



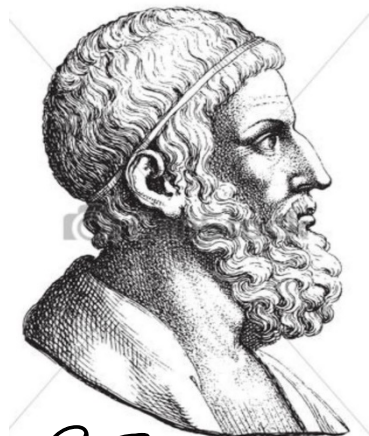
เอกสารประกอบการเรียน
วิทยาศาสตร์คำนวณ

DENSITY & BUOYANT FORCE

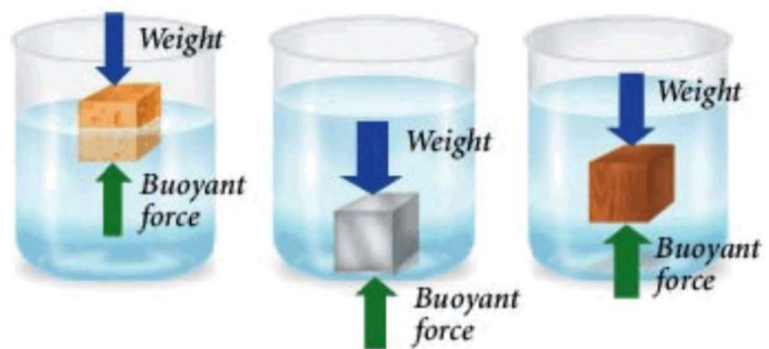


เรื่อง

ความหนาแน่น แรงพยุง(ลอยตัว)



Archimedes



ajnunnu.com

ความหนาแน่นและแรงพยุง(ลอยตัว)

ความหนาแน่นของสาร

ความหนาแน่น คือ

เขียนเป็นสูตรได้ว่า

เมื่อ D (Density) = _____

m (mass) = _____

V (Volume) = _____

ข้อควรจำ :

1. ความหนาแน่นของน้ำ ($D_{น้ำ}$) = _____
2. สารชนิดเดียวกัน ไม่ว่าจะมึขนาดเล็กรหรือขนาดใหญ่ก็ตาม ความหนาแน่นของสารนั้นจะมีค่า _____

ความหนาแน่นสัมพัทธ์หรือความถ่วงจำเพาะ

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density) หรือความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) คือ _____

เขียนเป็นสูตรได้ว่า

เมื่อ D เป็นค่าความหนาแน่นของสาร มีหน่วยเป็น g/cm^3 หรือ kg/m^3

D_w เป็นค่าความหนาแน่นของน้ำมีหน่วยเป็น g/cm^3 หรือ kg/m^3

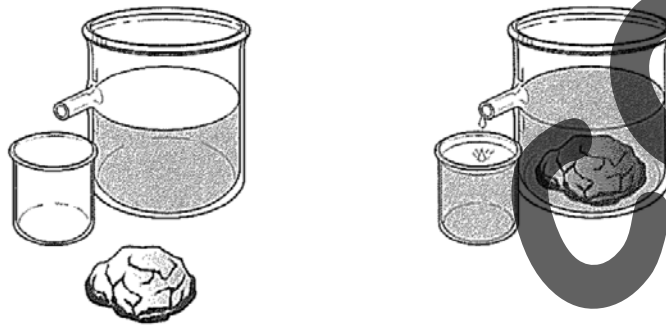
S เป็นค่าความถ่วงจำเพาะของสาร (ไม่มีหน่วย)

เทคนิคการคำนวณ

การเปลี่ยนหน่วยความหนาแน่นของสารในหน่วย kg/m^3 มาเป็น g/cm^3 ทำได้โดยหารด้วย 10^3 ทำให้ความหนาแน่นในหน่วย g/cm^3 มีค่าเหมือนกับความหนาแน่นสัมพัทธ์ แต่ความหนาแน่นสัมพัทธ์ไม่มีหน่วย

