\text{海水}}$ ， $\rho_d > \rho_{\text{海水}}$ ，即莲子密度关系 $\rho_d > \rho_c > \rho_b > \rho_a$ 。已知一等海水密度最大，二、三、四等密度依次减小，且每个莲子密度分别对应一个等级海水的密度。因此密度排序对应等级：一等对应最大的 ρ_d ，二等对应 ρ_c ，三等对应 ρ_b ，四等对应 ρ_a 。待测海水密度等于 ρ_c ，因此该海水为二等海水，故 C 错误，D 正确。

故选 D。

18. (多选) 根据我国明代《菽园杂记》中记载的用莲子比较食盐水密度的方法，某同学将三个相同的杯子放在水平桌面上，分别向其中加入密度不同、体积相同的食盐水，将同一莲子先后放入三个杯中，莲子静止时在杯中的位置如图所示。图丙中莲子对杯底有压力，忽略莲子吸入或带出的食盐水，下列说法正确的是（ ）



- A. 图甲中食盐水密度等于莲子密度 B. 莲子所受浮力的大小关系是 $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}} > F_{\text{丙}}$

C. 三杯食盐水密度的大小关系是 $\rho_{甲} = \rho_{乙} > \rho_{丙}$

D. 杯子对桌面压强的大小关系是 $p_{甲} > p_{乙} > p_{丙}$

【答案】 BD

【详解】 A. 在图甲中莲子漂浮，则莲子的密度小于食盐水的密度，故 A 错误；

B. 在图甲中莲子漂浮，浮力等于重力，在图乙中莲子漂浮，浮力等于重力，在图丙中莲子下沉，浮力小于重力，所以莲子所受浮力的大小关系是 $F_{甲} = F_{乙} > F_{丙}$ ，故 B 正确；

C. 莲子密度小于甲中食盐水密度，图乙莲子漂浮，莲子密度小于乙中食盐水密度，且浸入体积更大，图丙中莲子下沉，莲子密度大于丙中食盐水密度，所以三杯食盐水密度的大小关系是 $\rho_{甲} > \rho_{乙} > \rho_{丙}$ ，故 C 错误；

D. 三杯食盐水体积相同，但 $\rho_{甲} > \rho_{乙} > \rho_{丙}$ ，所以甲中食盐水质量最大，丙中食盐水质量最小，三个容器

质量和底面积都相同，所以甲对桌面的压力最大，丙对桌面的压力最小，由 $p = \frac{F}{S}$ 可知，甲对桌面的压强最大，丙对桌面的压强最小，故 D 正确。

故选 BD。

19. 把重 4N、体积为 $8 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 的实心物体投入水中，当物体静止时，物体处于_____状态（选填“漂浮”、“悬浮”或“沉在水底”），物体所受的浮力是_____N。（ $g = 10 \text{N/kg}$ ，水的密度为 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）

【答案】 漂浮 4

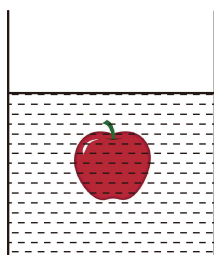
【详解】 [1] 物体完全浸没在水中时，此时排开水的体积等于物体体积 $V_{排} = V = 8 \times 10^{-4} \text{m}^3$

根据阿基米德原理可知物体受到的浮力为 $F_{浮} = \rho_{水} g V_{排} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 8 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 8 \text{N} > G$

所以物体上浮，最终漂浮在水面上。

[2] 根据漂浮条件，漂浮物体受到的浮力等于自身重力，因此物体静止时受到的浮力为 $F'_{浮} = G = 4 \text{N}$

20. 在“探究怎样使物体上浮或下沉的实验中，如图用手将重力为 1.5N，体积为 155cm^3 的苹果慢慢放入水中，直至苹果浸没，此过程中水对容器底部的压强将_____（增大、减小、不变），松开手后，当苹果静止时受到的浮力为_____N，苹果对容器底部的压力为_____N。（ g 取 10N/kg ，水的密度为 $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）



【答案】 增大 1.5 0

【详解】 [1]当苹果放入水中的过程中水面上升，根据 $p = \rho gh$ 可知，水对容器底部的压强将增大。

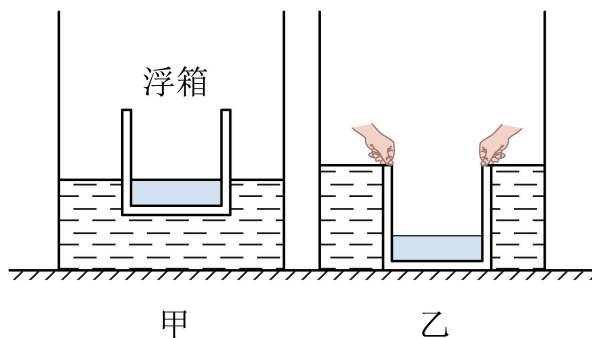
[2]苹果的体积为 155cm^3 ，完全浸没时受到水的浮力

$$F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}}g = \rho_{\text{水}}V_{\text{排}}g = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 155 \text{ cm}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 155 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 1.55 \text{ N}$$

大于苹果的重力 1.5N ，因此苹果将会上浮，上浮至静止状态时，所受浮力和重力为一对平衡力，大小相等方向相反，受到的浮力 $F_{\text{浮}}' = G_{\text{苹果}} = 1.5\text{N}$

[3]苹果会上浮，与容器底无接触，因此苹果对容器底部的压力为 0N 。

21. 浮箱可用于水上平台中水培植物的种植，小天自制了一个质量为 400g 的浮箱，并进行了一系列的测试。如图甲所示，在一个足够高的容器中注入 16kg 的水，再将浮箱放入其中，整个过程浮箱保持竖直，接着往浮箱内放入 11N 的营养液，此时容器内水的深度为 35cm ，浮箱受到的浮力为_____N。如图乙所示，用双手按住浮箱上端使它与容器底部接触，此时容器内水的深度为 40cm ，此时水面正好到达浮箱的最上端。为保证浮箱不会进水，浮箱上端距水面的距离要不低于 2cm ，则图甲装有 11N 营养液的浮箱最多还能加入_____kg 的水培植物。



【答案】 15 2.3

【详解】 [1]浮箱的重力 $G_{\text{箱}} = m_{\text{箱}}g = 400 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 4\text{N}$

甲中浮箱处于漂浮状态，其受到的浮力为 $F_{\text{浮}} = G_{\text{总}} = G_{\text{箱}} + G_{\text{营养液}} = 4\text{N} + 11\text{N} = 15\text{N}$

[2]由阿基米德原理可知，甲中排开水的体积为 $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{15\text{N}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 1500\text{cm}^3$

