

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้
รหัสวิชา 2567-20101-2016 รายวิชา คณิตศาสตร์ช่วงย่นต์
ช่วงย่นต์ ช่วงย่นต์/1 2567 (ขย.2/1)
ครูผู้สอน นายสรศักดิ์ สมใหญ่ จำนวน
วันที่ 10 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. ระบบหน่วยระบบหน่วย

2. คำอุปสรรค

ด้านทักษะ

3. แบบฝึกหัด

4. เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัด

ด้านจิตพิสัย

5. ชี้แจงค่านิยมของหน่วยต่างๆ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

6. เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สาระสำคัญ

หน่วย ถือมีความสำคัญในวงการคณิตศาสตร์และการสื่อสารในชีวิตประจำวันมาก หน่วยเป็นคำพูดที่ตามหลังตัวเลขนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนมากขึ้น ระบบหน่วยระหว่างประเทศ (International System of Units) หรือ ระบบเอสไอ (SI) คือ ระบบหน่วยมาตรฐานที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO หรือ International Organization for Standardization) กำหนดขึ้นให้ทุกประเทศใช้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้การใช้หน่วยเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก โดยเฉพาะในวงการวิทยาศาสตร์ ใช้การเป็นที่แพร่หลาย จะต้องใช้ค่านวนสิ่งที่ต้องการหา และก็จะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการได้

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหน่วยที่ใช้ค่านวนในงานยานยนต์

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอธิบายระบบหน่วยระบบหน่วยที่ใช้ในการวัด (ด้านความรู้)

2. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการขยายความเกี่ยวกับคำอุปสรรค (ด้านความรู้)

3. เพื่อให้มีทักษะในการทดลองทำแบบฝึกหัด (ด้านทักษะ)
 4. เพื่อให้มีทักษะในการฝึกการเปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัด (ด้านทักษะ)
 5. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการชี้แจงคำนิยามของหน่วยต่างๆ (ด้านจิตพิสัย)
 6. เพื่อใช้เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง
1. อธิบายระบบหน่วยระบบหน่วยที่ใช้ในการวัดได้ (ด้านความรู้)
 2. ขยายความเกี่ยวกับคำอุปสรรคได้ (ด้านความรู้)
 3. ทดลองทำแบบฝึกหัดได้ (ด้านทักษะ)
 4. เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้ (ด้านทักษะ)
 5. ชี้แจงคำนิยามของหน่วยต่างๆ ได้ (ด้านจิตพิสัย)
 6. ใช้เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

1.1 ระบบหน่วย

ระบบของหน่วยวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับแสดงปริมาณของสิ่งต่างๆ นั้น มีอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบเมตริก และ อังกฤษ แต่ทั้งสองระบบนี้มีชื่อหน่วยวัดปริมาณต่างกัน ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน ดังนั้นประเทศที่พัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมจึงร่วมกันพัฒนาหน่วยวัดปริมาณต่างๆ ขึ้นมาใหม่เรียกว่า international Systems of Units หรือเรียกว่า SI-Unit หน่วยวัดพื้นฐานของระบบเอสไอ (SI-Unit) มี 7 หน่วย คือ

ตารางที่ 1.1 หน่วยวัดพื้นฐานของระบบเอสไอ (SI-Unit)

ปริมาณ หน่วยวัด สัญลักษณ์

ความยาว เมตร m

มวล กิโลกรัม kg

เวลา วินาที s

กระแสไฟฟ้า แอมแปร์ A

อุณหภูมิ เคลวิน K

ปริมาณของสาร โมล mol

ความเข้มของการส่องสว่าง แคนเดลา cd

นอกจากนี้ยังมีหน่วยวัดอื่นๆ อีก เช่น หน่วยวัดของแรง งาน พลังงาน กำลัง ปริมาตร ความดัน เป็นต้น
ตารางที่ 1.2 หน่วยวัดของระบบเอสไอ (SI-Unit)

ปริมาณ หน่วยวัด สัญลักษณ์ สูตร

แรง นิวตัน N $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$;

งาน พลังงาน จูล J $\text{N}\cdot\text{m}$

ร้อน

ปริมาตร ลูกบาศก์เมตร m^3 ; -

ลิตร $1\ 1000\text{cm}^3 = 0.1\ \text{m}^3$;

กำลังงาน วัตต์ W $\text{J}/\text{s} = \text{N}\cdot\text{m}/\text{s}$

แรงบิด นิวตัน-เมตร N.m -

ความดัน ปาสคาล Pa N/m^2 ;

1.2 คำอุปสรรค

คำอุปสรรค คือ คำที่ใช้ใส่หน้าหน่วยการวัดปริมาณต่างๆ ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ค่าที่ได้จากการวัดมีค่ามากหรือน้อยเกินไป เช่น การวัดความยาวของระยะทางได้ 100000 เมตร สามารถเขียนได้เป็น 100 กิโลเมตร คำว่า “กิโล” คือคำอุปสรรคที่ใช้นำหน้าหน่วยวัดนั่นเอง

ตารางที่ 1.3 ชื่อ สัญลักษณ์ และตัวคูณของคำอุปสรรค

ชื่อคำอุปสรรค สัญลักษณ์ ตัวคูณ ตัวอย่าง

พิโก P 10^{-12} 1 pN = 10^{-12} N

เนโน N 10^{-9} 1 nN = 10^{-9} N

ไมโคร μ 10^{-6} 1 μ N = 10^{-6} N

มิลลิ m 10^{-3} 1 mN = 10^{-3} N

เซนติ c 10^{-2} 1 cN = 10^{-2} N

เดซิ d 10^{-1} 1 dN = 10^{-1} N

เดกะ

a 10¹ 1 daN = 10¹ N

เฮกโต h 10² 1 hN = 10² N

กิโล k 10³ 1 kN = 10³ N

เมกะ M 10⁶ 1 MN = 10⁶ N

กิกะ G 10⁹ 1 GN = 10⁹ N

เทอร่า T 10¹² 1 TN = 10¹² N

1.3 แบบฝึกหัด

จงเขียนหน่วยต่อไปนี้

1. 100000 W ให้มีหน่วยเป็น kW.

