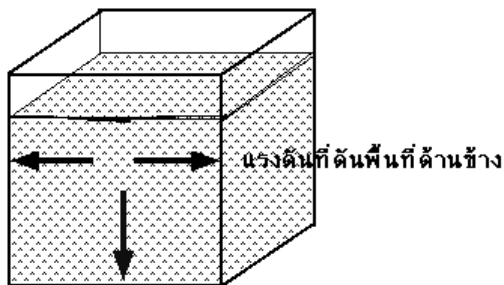


## ตะลุยโจทย์โควตา มช. ฟิสิกส์ บทที่ 9 ของไหล ชุด 1

### แรงดัน และความดันของของเหลว

#### ประเภทของความดัน และ แรงดัน

- 1) ความดัน , แรงดันที่กักกันภาชนะ
- 2) ความดัน , แรงดันที่ดันพื้นที่ด้านข้าง



แรงดันที่กักกันภาชนะ

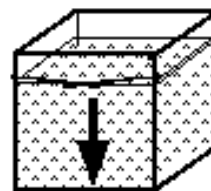
#### แรงดัน และ ความดันที่กักกันภาชนะ

แรงดันที่กักกันภาชนะ = น้ำหนักของของเหลวส่วนที่อยู่ในแนวตั้งฉากกับพื้นที่นั้น

นั่นคือ  $F = m g$

ความดัน คือ อัตราส่วนของ แรงดันต่อพื้นที่ที่กักกันภาชนะนั้น

นั่นคือ  $P = \frac{F}{A}$



เมื่อ  $P =$  ความดัน ( $N/m^2$ )       $F =$  แรงดัน ( $N$ )       $A =$  พื้นที่ ( $m^2$ )

#### การหาค่าความดันที่กักกันภาชนะ อาจใช้สมการ

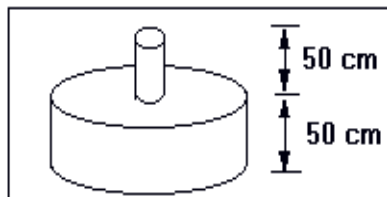
$$P = \rho g h$$

เมื่อ  $P =$  ความดัน ( $N/m^2$ )       $\rho =$  ความหนาแน่นของของเหลว ( $kg/m^3$ )

$g = 10 \text{ m/s}^2$        $h =$  ความลึกวัดจากผิวของเหลวถึงกักกันภาชนะ ( $m$ )

**โปรดสังเกตว่า** สำหรับของเหลวชนิดหนึ่ง ๆ ความหนาแน่น ( $\rho$ ) จะคงที่ และ  $g$  ก็คงที่ ดังนั้น ความดัน ( $P$ ) จึงแปรผันตรงกับความลึก ( $h$ ) อย่างเดียว ดังนั้นหากความลึกเท่ากันความดันย่อมเท่ากันอย่างแน่นอน

1. ภาชนะปิดรูปทรงกระบอกสูง 50 cm พื้นที่หน้าตัด  $0.8 \text{ m}^2$  ทางฝาด้านบนเป็นรูวงกลมแล้วต่อเป็นปล่องสูง 50 cm ถ้าใส่น้ำจนเต็มขึ้นมาเสมอระดับปากท่อที่ต่อขึ้นมาใหม่จงหาความดัน และ แรงดันของน้ำที่กักกันภาชนะ **กำหนด** ความหนาแน่นของน้ำ  $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$



วิธีทำ

2(En 47/1) นักดำน้ำผู้หนึ่งสามารถทนความดันเกจได้มากที่สุดไม่เกิน  $1.5 \times 10^5$  ปาสคาล จงหาว่า ในขณะที่ดำน้ำลงไปใต้น้ำแห่งหนึ่ง เขาสามารถดำน้ำได้ลึกมากที่สุดเท่าใด (กำหนดให้ค่าความหนาแน่นของน้ำเป็น  $1000$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

1. 10 m                      2. 15 m                      3. 20 m                      4. 25 m