容器中水的体积 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{16\text{kg}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 1.6 \times 10^{-2} \text{ m}^3 = 16000\text{cm}^3$

则容器的底面积 $S_{\text{容}} = \frac{V_{\text{排}} + V_{\text{水}}}{h_{\text{甲}}} = \frac{1500\text{cm}^3 + 16000\text{cm}^3}{35\text{cm}} = 500\text{cm}^2$

如图乙，用双手按住浮箱上端使它与容器底部接触，此时容器内水的深度为 40cm ，根据体积关系可得

$$S_{容} h_{乙} = V_{水} + S_{浮箱} h_{乙}$$

代入数据可得 $500\text{cm}^2 \times 40\text{cm} = 16000\text{cm}^3 + S_{浮箱} \times 40\text{cm}$

解得浮箱的底面积 $S_{浮箱} = 100\text{cm}^2$

由题知，为保证浮箱不会进水，浮箱上端距水面的距离要不低于 2cm，此时浮箱排开水的体积

$$V_{排}' = S_{浮箱} h_{浸} = 100\text{cm}^2 \times (40\text{cm} - 2\text{cm}) = 3800\text{cm}^3 = 0.0038\text{m}^3$$

根据阿基米德原理可知此时浮箱所受的浮力 $F_{浮}' = \rho_{水} g V_{排}' = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.0038\text{m}^3 = 38\text{N}$

此时浮箱仍处于漂浮状态，则此时浮箱的总重力 $G_{总}' = F_{浮}' = 38\text{N}$

则最多还能加入水培植物的重力 $G = G_{总}' - G_{总} = 38\text{N} - 15\text{N} = 23\text{N}$

则最多还能加入水培植物的质量 $m = \frac{G}{g} = \frac{23\text{N}}{10\text{N/kg}} = 2.3\text{kg}$

22. 近年来由于全球气候变暖，南极洲冰川融化加快，如图所示，有一浮冰漂浮在海面上，已知浮冰是由淡水凝固而成，若浮冰质量为 $6 \times 10^4 \text{ kg}$ ，浮冰受到的浮力为 _____ N；浮冰全部熔化后，海平面会 _____（选填“上升”“不变”或“下降”）。（ $\rho_{海水} > \rho_{淡水}$ ， g 取 10N/kg ）



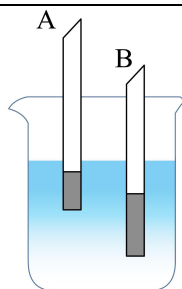
【答案】 6×10^5 上升

【详解】 [1] 浮冰的重力 $G = mg = 6 \times 10^4 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 6 \times 10^5 \text{ N}$ ，由于浮冰漂浮，浮力等于物体重力，则 $F_{浮} = G = 6 \times 10^5 \text{ N}$ 。

[2] 因为浮冰漂浮于海面上，所以 $F_{浮} = \rho_{海水} g V_{排} = G$ ①，又因为冰熔化成水后，其质量不变，重力不变，所以 $G_{水} = \rho_{水} g V_{化水} = G$ ②，由①②可得 $\rho_{海水} g V_{排} = \rho_{水} g V_{化水}$ ，因为 $\rho_{海水} > \rho_{水}$ ，所以 $V_{排} < V_{化水}$ ，即：浮冰熔化为海水的体积大于浮冰排开海水的体积。所以浮冰全部熔化后，海平面水位会上升。

四. 密度计原理及应用（共 9 小题）

23. 两同学分别在底端封闭的两支相同吸管中装入不同质量的细沙，制成了 A、B 两支密度计，放入同一个盛有水的烧杯中，静止后如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 密度计 B 所受浮力较大
 B. 两密度计底部所受水的压强相等
 C. 两密度计在水面处的刻度值不同
 D. 密度计 A 排开水的质量较大

【答案】A

【详解】A. 由图可知，密度计 B 排开水的体积大于密度计 A 排开水的体积，由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，液体密度相同时，密度计 B 受到的浮力较大，故 A 正确；

B. 由图可知，密度计浸在液体中的深度 $h_A < h_B$ ，由 $p = \rho g h$ 可知， $p_A < p_B$ ，故 B 错误；

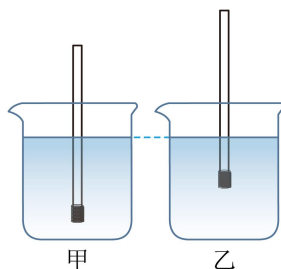
C. 密度计在水面的刻度值为水的密度，因此两密度计在水面处的刻度值相同，故 C 错误；

D. 由 A 选项分析可知， $F_{\text{浮A}} < F_{\text{浮B}}$ ，根据阿基米德原理可知， $G_{\text{A排}} < G_{\text{B排}}$ ，由 $G = mg$ 可得，

$m_{\text{A排}} < m_{\text{B排}}$ ，故 D 错误。

故选 A。

24. 在自制密度计的活动中，小明在木棒的一端缠绕一些细铜丝，将其分别放入盛有不同液体的两个烧杯中如图甲、乙所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 密度计标刻度时越往上数值越大
 B. 甲图中液体密度较大
 C. 甲、乙图中，木棒底部所受液体压强相等
 D. 甲图中自制密度计所受浮力比乙中大

【答案】C

【详解】A. 同一物体在不同液体中处于漂浮状态，浮力等于重力，重力不变，浮力不变，根据

$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知 $V_{\text{排}}$ 、 $\rho_{\text{液}}$ 成反比，液体的密度越大，排开液体的体积越小，所以密度计的刻度越靠下数值越大，故 A 错误；

BCD. 同一个密度计放在甲、乙液体中都漂浮，密度计在甲、乙两种液体中受到的浮力都等于密度计受

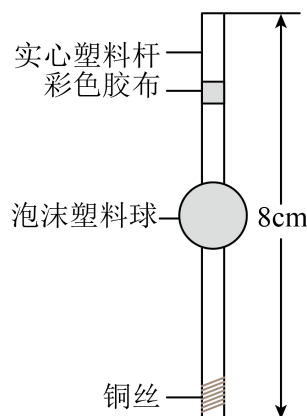
到的重力 G ，即 $F_{浮甲} = F_{浮乙} = G$

由图可知密度计排开液体的体积 $V_{排甲} > V_{排乙}$ ，且浮力相等，根据 $F_{浮} = \rho_{液}gV_{排}$ 可知 $\rho_{甲} < \rho_{乙}$ ，即甲图中液体的密度较小，根据浮力产生的原因可知，物体漂浮时，底部所受液体的压力 $F = F_{浮}$ ，所以甲、乙两图中