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

2. 2,895,000,000 N ให้มีหน่วยเป็น MN และ GN

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

3. 100,000 J ให้มีหน่วยเป็น kJ. และ MJ.

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

4. 4.85 kN. ให้มีหน่วยเป็น N

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

5. 370 kpa ให้มีหน่วยเป็น Pa

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

6. 0.36 km ให้มีหน่วยเป็น m และ cm

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

7. 65 m ให้มีหน่วยเป็น m. และ mm

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

8. 80 mm ให้มีหน่วยเป็น cm และ m

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

9. 875 N.m ให้มีหน่วยเป็น kN.m

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

10. 0.746 kw ให้มีหน่วยเป็น w

วิธีทำ

.....
.....
.....
.....
.....

1.4 คำนิยามของหน่วยต่างๆ

1.4.1 หน่วยวัดความยาว

หน่วยวัดความยาวนิยมใช้เป็น เมตร กิโลเมตร หรือถ้าความยาวหรือสั้นมาก อาจจะใช้เป็นมิลลิเมตร เซนติเมตร นอกจากนั้น หน่วยวัดความยาวในระบบภาษาอังกฤษจะบอกเป็นนิ้ว ฟุต หลา หรือไมล์ เป็นต้น

หน่วยวัดความยาวระบบเมตริก

1 กิโลเมตร = 1000 เมตร

1 เมตร = 100 เซนติเมตร

1 เซนติเมตร = 10 มิลลิเมตร

1 มิลลิเมตร = 1000 ไมครอน

หน่วยวัดความยาวระบบอังกฤษ

12 นิ้ว = 1 ฟุต

3 ฟุต = 1 หลา

1760 ไมล์ = 1 ไมล์

หน่วยเปรียบเทียบค่าความยาว

1 นิ้ว = 2.54 เซนติเมตร

1 ฟุต = 30.48 เซนติเมตร

1 ไมล์ = 1.60935 กิโลเมตร

1.4.2 พื้นที่

พื้นที่ (A) มีหน่วยวัดเป็น ตารางมิลลิเมตร (mm²;) ตารางเซนติเมตร (cm²;) หรือตารางเมตร (m²;) เช่น 1 ตารางเซนติเมตร หมายถึง ขนาดของพื้นที่ที่มีขนาดความกว้าง 1 cm มีความยาว 1 cm

นอกจากนั้นหน่วยของพื้นที่ในระบบอังกฤษนิยมบอกเป็น ตารางนิ้ว (in²;) และตารางฟุต (ft²;)

1 cm 4 cm พื้นที่ 12 cm²;

1 cm³;

1 cm

3 cm

1.4.3 ปริมาตร

ปริมาตรมีหน่วยวัดเป็นลูกบาศก์ เช่น ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³); ลูกบาศก์เมตร (m³); ลูกบาศก์ฟุต (ft³); ซึ่งในการหาปริมาตรหาได้จากพื้นที่หน้าตัดคูณด้วยความสูง

ปริมาตร = พื้นที่หน้าตัด $\times$ ความสูง

$$1\text{ m} = 1 \times 1 \times 1$$

$$1\text{ m} = 1\text{ m}^3; (\text{ลูกบาศก์เมตร})$$

1 m

หน่วยของปริมาตร

$$1\text{ cm}^3 = 1\text{ ซี.ซี. (cc.)}$$

$$1000\text{ cc.} = 1\text{ ลิตร}$$

$$1000\text{ ลิตร} = 1\text{ m}^3;$$

1.4.4 หน่วยของแรงหรือน้ำหนัก

แรงเป็นปริมาณโดยตรงกับมวลกับอัตราเร่ง แรง 1 นิวตัน (N) หมายถึง แรงที่ทำให้มวล 1 กิโลกรัม (kg) เคลื่อนที่อัตราเร่ง 1 เมตร (m) ต่อวินาทีกำลังสอง

$$1\text{ N} = 1\text{ kg.m} / \text{s}^2;$$

$$1\text{ kg} = 9.81\text{ N}$$

จากกฎเคลื่อนที่ของนิวตัน ; $F = m.a$

แรง = มวล $\times$ ความเร่ง

$$W = m.g$$

W = น้ำหนักหรือแรง มีหน่วยเป็น N

M = มวล มีหน่วยเป็น kg

G = ค่าความเร่ง เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

$$\text{เท่ากับ } 9.81\text{ m/s}^2; = 10\text{ m/s}^2;$$

1.4.5 หน่วยของงานและกำลัง

งาน (Work) คือ แรงคูณด้วยระยะทางที่เคลื่อนที่ไปตามแนวแรง ในหน่วยวัดระบบเอสไอจะมีหน่วยเป็น จูล(J) หมายถึง การออกแรง 1 นิวตัน ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงเป็นระยะทาง 1 เมตร

F

ระยะทาง

กำลัง (Power) คือ งานที่ทำได้อต่อ 1 หน่วยเวลา มีหน่วยเป็น วัตต์

นอกจากนั้น หน่วยของกำลังยังเป็น แรงม้า (Horse Power) มี 2 ระบบ

แรงม้าในระบบอังกฤษ 1 HP. = 550 ft-lb/s = 746 w

แรงในเมตริก (แรงม้าดิน) 1 PS. = 75 kg.m/s = 736 w

1.4.6 หน่วยของความดัน

ความดัน คือ แรงที่กระทำกับพื้นที่หนึ่งตารางหน่วย หน่วยของความดัน คือ นิวตันต่อตารางเมตร (N/m²;) หรือ ปาสคาล (Pascal) : Pa

แรง

1 Pa = 1 N/m²;

1 bar = 10⁵ N/m²;

นอกจากนั้น ความดันยังมีหน่วยเป็น ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (Psa) กิโลต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm²;))