วิธีทำ

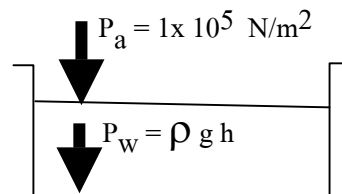
สำหรับของเหลวที่บรรจุอยู่ในภาชนะเปิดนั้น ความดันที่กระทำต่อพื้นที่กั้นภาชนะ จะมีอย่างน้อย 2 อย่าง ได้แก่

- 1) ความดันเกจ ( $P_w$ ) คือ ความดันที่เกิดจากน้ำหนักของของเหลว (หาจาก  $P = \rho g h$ )
- 2) ความดันบรรยากาศ ( $P_a$ ) คือ ความดันที่เกิดจากน้ำหนักของอากาศที่กดทับผิวของเหลวลงมา ซึ่งปกติแล้วความดันบรรยากาศจะมีค่าประมาณ  $1 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup> (Pascal)

ดังนั้น

$$P_{\text{รวม}} = P_a + P_w$$

$$P_{\text{สัมบูรณ์}} = P_a + \rho g h$$



3. น้ำทะเลมีความหนาแน่น  $1.03 \times 10^3$  kg/m<sup>3</sup> และความดันบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเป็น  $1 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup> จงหาความดันสัมบูรณ์ที่ได้ทะเลลึก 10 เมตร

วิธีทำ

4(A-net 51) ความดันสัมบูรณ์ที่ก้นเขื่อนลึก 100 เมตร เป็นกี่บรรยากาศ ( $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

1. 7.8

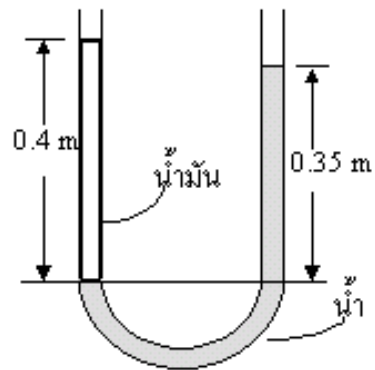
2. 8.7

3. 9.7

4. 10.7

วิธีทำ

5(มข 41) น้ำและน้ำมัน ชนิดหนึ่งบรรจุในหลอดแก้วรูปตัวยู โดยน้ำอยู่ในหลอดแก้วทางขวาและน้ำมันอยู่ในภาวะสมดุล ระดับน้ำและน้ำมันดังแสดงในรูป จงหาความหนาแน่นน้ำมันชนิดนี้ในหน่วยกิโลกรัม / เมตร<sup>3</sup>



1. 925

2. 725

3. 875

4. 67

วิธีทำ

6. หลอดแก้วรูปตัวยู ขาโตสม่ำเสมอมีพื้นที่หน้าตัด 2 ตารางเซนติเมตร ภายในบรรจุน้ำเชื่อมความหนาแน่น  $4 \times 10^3$  กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร จะต้องเติมน้ำลงในขาข้างหนึ่งข้างใดเป็นปริมาตรเท่าใด จึงจะทำให้ระดับน้ำเชื่อมในขาอีกข้างหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 เซนติเมตร

วิธีทำ

แรงดัน และความดัน ที่ดันพื้นที่ด้านข้างภาชนะ

$$P_{\text{ข้าง}} = \frac{P_{\text{บนสุด}} + P_{\text{ล่างสุด}}}{2}$$

หรือ

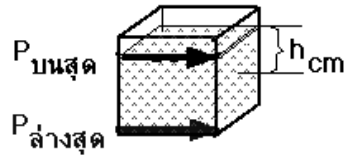
$$P_{\text{ข้าง}} = \rho g h_{\text{cm}}$$

เมื่อ  $P_{\text{ข้าง}}$  คือ ความดันที่ดันพื้นที่ด้านข้าง ( $\text{N/m}^2$ )

$\rho$  คือ ความหนาแน่นของของเหลว ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  คือ  $10 \text{ m/s}^2$