木棒底部所受液体的压力相等，由 $p = \frac{F}{S}$ 可知木棒底部所受液体压强相等，故 C 正确，BD 错误。

故选 C。

25. 如图所示，小滨在“跨学科实践课”上制作了一种微型密度计，下列说法正确的是（ ）



- A. 简易密度计漂浮时浮力大于重力
 B. 塑料杆横截面积大的密度计精确度高
 C. 增加铜丝长度，彩色胶布标志应上移
 D. 增大塑料泡沫球的体积，彩色胶布标志应上移

【答案】C

【详解】A. 根据物体浮沉条件可知，漂浮时浮力等于重力，故 A 错误；

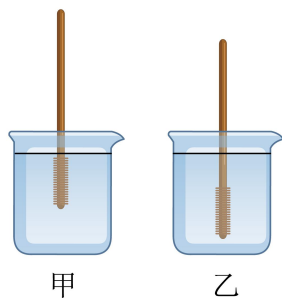
B. 塑料杆横截面积越小，相同体积变化对应的长度变化越明显，刻度越精细，精确度高；横截面积大则精确度低，故 B 错误；

C. 增加铜丝长度，会增加密度计的重力。根据漂浮条件，浮力等于重力，浮力需增大，由 $F_{浮} = \rho_{液}gV_{排}$ 可知，排开液体体积增大，塑料杆浸入液体的部分变长，露出液面的部分变短，故彩色胶布标志应上移，故 C 正确；

D. 增大塑料泡沫球的体积，简易密度计排开液体体积增大，由 $F_{浮} = \rho_{液}gV_{排}$ 可知，简易密度计的浮力增大，则密度计上升，即浸入液体的深度减小，因此彩色胶布标志应下移，故 D 错误。

故选 C。

26. 如图在木棒的一端缠绕一些铜丝做成自制密度计，将其先后放入装有甲、乙两种不同液体的烧杯里，静止后两烧杯液面相平。下列有关说法正确的是（ ）



- A. 密度计在烧杯中所受的浮力 $F_{甲} < F_{乙}$
- B. 液体的密度 $\rho_{甲} > \rho_{乙}$
- C. 烧杯底部所受液体的压强 $p_{甲} = p_{乙}$
- D. 烧杯底部所受液体的压力 $F'_{甲} < F'_{乙}$

【答案】B

【详解】AB. 同一只密度计放在甲、乙液体中都漂浮，受到的浮力 $F_{甲} = F_{乙} = G$

密度计在甲液体中排开液体的体积较小，根据 $\rho_{液} = \frac{F_{浮}}{gV_{排}}$ 可知 $\rho_{甲} > \rho_{乙}$

故 A 错误，B 正确；

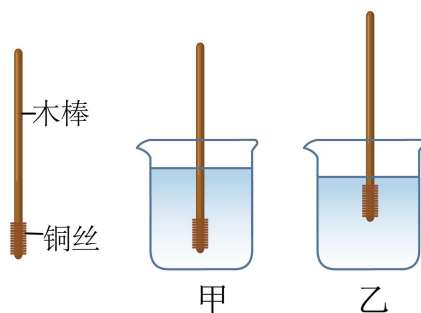
CD. 静止后两烧杯液面相平，根据 $p = \rho gh$ 可知烧杯底部受到的液体压强 $p_{甲} > p_{乙}$

烧杯的底面积相同，根据 $F = pS$ 可知烧杯底部受到的液体压力 $F'_{甲} > F'_{乙}$

故 CD 错误。

故选 B。

27. (多选) 木棒的一端缠绕铜丝可以制成一个简易的密度计，甲、乙两个相同的容器中装有质量相等的不同液体。将该密度计分别放入甲、乙容器中，静止后木棒的位置如图所示，下列说法正确的是 ()



- A. 木棒在容器中受到的浮力: $F_{浮甲} = F_{浮乙}$
- B. 木棒在容器中排开液体的质量: $m_{甲} = m_{乙}$
- C. 液体对容器底的压强: $p_{甲} > p_{乙}$
- D. 木棒底面受到的液体的压强: $p_{甲} > p_{乙}$

【答案】AB

【详解】A. 因为密度计在甲、乙液体中均处于漂浮状态，根据物体的浮沉条件，漂浮时浮力等于重力，

而密度计的重力不变，所以木棒在容器中受到的浮力 $F_{\text{浮甲}} = F_{\text{浮乙}}$ ，故 A 正确；

B. 根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}}g$

由于 $F_{\text{浮甲}} = F_{\text{浮乙}}$ ，所以木棒在容器中排开液体的重力相等，那么排开液体的质量 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$ ，故 B 正确；

C. 因为两个容器相同且装有质量相等的不同液体，且两个容器为直筒容器，所以液体对容器底的压力等于液体的重力与密度计重力之和，即压力相等，根据 $p = \frac{F}{S}$ ，可知液体对容器底的压强也相等，即

$p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$ ，故 C 错误；

D. 因为密度计受到的浮力等于其下表面受到的液体压力，且浮力相等，根据 $p = \frac{F}{S}$ ，可知木棒底面受

到的液体的压强也相等，即 $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$ ，故 D 错误。

故选 AB。

28. 如图甲、乙所示，这是小明准备自制一个简易密度计所用的铜丝和铅笔。将铜丝紧密地绕在铅笔末端，然后将其放入水中，发现铅笔处于漂浮状态并保持竖直静止，此时这个简易密度计所受浮力 _____（选填“大于”“等于”或“小于”）其总重力，若想获得一个量程更大的密度计，我们应该选择 _____（选填“更长”或“更短”）的铅笔。



【答案】 等于 更长

【详解】 [1] 铅笔在水中竖直漂浮静止，根据二力平衡，此时简易密度计受到的浮力等于自身总重力。

[2] 密度计原理为 $G = F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}} = \rho_{\text{液}}gSh_{\text{浸}}$

可得 $\rho_{\text{液}} = \frac{G}{gSh_{\text{浸}}}$

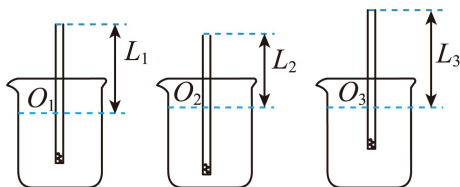
液体密度越小，密度计浸入液体的深度 $h_{\text{浸}}$ 越大。要获得更大量程（更大测量范围），需要能容纳更大的浸入深度，避免测量小密度液体时密度计完全沉入液体，因此选择更长的铅笔。

29. 小陈制作了一个简易密度计。制作时，小陈先将适量铁砂倒入平底试管的底部，再将装置置于水中使其处于竖直漂浮状态，用笔在试管上标记此时水面位置 O_1 ，取出试管，量出试管露出液面的距离 L_1 ；