1.5 การเปลี่ยนหน่วย

ในการคำนวณบางครั้งจะต้องมีการเปลี่ยนหน่วย เพื่อให้หน่วยนั้นเป็นหน่วยเดียวกัน หรือเท่ากับก่อน จึงสามารถคำนวณต่อได้ หน่วยที่ใช้กันอยู่มี 3 ระบบ ระบบอังกฤษ เมตริก และเอสไอ สิ่งสำคัญในการเปลี่ยนหน่วย คือ การใช้ตัวแปลงหน่วย หรือตัวคูณเปลี่ยนหน่วย เมื่อเราทราบตัวคูณหน่วยแล้ว เราสามารถคูณ – หาร เพื่อเปลี่ยนหน่วยได้ต่อไป

- ด้านทักษะ+ด้านจิตพิสัย (ปฏิบัติ+ด้านจิตพิสัย) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3-5)

1. แบบฝึกหัด

2. แบบฝึกหัดบทที่ 1

- ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)

1. เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายเจษฎา วงษ์ภักดี (ขาดเรียน) , นายธิติกานต์ สุกุณี (ขาดเรียน) , นายนันทวัฒน์ หนูแก้ว (ขาดเรียน) , นายนิรุทธิ์ วงศ์ดำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) , นายภาคภูมิ อ่วมพยัพ (ขาดเรียน) , นายภูมิศักดิ์ สร้อยขาว (ขาดเรียน) , นายรัฐศาสตร์ เพ็ชรแก้ว (ขาดเรียน) , นายวรรณัฐ เจริญชีพ (ขาดเรียน) ,

วันที่ 10 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. ระบบหน่วยระบบหน่วย

2. คำอุปสรรค

ด้านทักษะ

3. แบบฝึกหัด

4. เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัด

ด้านจิตพิสัย

5. ชี้แจงคำนิยามของหน่วยต่างๆ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

6. เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สาระสำคัญ

หน่วย ถือมีความสำคัญในวงการคณิตศาสตร์และการสื่อสารในชีวิตประจำวันมาก หน่วยเป็นคำพูดที่ตามหลังตัวเลขนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนมากขึ้น ระบบหน่วยระหว่างประเทศ (International System of Units) หรือ ระบบเอสไอ (SI) คือ ระบบหน่วยมาตรฐานที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO หรือ International Organization for Standardization) กำหนดขึ้นให้ทุกประเทศใช้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้การใช้หน่วยเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก โดยเฉพาะในวงการวิทยาศาสตร์ ใช้การเป็นที่แพร่หลาย จะต้องใช้ค่านวนสิ่งที่ต้องการหา และก็จะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการได้

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหน่วยที่ใช้คำนวณในงานยานยนต์

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอธิบายระบบหน่วยระบบหน่วยที่ใช้ในการวัด (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการขยายความเกี่ยวกับคำอุปสรรค (ด้านความรู้)
3. เพื่อให้มีทักษะในการทดลองทำแบบฝึกหัด (ด้านทักษะ)
4. เพื่อให้มีทักษะในการฝึกการเปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัด (ด้านทักษะ)
5. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการชี้แจงคำนิยามของหน่วยต่างๆ (ด้านจิตพิสัย)
6. เพื่อใช้เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายระบบหน่วยระบบหน่วยที่ใช้ในการวัดได้ (ด้านความรู้)
2. ขยายความเกี่ยวกับคำอุปสรรคได้ (ด้านความรู้)
3. ทดลองทำแบบฝึกหัดได้ (ด้านทักษะ)
4. เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้ (ด้านทักษะ)
5. ชี้แจงคำนิยามของหน่วยต่างๆ ได้ (ด้านจิตพิสัย)
6. ใช้เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านความรู้(ทฤษฎี)

1.1 ระบบหน่วย

ระบบของหน่วยวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับแสดงปริมาณของสิ่งต่างๆ นั้น มีอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบเมตริก และ อังกฤษ แต่ทั้งสองระบบนี้มีชื่อหน่วยวัดปริมาณต่างกัน ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน ดังนั้นประเทศที่พัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมจึงร่วมกันพัฒนาหน่วยวัดปริมาณต่างๆ ขึ้นมาใหม่เรียกว่า international Systems of Units หรือเรียกว่า SI-Unit หน่วยวัดพื้นฐานของระบบเอสไอ (SI-Unit) มี 7 หน่วย คือ

ตารางที่ 1.1 หน่วยวัดพื้นฐานของระบบเอสไอ (SI-Unit)

ปริมาณ หน่วยวัด สัญลักษณ์

ความยาว เมตร m

มวล กิโลเมตร kg

เวลา วินาที s

กระแสไฟฟ้า แอมแปร์ A

อุณหภูมิ เคลวิน K

ปริมาณของสสาร โมล mol

ความเข้มของการส่องสว่าง แคนเดลา cd

นอกจากนี้ยังมีหน่วยวัดอื่นๆ อีก เช่น หน่วยวัดของแรง งาน พลังงาน กำลัง ปริมาตร ความดัน เป็นต้น

ตารางที่ 1.2 หน่วยวัดของระบบเอสไอ (SI-Unit)

ปริมาณ หน่วยวัด สัญลักษณ์ สูตร

แรง นิวตัน N $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$

งาน พลังงาน จูล J $\text{N}\cdot\text{m}$

ร้อน

ปริมาตร ลูกบาศก์เมตร m^3 -

ลิตร $1\ 1000\text{cm}^3 = 0.1\ \text{m}^3$

กำลังงาน วัตต์ w $\text{J}/\text{s} = \text{M}\cdot\text{m}/\text{s}$

แรงบิด นิวตัน-เมตร N.m -

ความดัน ปาสคาล Pa N/m^2

1.2 คำอุปสรรค

คำอุปสรรค คือ คำที่ใช้ใส่หน้าหน่วยการวัดปริมาณต่างๆ ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ค่าที่ได้จากการวัดมีค่ามากหรือน้อยเกินไป เช่น การวัดความยาวของระยะทางได้ 100000 เมตร สามารถเขียนได้เป็น 100 กิโลเมตร คำว่า “กิโล” คือคำอุปสรรคที่ใช้นำหน้าหน่วยวัดนั่นเอง

ตารางที่ 1.3 ชื่อ สัญลักษณ์ และตัวคูณของคำอุปสรรค

ชื่อคำอุปสรรค สัญลักษณ์ ตัวคูณ ตัวอย่าง

พิโก P 10^{-12} 1 pN = 10^{-12} N

เนโน N 10^{-9} 1 nN = 10^{-9} N

ไมโคร μ ; 10^{-6} 1 μ N = 10^{-6} N

มิลลิ m 10^{-3} 1 mN = 10^{-3} N

เซนติ c 10^{-2} 1 cN = 10^{-2} N

เดซิ d 10^{-1} 1 dN = 10^{-1} N

เดกะ

a 10^1 1 daN = 10^1 N

เฮกโต h 10^2 1 hN = 10^2 N

กิโล k 10^3 1 kN = 10^3 N

เมกะ M 10^6 1 MN = 10^6 N

กิกะ G 10^9 1 GN = 10^9 N

เทอรา T 10^{12} 1 TN = 10^{12} N

1.3 แบบฝึกหัด

จงเขียนหน่วยต่อไปนี้

1. 100000 w ให้มีหน่วยเป็น kw.

