

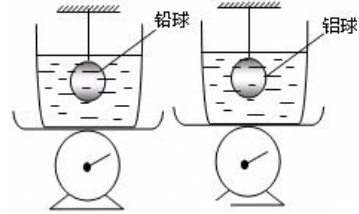
## 第9课时 压 强

### 一、典型例题

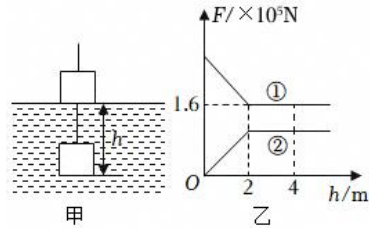
1. 2024年5月1日，我国“福建”号航母成功海试。如图所示，当航母从长江内港被拖曳船拖入海洋时（ ）



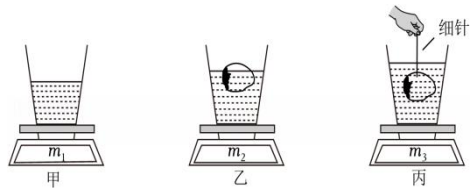
- A. 舰体略上浮，受到浮力不变  
 B. 舰体略上浮，受到浮力变大  
 C. 舰体略下沉，受到浮力不变  
 D. 舰体略下沉，受到浮力变大
2. 如图所示，两只完全相同的容器分别装等质量的水放在台秤上，用细线悬挂着体积相同的实心铅球和铝球，逐渐将它们全部浸没在水中（球未接触到容器底，水未溢出），此时台秤甲、乙示数分别为  $N_1$  和  $N_2$ ，绳的拉力分别为  $T_1$  和  $T_2$ ，已知  $\rho_{\text{铝}} > \rho_{\text{铅}}$ ，则下列关系正确的是（ ）



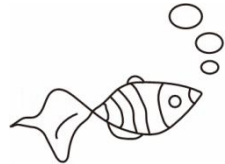
- A.  $N_1 = N_2$  ,  $T_1 > T_2$       B.  $N_1 > N_2$  ,  $T_1 > T_2$   
 C.  $N_1 = N_2$  ,  $T_1 < T_2$       D.  $N_1 > N_2$  ,  $T_1 < T_2$
3. 建设桥梁的过程中，要向水中沉放大量的施工构件。如图甲所示，假设一正方体构件从江面被匀速吊入江水中，在沉入过程中，其下表面到水面的距离  $h$  逐渐增大，构件所受浮力  $F_1$ 、钢绳拉力  $F_2$  随  $h$  的变化如图乙所示（ $\rho_{\text{水}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ）。下列判断正确的是（ ）



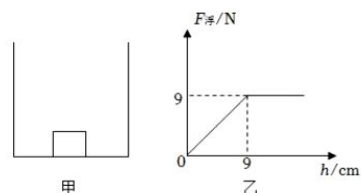
- A. 构件的边长为 4m  
 B. 构件的密度为  $3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
 C. 构件所受的最大浮力为  $1.6 \times 10^5 \text{ N}$   
 D. 构件所受的重力为  $2 \times 10^5 \text{ N}$
4. 质量为  $m_0$  的杯子，装入适量的水后放在水平的电子秤上，如图甲；接着把草莓轻放入水中，草莓漂浮，如图乙；然后用细针将草莓轻压入水中，如图丙。水均未溢出，电子秤的示数依次为  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ ，不计细针的体积。则下列判断不正确的是（ ）



- A. 甲图中，水对杯底的压力为  $(m_1 - m_0)g$   
 B. 乙图中，草莓的质量为  $m_2 - m_1$   
 C. 丙图中，草莓排开水的体积为  $\frac{(m_3 - m_1)}{\rho_{\text{水}}}$   
 D. 丙图中，细针对草莓的压力为  $(m_3 - m_2)g$
5. 如图所示，水中的金鱼吐出的气泡在上升的过程中，气泡受到水的压强\_\_\_\_\_、浮力\_\_\_\_\_，气泡内气体密度将\_\_\_\_\_；当金鱼（鱼的体积不变）缓慢匀速向下游动时，受到的浮力\_\_\_\_\_。（以上均选填：“变大”、“变小”或“不变”）