接着将装置静置于酒精($\rho_{\text{酒精}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)中, 标记此时液面位置 O_2 , 量出试管露出液面的距离

L_2 ; 将装置静置于未知液体 A 中, 标记此时液面位置 O_3 , 量出试管露出液面的距离 L_3 ; 重复此操作, 在

试管上分别确定密度值 0.8g/cm^3 、 0.9g/cm^3 、 1.0g/cm^3 、 1.1g/cm^3 的位置并标上密度值。



(1) 密度计在不同液体中漂浮时受到的浮力大小_____ (选填“相等”或“不相等”);

(2) 实验中测得 $L_1 - L_2 = 2 \text{cm}$, 且 $L_3 - L_1 = 1.6 \text{cm}$, 则未知液体 A 的密度为_____ g/cm^3 ;

(3) 管壁上标注的刻度值中, 0.8g/cm^3 与 0.9g/cm^3 间的距离_____ (选填“大于”“小于”或“等于”)

1.0g/cm^3 与 1.1g/cm^3 间的距离, O_3 位置在 1.1g/cm^3 的位置_____ (选填“上方”或“下方”);

(4) 若增加倒入试管中铁沙的质量, 则制作的密度计精确程度将_____ (选填“变高”“变低”或“不变”).

【答案】 (1)相等 (2)1.25 (3) 大于 下方 (4)变高

【详解】 (1) 密度计在不同液体中漂浮时受到的浮力大小相等, 都等于重力。

(2) 密度计受到的浮力相同, 由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 得

$$\rho_{\text{水}} g V_{\text{排水}} = \rho_{\text{酒精}} g V_{\text{排酒精}} = \rho_{\text{A}} g V_{\text{排A}}$$

设试管的长度为 L , 由 $V = Sh$ 可得上式变为

$$\rho_{\text{水}} S(L - L_1) = \rho_{\text{酒精}} S(L - L_2) = \rho_{\text{A}} S(L - L_3)$$

即

$$1.0 \text{g/cm}^3 \times (L - L_1) = 0.8 \text{g/cm}^3 \times (L - L_2) = \rho_{\text{A}} (L - L_3)$$

由题意有

$$L_1 - L_2 = 2 \text{cm}$$

$$L_3 - L_1 = 1.6 \text{cm}$$

解得未知液体 A 的密度为

$$\rho_{\text{A}} = 1.25 \text{g/cm}^3$$

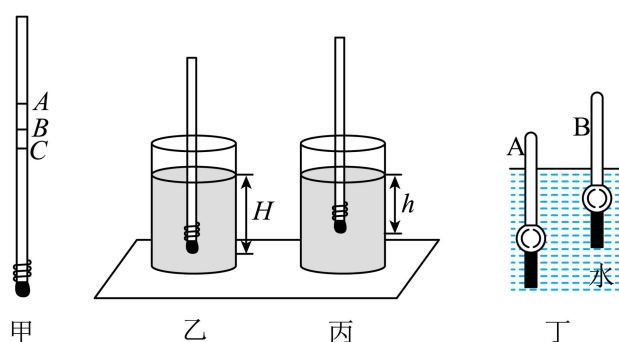
(3) [1] 由于浮力相等, 且液体的密度与排开液体的体积成反比, 所以当液体的密度从 0.8g/cm^3 增加到 0.9g/cm^3 时, 排开液体的体积减小得比从 1.0g/cm^3 增加到 1.1g/cm^3 时更多。因此, 0.8g/cm^3 与 0.9g/cm^3 间

的距离大于 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 与 $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 间的距离。

[2]受到浮力相同时，由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 可知，密度越大的液体被排开的体积越小，即试管浸在液体中的长度越小，由于 O_3 处位的刻度为 $1.25\text{g}/\text{cm}^3$ ，则 O_3 的位置在 $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 的位置下方。

(4)若增加倒入试管中铁沙的质量，则密度计的总重力增大，由于浮力仍等于总重力，根据阿基米德原理，排开液体的体积也变大，密度计浸入液体中的深度会增大，由 $V = Sh$ 可知， S 不变，即可使 h 变大，则密度计上两条刻度线之间的距离变大，据此设计精确程度变高。

30. “制作简易密度计”的跨学科实践活动中，同学们需要用一根长约 20cm 的圆柱状饮料吸管、一段细铜丝、石蜡等材料制作一个简易密度计，称得其总质量为 10g。



(1)制作时，先将吸管两端剪平，在其下端塞入适量细铜丝并用石蜡把端口密封，目的是降低_____，将制作完成的密度计放入液体中，使其处于竖直_____状态（选填“漂浮”“悬浮”或“沉底”），该密度计稳定在液体中时受到的浮力为_____N。

(2)将自制密度计分别放入水中和密度分别为 $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 、 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 的食盐水中，待密度计稳定后用记号笔分别在液面齐平处标出刻度 A、B、C（如图甲），刻度 C 处应标示的密度值为_____ g/cm^3 。

在标记刻度过程中，发现相邻两刻度线之间的距离较小，为提高测量精度，在保证密度计总质量不变的前提下，请你提出一条合理的改进措施：_____。

(3)将制作好的简易密度计置于水中（如图乙），量出水面至封口端的距离为 H ，此时密度计受到的浮力为 F_1 ；再将同一密度计置于盐水中（如图丙），量出盐水液面至封口端的距离为 h ，此时密度计受到的浮力为 F_2 ，则 F_1 _____ F_2 （选填“<”“=”或“>”），忽略细铜丝的体积，盐水的密度 $\rho_{\text{盐}} =$ _____（用 $\rho_{\text{水}}$ 、 H 、 h 表示）。

【答案】(1) 重心 漂浮 0.1

(2) 1.2 使用更细的吸管

(3) $= \frac{H}{h} \rho_{\text{水}}$

【详解】(1) [1][2]制作时在吸管下端塞入细铜丝并用石蜡封口，目的是降低重心，使密度计能竖直漂浮。

[3]漂浮状态下，浮力等于重力，故该密度计稳定在液体中时受到的浮力

$$F_{\text{浮}} = G = mg = 10\text{g} \times 10\text{N/kg} = 0.01\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 0.1\text{N}$$

(2) [1]密度计漂浮在液面上，受到的浮力等于重力，则有 $G = F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{排}} g = \rho_{\text{液}} S h g$