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

2. 2,895,000,000 N ให้มีหน่วยเป็น MN และ GN

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

3. 100,000 J ให้มีหน่วยเป็น kJ. และ MJ.

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

4. 4.85 kN. ให้มีหน่วยเป็น N

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

5. 370 kpa ให้มีหน่วยเป็น Pa

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

6. 0.36 km ให้มีหน่วยเป็น m และ cm

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

7. 65 °m ให้มีหน่วยเป็น m. และ mm

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

8. 80 mm ให้มีหน่วยเป็น cm และ m

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

9. 875 N.m ให้มีหน่วยเป็น kN.m

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

10. 0.746 kw ให้มีหน่วยเป็น w

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

1.4 คำนิยามของหน่วยต่างๆ

1.4.1 หน่วยวัดความยาว

หน่วยวัดความยาวนิยมใช้เป็น เมตร กิโลเมตร หรือถ้าความยาวหรือสั้นมาก อาจจะใช้เป็นมิลลิเมตร เซนติเมตร นอกจากนั้น

หน่วยวัดความยาวในระบบภาษาอังกฤษจะบอกเป็นนิ้ว ฟุต หลา หรือไมล์ เป็นต้น

หน่วยวัดความยาวระบบเมตริก

1 กิโลเมตร = 1000 เมตร

1 เมตร = 100 เซนติเมตร

1 เซนติเมตร = 10 มิลลิเมตร

1 มิลลิเมตร = 1000 ไมครอน

หน่วยวัดความยาวระบบอังกฤษ

12 นิ้ว = 1 ฟุต

3 ฟุต = 1 หลา

1760 ไมล์ = 1 ไมล์

หน่วยเปรียบเทียบค่าความยาว

1 นิ้ว = 2.54 เซนติเมตร

1 ฟุต = 30.48 เซนติเมตร

1 ไมล์ = 1.60935 กิโลเมตร

1.4.2 พื้นที่

พื้นที่ (A) มีหน่วยวัดเป็น ตารางมิลลิเมตร (mm²); ตารางเซนติเมตร (cm²); หรือตารางเมตร (m²); เช่น 1 ตารางเซนติเมตร หมายถึง ขนาดของพื้นที่ที่มีขนาดความกว้าง 1 cm มีความยาว 1 cm

นอกจากนั้นหน่วยของพื้นที่ในระบบอังกฤษนิยมบอกเป็น ตารางนิ้ว (in²); และตารางฟุต (ft²);

1 cm 4 cm พื้นที่ 12 cm²;

1 cm²;

1 cm

3 cm

1.4.3 ปริมาตร

ปริมาตรมีหน่วยวัดเป็นลูกบาศก์ เช่น ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³); ลูกบาศก์เมตร (m³); ลูกบาศก์ฟุต (ft³);

ซึ่งในการหาปริมาตรหาได้จากพื้นที่หน้าตัดคูณด้วยความสูง

ปริมาตร = พื้นที่หน้าตัด $\times$ ความสูง

1m = 1 $\times$ 1 $\times$ 1

1 m = 1 m³; (ลูกบาศก์เมตร)

1 m

หน่วยของปริมาตร

1 cm³; = 1 ซี.ซี. (cc.)

1000 cc. = 1 ลิตร

1000 ลิตร = 1 m³;

1.4.4 หน่วยของแรงหรือน้ำหนัก

แรงเป็นปริมาณโดยตรงกับมวลกับอัตราเร่ง แรง 1 นิวตัน (N) หมายถึง แรงที่ทำให้มวล 1 กิโลกรัม (kg) เคลื่อนที่อัตราเร่ง 1 เมตร (m) ต่อวินาทีกำลังสอง

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg.m} / \text{s}^2;$$

$$1 \text{ kg} = 9.81 \text{ N}$$

จากกฎเคลื่อนที่ของนิวตัน ; $F = m.a$

แรง = มวล $\times$ ความเร่ง

$$W = m.g$$

W = น้ำหนักหรือแรง มีหน่วยเป็น N

M = มวล มีหน่วยเป็น kg

G = ค่าความเร่ง เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

$$\text{เท่ากับ } 9.81 \text{ m/s}^2; = 10 \text{ m/s}^2;$$

1.4.5 หน่วยของงานและกำลัง

งาน (Work) คือ แรงคูณด้วยระยะทางที่เคลื่อนที่ไปตามแนวแรง ในหน่วยวัดระบบเอสไอจะมีหน่วยเป็น จูล(J) หมายถึง การออกแรง 1 นิวตัน ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงเป็นระยะทาง 1 เมตร

F

ระยะทาง

กำลัง (Power) คือ งานที่ได้ต่อ 1 หน่วยเวลา มีหน่วยเป็น วัตต์

นอกจากนี้ หน่วยของกำลังยังเป็น แรงม้า (Horse Power) มี 2 ระบบ

$$\text{แรงม้าในระบบอังกฤษ } 1 \text{ HP.} = 550 \text{ ft-lb/s} = 746 \text{ w}$$

$$\text{แรงในระบบเมตริก (แรงม้าดัตช์) } 1 \text{ PS.} = 75 \text{ kg.m/s} = 736 \text{ w}$$