6. 置于水平桌面上的容器底部放有一个边长为  $10 \text{ cm}$ ，密度为  $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  的正方体物块，如图甲所示，此时物块对容器底的压强为\_\_\_\_\_  $\text{Pa}$ ；当逐渐向容器内倒入某种液体（物块与容器底未紧密接触，液体未溢出），记录物块所受浮力  $F_{\text{浮}}$  与容器内液体的深度  $h$  关系如图乙所示，则液体密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ ；当  $h = 10 \text{ cm}$  时，物块处于\_\_\_\_\_（选填“漂浮”、“悬浮”或“沉底”）状态。（ $g = 10 \text{ N/kg}$ ）



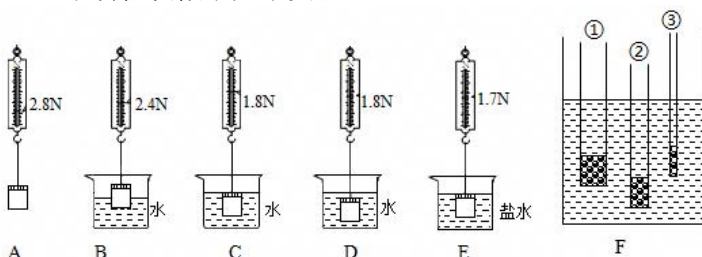
7. 一体积为  $80\text{cm}^3$  的物块轻轻放入盛满水的大烧杯中，静止后有  $76\text{g}$  水溢出，则此物块在水中的状态是 \_\_\_\_\_（选填“漂浮”“悬浮”或“沉底”），且此物块的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ ；若将其轻轻放入盛满酒精的大烧杯中，则此物块在酒精中的状态是 \_\_\_\_\_（选填“漂浮”“悬浮”或“沉底”），静止后会有 \_\_\_\_\_  $\text{g}$  酒精溢出。（酒精的密度是  $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）

8. 市面上有一种防溺水手环，如图所示，将手环系在手臂上，紧急情况下打开手环，手环内气瓶中的  $\text{CO}_2$  会迅速充满气囊，最终使人漂浮于水面。为确保安全，人体浸入水中的体积不能超过人体总体积的五分之四。已知某人质量为  $m_{\text{人}}=51\text{kg}$ ，平均密度为  $\rho_{\text{人}}=1.02 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，水的密度  $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10\text{N/kg}$ ，忽略手环体积和自重，该人的重力为 \_\_\_\_\_  $\text{N}$ ；当人体浸入水中体积为人体总体积的五分之四时，该人在水中受到的浮力为 \_\_\_\_\_  $\text{N}$ ；气囊体积至少为 \_\_\_\_\_  $\text{m}^3$  才能确保该人的安全。



9. 小明用装有沙子的带盖塑料瓶探究浮力的影响因素。

(1) 小明依次做了如下实验：



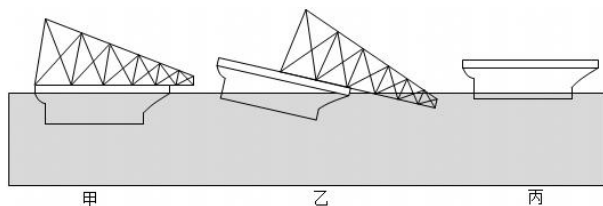
- ① 根据 A、C 的结果，可得该塑料瓶浸没在水中受到的浮力是 \_\_\_\_\_  $\text{N}$ ；
- ② 根据 A、C、D 的结果，可得浮力和物体浸入液体深度 \_\_\_\_\_（选填“有关”或“无关”）。根据 A、B、C 的结果，可得：浮力大小与 \_\_\_\_\_ 有关；
- ③ 为了研究浮力大小与液体密度的关系，分别将塑料瓶浸没在水和盐水中称，比较测力计的示数，如图 D、E。将同一塑料瓶浸没在不同液体中，是为了控制 \_\_\_\_\_ 不变。盐水的密度 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ ；
- ④ 为验证浮力和物体的密度是否有关，小明在老师的启发下，将瓶子中的沙子倒掉一些以减小物体平均密度。接着他仿照步骤 D 进行实验，发现此时测力计示数小于  $1.8\text{N}$ ，便认为浮力和物体的平均密度有关。小明在该实验环节中存在的问题是 \_\_\_\_\_。