故浮力一定时，密度计在液体浸入的深度与所在液体的密度成反比。因此，刻度 C 处应标示的密度值为 1.2g/cm^3 。

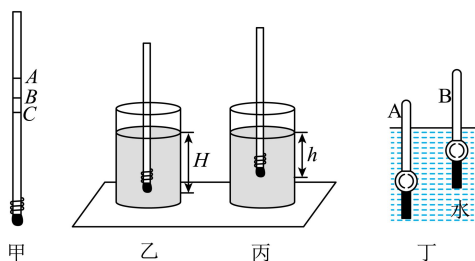
[2]为提高测量精度，增大相邻刻度线间距，在保证总质量不变的前提下，可减小吸管的横截面积（使用更细的吸管），这样在排开液体体积变化相同时，浸入深度变化更明显。

(3) [1]同一密度计测量液体时，漂浮状态下，受到的浮力都等于重力，因此 $F_1 = F_2$

[2]密度计在水、盐水中受到的浮力相等，即 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排1}} g = \rho_{\text{盐水}} V_{\text{排2}} g = \rho_{\text{水}} S H g = \rho_{\text{盐水}} S h g$

整理可得，盐水的密度 $\rho_{\text{盐水}} = \frac{H}{h} \rho_{\text{水}}$

31. “制作简易密度计”的跨学科实践活动中，同学们需要用一根长约 20cm 的圆柱状饮料吸管、一段细铜丝、石蜡等材料制作一个简易密度计。



(1)将制作完成的密度计放入液体中，使其处于竖直_____状态，根据_____原理可知，此时密度计所受浮力等于所受重力。

(2)将自制密度计分别放入水中 and 密度分别为 1.1g/cm^3 、 1.2g/cm^3 的食盐水中，待密度计稳定后用记号笔分别在液面齐平处标出刻度 A、B、C（如图甲），刻度 C 处应标示的密度值为_____ g/cm^3 。在标记刻度过程中，发现相邻两刻度线之间的距离较小，为提高测量精度，在保证密度计总质量不变的前提下，请你提出一条合理的改进措施：_____。

(3)将制作好的简易密度计置于水中（如图乙），量出水面至封口端的距离为 H ，此时密度计受到的浮力为 F_1 ；再将同一密度计置于盐水中（如图丙），量出盐水液面至封口端的距离为 h ，此时密度计受到的浮力为 F_2 ，则 F_1 _____ F_2 （选填“<”“=”或“>”），忽略细铜丝的体积，盐水的密度 $\rho_{\text{盐水}} =$ _____（用

$\rho_{\text{水}}$ 、 H 、 h 表示)。

(4)其他小组制作了 A、B 两个简易密度计(如图丁):分别放入水中时,水面恰好与 A 密度计最上面刻度线齐平,与 B 密度计最下面刻度线齐平,如果要用它们测量密度稍小于水的另一种液体的密度,则应选用_____密度计(选填“A”或“B”)。

【答案】(1) 漂浮 二力平衡

(2) 1.2 见解析

(3) $= \frac{\rho_{\text{水}}H}{h}$

(4)B

【详解】(1) [1]密度计的工作状态是竖直漂浮在液体中,只有漂浮时才能利用浮力与重力的关系测量密度。

[2]当物体漂浮时,根据二力平衡原理,物体所受浮力与重力大小相等、方向相反,因此浮力等于重力。

(2) [1]密度计的刻度特点是“下密上疏、下大上小”,液体密度越小,密度计浸入液体的体积越大,刻度越靠上。已知刻度对应水和浓度更高的食盐水,因此最下方的刻度 C 对应密度为 1.2g/cm^3 的食盐水。

[2]相邻刻度间距小,是因为吸管横截面积大,相同密度变化对应的浸入深度变化小。可以换用更细的吸管,可增大相同密度变化对应的深度变化,从而提高测量精度。

(3) [1]密度计在水和盐水中均处于漂浮状态,而漂浮时浮力始终等于物体自身的重力(密度计重力不变),因此 $F_1 = F_2$ 。

[2] 设吸管的横截面积为 S , 则密度计浸入水中的体积为 $V_{\text{排水}} = SH$, 在水中受到的浮力 $F_1 = \rho_{\text{水}}gSH$;

浸入盐水中的体积 $V_{\text{排盐}} = Sh$, 在盐水受到的浮力 $F_2 = \rho_{\text{盐水}}gSh$ 。结合 $F_1 = F_2$ 可解得, 盐水密度为

$$\rho_{\text{盐水}} = \frac{H}{h} \rho_{\text{水}}。$$

(4) 测量密度小于水的液体时,密度计浸入液体的体积会大于在水中的浸入体积。A 密度计:水面与最上面刻度齐平,测量更小密度的液体时,浸入体积增大,超出 A 密度计量程; B 密度计:水面与最下面刻度齐平,测量更小密度的液体时,浸入体积增大,在量程以内。因此应选用 B 密度计。

五. 轮船的浮力应用(共 3 小题)

32. 2025 年 11 月 5 日,福建舰入列授旗仪式举行。11 月 18 日,官方公布福建舰编队首次海上实兵训练,同时,“歼-15DT”首次被曝光在福建舰上完成弹射起飞和着舰训练。下列有关说法 正确的是

()

A. 满载时比不满载时,舰底部受到的压强小

- B. 满载和不满载时，受到的浮力都大于自重
 C. 满载时受到的浮力较大
 D. 满载时比不满载时，吃水深度浅

【答案】C

【详解】B. 由物体的浮沉条件可知，无论是否满载，福建舰都漂浮，所以满载和不满载时，受到的浮力都等于自重，故 B 错误；

C. 满载时的福建舰比不满载时的福建舰重力大，由物体的浮沉条件可知，无论是否满载，福建舰都漂浮，故其所受浮力总等于其重力，可得 $G_{\text{满}} = F_{\text{满}} > F_{\text{不满}} = G_{\text{不满}}$

所以满载时受到的浮力较大，故 C 正确；

AD. 满载时比不满载时，浮力更大，由阿基米德原理推导式 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}}g = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 可知，液体密度一定，满载时排开液体体积大于不满载时排开液体的体积，所以满载时比不满载时吃水深度深，由 $p = \rho gh$ 可知，满载时舰底部受到的压强大，故 AD 错误。

故选 C。

33. (多选) “福建舰”是我国完全自主设计建造的首艘弹射型航空母舰，其配置有电磁弹射和阻拦装置，“福建舰”满载排水量为 8 万吨。下列说法中正确的是 ()



- A. 舰载机起飞后，航母所受的浮力不变
 B. 满载时的排水量指的是航母的总重力
 C. 航母满载时受到的浮力大小为 $8 \times 10^8 \text{ N}$
 D. 航母上的舰载机起飞后，航母会上浮一些