1.4.6 หน่วยของความดัน

ความดัน คือ แรงที่กระทำกับพื้นที่หนึ่งตารางหน่วย หน่วยของความดัน คือ นิวตันต่อตารางเมตร (N/m²;) หรือ ปาสคาล (Pascal) : Pa

แรง

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2;$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2;$$

นอกจากนี้ ความดันยังมีหน่วยเป็น ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (Psa) กิโลต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm²;))

1.5 การเปลี่ยนหน่วย

ในการคำนวณบางครั้งจะต้องมีการเปลี่ยนหน่วย เพื่อให้หน่วยนั้นเป็นหน่วยเดียวกัน หรือเท่ากับก่อน จึงสามารถคำนวณต่อได้ หน่วยที่ใช้กันอยู่มี 3 ระบบ ระบบอังกฤษ เมตริก และเอสไอ สิ่งสำคัญในการเปลี่ยนหน่วย คือ การใช้ตัวแปลงหน่วย หรือตัวคูณเปลี่ยนหน่วย เมื่อเราทราบตัวคูณหน่วยแล้ว เราสามารถคูณ –หาร เพื่อเปลี่ยนหน่วยได้ต่อไป

- ด้านทักษะ+ด้านจิตพิสัย (ปฏิบัติ+ด้านจิตพิสัย) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3-5)

1. แบบฝึกหัด

2. แบบฝึกหัดบทที่ 1

- ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)

1. เปลี่ยนหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

นายเจษฎา วงษ์ภักดี (ขาดเรียน) , นายธิดิกานต์ สุกุณี (ขาดเรียน) , นายนันทวัฒน์ หนูแก้ว (ขาดเรียน) , นายนิรุทธิ์ วงศ์ดำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) , นายภาคภูมิ อ่วมพยัพ (ขาดเรียน) , นายภูมิภิตต์ สร้อยขาว (ขาดเรียน) , นายรัฐศาสตร์ เพ็ชรแก้ว (ขาดเรียน) , นายวรรณัฐ เจริญชีพ (ขาดเรียน) ,

วันที่ 11 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 2 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

ด้านความรู้

1. ปริมาตร

ด้านทักษะ

2. ปริมาตรกระบอกสูบ

ด้านจิตพิสัย

3. คำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

4. คำนวนปริมาตรกระบอกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ

สาระสำคัญ

ปริมาตร หรือ ความจุ เป็นตัวบ่งปริมาณว่าวัตถุนั้นมีที่ว่างเท่าไร โดยหน่วยสากลของปริมาตรคือ ลูกบาศก์เมตร ปริมาตรของของแข็งเป็นค่าตัวเลขที่เกิดจากการพิจารณาพื้นที่ว่างที่วัตถุนั้นมีในเชิง 3 มิติ ดังนั้นวัตถุหนึ่งมิติ เช่น เส้นตรงตรง และวัตถุ 2 มิติเช่น รูปสี่เหลี่ยม จึงมีปริมาตรเท่ากับศูนย์ ในเชิงคณิตศาสตร์ นิยามของปริมาตรคือปริพันธ์ของฟังก์ชันที่แทนเป็นรูปตัดขวางบนกราฟ ปริมาตรจะทำให้เราทราบถึง ความจุของกระบอกสูบของเครื่องยนต์นั้น เพื่อให้เราสามารถคำนวณส่วนอื่นให้เหมาะสมกับงานอื่นต่อไป

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับปริมาตรกระบอกสูบ

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอธิบายเกี่ยวกับปริมาตร (ด้านความรู้)

2. เพื่อให้มีทักษะในการฝึกคำนวณปริมาตรกระบอกสูบ (ด้านทักษะ)

3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการยอมรับคำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบ (ด้านจิตพิสัย)

4. เพื่อคำนวณปริมาตรกระบอกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายเกี่ยวกับปริมาตรได้ (ด้านความรู้)

2. ฝึกคำนวณปริมาตรกระบอกสูบได้ (ด้านทักษะ)

3. ยอมรับคำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบได้ (ด้านจิตพิสัย)

4. คำนวณปริมาตรกระบอกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

2.1 ปริมาตร(Volume)

ปริมาตร(Volume) หมายถึง ปริมาณหรือขนาดของความจุ ตัวอย่างของปริมาตรที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ปริมาตรของน้ำที่อยู่ในแก้ว ซึ่งในการหาปริมาตรสามารถทำได้โดย

2.2 คำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบ

ในการคำนวณการหาปริมาตรหรือขนาดของเครื่องยนต์ โดยทั่วไป จะนิยมบอกขนาดของเครื่องยนต์เป็นความจุ เช่น เครื่องยนต์ 1600 ซีซี 2000 ซีซี เป็นปริมาณของกระบอกสูบนั่นเอง

d

d = bore หมายถึง ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง

C L = stroke หมายถึง ระยะชักหรือระยะทางที่ลูกสูบเคลื่อนที่

ขึ้นลงระหว่าง T.D.C และ B.D.C

L C = clearance หมายถึง ระยะความสูงของห้องเผาไหม้

T.D.C หมายถึง จุดศูนย์ตายบน

B.D.C หมายถึง จุดศูนย์ตายล่าง

พื้นที่หน้าตัดกระบอกสูบ $A = \frac{\pi}{4} d^2$;

4

d มีค่าเท่ากับ $22 = 3.14$

7

2.3 ปริมาตรกระบอกสูบ

1. ปริมาตรดูด (Swept Volume)

ปริมาตรดูด (V_s หรือ V_d) ซึ่งเป็นปริมาตรที่อยู่ระหว่าง T.D.C – B.D.C. หรือระยะชัก (L) ปริมาตรดูด เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขนาดความจุเครื่องยนต์ มีหน่วยเป็น ซีซี (cc. หรือ cm^3 ;) เช่น เครื่องยนต์ 4 สูบ มีขนาดความจุ 1,600 cc หมายถึง เครื่องยนต์มีขนาดความจุหรือมีปริมาตรดูดทั้ง 4 สูบ เท่ากับ 1,000 cc.

