รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 กับ อ.ธีระ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงานที่ 4.1

เรื่อง สมการแบร์นูลลี

1. ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นว่า ทุกตำแหน่งในท่อน้ำที่กำลังฉีดน้ำลดต้นไม้ หรือล้างรถยนต์ มีความดันและอัตราเร็วของน้ำเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

2. ความคิดเห็นของกลุ่มเห็นว่า ทุกตำแหน่งในท่อน้ำที่กำลังฉีดน้ำลดต้นไม้ หรือล้างรถยนต์ มีความดันและอัตราเร็วของน้ำเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ความคิดเห็นที่นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุป เห็นว่า ทุกตำแหน่งในท่อน้ำที่กำลังฉีดน้ำลดต้นไม้ หรือล้างรถยนต์ มีความดันและอัตราเร็วของน้ำเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

MAN TONY
Man tony

LIVEWORKSHEETS

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 กับ อ.ธีระ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงานที่ 4.2

เรื่อง สมการแบร์นูลลี

1. ให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการสืบค้น ข้อมูล และบันทึกลงในสมุด

1. **หลักความดันของของไหล**
2. **หลักของแบร์นูลลี**

2. ให้นักเรียนเติมคำ หรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. อัตราการไหล สำหรับของไหลในอุดมคติ คือ ผลคูณระหว่างพื้นหน้าตัดของที่ไหลผ่านกับอัตราเร็วของไหล ขณะนั้น มีหน่วยเป็น .....

2. พื้นหน้าตัดของที่ไหลผ่าน มีหน่วยเป็น .....

3. อัตราเร็วของไหล มีหน่วยเป็น .....

4. สมการความต่อเนื่องของการไหล สำหรับของไหลในอุดมคติ คือ .....

5. ปริมาตรของการไหล ณ ตำแหน่งใด ๆ จะมีความแตกต่างกัน หรือไม่ .....

6. ความดันของของไหล มีหน่วยเป็น .....

7. ณ ตำแหน่งใด ๆ ในของไหล ความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงาน จะคงตัวหรือ ไม่ .....

8. สมการของแบร์นูลลี คือ .....

9. คนยืนอยู่ข้างรางรถไฟถูกรถไฟดูดเข้าหา ขณะรถไฟเคลื่อนที่ผ่าน ใช้หลักการของแบร์นูลลี หรือ ไม่ .....

10. การยกตัวของเรือไฮโดรฟอยล์ ใช้หลักการของแบร์นูลลี หรือ ไม่ .....

MAN TONY

Man tony

LIVEWORKSHEETS

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 กับ อ.ธีระ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงานที่ 4.3

เรื่อง สมการแบร์นูลลี

1. เม็ดเลือดไหลด้วยอัตราเร็ว 10 เซนติเมตรต่อวินาที ในเส้นเลือดใหญ่มีรัศมี 0.4 เซนติเมตร ไปสู่เส้นเลือดขนาดเล็กลง และมีรัศมี 0.2 เซนติเมตร อัตราเร็วของเม็ดเลือดในเส้นเลือดเล็กเป็นกี่เซนติเมตรต่อวินาที

วิธีทำ จาก Av = ค่าคงตัว

จะได้ $A_1v_1 = A_2v_2$

$\pi(0.4\text{ cm})(\ldots\ldots\text{ cm})(\ldots\ldots\text{ cm/s}) = \pi(\ldots\ldots\text{cm})(0.2\text{ cm})v_2$

$v_2 = \ldots\ldots\text{ cm/s}$

ตอบ อัตราเร็วของเม็ดเลือดในเส้นเลือดเล็กเป็น …….. เซนติเมตรต่อวินาที

2. ถ้าน้ำปะปาในท่อที่ไหลผ่านมาตรวัดเข้าบ้านมีอัตราการไหล $\frac{88}{7} \times 10^{-4}$ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จงหาอัตราเร็วของน้ำในท่อปะปาเมื่อส่งผ่านท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร จะเป็นกี่เมตรต่อวินาที

วิธีทำ จาก อัตราการไหล = Av

แทนค่า $\frac{88}{7} \times 10^{-4}\ \text{m}^3/\text{s} = \pi(0.05\text{ m})(\ldots\ldots\text{ m})v$

$\frac{88}{7} \times 10^{-4}\ \text{m}^3/\text{s} = \frac{22}{7}(.25 \times 10^{-4}\ \text{m}^2)v$

