



12、第十章 浮力 2 物体的浮沉条件

【知识清单】

浮力

1、浮沉条件:

① $F_{\text{浮}} \underline{\hspace{1cm}} G_{\text{物}}$

$\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$

上浮

② $F_{\text{浮}} \underline{\hspace{1cm}} G_{\text{物}}$

$\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$

下沉

③ $F_{\text{浮}} \underline{\hspace{1cm}} G_{\text{物}}$

$\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$

悬浮

④ $F_{\text{浮}} \underline{\hspace{1cm}} G_{\text{物}}$

$\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$

漂浮

2、应用

①密度计: 测 仪器; 原理: 浮在液面物体, 浮力等于重力

②轮船: 原理: 排水量

③潜水艇: 原理:

④气球和飞艇: 原理

【教学重、难点解析】

1. 物体的浮沉条件 (扫码可见)

上浮: $F_{\text{浮}} \underline{\hspace{1cm}} G_{\text{物}}$ $\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$

下沉: $F_{\text{浮}} \underline{\hspace{1cm}} G_{\text{物}}$ $\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$

悬浮: $F_{\text{浮}} \underline{\hspace{1cm}} G_{\text{物}}$ $\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$

漂浮: $F_{\text{浮}} \underline{\hspace{1cm}} G_{\text{物}}$ $\rho_{\text{物}} \underline{\hspace{1cm}} \rho_{\text{液}}$



2. **浮力解题技巧一:** 盛满液体的容器, 放入的物体如果是漂浮或悬浮, 物体的质量多大, 溢出液体质量也是多大。

例题: 有一个木块 (木块的密度小于水和酒精), 把它浸在盛满酒精的溢水杯中静止时, 从杯中溢出 50g 酒精, 若把它浸在盛满水的溢水杯中静止时, 从杯中溢出水的质量 _____ 50g (填大于、等于、小于)

浮力解题技巧二: 做题首先判断物体处于什么状态, 如果不判断状态就去套用阿基米德原理的公式非常容易出错

(1) 把质量为 250g, 体积是 300cm^3 的金属球放入水中, 静止时, 它受到的浮力是 _____ N。

(2) 把质量为 270g, 体积为 100cm^3 的物体放入水中, 静止时, 它受到的浮力是 _____ N

浮力解题技巧三

浮力计算尤其注意平衡力的运用, 能够迅速找到解题思路

浮力解题技巧四

物体漂浮在液面上, 物体浸入液面以下的体积占总体积的几分之几, 那么物体的密度就是液体密度的几分之几。

3. 浮力的利用:

(1) 轮船: 工作原理: 要使密度大于水的材料制成能够漂浮在水面上的物体必须把它做成空心的, 使它能够排开更多的水。

排水量: 轮船满载时排开水的质量。单位 t 由排水量 m 可计算出: 排开液体的体积 $V_{\text{排}} = \frac{m}{\rho_{\text{液}}}$; 排开液体的重力 $G_{\text{排}} = m g$; 轮船受到的浮力 $F_{\text{浮}} = m g$ 轮船和货物共重 $G = m g$ 。