d

$$V_s = A.L.K$$

L

กำหนดให้ V_s = ปริมาตรดูด

A = พื้นที่หน้ากระบอกสูบ

d = เส้นผ่านศูนย์กลาง

L = ระยะชัก

K = จำนวนสูบ

2. ปริมาตรอัด (clearance Volume)

ปริมาตรอัด (V_c) คือ ปริมาตรที่อยู่ระหว่างศูนย์ตายบนของกระบอกสูบ (T.D.C.) จนถึงผนังด้านบนของฝาสูบ เรียกว่า ปริมาตรห้องเผาไหม้

d

$$V_s = A.C.K$$

C

กำหนดให้ V_c = ปริมาตรอัด

A = พื้นที่หน้ากระบอกสูบ

d = เส้นผ่าศูนย์กลาง

L = ระยะชัก

K = จำนวนสูบ

3. ปริมาตรกระบอกสูบ (Total Volume)

ปริมาตรกระบอกสูบ (V_t) คือ ปริมาตรรวมทั้งหมดของกระบอกสูบ เป็นปริมาตรที่อยู่ระหว่าง B.D.C. ถึงผนังด้านบนของฝาสูบ เรียกว่า ปริมาตรกระบอกสูบรวม

$$= V_c$$

กำหนดให้ V_t = ปริมาตรรวมของกระบอกสูบ

V_s = ปริมาตรดูด

V_c = ปริมาตรอัด

- ด้านทักษะ+ด้านจิตพิสัย (ปฏิบัติ+ด้านจิตพิสัย) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2-3)

1. แบบฝึกหัดบทที่ 2

- ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับปริมาตรกระบอกสูบ

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนอ่านเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกสูบ หน้าที่ 17 ในส่วนของวัตถุประสงค์

2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกสูบ

3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับปริมาตรพร้อมให้เหตุผลประกอบ

2. ขั้นให้ความรู้ (30 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน วิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกสูบหน้าที่ 18-23

2. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถามปัญหา และข้อสงสัยจากเนื้อหา โดยครูให้ผู้เรียนฝึกคำนวณปริมาตรกระบอกสูบ

3. ขั้นประยุกต์ใช้ (30 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนยอมรับคำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบ

2. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกสูบ หน้าที่ 17 ในส่วนของวัตถุประสงค์

2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกสูบ

3. ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับปริมาตรพร้อมให้เหตุผลประกอบ

2. ขั้นให้ความรู้ (30 นาที)

1. ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน วิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกสูบหน้าที่ 18-23 พร้อมทำความเข้าใจ

2. ผู้เรียนถามปัญหา และข้อสงสัยจากเนื้อหา โดยผู้เรียนทำฝึกคำนวณปริมาตรกระบอกสูบ

3. ขั้นประยุกต์ใช้ (30 นาที)

1. ผู้เรียนยอมรับคำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบ

2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายจิรวศิน ฤกษ์ (ขาดเรียน) , นายจิระศักดิ์ แสงรักษาวงศ์ (ขาดเรียน) , นายนิรุทธิ์ วงศ์ดำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) , นายมงคลชัย นนทะใส (ขาดเรียน) , นายรัฐศาสตร์ เพ็ชรแก้ว (ขาดเรียน) ,

วันที่ 11 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 2 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

ด้านความรู้

1. ปริมาตร

ด้านทักษะ

2. ปริมาตรกระบอกสูบ

ด้านจิตพิสัย

3. คำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

4. คำนวณปริมาตรกระบอกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ

สาระสำคัญ

ปริมาตร หรือ ความจุ เป็นตัวบ่งปริมาณว่าวัตถุนั้นมีที่ว่างเท่าไร โดยหน่วยสากลของปริมาตรคือ ลูกบาศก์เมตร ปริมาตรของของแข็งเป็นค่าตัวเลขที่เกิดจากการพิจารณาพื้นที่ว่างที่วัตถุนั้นมีในเชิง 3 มิติ ดังนั้นวัตถุหนึ่งมิติ เช่น เส้นตรงตรง และวัตถุ 2 มิติเช่น รูปสี่เหลี่ยม จึงมีปริมาตรเท่ากับศูนย์ ในเชิงคณิตศาสตร์ นิยามของปริมาตรคือปริพันธ์ของฟังก์ชันที่แทนเป็นรูปตัดขวางบนกราฟ ปริมาตรจะทำให้เราทราบถึง ความจุของกระบอกสูบของเครื่องยนต์นั้น เพื่อให้เราสามารถคำนวณส่วนอื่นให้เหมาะสมกับงานต่อไป

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับปริมาตรกระบอกลูกสูบ

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอธิบายเกี่ยวกับปริมาตร (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีทักษะในการฝึกคำนวณปริมาตรกระบอกลูกสูบ (ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการยอมรับคำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกลูกสูบ (ด้านจิตพิสัย)
4. เพื่อคำนวณปริมาตรกระบอกลูกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายเกี่ยวกับปริมาตรได้ (ด้านความรู้)
2. ฝึกคำนวณปริมาตรกระบอกลูกสูบได้ (ด้านทักษะ)
3. ยอมรับคำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกลูกสูบได้ (ด้านจิตพิสัย)
4. คำนวณปริมาตรกระบอกลูกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

2.1 ปริมาตร(Volume)

ปริมาตร(Volume) หมายถึง ปริมาณหรือขนาดของความจุ ตัวอย่างของปริมาตรที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ปริมาตรของน้ำที่อยู่ในแก้ว ซึ่งในการหาปริมาตรสามารถทำได้โดย

2.2 คำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบ

ในการคำนวณการหาปริมาตรหรือขนาดของเครื่องยนต์ โดยทั่วไป จะนิยมบอกขนาดของเครื่องยนต์เป็นความจุ เช่น เครื่องยนต์ 1600 ซีซี 2000 ซีซี เป็นปริมาณของกระบอกสูบนั่นเอง

d

d = bore หมายถึง ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง

C L = stroke หมายถึง ระยะชักหรือระยะทางที่ลูกสูบเคลื่อนที่

ขึ้นลงระหว่าง T.D.C และ B.D.C

L C = clearance หมายถึง ระยะความสูงของห้องเผาไหม้

T.D.C หมายถึง จุดศูนย์ตายบน

B.D.C หมายถึง จุดศูนย์ตายล่าง

พื้นที่หน้าตัดกระบอกสูบ $A = \frac{\pi}{4} d^2$;