$h_{\text{cm}}$  คือ ความลึกวัดจากผิวของเหลวถึงจุดกึ่งกลางพื้นที่ด้านข้างนั้น (m)



$$F_{\text{ข้าง}} = P_{\text{ข้าง}} \cdot A_{\text{ข้าง}}$$

เมื่อ  $F_{\text{ข้าง}}$  คือ แรงที่ดันพื้นที่ด้านข้าง (N)

$P_{\text{ข้าง}}$  คือ ความดันที่ดันพื้นที่ด้านข้าง ( $\text{N/m}^2$ )

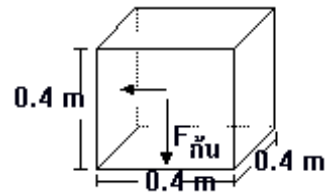
$A_{\text{ข้าง}}$  คือ พื้นที่ด้านข้างภาชนะ ( $\text{m}^2$ )

7. กล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ยาวด้านละ 40 เซนติเมตร

ผาด้านบนปิดสนิทบรรจุน้ำเต็ม จงหา

ก. ความดันของน้ำที่กระทำต่อก้นกล่องใบนี้

ข. ความดันของน้ำที่กระทำต่อผาด้านข้างซ้าย



วิธีทำ

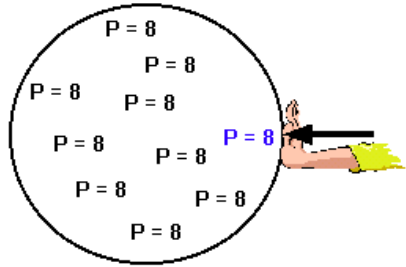
8. ลูกกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง  $2.8 \times 10^{-2}$  เมตร จมอยู่ที่ก้นภาชนะซึ่งบรรจุปรอทความหนาแน่น  $13.6 \times 10^3$  กิโลกรัม / เมตร<sup>3</sup> สูง  $11.4 \times 10^{-2}$  เมตร จงหาแรงดันของปรอทที่กระทำต่อลูกกลมนั้น

วิธีทำ

## กฎปาสคาล

### กฎของปาสคาล

กล่าวว่า “ ถ้ามีของไหล (ของเหลวหรือก๊าซ) บรรจุอยู่ในภาชนะที่อยู่นิ่ง เมื่อให้ความดันเพิ่มเข้าไปแก่ของไหล ณ ตำแหน่งใดๆ ความดันที่เพิ่มขึ้นจะถ่ายทอดไปทุกๆ จุดในของไหลนั้น ”



ปัจจุบันเราใช้กฎของปาสคาลมาสร้างเป็นเครื่องผ่อนแรงชนิดหนึ่ง คือ เครื่องอัดไฮดรอลิก (เช่น แม่แรงยกรถ) ซึ่งมีองค์ประกอบหลักดังรูป

สมการคำนวณเกี่ยวกับเครื่องอัดไฮดรอลิก คือ

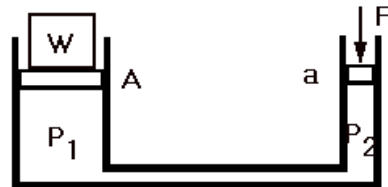
$$\boxed{\frac{W}{A} = \frac{F}{a}}$$

เมื่อ  $W$  = น้ำหนักที่ยกได้ (N)

$F$  = แรงที่ใช้กด (N)

$A$  = พื้นที่หน้าตัดกระบอกสูบใหญ่

$a$  = พื้นที่หน้าตัดกระบอกสูบเล็ก



$$P_1 = P_2$$

การได้เปรียบเชิงกลทางปฏิบัติ (M.A.ปฏิบัติ) =  $\frac{W}{F}$

การได้เปรียบเชิงกลทางทฤษฎี (M.A.ทฤษฎี) =  $\frac{A}{a}$

ปกติแล้วในทางปฏิบัติ M.A.ปฏิบัติ จะน้อยกว่า M.A.ทฤษฎี เสมอ

$$\text{ประสิทธิภาพเชิงกล (Eff)} = \frac{\text{M.A.ปฏิบัติ}}{\text{M.A.ทฤษฎี}} \times 100\% = \frac{W/F}{A/a} \times 100\%$$