หลักการหาปริมาตรของแข็งตามหลักการของอาร์คิมิดีส

หลักของอาร์คิมิดีส เป็นวิธีหาปริมาตรของวัตถุที่อยู่ในสถานะของแข็งโดยการแทนที่น้ำ โดยที่ของแข็งนั้นจะต้องไม่ละลายในน้ำด้วย อาร์คิมิดีสเป็นผู้ค้นพบความจริงข้อนี้และกล่าวไว้ว่า “เมื่อหย่อนวัตถุลงไปใต้น้ำ ปริมาตรของน้ำส่วนที่ล้นออกมาจากถ้วยยูริกา จะเท่ากับปริมาตรของก้อนวัตถุนั้นที่เข้าไปแทนที่ในน้ำ” หรือจำสั้นๆ ว่า



แสดงหลักของอาร์คิมิดีสที่ว่า ปริมาตรของน้ำที่ล้นเท่ากับปริมาตรของวัตถุที่จมน้ำ

ajnunu.com

แบบฝึกหัดที่ 1**ตอนที่ 1**

1. สารชนิดหนึ่งมีปริมาตร 2 m^3 วัสดุได้ 4000 กก. จงหาความหนาแน่นที่ kg/m^3 และความถ่วงจำเพาะ
2. น้ำบริสุทธิ์ปริมาตร 100 cm^3 วัสดุได้ 100 g. จงหาความหนาแน่นในหน่วย g/cm^3 และความหนาแน่นสัมพัทธ์
3. กำหนดความหนาแน่นของอากาศที่ระดับน้ำทะเล มีค่า $.225 \text{ กก./ลบ.ม.}$ จงหามวลของอากาศในห้องที่มีปริมาตร 100 ลบ.ม. มีกี่กิโลกรัม
4. ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น 1.5 g/cm^3 จงหามวลของของเหลวนี้กี่กรัม ถ้ามีปริมาตร 1 ลิตร
5. ขวดเปล่าในหนึ่งมีมวล 220 ก. มีความจุ 300 ลบ.ซม. เมื่อเติมปรอทจนเต็มจะมีมวล 4.3 กก. จงหาความหนาแน่นปรอทที่ g/cm^3

หน้า 4 - 5

มีในเอกสารตัวเต็ม

แรงลอยตัว แรงพยุง และหลักของอาร์คิมิดีส



อาร์คิมิดีส (287 – 212 ก่อน ค.ศ.) นักปราชญ์ชาวกรีกเป็นผู้ค้นพบธรรมชาติของแรงลอยตัว และได้ให้หลักการเกี่ยวกับการลอยตัวและการจมของวัตถุ ซึ่งเรียกว่า หลักของอาร์คิมิดีส **“วัตถุใดๆ ที่จมอยู่ในของไหลทั้งก้อน หรือจมอยู่เพียงบางส่วนจะถูกแรงลอยตัวกระทำ และขนาดของแรงลอยตัวนั้น จะมีค่าเท่ากับขนาดของน้ำหนักของของไหลที่ถูกวัตถุแทนที่”**

แรงลอยตัว (buoyant force) คือ แรงลัพธ์ที่ของเหลวกระทำต่อผิวของวัตถุที่จมบางส่วนหรือจมทั้งหมด เป็นแรงปฏิกิริยาโต้ตอบในทิศทางขึ้นเพื่อให้เกิดสมดุลกับการที่วัตถุมีน้ำหนักพยายามจมลงอันเนื่องมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก

จากรูปข้างบน แสดงทิศทางของแรงพยุงกับน้ำหนักของวัตถุ

วัตถุที่อยู่ในของเหลว จะอยู่ได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

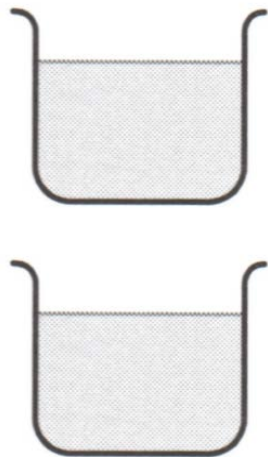
ก. วัตถุลอยในของเหลว



เมื่อ D_o _____ D_f
 แล้ว _____ และ V_j _____ V_o

จะได้ว่า ;

ข. วัตถุลอยปริ่มในของเหลว



เมื่อ $D_{\text{อ}} \dots D_{\text{ล}}$
 แล้ว \dots และ $V_{\text{จ}} \dots V_{\text{อ}}$
 จะได้ว่า;