(2) 潜水艇: 工作原理: 潜水艇的下潜和上浮是靠改变自身重力来实现的。

(3) 气球和飞艇: 工作原理: 气球是利用空气的浮力升空的。气球里充的是密度小于空气的气



体如：氢气、氦气或热空气。为了能定向航行而不随风飘荡，人们把气球发展成为飞艇。

(4)密度计：

原理：利用物体的漂浮条件来进行工作。

构造：下面的铅粒能使密度计直立在液体中。

刻度：刻度线从上到下，对应的液体密度越来越大

【课后检测】 （扫描右侧二维码进入测试）

- 一物体浮在水面上，下面哪些方法可使物体露出水面的体积增大一些（ ）
 - 向水中加盐
 - 在水面上加灌一些酒精，且水与酒精不相混合
 - 在水中加一铁块，使水面升高
 - 将容器密封加压
- 将质量为 120g 的物体放入盛满水的溢水杯中，当物体静止时，溢水杯中溢出了 100cm^3 的水，则物体（ ）
 - 漂浮在水面上
 - 悬浮在水中
 - 沉在溢水杯底部
 - 受到 1.2N 的浮力
- 一个空心球，空心部分体积为整个体积的 $1/2$ ，它漂浮在水面上，有一半露出水面，若将空心部分注满水，则此球静止时将（ ）
 - 漂浮
 - 悬浮
 - 沉底
 - 都有可能
- 在密度为 ρ_1 的海水中漂浮着一座冰山，冰的密度为 ρ_2 ，测得冰山露出海面的体积为 V ，则这座山的体积是（ ）
 - $\frac{\rho_1}{\rho_1 - \rho_2} V$
 - $\frac{\rho_2}{\rho_1 + \rho_2} V$
 - $\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1} V$
 - $\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_2} V$

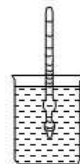
- 把质量相等的甲、乙两球置于煤油中静止时甲漂浮，乙悬浮，下面说法正确的是（ ）
 - 甲、乙所受浮力相等，甲密度小于乙密度
 - 甲受的浮力小于乙，甲密度小于乙
 - 甲受浮力小于乙，甲密度大于乙
 - 甲、乙浮力相等，密度相同

- 科考队员在南极惊奇地发现长方体冰山，边缘齐整宛如人工切割测得长方体冰山露出海面的高度为 4m，冰山在海面下的深度为（ $\rho_{\text{冰}}=0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $\rho_{\text{海水}}=1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）（ ）
 - 18m
 - 22m
 - 36m
 - 40m



- 长江上，一艘满载货物的轮船在卸完一半货物后，该艘轮船（ ）
 - 会浮起一些，所受浮力变小
 - 会浮起一些，所受浮力变大
 - 会下沉一些，所受浮力变大
 - 会始终漂浮，所受浮力不变

- 某同学自制的简易密度计如图所示，它是用木棒的一端缠绕铜丝做成的，将其放入不同的液体中，会呈竖直漂浮状态，下列说法错误的是（ ）
 - 木棒漂浮在水面上，静止时密度计的重力等于水对其浮力
 - 木棒浸入液体的体积越大，说明该液体密度越小
 - 读数时需用手扶住密度计
 - 木棒越细，测量误差越小





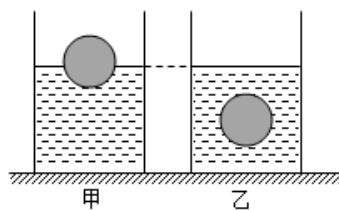
9. 在图中，主要利用浮力升空的物体是 ()



- A. 飞机 B. 热气球 C. 风筝 D. 火箭

10. 将两个完全相同的小球分别放入装有不同液体的甲、乙两烧杯中，球静止时两烧杯液面相平，如图所示。下列判断正确的是 ()

- A. 两小球所受浮力大小相等
B. 乙烧杯中液体的密度大
C. 乙烧杯中小球排开的液体质量大
D. 甲烧杯底部受到液体的压强小



【作 业】

【书后习题】

1. 排水量为 1000t 的轮船在河水中航行，满载时船及所装货物总重 _____ N，所受河水的浮力是 _____ N，如果河水的密度为 $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，船排开河水的体积是 _____ m^3 。

2. 测量液体密度的仪器叫 _____。将其插入被测液体中，它会竖直立在液体中，待静止后直接读取液面处的刻度值即可。某自制密度计，它是在木棒的一端缠绕一些铜丝做成的，将其放入盛有不同液体的两个烧杯中，它会竖直立在液体中，由观察到的现象可以判断哪杯液体的密度大，说出你的理由。



3. 某一木块的体积约为 200 cm^3 ，密度为 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，把它浸没在水中后放手，为什么木块不能悬浮在水中？木块最终 _____ 在水面上静止时，浸在水中的体积为 _____。

4. 有一个体积为 120 cm^3 的固体，重 1.8N，放在密度为 $1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的盐水中，为什么会下沉？当固体在盐水中静止时，容器底对它的支持力为 _____ N。

5. 一个飞艇充入气体后的质量是 1.5t，体积为 1500 m^3 。当装入多少货物时，气艇能够悬浮在空中？（空气密度是 1.29 kg/m^3 ）

【链接中考】(2017 天津) 如图 1 所示的电路中，定值电阻 R_1 为 10Ω ， R_2 为滑动变阻器，电源电压保持不变。闭合开关 S 后，滑片 P 从 b 端移动到 a 端的过程，电压表示数 U 与电流表示数 I 的关系图象如图 2 所示。求：