9. เครื่องอัดไฮดรอลิกเครื่องหนึ่ง ลูกสูบเล็กมีพื้นที่หน้าตัด  $3 \text{ cm}^2$  ลูกสูบใหญ่มีพื้นที่หน้าตัด  $24 \text{ cm}^2$  ถ้าออกแรงที่ลูกสูบเล็ก  $10 \text{ N}$  จะเกิดแรงยกที่ลูกสูบใหญ่เท่าใด และการได้เปรียบเชิงกลเป็นกี่เท่า

**วิธีทำ**

10(มข 42) เครื่องอัดไฮดรอลิกเครื่องหนึ่ง ลูกสูบใหญ่มีรัศมี 0.5 เมตร และลูกสูบเล็กมีรัศมี 0.05 เมตร ถ้าออกแรงกดลูกสูบเล็ก 100 นิวตัน จะยกวัตถุมวลเท่าไรได้

1. 1000 กิโลกรัม
2. 1000 นิวตัน
3. 10000 กิโลกรัม
4. 100000 นิวตัน

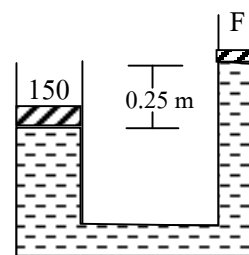
วิธีทำ

11(มข 48) ในการใช้แม่แรงยกรถยนต์หนัก 1000 กิโลกรัม ต้องออกแรงกดที่ลูกสูบเล็กของแม่แรง 100 นิวตัน จงหาว่าลูกสูบใหญ่จะต้องมีพื้นที่เป็นกี่เท่าของลูกสูบเล็ก

1. 10
2. 50
3. 100
4. 200

วิธีทำ

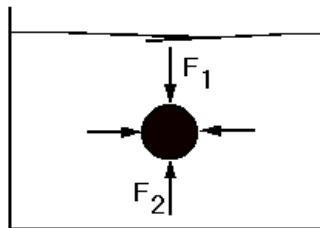
12. จากรูปลูกสูบใหญ่มีพื้นที่หน้าตัด 0.05 ตารางเมตร และมีน้ำหนัก 150 นิวตัน วางซ้อนอยู่ลูกสูบเล็กมีพื้นที่หน้าตัด 0.01 ตารางเมตร ส่วนล่างของลูกสูบเล็กอยู่สูงกว่าส่วนล่างของลูกสูบใหญ่ 0.25 เมตร ภายในกระบอกทั้งสองมีของเหลวความหนาแน่น  $0.8 \times 10^3$  กิโลกรัม ต่อลูกบาศก์เมตรบรรจุอยู่เต็ม จงหาว่าจะต้องใช้แรงกดบนลูกสูบเล็กอย่างน้อยเท่าไรจึงพุงลูกสูบใหญ่ไว้ไม่ให้เคลื่อนได้



วิธีทำ

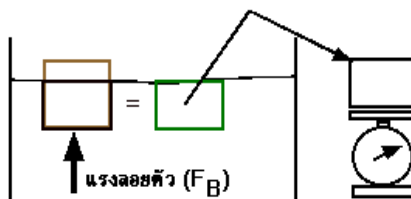
### แรงลอยตัว

ตามรูป วัตถุที่จมอยู่ในของเหลว จะถูกแรงดันของของเหลวกระทำในทุกทิศทาง พิจารณาเฉพาะแนวตั้ง แรง  $F_2$  จะมีค่ามากกว่า  $F_1$  เพราะ  $F_2$  อยู่ลึกกว่า ดังนั้น เมื่อหาแรงลัพธ์ ( $F_2 - F_1$ ) จะได้ แรงลัพธ์ที่มีค่าไม่เป็นศูนย์ อยู่ในทิศขึ้น แรงลัพธ์นี้เรียก แรงลอยตัว