【答案】CD

【详解】A. 航母始终漂浮，浮力等于航母自身总重力。舰载机起飞后，航母总重力减小，因此所受浮力减小，故 A 错误。

B. 排水量的定义是舰船满载时排开水的质量，不是航母的总重力，故 B 错误。

C. 满载排水量 $m_{\text{排}} = 8 \text{ 万吨} = 8 \times 10^7 \text{ kg}$

满载浮力 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}}g = 8 \times 10^7 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 8 \times 10^8 \text{ N}$

故 C 正确。

D. 舰载机起飞后，航母浮力减小，水的密度不变，根据公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$ ，排开水的体积 $V_{\text{排}}$ 会减小，

因此航母会上浮一些，故 D 正确。

故选 CD。

34. 我国自主研制的大型海运船舶“鲲鹏”号在海上航行时，船体始终漂浮在海面上。“鲲鹏”号从长江驶入大海，船受到的浮力将_____；在深海航行时，随着船体吃水深度的增加，船底受到海水的压强将变_____。

【答案】 不变 大

【详解】 [1]依据物体漂浮条件，漂浮时浮力等于自身重力。“鲲鹏”号从长江驶入大海过程中，自身重力保持不变，因此受到的浮力不变。

[2]根据液体压强公式 $p = \rho gh$ ，海水的密度 ρ 不变，随着船体吃水深度增加，船底所处的深度 h 增大，所以船底受到海水的压强变大。

六. 潜水艇原理（共 4 小题）

35. 潜水艇从长江潜行到东海时，所受浮力变化情况是（ ）

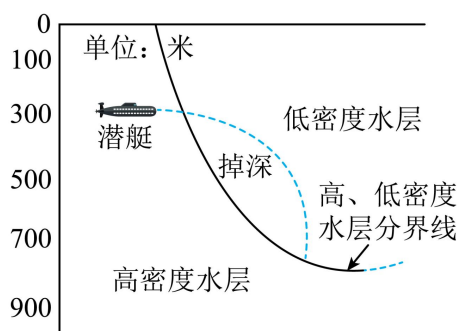
- A. 变大 B. 变小 C. 不变 D. 无法判断

【答案】 A

【详解】 潜水艇从长江潜行到东海，始终完全浸没在水中，排开水的体积 $V_{排}$ 不变（等于潜水艇的体积）。海水的密度大于江水的密度，根据浮力公式 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$ ，当液体密度变大时，浮力变大。故 A 符合题意；BCD 不符合题意。

故选 A。

36. 世界上遭遇“掉深”唯一生还的是中国 372 核潜艇。“掉深”是因海水温度、盐分突变导致密度骤变，形成水下“悬崖”，如图所示情景，潜艇经此会急速下沉危及安全。下列说法正确的是（ ）



- A. 潜水艇在高密度水层悬浮时，所受浮力小于重力
 B. 潜艇从漂浮状态下潜至全部浸没的过程，所受浮力变小
 C. 潜艇遭遇“掉深”进行自救时，需快速排出水箱中的水
 D. 潜艇从高密度水层潜航进入低密度水层时，所受浮力不变

【答案】 C

【详解】A. 潜艇在密度水层悬浮时，处于平衡状态，所受的浮力与重力是一对平衡力，大小相等，故 A 错误；

B. 潜艇从漂浮状态下潜至全部浸没的过程中，液体密度不变，排开水的体积变大。根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，所受浮力变大，故 B 错误；

C. 潜艇遭遇“掉深”时，是由于进入低密度水层，所受浮力突然减小，导致浮力小于重力而急速下沉。为了自救，潜艇需要减小自身的重力。通过快速排出水箱中的水，可以减小潜艇的总重力，潜艇就可以停止下沉或开始上浮，故 C 正确；

D. 潜艇从高密度水层潜航进入低密度水层时，潜艇的体积不变，即排开水的体积不变，但海水密度变小。根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，潜艇所受的浮力变小，故 D 错误。

故选 C。

37. 小明利用两个注射器、橡皮泥、软管和水等材料制作了如图-1 所示的潜艇模型。将一个注射器钻一个小孔，并在同侧粘上一些橡皮泥使其可以在水中稳定浮沉（橡皮泥不堵住小孔），已知未放入水中时，“潜水艇”的重力为 0.2N，体积为 30cm^3 ；如图-2 所示，把潜艇模型放在水槽中，调节水槽外注射器的活塞，观察潜艇的浮沉情况。下列分析正确的是（ $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， g 取 10N/kg ）（ ）

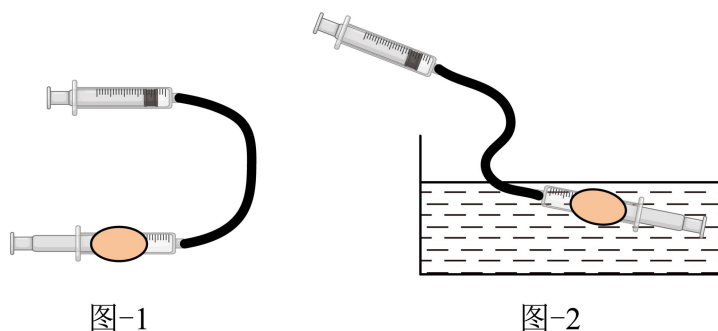


图-1

图-2

- A. 潜艇模型是通过改变排开液体的体积来实现上浮和下沉的
- B. 为使潜艇上浮，可以将水槽外注射器的活塞向外抽
- C. 潜艇下潜过程中，潜水艇底部所受的液体压强先变大再不变
- D. 当潜艇模型在水中悬浮时，其受到的浮力为 0.3N

【答案】D

【详解】A. 当潜艇模型浸没在水中时，排开水的体积不变，通过对水槽内注射器进行打气或吸气，注射器内压强发生变化，水槽中的水进入或排出注射器，注射器重力发生变化，因此潜艇模型的上浮和下沉是通过改变潜艇的重力来实现的，故 A 错误；

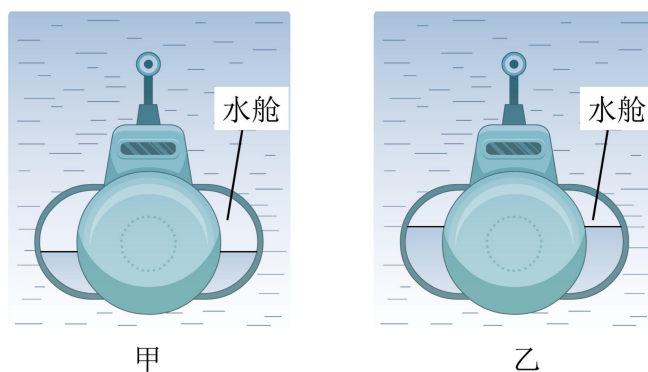
B. 将水槽外注射器的活塞向外抽，水槽内的水会进入水槽内的注射器中，注射器的重力变大，根据物体的浮沉条件可知，重力大于浮力，潜艇会下沉，故 B 错误；