- (1) 电源电压；
(2) 滑动变阻器的最大阻值。

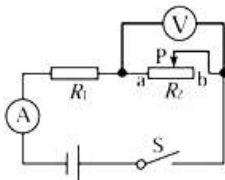


图 1

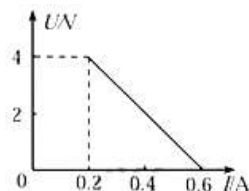


图 2



【教材配图练习】

<p>图10.3-1 物体的浮沉</p>	<p>命题点：物体的浮沉条件</p> <p>1. 有质量相等的甲、乙、丙三个实心小球，另有盛有相同体积水的三个完全相同的烧杯 A、B、C。把三个小球分别放入三个烧杯中，甲球在 A 烧杯中漂浮，乙球在 B 烧杯中悬浮，丙球在 C 烧杯中沉底，烧杯中的水均未溢出。下列说法正确的是（ ）</p> <p>A. 三个烧杯中水对杯底压强的关系是 $p_A = p_B > p_C$</p> <p>B. 三个小球排开水体积的关系是 $V_{甲} > V_{乙} = V_{丙}$</p> <p>C. 三个小球所受浮力的关系是 $F_{甲} > F_{乙} > F_{丙}$</p> <p>D. 三个小球密度的关系是 $\rho_{甲} = \rho_{乙} < \rho_{丙}$</p> <p>2. 浸入液体的物体同时受到重力 G 和浮力 $F_{浮}$ 的作用，当它受到的 $F_{浮}$ _____ G 时，物体下沉；$F_{浮}$ _____ G 时，物体上浮；$F_{浮}$ _____ G 时，物体悬浮；物体漂浮在液面上静止不动时，$F_{浮}$ _____ G。（选填“>”、“<”或“=”）</p>
<p>图10.3-2</p>	<p>命题点：物体的浮沉条件</p> <p>3. 同一个鸡蛋放入水和盐水中静止时，鸡蛋在图甲中漂浮、在图乙中沉底，如图所示。由此可知（ ）</p> <p>A. 甲图中的鸡蛋受到的浮力大于重力</p> <p>B. 乙图中的鸡蛋受到的浮力小于重力</p> <p>C. 甲、乙两图中鸡蛋受到的浮力大小相等</p> <p>D. 乙图中的液体是盐水</p> <p>4. 鸡蛋沉没水底受到的浮力为 F_1，逐渐向水中加盐，当鸡蛋悬浮时受到的浮力是 F_2，上浮时受到的浮力是 F_3，漂浮时受到的浮力是 F_4，则 F_1、F_2、F_3、F_4 的大小关系是_____。</p>
<p>图10.3-3 小船</p>	<p>命题点：轮船工作原理</p> <p>5. 小明在“造船比赛”中用三块大小相同的橡皮泥做成小船，把它们放在盛有水的水槽中，然后往小船内放入不同质量的物体，它们均能漂浮在水面上，如图所示。针对此现象，下列说法正确的是（ ）</p> <p>A. 三只小船受到的浮力相等</p> <p>B. 小船受到的浮力大于小船自身的重力</p> <p>C. 小船所装物体越轻，受到的浮力越大</p> <p>D. 小船所装物体越重，受到的浮力越大</p> <p>6. 用橡皮泥捏成的小船，浮在水盆中，将硬币一个个放入“小船”。在此过程中，整个船所受浮力逐渐_____（选填“变大”、“不变”或“变小”）。若想使“小船”装更多的硬币而不下沉，你的方法是_____。</p>
<p>图10.3-4 郑和下西洋600周年纪念邮票</p>	<p>命题点：轮船工作原理</p> <p>7. （多选）为纪念郑和下西洋六百年，南京市仿制了一艘缩小的郑和宝船，计划于 2014 年下水，试航后将沿当年郑和航线“八下西洋”。仿古宝船长 71.1 米，宽 14.05 米，吃水深度 4.6m，满载排水量 1800 吨，有六桅六帆，主桅高 38 米，帆面积 600m^2。下列关于仿古宝船说法正确的是：（ ）</p> <p>A. 仿古宝船满载时所受的浮力是 $1.8 \times 10^6\text{N}$</p> <p>B. 若海水密度为 $1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 则仿古宝船船底所受水的压强为 $4.6 \times 10^4\text{Pa}$</p> <p>C. 若海水密度为 $1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 则仿古宝船船底所受水的压力为 $2.76 \times 10^7\text{N}$</p> <p>D. 某次航行恰遇顺风，测得此时风对帆的风压为 100Pa，仿古船以 27km/h 的速度匀速航行，此时风推动帆船的功率是 450KW</p> <p>8. 郑和下西洋是我国的一项壮举，郑和宝船上有九道轨，12 面帆，吃水深度 4.4 米，满载时，排水体积达 $7 \times 10^3\text{m}^3$，则满载时郑和宝船所受的浮力是_____N，船底所受水的压强为_____Pa（海水密度 $= 1.03 \times 10^3\text{kg/m}^3$，$g = 10\text{N/kg}$）</p>