#### หลักของอาร์คิมิดีส

“แรงลอยตัวจะมีค่าเท่ากับ น้ำหนักของของเหลว ซึ่งมีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนจม ”



นั่นคือ แรงลอยตัว = น้ำหนักของของเหลว

$$F_B = m g \text{ ของเหลว}$$

โดยที่  $m = \rho v$

$$F_B = \rho_{\text{ของเหลว}} V_{\text{ของเหลว}} g$$

โดยที่  $V_{\text{ของเหลว}} = V_{\text{วัตถุส่วนจม}}$

$$F_B = \rho_{\text{ของเหลว}} v_{\text{วัตถุส่วนจม}} g$$

เมื่อ  $F_B =$  แรงลอยตัว ,  $\rho =$  ความหนาแน่น [ $\text{kg/m}^3$ ] ,  $V =$  ปริมาตร [ $\text{m}^3$ ]

13(มข 45) ลูกบอลทรงกลมลูกหนึ่งมีมวล 0.19 กิโลกรัม เส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร เมื่อนำไปวางบนน้ำที่มีความหนาแน่น  $1.0 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะมีแรงลอยตัวกี่นิวตัน

1. 33

2. 330

3. 4

4. 40

วิธีทำ

14. วัตถุชิ้นหนึ่งมีมวล 2 กิโลกรัม เมื่อนำไปลอยในน้ำซึ่งมีความหนาแน่น  $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  จงหาปริมาตรของวัตถุส่วนจมน้ำ

วิธีทำ

15. วัตถุชิ้นหนึ่งมีปริมาตร  $10 \text{ cm}^3$  ความหนาแน่น  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  เมื่อนำวัตถุนี้อลอยในน้ำซึ่งมีความหนาแน่น  $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  จงหาปริมาตรของวัตถุส่วนจมน้ำ

วิธีทำ

- 16(มช 43) อาร์คีเมดิสซึ่งมงกุฎทองของพระราชินีในอากาศได้ 1.2 กิโลกรัม และเมื่อมงกุฎจมน้ำในน้ำซึ่งได้ 1.04 กิโลกรัม จงหาความหนาแน่นของมงกุฎในหน่วยของกิโลกรัม / เมตร<sup>3</sup>

วิธีทำ



17(มข 47) ก้อนโลหะมีโพรงเล็กๆ มากมายอยู่ภายใน เมื่อชั่งในอากาศมีมวล 3.9 กิโลกรัม เมื่อชั่งในน้ำมีมวล 1.9 กิโลกรัม ถ้าความหนาแน่นของน้ำเป็น  $1 \times 10^3$  กิโลกรัม/เมตร<sup>3</sup> และความหนาแน่นของโลหะเป็น  $7.8 \times 10^3$  กิโลกรัม/เมตร<sup>3</sup> จงหาปริมาตรของโพรงในหน่วยของลูกบาศก์เมตร

1.  $2 \times 10^{-3}$

2.  $1.5 \times 10^{-3}$

3.  $1 \times 10^{-3}$

4.  $0.5 \times 10^{-3}$

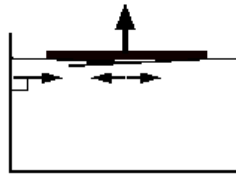
วิธีทำ

### แรงตึงผิว และ แรงแหนืด

แรงตึงผิว คือ แรงซึ่งพยายามจะยึดผิวของของเหลวเอาไว้ มิให้ผิวของเหลวแยกออกจากกัน

#### สมบัติของแรงตึงผิว

- 1) มีทิศทางนกับผิวของของเหลว
- 2) มีทิศตั้งฉากกับผิวสัมผัส



วิธีการหาค่าแรงตึงผิว ให้นำห่วงลวดวงกลมเบา ไปวางแปะที่ผิวของเหลวนั้น แล้วค่อยๆ ออกแรงยกทีละน้อย แรงซึ่งพอดียกห่วงลวดออกมาได้จะเท่ากับแรงตึงผิว

