

Worksheet 14: ของไหลสถิต: ความดันในของไหลและแรงลอยตัว

ข้อ 1 ความดันในของไหล

(ก) นิยาม ความดันคือแรงตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ $p =$ หน่วย _____

หน่วยอื่นๆ ของความดัน เช่น _____

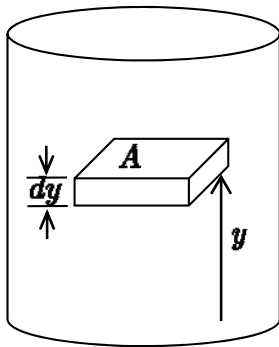
(ข) ความดันบรรยากาศ (p_a) 1 atm =

(ค) ความดันเกจ (gauge pressure) คือ _____

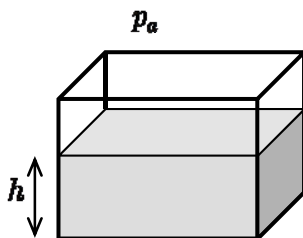
ความดันสัมบูรณ์ (absolute pressure) คือ _____

(ง) ความดันที่ระดับความสูงต่างๆ ในของไหลสถิต

พิจารณาส่วนของของไหลเล็กๆ ดังรูป ซึ่งมีความหนาแน่น ρ มีพื้นที่ A หนา dy และอยู่สูงจากพื้นภาชนะเป็นระยะ y ถ้าความดันที่กระทำต่อพื้นผิวด้านล่างคือ p และความดันที่กระทำต่อพื้นผิวด้านบน คือ $p + dp$



- จงเขียน Free Body Diagram แสดงแรงทุกแรงที่กระทำต่อส่วนของไหลนี้
- จากกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จงเขียนสมการในแนวตั้ง

ตัวอย่าง

จงหาความดันที่ก้นภาชนะเปิดดังรูป เมื่อบรรจุของเหลวความหนาแน่น ρ สูง h กำหนดให้อากาศข้างบนมีความดัน p_a

ข้อ 2 แรงลอยตัว (หลักของอาร์คิมิดีส)

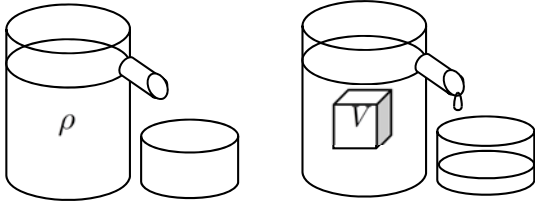
เมื่อวัตถุจมอยู่ในของไหลทั้งก้อนหรือบางส่วน ของไหลจะออกแรงดันวัตถุขึ้นซึ่งเรียกว่า **แรงลอยตัว (F_B)**

โดยที่แรงลอยตัวมีขนาดเท่ากับ _____

ข้อ 3 การหาแรงลอยตัว

(ก) ถ้วยยูเรก้า (หาน้ำล้น)

ใส่น้ำสูงพอดีที่ระบาย เต็มวัตถุปริมาตร V ลงไป วัตถุลอยอยู่ได้ผิวน้ำ และน้ำล้นผ่านท่อระบายลงในแก้วเล็ก



น้ำในแก้วเล็กมีปริมาตรเท่ากับ _____

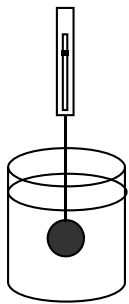
น้ำในแก้วเล็กมีน้ำหนักเท่ากับ _____

แรงลอยตัวที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับ _____

(ข) ใช้ตาชั่งสปริง

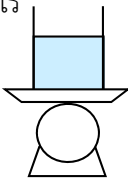
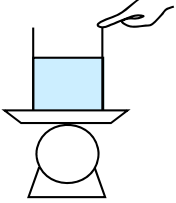
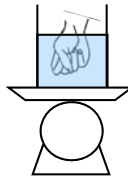
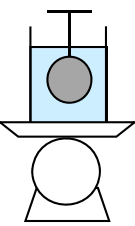
ถ้านำวัตถุแขวนไว้กับตาชั่งสปริงและจุ่มลงในน้ำ (๑) จงเขียน

(๒) ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งสปริงตอนจุ่มวัตถุลงในน้ำ ต่างจากค่าที่อ่านได้ตอนชั่งในอากาศอย่างไร



(๓) ค่าที่เปลี่ยนไปคืออะไร

(ค) ใช้ตาชั่งแม่ค้า

<p>(๑) เติมน้ำลงในถังแล้ววางบนตาชั่ง ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งบอกถึงอะไร</p> 	<p>(๒) กดลงบนขอบถัง ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร</p> 	<p>(๓) จุ่มมือลงในน้ำ ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร</p> 
<p>(๔) ถ้านำวัตถุที่ผูกด้วยเชือกจุ่มลงในน้ำในถังที่อยู่บนตาชั่ง โดยจุ่มให้มิดแต่ไม่แตะกันถึงค่าที่อ่านได้จากตาชั่งหลังจุ่มจะแตกต่างจากค่าก่อนจุ่มหรือไม่ อย่างไร</p>  <p>ค่าที่เปลี่ยนไปคืออะไร</p>		