(2) 如图 F 所示是小明利用不同的粗细均匀吸管制成的密度计竖直漂浮在水中时的情形，其中密度计 \_\_\_\_\_（选填“①”、“②”或“③”）在测量其他液体密度时结果更精确。

10. 流花 11 - 1 油田，位于距深圳东南方向约 240 千米、水深约 324 米的南海东部海域，是中国首个深水油田。为实施流花 11 - 1 油田二次开发，工程师需要将导管架从陆地工厂运至海洋指定位置。

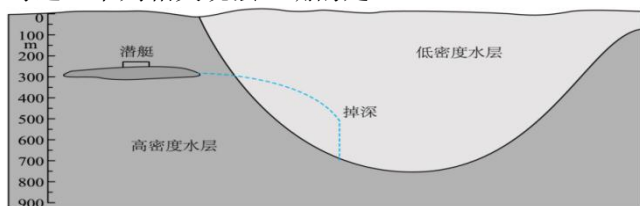
- ① 工程师将导管架装载在驳船上，静止时驳船排开海水的体积为  $8 \times 10^4 \text{m}^3$ ，如图甲所示；
- ② 驳船将导管架运至海洋指定位置后，导管架被推入海中，如图乙所示；
- ③ 驳船和导管架完全分离后，静止时空驳船排开海水的体积为  $5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，如图丙所示。已知导管架的体积为  $3.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ， $\rho_{\text{海水}}=1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10\text{N/kg}$ 。求：

- (1) 驳船受到的重力大小；
- (2) 导管架受到的重力大小；
- (3) 导管架和驳船完全分离后，导管架最终静止时受到的浮力大小。



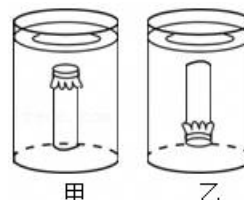
## 二、巩固练习

1. 当海水的温度及所含盐分变化时，可能会导致海水密度发生突变，在垂直海面方向上形成一个类似“悬崖”的突变水层，在如图所示的情形中，若有潜艇潜航至此水域时，就会急速下沉，发生“掉深”事故，危及潜艇安全。我军潜艇曾创造过遭遇“掉深”自救成功的奇迹。下列相关说法正确的是（ ）

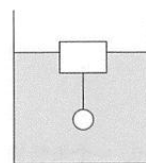


- A. 潜艇在低密度水层悬浮时，所受浮力大于其重力  
 B. 潜艇从高密度水层潜航进入低密度水层时，所受浮力不变  
 C. 潜艇遭遇“掉深”进行自救时，需快速排出水箱中的水  
 D. 潜艇从刚要露出水面至漂浮在水面的过程中，其所受浮力变大
2. 如图所示，一个空的塑料药瓶，瓶口扎上橡皮膜，竖直地浸没水中，一次开口朝上，一次开口朝下，若使两次药瓶在水里的位置相同。下列说法正确的是（ ）

- A. 甲图中，瓶内气体的密度更大  
 B. 甲图中，瓶内气体的压强更大  
 C. 乙图中，瓶口橡皮膜受到液体的压强更小  
 D. 乙图中，药瓶受到的浮力更小



3. 如图所示，玻璃杯中盛有清水，一长方形木块漂浮于水面，其下用细线系住一个实心铁球，下列说法中正确的是（ ）
- A. 木块的重力等于其自身受到的浮力  
 B. 铁球所受的浮力大于它排开的水的重力  
 C. 若将细线剪断（球未撞破杯底），容器中的水面会下  
 D. 若将细线剪断，铁球沉到杯底（未撞破玻璃），杯子对桌面压强变小