เราอาจหาค่าแรงตึงผิวได้จาก

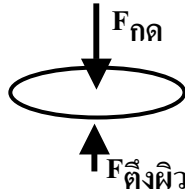
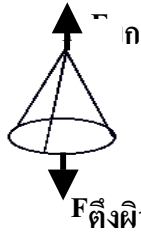
$$F = \gamma L$$

เมื่อ  $\gamma$  คือ ความตึงผิว (N/m)

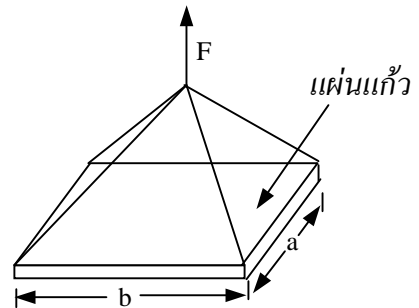
F คือ แรงตึงผิว (N)

L คือ ระยะที่วัตถุสัมผัสของเหลว (m)

- ควรทราบ**
1. หากวัตถุถูกดึงขึ้นจากผิวของเหลว แรงตึงผิวจะมีทิศลดลง
  2. หากวัตถุถูกกดลงจากผิวของเหลว แรงตึงผิวจะมีทิศด้านขึ้น



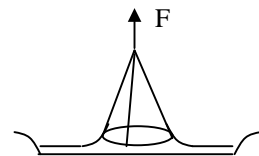
**18(มข 50)** จากรูป แผ่นแก้วขนาด  $a = 1$  เซนติเมตร  
 $b = 2$  เซนติเมตร หนา 2.5 มิลลิเมตร ถูกดึงจาก  
 ผิวของของเหลวด้วยแรง  $F$  ขนาด 420 มิลลินิวตัน  
 ให้หลุดพ้นจากผิวน้ำพอดี ให้หาความตึงผิว  
 ของของเหลวในหน่วย มิลลินิวตันต่อเมตร



1. 140
2. 120
3. 70
4. 60

**วิธีทำ**

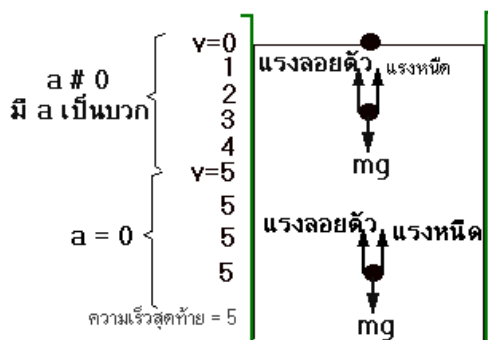
**19(มข 49)** ถ้าใช้ลวดบาง (มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กมาก) ทำเป็น  
 ห่วงวงกลมรัศมี 7 มิลลิเมตร ดังรูป ในการหาความตึงผิว  
 ของน้ำผสมผงซักฟอก โดยใช้แรงดึงเท่ากับ 3.52 มิลลินิวตัน  
 ทำให้ห่วงพ้นน้ำพอดี ความตึงผิวในหน่วยมิลลินิวตัน/เมตร  
 ของน้ำผสมนี้มีค่าเท่ากับ (กำหนดให้  $\pi = 22/7$ )



1. 40
2. 50
3. 60
4. 80

**วิธีทำ**

**แรงหนืด (viscous force)** คือ แรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุภายในของเหลว  
**ความหนืด (viscosity)** คือ สมบัติการมีแรงต้านการเคลื่อนที่ของของเหลว (แรงหนืด) นั้น  
**การทดลองหยอดลูกเหล็กกลมลงในของเหลว**