C. 潜艇下潜过程中，根据 $p = \rho_{\text{液}}gh$ 可知，随着深度的增大，潜水艇底部所受的液体压强变大，故 C 错误；

D. 当潜艇模型在水中悬浮时，潜水艇完全浸没在水中，排开水的体积等于自身的体积即 $V_{\text{排}} = V$ ，根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 可得，其受到的浮力为 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 30 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 0.3 \text{ N}$ 故 D 正确。

故选 D。

38. 潜水艇对保卫我国的南海起着重要的作用。潜水艇是靠改变__来实现上浮和下潜的，如图所示是同一艘潜水艇在水面下正在上浮和下潜时的情景，其中图__正在下潜（选填“甲”或“乙”）。

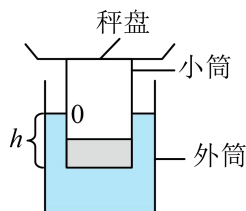


【答案】 自身重力 乙

【详解】潜水艇通过改变自身重力实现上浮与下潜。潜水艇浸没在海水中时，排开海水的体积与海水密度均不变，因此所受浮力大小固定；上浮时排出水舱内的水，减小自身重力，使浮力大于重力；下潜时向水舱注水，增大自身重力，使浮力小于重力；图乙水舱内水量更多，自身重力更大，因此为下潜情景。

七. 浮力秤问题（共 4 小题）

39. 小科自制“浮力秤”，用来称量物体的质量，如图所示。它是由浮体和外筒构成的，浮体包括小筒和秤盘。已知小筒的质量为 50g，筒内装入 100g 的细砂，底面积为 20 cm^2 ，可浸入水中的最大深度为 20cm，秤盘的质量为 10g，外筒是足够高的透明大筒，容器壁厚度可忽略不计。下列说法正确的是（ ）



A. 不放物体时，小筒底部受到的压力是 1.6N

B. 该秤能称出物体的最大质量是 400g

- C. 小筒上的表示质量的刻度线是均匀的，且刻度的特点是上小下大
 D. 若想增大该浮力秤的最大测量值，可以减小透明大筒中液体的密度

【答案】A

【详解】A. 浮体总质量 $m_{\text{总}} = 50\text{g} + 100\text{g} + 10\text{g} = 160\text{g} = 0.16\text{kg}$

浮体总重力 $G_{\text{总}} = m_{\text{总}}g = 0.16\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 1.6\text{N}$

漂浮时，浮力等于重力，且因上表面未受水压，底部压力等于浮力为 1.6N，故 A 正确；

B. 当小筒浸入水中的深度 h 达到最大值 20cm 时，有最大排开水的体积

$$V_{\text{排max}} = Sh_{\text{max}} = 20\text{cm}^2 \times 20\text{cm} = 400\text{cm}^3 = 4 \times 10^{-4}\text{m}^3$$

故最大浮力 $F_{\text{浮max}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{排max}} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 4 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 4\text{N}$

根据漂浮条件 $F_{\text{浮}} = G_{\text{总}} + G_{\text{物}}$

可知可承载物体最大重力 $G_{\text{物max}} = F_{\text{浮max}} - G_{\text{总}} = 4\text{N} - 1.6\text{N} = 2.4\text{N}$

故能称出物体的最大质量 $m_{\text{物max}} = \frac{G_{\text{物max}}}{g} = \frac{2.4\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.24\text{kg} = 240\text{g}$

故 B 错误；

C. 根据漂浮条件 $F_{\text{浮}} = G_{\text{总}} + G_{\text{物}}$

有 $\rho_{\text{水}}gSh = (m_{\text{小筒}} + m_{\text{细砂}} + m_{\text{秤盘}})g + mg$

$$\rho_{\text{水}}Sh = m_{\text{小筒}} + m_{\text{细砂}} + m_{\text{秤盘}} + m$$

放入物体质量 $m = \rho_{\text{水}}Sh - (m_{\text{小筒}} + m_{\text{细砂}} + m_{\text{秤盘}})$

可以看出，放入物体的质量 m 与此时小筒浸入水中的深度 h 是线性关系，即刻度是均匀的。物体质量 m 越大，浸入深度 h 越大，刻度的特点是上大下小，故 C 错误；

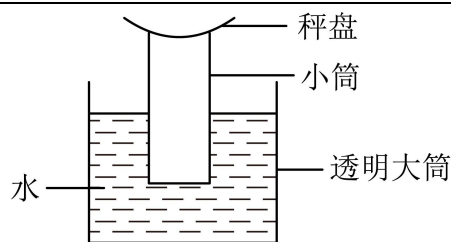
D. 由 C 选项分析可知透明大筒中液体为水时，放入物体的质量 $m = \rho_{\text{水}}Sh - (m_{\text{小筒}} + m_{\text{细砂}} + m_{\text{秤盘}})$

故最大测量质量 $m_{\text{max}} = \rho_{\text{液大}}S_{\text{max}}h_{\text{max}} - (m_{\text{小筒}} + m_{\text{细砂}} + m_{\text{秤盘}})$

故若想增大该浮力秤的最大测量值，可以增大透明大筒中液体的密度，故 D 错误。

故选 A。

40. (多选) 小明受“曹冲称象”典故启发，设计了一个“浮力秤”，其简易结构如图所示。小筒上标有刻度，将物体放在秤盘上，读出刻度的变化，通过计算就可以“秤”出物体的质量。下列有关说法正确的是 ()



- A. 当秤盘上不放物体，“浮力秤”静止时受到的浮力大于重力
- B. 在“浮力秤”上放质量不同的物体时，水对大筒底的压强保持不变
- C. 小筒上的刻度线自上而下对应的物体质量由大变小
- D. 将水更换为盐水，可以增加“浮力秤”的量程

【答案】CD

【详解】A. 当秤盘上不放物体时，“浮力秤”漂浮，浮力等于重力，故 A 错误；

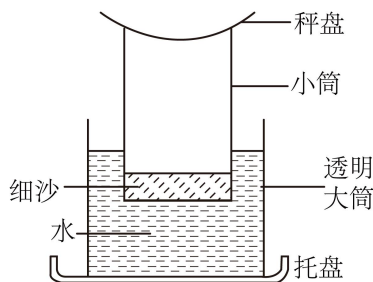
B. “浮力秤”上放质量不同的物体时，始终漂浮，浮力等于重力，故重力不同使得浮力不同，根据阿基米德原理知，排开液体体积不同，故大筒中水的深度不同，则水对大筒底的压强不同，故 B 错误；