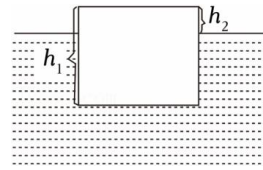


4. 量程为100mL的量筒里装有60mL的水，小青将一个钢笔慢慢放入量筒中如图所示，钢笔处于漂浮状态，此时量筒液面对应85mL，水没有溢出，但小青发现量筒中有水渐渐漏进钢笔中，最终钢笔沉入量筒底部，从钢笔漂浮到沉底整个过程，以下说法正确的是（ ）

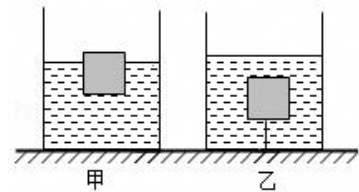
- A. 钢笔没有放入量筒时，钢笔质量大于 25g  
 B. 整个过程中水对量筒底部的压强先不变后减小  
 C. 钢笔沉入量筒底部时，钢笔受到浮力为 0.25N  
 D. 水渐渐漏进钢笔过程中，液面会不断上升



5. 如图所示，已知密度为  $\rho_{\text{木}}$ ，高为  $h_1$  的正方体木块漂浮在盐水中，木块露出液面的高度为  $h_2$ ，则（ ）



- A. 盐水的密度为  $\frac{\rho_{\text{木}} h_1}{h_1 - h_2}$   
 B. 正方体木块受到的重力为  $\rho_{\text{木}} g h_2^3$   
 C. 正方体木块排开盐水的体积为  $(h_1 - h_2) h_2^2$   
 D. 正方体木块受到水的浮力为  $\rho_{\text{水}} g h_1^3$
6. 放在水平桌面上的薄壁圆柱形容器（容器质量不计），底面积为  $10^{-3} \text{m}^3$ ，将一体积为  $5 \times 10^{-4} \text{m}^3$  的木块放入水中静止时，有  $\frac{1}{5}$  的体积露出水面，如图甲所示；用一根质量和体积不计的细线把容器底和木块底部中心连接起来，如图乙所示。下列说法中（ $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g = 10 \text{N/kg}$ ）（ ）

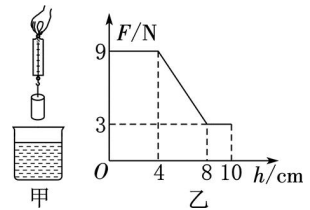


- ①木块的密度为  $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$   
 ②木块漂浮时排开水的质量为 200g  
 ③容器乙对水平桌面的压强大于容器甲对水平桌面的压强  
 ④浸没水中时细线对木块的拉力为 1N

- A. 只有①④正确  
 B. 只有②③正确  
 C. 只有①③正确  
 D. 只有②④正确

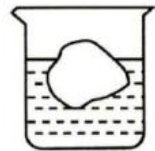
7. 将一盛满水的烧杯置于水平桌面上，缓慢放入一质量为 200g 的木块，木块最终在杯中处于漂浮状态，此时木块所受浮力大小是 \_\_\_\_\_ N，从杯中排出水的体积是 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ ，上述过程中水对杯底的压强 \_\_\_\_\_（选填“变大”、“变小”或“不变”）。（水的密度  $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10 \text{N/kg}$ ）

8. 如图甲为盛水的烧杯，上方有弹簧测力计悬挂的圆柱体，将圆柱体缓慢下降，直至将圆柱体全部浸入水中，整个过程中弹簧测力计示数  $F$  与圆柱体下降高度  $h$  变化关系的图象如图乙所示，由图可知圆柱体受到的重力 \_\_\_\_\_ N，圆柱体受到的最大浮力是 \_\_\_\_\_ N，圆柱体的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

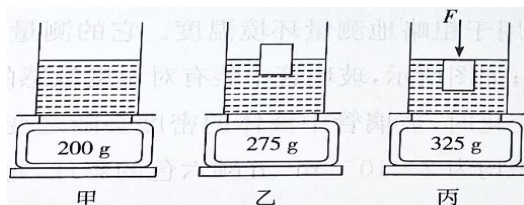


9. 将一物块轻轻放入盛满水的大烧杯中，静止后有 76g 水溢出；将其轻轻放入盛满酒精的大烧杯中，静止后有 64g 酒精溢出，则物块在水中的状态是 \_\_\_\_\_（选填“漂浮”“悬浮”或“沉底”），物块的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。（已知  $\rho_{\text{酒精}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10 \text{N/kg}$ ）