4

d^2 มีค่าเท่ากับ $22 = 3.14$

7

2.3 ปริมาตรกระบอกสูบ

1. ปริมาตรดูด (Swept Volume)

ปริมาตรดูด (V_s หรือ V_d) ซึ่งเป็นปริมาตรที่อยู่ระหว่าง T.D.C – B.D.C. หรือระยะชัก (L) ปริมาตรดูด เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขนาดความจุเครื่องยนต์ มีหน่วยเป็น ซีซี (cc. หรือ cm^3 ;) เช่น เครื่องยนต์ 4 สูบ มีขนาดความจุ 1,600 cc หมายถึง เครื่องยนต์มีขนาดความจุหรือมีปริมาตรดูดทั้ง 4 สูบ เท่ากับ 1,000 cc.

d

$$V_s = A \cdot L$$

L

กำหนดให้ V_s = ปริมาตรดูด

A = พื้นที่หน้ากระบอกสูบ

d = เส้นผ่าศูนย์กลาง

L = ระยะชัก

K = จำนวนสูบ

2. ปริมาตรอัด (clearance Volume)

ปริมาตรอัด (V_c) คือ ปริมาตรที่อยู่ระหว่างศูนย์ตายบนของกระบอกสูบ (T.D.C.) จนถึงผนังด้านบนของฝาสูบ เรียกว่า ปริมาตรห้องเผาไหม้

d

$$V_s = A.C.K$$

C

กำหนดให้ V_c = ปริมาตรอัด

A = พื้นที่หน้ากระบอกสูบ

d = เส้นผ่าศูนย์กลาง

L = ระยะชัก

K = จำนวนสูบ

3. ปริมาตรกระบอกสูบ (Total Volume)

ปริมาตรกระบอกสูบ (V_t) คือ ปริมาตรรวมทั้งหมดของกระบอกสูบ เป็นปริมาตรที่อยู่ระหว่าง B.D.C. ถึงผนังด้านบนของฝาสูบ เรียกว่า ปริมาตรกระบอกสูบรวม

$$= V_c$$

กำหนดให้ V_t = ปริมาตรรวมของกระบอกสูบ

V_s = ปริมาตรดูด

V_c = ปริมาตรอัด

- ด้านทักษะ+ด้านจิตพิสัย (ปฏิบัติ+ด้านจิตพิสัย) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2-3)

1. แบบฝึกหัดบทที่ 2

- ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับปริมาตรกระบอกลูก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนอ่านเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกลูก หน้า 17 ในส่วนของวัตถุประสงค์

2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกลูก

3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับปริมาตรพร้อมให้เหตุผลประกอบ

2. ชี้นำให้ความรู้ (30 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน วิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกลูกหน้า 18-23

2. ผู้สอนเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนถามปัญหา และข้อสงสัยจากเนื้อหา โดยครูให้ผู้เรียนฝึกคำนวณปริมาตรกระบอกลูก

3. ชี้นำประยุกต์ใช้ (30 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนยอมรับคำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกลูก

2. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกลูก หน้า 17 ในส่วนของวัตถุประสงค์

2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกลูก

3. ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับปริมาตรพร้อมให้เหตุผลประกอบ

2. ขั้นให้ความรู้ (30 นาที)

1. ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน วิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 2 เรื่อง ปริมาตรกระบอกสูบหน้าที่ 18-23 พร้อมทำความเข้าใจ

2. ผู้เรียนถามปัญหา และข้อสงสัยจากเนื้อหา โดยผู้เรียนทำฝึกคำนวณปริมาตรกระบอกสูบ

3. ขั้นประยุกต์ใช้ (30 นาที)

1. ผู้เรียนยอมรับคำจำกัดความและส่วนประกอบของกระบอกสูบ

2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายจิรวศิน ฤเดช (ขาดเรียน) , นายจิระศักดิ์ แสงรักษาวงศ์ (ขาดเรียน) , นายนิรุทธิ์ วงศ์ดำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) , นายมงคลชัย นนทะใส (ขาดเรียน) , นายรัฐศาสตร์ เพ็ชรแก้ว (ขาดเรียน) ,

วันที่ 12 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 6 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

ด้านความรู้

1. อัตราส่วนการอัด

ด้านทักษะ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรอัด ปริมาตรดูด และอัตราส่วนการอัด

3. แบบฝึกหัด

ด้านจิตพิสัย

4. การเพิ่มและลดอัตราอัดของเครื่องยนต์

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

5. หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรอัด ปริมาตรดูด และอัตราส่วนการอัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ

สาระสำคัญ

ในกลศาสตร์ภาวะต่อเนื่อง แรงอัด (อังกฤษ: Stress) เป็นการวัดแรงเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ผิวภายในวัตถุแปรรูปซึ่งมีแรงภายในกระทำ แรงอัดเป็นการวัดความเข้มของแรงภายในซึ่งกระทำระหว่างอนุภาพของวัตถุแปรรูปข้ามพื้นที่ผิวจินตนาการ แรงภายในเหล่านี้เกิดขึ้นระหว่างอนุภาพภายในวัตถุซึ่งเป็นแรงปฏิกิริยาต่อแรงภายนอกซึ่งกระทำต่อวัตถุ แรงภายนอกต่างก็เป็นแรงพื้นผิวหรือแรงเนื่องจากน้ำหนัก เช่น แรงอัด 9.0 : 1 จะมีปริมาตรห้องเผาไหม้เท่าไร ต้องใส่ฟาส์บออกเท่าไร จงจะเหมาะสมกับเครื่องยนต์นั้นๆ ได้

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรอัด ปริมาตรดูด และอัตราส่วนการอัด