**ช่วงแรก** แรงหนืด + แรงลอยตัว <  $mg$

ดังนั้น  $mg - (\text{แรงหนืด} + \text{แรงลอยตัว}) \neq 0$

จาก  $\Sigma F = ma$  เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็น

ศูนย์ จึงมีความเร่งเกิดขึ้น

**ช่วงหลัง** วัตถุเคลื่อนเร็วขึ้น แรงหนืดจะมากขึ้น

และสุดท้าย แรงหนืด + แรงลอยตัว =  $mg$

ดังนั้น  $mg - (\text{แรงหนืด} + \text{แรงลอยตัว}) = 0$

จาก  $\Sigma F = ma$  เมื่อมีแรงลัพธ์เป็นศูนย์ ความเร่งจึงเป็นศูนย์ด้วย

20. สำหรับการเคลื่อนที่ของลูกกลมโลหะในน้ำมันหล่อลื่นนั้น จะมีแรงกระทำต่อลูกกลมโลหะ คือ แรงลอยตัว แรงเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลก และ แรงหนืดจากน้ำมัน จงบอกว่า ข้อความต่อไปนี้ข้อความใดถูก

1. หลังจากลูกกลมเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางหนึ่ง ลูกกลมจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว เพราะแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกกลมเป็นศูนย์
2. หลังจากลูกกลมเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางหนึ่ง ลูกกลมจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว เพราะแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกกลมมีค่าคงตัวไม่เป็น 0
3. ในช่วงต้น ๆ ของการเคลื่อนที่ลูกกลมเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง เพราะแรงเนื่องจากความโน้มถ่วงแปรผันตรงกับค่าความเร่งนี้
4. ในช่วงต้น ๆ ของการเคลื่อนที่ลูกกลมเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง เพราะแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกกลมมีขนาดลดลง

**วิธีทำ**

## พลศาสตร์ของไหล

### อัตราการไหล

“ ผลคูณระหว่างพื้นที่หน้าตัดซึ่งของเหลวไหลผ่านกับอัตราเร็วของไหลที่ผ่าน ไม่ว่าจะ เป็นตำแหน่งใดในหลอดการไหลมีค่าคงที่ ” ค่าคงที่นี้เรียก อัตราการไหล (Q)

นั่นคือ  $Q = A v$  หรือ  $Q = \frac{V}{t}$

เมื่อ Q คือ อัตราการไหล ( $m^3 / s$ )      A คือ พื้นที่หน้าตัด ( $m^2$ )

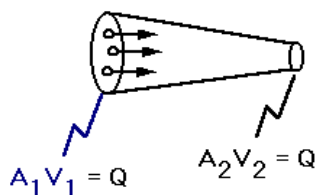
v คือ อัตราเร็ว ( $m/s$ )      V คือ ปริมาตรของเหลว ( $m^3$ )

t คือ เวลา (วินาที)

และเนื่องจาก อัตราการไหล (Q) มีค่าคงที่

ดังนั้น  $Q_1 = Q_2$

และ  $A_1 v_1 = A_2 v_2$



เมื่อ  $A_1, A_2$  คือ พื้นที่หน้าตัดจุดที่ 1 และจุดที่ 2 ตามลำดับ

$v_1, v_2$  คือ ความเร็วของไหล ณ จุดที่ 1 และจุดที่ 2 ตามลำดับ

21(A-net51) ท่อรัศมี R เซนติเมตร มีน้ำไหลผ่าน V ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที อัตราเร็วของน้ำเป็นกี่เซนติเมตรต่อวินาที

1.  $\frac{V}{R^2}$

2.  $\frac{V}{\pi R^2}$

3.  $\frac{R^2}{V}$

4.  $\frac{\pi R^2}{V}$

วิธีทำ

22(En 46/1) เปิดน้ำจากก๊อกให้ไหลลงในบีกเกอร์ความจุ 1 ลิตร จนเต็มภายในเวลา 10 วินาที ถ้าน้ำไหลออกจากก๊อกเป็นลำด้วยอัตราเร็ว 0.5 เมตร/วินาที จงหารัศมีของปลายก๊อก