10. 如图，容器内的水面上漂浮着一块质量为 500g 的冰块，此时冰块受到的浮力为 \_\_\_\_\_ N，冰块露出水面的体积与水面下的体积之比为 \_\_\_\_\_。若该冰块在容器中全部熔化，则熔化后水面将 \_\_\_\_\_（填“不变”“上升”或“下降”）。（ $g$  取  $10 \text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{冰}} = 0.9 \text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{水}} = 1 \text{g/cm}^3$ ）



11. 如图所示，将盛水的烧杯放在电子台秤上，烧杯底面积为  $100 \text{cm}^2$ ，台秤的示数如图甲所示。将一个物块投入水中，漂浮时台秤示数为 275g（如图乙），此时木块受到的浮力为 \_\_\_\_\_ N；用力  $F$  将物块全部压入水中，此时台秤示数为 325g（如图丙）。图丙中木块浸没时，与图乙相比容器底部受到水的压强增大了 \_\_\_\_\_ Pa；如果把容器中的水换成密度为  $1.2 \text{g/cm}^3$  的浓盐水，用一个竖直向下的压力  $F_1 =$  \_\_\_\_\_ N 使木块刚好浸没。（ $g$  取  $10 \text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}} = 1.0 \text{g/cm}^3$ ）



12. 有一种被称为“跟屁虫”的游泳救生浮球，用一条带子拴在使用者腰间，游泳时如影随形，是游泳安全的保护神。救生浮球是一个醒目的橙色气囊，其质量为 250g，体积为  $0.01\text{m}^3$ ，正常游泳时带子是松弛的，气囊漂浮在水面，此时气囊受到的浮力是 \_\_\_\_\_ N；在人体力不支时，可以将气囊压入水中，此时气囊对人的支持力是 \_\_\_\_\_ N。（取  $g=10\text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}}=1\times 10^3\text{kg/m}^3$ ）



13. 在一次物理兴趣小组的活动中，某小组同学准备用弹簧测力计、烧杯、水、吸盘、滑轮、细线来测量木块（不吸水）的密度。

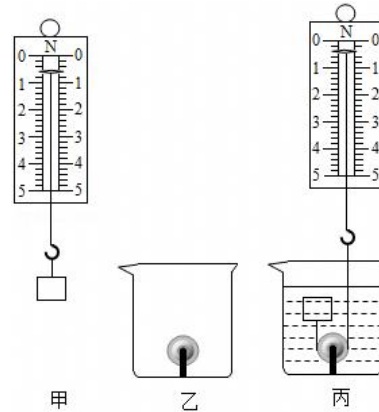
(1) 如图（甲）所示，用弹簧测力计测出木块在空气中的重力为 \_\_\_\_\_ N。

(2) 将滑轮的轴固定在吸盘的挂钩上，挤出吸盘内部的空气，吸盘在 \_\_\_\_\_ 的作用下被紧紧压在烧杯底部，如图（乙）所示。在烧杯中倒入适量的水，将木块放入水中后，用弹簧测力计将木块全部拉入水中，如图（丙）所示，此时弹簧测力计示数为 0.4N。

(3) 如果不计摩擦和绳重，图（丙）所示的木块受到的浮力为 \_\_\_\_\_ N，木块的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

(4) 如果将烧杯中的水换成另一种液体，用弹簧测力计将该木块全部拉入该液体中时，弹簧测力计示数为 0.2N，该液体的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

(5) 如果实验中先用弹簧测力计将木块全部拉入水中，然后取出木块直接测量木块的重力。从理论上分析，按这样的实验顺序测得的木块密度值 \_\_\_\_\_（选填“偏大”、“偏小”或“不变”）。



14. 小宇同学想利用图示装置来探究“物体下沉的条件”，已知物块的体积是  $50\text{cm}^3$ ，如图 1、2 所示，他将物块缓慢匀速浸没到液体中，测力计示数如图所示， $g$  取  $10\text{N/kg}$ 。