图10.3-5 能承载重物的橡皮泥船

命题点：轮船工作原理

9. 某同学在做实验时，把橡皮泥捏成小船放入水槽里，“小船”漂浮在水面（如图）；然后把橡皮泥捏成一团放在水槽里，它沉在水底，对这一实验现象，下列说法不正确的是（ ）

- A. 橡皮泥所受重力不变
- B. 橡皮泥漂浮时所受浮力比它沉底时所受浮力大
- C. 橡皮泥沉底时所受浮力等于它的重力
- D. 橡皮泥沉底时，它排开水的体积比漂浮时小

10. 橡皮泥的密度比水大，你可以采用 _____ 方法，使橡皮泥漂浮在水面上，并能承载重物



图10.3-6 潜水艇截面示意图

命题点：潜水艇工作原理

11. 如图所示是同一艘潜水艇在水中漂浮和下潜的情景，下面说法正确的是（ ）

- A. 潜艇从漂浮状态到下潜状态，排开水的体积不变
- B. 当潜艇以漂浮状态从河里开到海里，潜艇会下沉一些
- C. 潜艇在下潜状态，下潜越深，所受水的压强不变
- D. 潜艇靠改变自身的重力来控制浮沉

12. 如图所示，潜水艇的艇身装有水舱，向水舱充水时，潜水艇变 _____，逐渐潜入水中。当水舱充水后潜水艇重 _____ 同体积的水重时，它可以悬浮在水中。当用压缩空气将水舱里的水排出一部分时，潜水艇变 _____，从而 _____。



图10.3-7 热气球

命题点：热气球工作原理

13. 如图是高空中的一只热气球，以下有关它的说法正确的是（ ）

- A. 为使静止的热气球下降，必须继续给热气球中的空气加热
- B. 为使静止的热气球下降，只需把热气球上的物体抛掉一部分
- C. 正在匀速下降的热气球，假如有一物体从热气球上掉下，热气球将立即上升
- D. 正在匀速下降的热气球，若有一物体从热气球上掉下，热气球将先下降后上升

14. 节日放飞的气球里充的是密度 _____ (选填“大于”、“等于”、“小于”) 空气密度的气体。热气球充的是被燃烧器烧热后，密度 _____ (选填“变大”、“变小”、“不变”) 的热空气。



图10.3-8 飞艇

命题点：飞艇工作原理

15. 奥运会通常用大型遥控飞艇作为宣传工具以渲染活动气氛。为了飞艇在空中飞行安全而有效，你建议飞艇内最好充入的气体是（ ）

- A. 氢气
- B. 氦气
- C. 空气
- D. 氮气

16. 如图所示，重为 $3 \times 10^5 \text{N}$ 的飞艇静止在空中，飞艇受到的浮力大小为 _____ N，方向竖直 _____。

##本节课新授课视频，可根据自己的情况选择性收看##

物体的浮沉条件

<http://1s1k.eduyun.cn/portal/redesign/index/index.jsp?t=2&sdResIdCaseId=ff8080815cd4252e015ce251ff495bd1&sessionKey=sNgYNjJeBFGy9juuCcBB>