1. 0.4 cm

2. 0.6 cm

3. 0.8 cm

4. 1.3 cm

วิธีทำ

23(มข 49) ท่อน้ำประปาวางอยู่ในแนวระนาบ มีน้ำไหลด้วยอัตราเร็ว 2.5 เมตร/วินาที ส่วนของปลายท่อถูกลดพื้นที่หน้าตัดลง 25% ของพื้นที่หน้าตัดเดิม ให้หาอัตราเร็วของน้ำที่ปลายท่อนี้ในหน่วย เมตร/วินาที

วิธีทำ

24(มข 48) เม็ดเลือดมีอัตราการไหลเป็น 3 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ในเส้นเลือดใหญ่รัศมี 0.3 เซนติเมตร ไหลไปสู่เส้นเลือดเล็กลงที่มีรัศมี 0.1 เซนติเมตร อัตราเร็วของเม็ดเลือดในเส้นเลือดเล็กจะมีค่ากี่เซนติเมตรต่อวินาที (สำหรับข้อนี้เท่านั้น ให้ใช้  $\pi = 3$ )

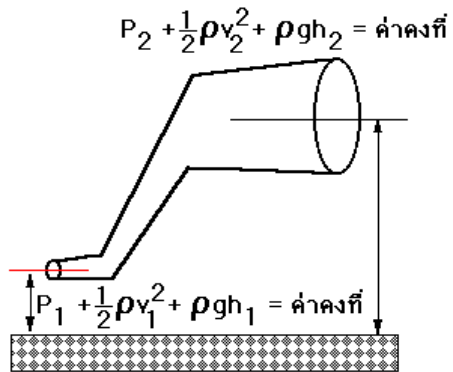
วิธีทำ

**หลักของแบร์นูลลี**

กล่าวว่า “ เมื่อของไหลเคลื่อนที่ในแนวระดับ หากอัตราเร็วมีค่าเพิ่มขึ้น ความดันในของไหลจะลดลงและเมื่ออัตราเร็วลดลง ความดันในของไหลจะเพิ่มขึ้น ”

**สมการของแบร์นูลลี**

เนื่องจาก “ ผลรวมความดัน พลังงานจลน์ต่อปริมาตร และ พลังงานศักย์ต่อปริมาตร ทุกๆ จุดภายในท่อที่ของไหล ไหลผ่านจะมีค่าคงที่ ”



นั่นคือ  $P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{ค่าคงที่}$

และ  $P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$

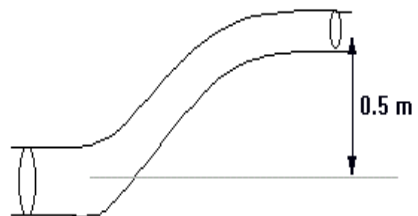
เมื่อ  $P_1, P_2$  คือ ความดันของเหลวในท่อ ณ. จุดที่ 1 และ จุดที่ 2 ตามลำดับ ( $N/m^2$ )

$v_1, v_2$  คือ อัตราเร็วของไหล ณ.จุดที่ 1 และ จุดที่ 2 ตามลำดับ ( $m/s$ )

$h_1, h_2$  คือ ความสูงจากพื้นถึงจุดศูนย์กลางท่อที่ 1 และ จุดที่ 2 ตามลำดับ ( $m$ )

$\rho$  คือ ความหนาแน่นของของเหลว ( $kg/m^3$ )

25. น้ำไหลในท่อด้วยอัตราการไหล 12 ลูกบาศก์เมตร ต่อวินาที ท่อนี้ผ่านจุด 2 จุด ซึ่งระดับต่างกัน 0.5 เมตร จุดที่ระดับสูง มีพื้นที่หน้าตัด  $4 \times 10^{-2}$  ตารางเมตร มีความดันน้ำ  $10^5$  นิวตัน/ตารางเมตร ส่วนจุดที่อยู่ระดับต่ำมีพื้นที่หน้าตัด  $8 \times 10^{-2}$  ตารางเมตร จงหาความดันน้ำในท่อที่จุดระดับต่ำ

**วิธีทำ**