C. “浮力秤”小筒最上面的刻度指的是排开液体体积最大，小筒受到的浮力最大，说明物体的质量最大，刻度线越往下说明排开的液体体积越小，小筒受到的浮力越小，所称物体的质量越小，所以“浮力秤”小筒上的刻度线自上而下对应的物体质量是由大变小，故 C 正确；

D. 根据阿基米德原理可知，将水更换为更大密度的盐水后，在排开液体的体积不变，小筒受到的浮力变大，可以增加其量程，故 D 正确。

故选 CD。

41. 我国早在《墨经》中就论述了浮力原理，为后来浮力秤的发明和应用奠定了一定的理论基础。实践小组的同学计划制作一台“浮力秤”，如图所示。（已知水的密度为 1.0g/cm^3 ）



(1) 制作“浮力秤”的原理：当浮力秤漂浮在液体中时，其所受浮力和重力是一对_____力。在密度不变的液体中，物体所受浮力的大小与其排开液体的体积成正比，通过测量排开液体的_____（选填“体积”或“质量”）变化即可得出所测物体的质量。

(2) 制作“浮力秤”：如图所示，在一个底面积为 50cm^2 的轻质圆柱形小筒底部均匀地铺上细沙，上端放一个轻质的秤盘，使小筒竖直漂浮在大筒的水中，就制成了一个“浮力秤”。

(3) 标记刻度：用记号笔在图中小筒外侧水面位置画上刻度线，标记为_____g，然后在秤盘中放入一个质量为 m_1 的砝码，用记号笔在小筒外侧水面位置画上刻度线，标记为 m_1 ；换用质量为 $2m_1$ 的砝码放在秤盘中，以此类推……该浮力秤的刻度的值_____（选填“上小下大”或“上大下小”），刻度_____（选填“均匀”或“不均匀”）；浮力秤上距离“0”刻度线 2cm 处对应的质量为_____g。

(4) 用制作好的浮力秤测量黄豆的质量时，发现添加少量黄豆水面对应的位置几乎不变，为了提高浮力秤的精确度，请提出一个可行的改进措施：_____。

【答案】 平衡 体积 0 上大下小 均匀 100 用直径更小的小筒

【详解】(1) [1]当浮力秤漂浮在液体中时，处于平衡状态，浮力秤所受浮力和重力是一对平衡力。

[2]由阿基米德原理可知，在密度不变的液体中，物体所受浮力的大小与其排开液体的体积成正比，通过测量排开液体的体积变化即可得出所测物体的质量。

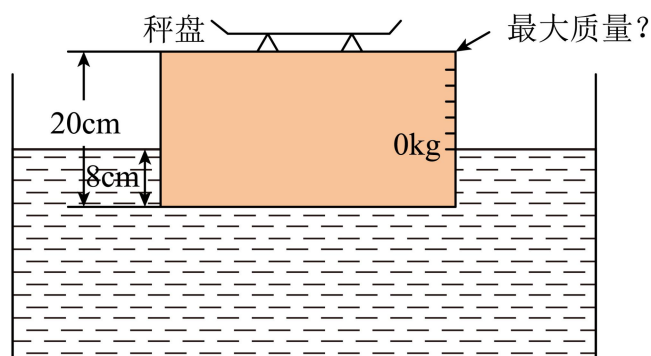
(3) [3]将装好的浮力秤竖直漂浮于水中，不放重物时（即被测物体的质量为零），所以此时在水面与吸管相交处应标记为 0g。

[4][5]秤盘上的质量越大，小筒浸入水中的深度越深，所以刻度从下往上依次增大，即“上大下小”；根据阿基米德原理，在密度不变的液体中，物体所受浮力的大小与其排开液体的体积成正比，而小筒的底面积不变，所以浮力与小筒浸入水中的深度成正比，所以秤的刻度是均匀的。

[6]浮力秤上距离零刻度线 2cm 处对应的质量为 $m = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} Sh = 1.0\text{g/cm}^3 \times 50\text{cm}^2 \times 2\text{cm} = 100\text{g}$

(4) [7]浮力秤竖直漂浮于水中，称量同一物体时其受到的浮力一定，根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可知 $V_{\text{排}}$ 一定，根据 $V = Sh$ 可知横截面积越小，浸入的深度越大，可以标注的刻度线越多，分度值越小，所以用直径更小的小筒可以提高浮力秤的精确度。

42. “曹冲称象”是妇孺皆知的故事。某科创小组仿效曹冲，制作了一台“浮力秤”，用来测量物体的质量。浮力秤由秤盘和高度为 20cm，底面积为 0.1m^2 的圆柱体组成。如图所示，将浮力秤放入水中，静止时浸入水中的深度为 8cm。已知： $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g = 10\text{N/kg}$ 。（提示：秤盘的体积忽略不计）求：



(1)当秤盘不放物体时，浮力秤下表面受到水的压强；

(2)不放物体的浮力秤静止在水中时受到的浮力和浮力秤的重力；

(3)浮力秤能测物体的最大质量。

【答案】(1) $800Pa$

(2) $80N$ ， $80N$

(3) $12kg$

【详解】(1) 当秤盘不放物体时，浮力秤下表面受到水的压强为

$$p = \rho_{\text{水}} g h_1 = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.08 \text{ m} = 800 \text{ Pa}$$

(2) 不放物体的浮力秤排开液体的体积 $V_{\text{排1}} = S h_1 = 0.1 \text{ m}^2 \times 0.08 \text{ m} = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

不放物体的浮力秤受到的浮力 $F_{\text{浮1}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排1}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 80 \text{ N}$

浮力秤漂浮在水面上，浮力等于重力，浮力秤的重力 $G_1 = F_{\text{浮1}} = 80 \text{ N}$

(3) 浮力秤能测物体的最大质量时，圆柱体刚好完全浸没在水中。此时圆柱体浸入水中的深度

$h_2 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$ 。此时浮力秤排开水的体积为 $V_{\text{排2}} = S h_2 = 0.1 \text{ m}^2 \times 0.2 \text{ m} = 0.02 \text{ m}^3$

此时浮力秤受到的最大浮力为 $F_{\text{浮2}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排2}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.02 \text{ m}^3 = 200 \text{ N}$

当放置最大质量物体时，浮力秤仍然漂浮，总重力等于最大浮力，即 $G = F_{\text{浮2}} = 200 \text{ N}$

最大质量物体的重力 $G_2 = G - G_1 = 200 \text{ N} - 80 \text{ N} = 120 \text{ N}$

浮力秤能测物体的最大质量 $m_2 = \frac{G_2}{g} = \frac{120 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 12 \text{ kg}$

未来参加提招的家长，可以加入交流群

群聊：昆震提招交流群 2027



如果二维码过期，请添加 17751295132 邓老师添加

QQ 群：564965872