(1) 烧杯中液体的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ 。

(2) 实验过程中，系住物体的细线突然断裂，此时烧杯对桌面的压力将 \_\_\_\_\_。（选填“变大”、“变小”或“不变”）

(3) 根据实验过程画了测力计拉力、浮力、容器底部所受液体压力以及容器对桌面的压力与物体浸入深度  $h$  的图象，其中表示容器底部所受液体压力与物体浸入液体深度的关系图象是 \_\_\_\_\_。

(4) 通过交流，班上的小华同学突发奇想，如果在测力计 1N 的位置标上刚才计算出的液体密度值，就可以把测力计改装成一个密度秤。该密度秤的零刻度应标在 \_\_\_\_\_ N 处，该密度秤的刻度是 \_\_\_\_\_（选填“均匀”或“不均匀”）。

(5) 用此密度秤进行测量时，若物块未完全浸没，则测得液体密度值将 \_\_\_\_\_。（选填“偏大”、“偏小”或“不变”）

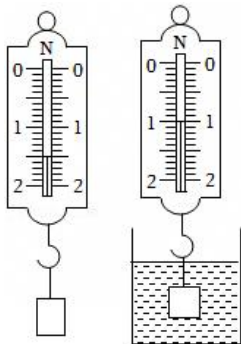
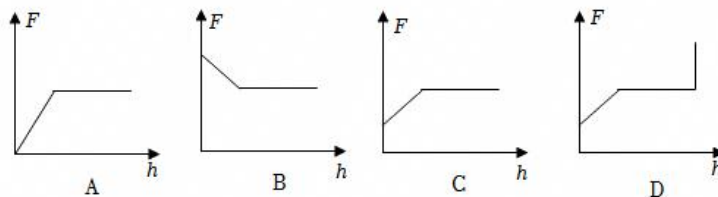


图1

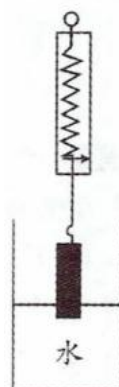
图2



15.底面积为  $400\text{cm}^2$  的圆柱形水槽内盛有适量的水,把质量为  $1\text{Kg}$ 、高为  $12\text{cm}$ 、横截面积为  $100\text{cm}^2$  的柱形物块用弹簧秤悬挂后浸入水中,下底面距水面  $2\text{cm}$ , 如图甲所示。经观察弹簧秤的称量范围为  $0\text{-}10\text{N}$ ,且刻度盘  $0\text{N}$  到  $10\text{N}$  之间长为  $10\text{cm}$ 。 ( $g=10\text{N/kg}$ )求:

(1)此时弹簧秤的示数;

(2)向水槽内还要注入多少体积的水,弹簧秤的示数恰好为零?



## 一、典型例题讲解

1. A    2. A    3. B    4. A

5. 变小    变大    变小    不变

6. 900     $1.0 \times 10^3$     漂浮

7. 漂浮     $0.95 \times 10^3$     沉底    64

8. 510    400    0.011

9. (1) ① 1    ②无关    排开液体体积    ③排开液体体积     $1.1 \times 10^3$

④未再次测量倒掉沙子后瓶和沙子的总重力

(2) ②

10. (1) 驳船受到的重力大小是  $5.5 \times 10^8 \text{N}$ ;

(2) 导管架受到重力大小为  $3.3 \times 10^8 \text{N}$ ;

(3) 导管架最终静止时受到浮力大小为  $3.3 \times 10^8 \text{N}$ 。

## 二、巩固练习

1. C    2. D    3. C    4. B    5. A    6. A

7. 2    200    不变

8. 9    6     $1.5 \times 10^3$

9. 漂浮     $0.95 \times 10^3$

10. 5    1: 9    不变

11. 0.75    50    0.75

12. 2.5    97.5

13. (1) 0.6    (2) 大气压    (3) 1     $0.6 \times 10^3$     (4)  $0.8 \times 10^3$     (5) 偏大

14. (1) 1    (2) 变大    (3) C    (4) 1.5    均匀    (5) 偏小

15. (1) 此时弹簧秤的示数为 8N; b    (2) 向水槽内还要注入  $0.0056 \text{m}^3$  的水。