$v = \ldots\ldots\text{ m/s}$

ตอบ อัตราเร็วของน้ำในท่อปะปาจะเป็น …….. เมตรต่อวินาที

3. อัตราเร็วของลมพายุที่พัดเหนือหลังคาบ้านหลังหนึ่งเป็น 20 เมตรต่อวินาที ถ้าหลังคาบ้านนี้มีพื้นที่ 160 ตารางเมตร แรงยกที่กระทำกับหลังคาบ้านเป็นกี่นิวตัน กำหนดให้ความหนาแน่นของอากาศขณะนั้นเท่ากับ 0.4 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ g = 10 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง

วิธีทำ จากสมการของแบร์นูลลี

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho_1 v_1^2 + \rho_1 g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho_2 v_2^2 + \rho_2 g h_2$$

ให้ อัตราเร็วที่พัดเหนือหลังคา v_1 = 20 m/s

อัตราเร็วที่พัดใต้หลังคา v_2 = 0 m/s

ความดันเหนือหลังคา คือ P_1

ความดันเหนือหลังคา คือ P_2

ความดันที่กระทำต่อหลังคา คือ $P_1 - P_2$

Man tony

LIVEWORKSHEETS

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จะได้ $P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho_2 v_2^2 - \frac{1}{2}\rho_1 v_1^2 + \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1$

แต่ $\rho_2 = \rho_1$ และ ($h_2 - h_1 = 0$)

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) + \rho(h_2 - h_1)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}(0.4)(\ldots\ldots - 0) + (0.4)(0)$$

$$P_1 - P_2 = \ldots\ldots\ldots\ldots \quad N/m^2$$

จาก $F = PA$

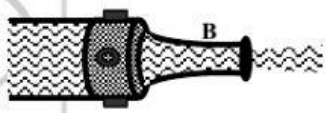
จะได้ $F = (P_1 - P_2)A$

$F = (\ldots\ldots)(\ldots\ldots)$

$F = \ldots\ldots\ldots$ นิวตัน

ตอบ แรงยกที่กระทำกับหลังคาบ้านเป็น ..... นิวตัน

4. ถ้าต้องการให้น้ำพุงออกจากปลายท่อน้ำดับเพลิงด้วยความเร็ว 10 m/s ซึ่งอยู่ห่างจากปลายท่อเล็กน้อย กำหนดให้ เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ A และ B เท่ากับ 10 cm และ 6 cm ตามลำดับและความดันบรรยากาศ 10^5 นิวตันต่อ ตารางเมตรจงหาความดันที่จุด A ซึ่งอยู่ห่างจากปลายท่อเล็กน้อย (กี่นิวตัน/ตร.เมตร)



วิธีทำ จากสมการความต่อเนื่องของการไหล $Av = $ ค่าคงตัว

จะได้ $A_A v_A = A_B v_B$

$\pi(5\text{ cm})(\ldots\ldots\text{ cm})\, v_A = \pi(\ldots\ldots\text{cm})(3\text{ cm})(\ldots\ldots\text{ m/s})$

$v_A = \ldots\ldots\text{ m/s}$

จากสมการของแบร์นูลลี

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho_1 v_1^2 + \rho_1 g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho_2 v_2^2 + \rho_2 g h_2 ,$$

แต่ $\rho_B = \rho_A = 10^3\ kg/m^3$ และ $h_2 - h_1 = 0$

จะได้ $P_A + \frac{1}{2}\rho_A v_A^2 + \rho_A g h_1 = P_B + \frac{1}{2}\rho_B v_B^2 + \rho_B g h_2$

$$P_A = P_B + \frac{1}{2}\rho_B v_B^2 \ \frac{1}{2}\rho_A v_A^2 + \rho_B g h_2 - \rho_A g h_1$$

Man tony

LIVEWORKSHEETS

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 กับ อ.ธีระ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

$$P_A = 10^5\ N/m^2 + \frac{1}{2}(10^3\ kg/m^3)(v_B^2 - \ldots\ldots\ldots) + (10^3\ kg/m^3)(10\ m/s^2)(h_2 - h_1)$$

$$P_A = 10^5\ N/m^2 + \frac{1}{2}(10^3\ kg/m^3)(100 - \ldots\ldots\ldots) + (10^3\ kg/m^3)(10\ m/s^2)(\ldots\ldots)$$

$$P_A = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad N/m^2$$

MAN TONY

Man tony

LIVEWORKSHEETS