ค. วัตถุจมในของเหลว



เมื่อ $D_{\text{อ}} \dots D_{\text{ล}}$
 แล้ว \dots และ $V_{\text{จ}} \dots V_{\text{อ}}$
 จะได้ว่า;

เพิ่มเติม กรณีวัตถุจมในของเหลว



จากรูปที่ 1 เป็นการชั่งน้ำหนักในอากาศ

จากรูปที่ 2 เป็นการชั่งน้ำหนักในของเหลว

แบบฝึกหัดที่ 2**ตอนที่ 1**

1. ถ่านก้อนหนึ่งมีปริมาตร 80 ลบ.ซม. ลอยในน้ำ พบว่าส่วนที่ลอยน้ำพ้นผิวน้ำ 20 ลบ.ซม. ความถ่วงจำเพาะของถ่านมีค่าเท่าไร
2. วัตถุอันหนึ่งลอยในน้ำเกลือ พบว่าปริมาตรของวัตถุส่วนจมในน้ำเกลือเป็น 16 cm^3 ถ้าน้ำเกลือมีความหนาแน่นเป็น 1.06 g/cm^3 จงหาน้ำหนักวัตถุที่ g
3. จงหาความถ่วงจำเพาะของท่อนไม้รูปลูกบาศก์ยาวด้านละ 50 ซม. ซึ่งเมื่อนำไปลอยน้ำจะโผล่พ้นน้ำขึ้นมา 6 ซม.
4. วัตถุรูปลูกบาศก์ยาวด้านละ 10 ซม. มวล 960 กรัม เมื่อนำไปลอยในของเหลวชนิดหนึ่ง ปรากฏว่าลอยพ้นของเหลว 2 ซม. จงหาความหนาแน่นของของเหลวในหน่วย g./cm.^3

5. ท่อนไม้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น 1000 กก./ลบ.ม. พบว่ามีส่วนลอยน้ำ 20% โดยปริมาตร จงหาความหนาแน่นของท่อนไม้กี่ กก./ลบ.ม.

6. เรือลำหนึ่งมีมวล 5000 กก. ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ จงหาปริมาตรเรือส่วนที่จมน้ำมีปริมาตรเท่าไร

7. วัตถุมวล 200 ก. ปริมาตร 500 ลบ.ซม. ถ้านำไปลอยในน้ำ จะมีปริมาตรพ่นน้ำกี่ ลบ.ซม.

หน้า 10 – 17

มีในเอกสารตัวเต็ม

แบบฝึกหัดที่ 3

1. ก่อ่งโลหะหนึ่ง สามารถแทนที่น้ำได้ 327 ลบ.ซม. จงหาแรงลอยตัวของน้ำ
2. วัตถุที่มีปริมาตร 40 cm^3 จมลงในของเหลวที่มีความหนาแน่น 1.2 g/cm^3 แรงลอยตัวมีค่ากี่ g.
3. คอนกรีตก้อนหนึ่ง กว้าง 15 cm. ยาว 20 cm. สูง 10 cm. มีน้ำหนัก 67.6 N เมื่อหย่อนน้ำซังได้ 38.2 N จงหาแรงลอยตัว กี่ N
4. ของแข็ง 2 ก้อน แทนที่น้ำในถ้วยเรก้า น้ำที่ล้นออกมามีปริมาตรเท่ากัน ถ้าก้อนแรกมีมวล 2 เท่าของก้อนที่ 2 จงหาความถ่วงจำเพาะก้อนที่ 2 เป็นกี่เท่าของก้อนแรก

5. วัตถุชิ้นหนึ่งซึ่งในน้ำหนักเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของน้ำหนักที่ซึ่งในอากาศ จงหาความถ่วงจำเพาะของวัตถุนี้

6. เหล็กท่อนหนึ่งซึ่งในอากาศหนักเป็น 2 เท่าเมื่อซึ่งในน้ำ และเมื่อซึ่งในน้ำ หนักเป็น 2 เท่า เมื่อซึ่งในของเหลวชนิดหนึ่ง จงหาความถ่วงจำเพาะของเหลวนั้น

หน้า 20 – 23

มีในเอกสารตัวเต็ม