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

- จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอธิบายอัตราส่วนการอัด (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีทักษะในการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรอัด ปริมาตรดูด และอัตราส่วนการอัด(ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีทักษะในการฝึกทำแบบฝึกหัด (ด้านทักษะ)
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการจำแนกการเพิ่มและลดอัตราอัดของเครื่องยนต์ (ด้านจิตพิสัย)
5. เพื่อคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรอัด ปริมาตรดูด และอัตราส่วนการอัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายอัตราส่วนการอัดได้ (ด้านความรู้)
2. ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรอัด ปริมาตรดูด และอัตราส่วนการอัดได้ (ด้านทักษะ)
3. ฝึกทำแบบฝึกหัดได้ (ด้านทักษะ)
4. จำแนกการเพิ่มและลดอัตราอัดของเครื่องยนต์ได้ (ด้านจิตพิสัย)
5. คำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรอัด ปริมาตรดูด และอัตราส่วนการอัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการได้ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านความรู้(ทฤษฎี)

3.1 อัตราส่วนการอัด

อัตราส่วนการอัด (Compression Ratio) หมายถึง อัตราส่วนของปริมาตรก่อนการอัดตัวต่อปริมาตรหลังการอัดตัว

อัตราส่วนการอัดตัว = ปริมาตรก่อนการอัดตัว

ปริมาตรหลังการอัดตัว

เมื่อ C.R = อัตราส่วนการอัด

V_s = ปริมาตรดูด

V_c = ปริมาตรอัด

3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรการอัด ปริมาตรตัวดูด และอัตราส่วนการอัด

การคำนวณหาปริมาตรอัด สามารถคำนวณหาได้จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการอัด ปริมาตรดูด และปริมาตรอัด ซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$C.R. = \frac{V_s + V_c}{V_c}$$

V_c

$$C.R. = \frac{V_s}{V_c} + 1$$

V_c

$$C.R. - 1 = \frac{V_s}{V_c}$$

V_c

3.3 แบบฝึกหัด

1. เครื่องยนต์ดีเซลมีปริมาตรกระบอกสูบ 2300 cc. มีปริมาตรห้องเผาไหม้ 125 cc. เครื่องยนต์นี้จะมีอัตราส่วนการอัดเท่าไร

วิธีทำ กำหนดให้ V_s = cc. , V_c = cc.

CR. =

2. เครื่องยนต์ 4 สูบ 4 จังหวะ มีขนาด bore &stroke = 78 & 83 มม. ถ้าห้องไหม้ของเครื่องยนต์นี้สูง 9.5 มม.

จงหา 2.1. ขนาดความจุของเครื่องยนต์

2.2. ปริมาตรของห้องเผาไหม้

2.3. อัตราส่วนการอัด

กำหนดให้ $d = \dots\dots\dots$ cm. $L = \dots\dots\dots$ cm $K = \dots\dots\dots$ สูบ

พื้นที่หน้าตัดกระบอกสูบ $A = \dots\dots\dots$

2.1. ขนาดความจุของเครื่องยนต์

ปริมาตรดูด $V_s = \dots\dots\dots$

2.2. ปริมาตรของห้องเผาไหม้

กำหนดให้ : $C.R = \dots\dots\dots$

$V_c = \dots\dots\dots$

2.3. อัตราส่วนการอัด

$C.R = \dots\dots\dots$

3. เครื่องยนต์ 4 สูบ 4 จังหวะ มีขนาด bore &stroke = 81.5 & 82.6 มม. อัตราส่วนการอัด 8 : 1 จงหา

ปริมาตรดูด ปริมาตรอัด และปริมาตรกระบอกสูบทั้งหมด

วิธีทำ กำหนดให้ $d = \dots\dots\dots$ cm. $L = \dots\dots\dots$ cm $K = \dots\dots\dots$ สูบ

พื้นที่หน้าตัดกระบอกสูบ $A = \dots\dots\dots$

ปริมาตรดูดของเครื่องยนต์

ปริมาตรดูด $V_s = \dots\dots\dots$

.....
.....
ปริมาตรของห้องเผาไหม้ กำหนดให้ : C.R =

Vc. =
.....
.....

.....
.....
ปริมาตรกระบอกสูบทั้งหมด

Vt =
.....
.....

3.4 การเพิ่มและการลดของอัตราเครื่องยนต์

การเปลี่ยนอัตราเครื่องยนต์ อาจจะเปลี่ยนแปลงได้ในขณะที่ใช้งานหรืออาจจะทำการปรับเปลี่ยนให้มีค่าน้อยหรือมากก็ได้ ซึ่งเราสามารถทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาตรอัด (Clearance Volume) หรือเปลี่ยนระยะความสูงของห้องไหม้ เช่น การใส่ฝาสูบ การเปลี่ยนความหนาปะเก็นฝาสูบ การเพิ่มขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของกระบอกสูบ นอกจากนั้น การเกิดเขม่าจับบริเวณห้องเผาไหม้และหัวสูบก็สามารถทำให้อัตราอัดเปลี่ยนแปลงได้

การคำนวณหาอัตราส่วนการอัดของการเปลี่ยนระยะความสูงของห้องเผาไหม้

จากรูปสามารถหาระยะความสูงของห้องเผาไหม้ (C) ซึ่ง

C สามารถ สรุปได้ดังนี้

TDC

L อัตราส่วนอัด = ระยะก่อนการอัดตัว

ระยะหลังการอัดตัว

$$C.R. = L + C$$

C

$$C.R. = L + 1$$

C

$$C.R. - 1 = L$$

C

$$C = L$$

$$C.R. - 1$$

ดังนั้น ความสูงของห้องเผาไหม้หาได้จากสูตร

เมื่อ C = ความสูงของห้องเพาใหม่

$C.R.$ = อัตราส่วนการอัด

L = ระยะชัก

3.5 แบบฝึกหัด

1. เครื่องยนต์ 4 สูบ 16 วาล์ว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกระบอกสูบ และช่วงชัก 82.5×87.5 มม. ตามลำดับ และมีอัตราส่วนการอัดเป็น $11 : 1$ จงหาขนาดความสูงของห้องเพาใหม่

วิธีทำ กำหนดให้ $C.R. = \dots\dots\dots$, $L = \dots\dots\dots$ มม.

$C = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

2. เครื่องยนต์เครื่องหนึ่งมีอัตราส่วนการอัด $8.2 : 1$ ขนาดลูกสูบ 64 mm. ช่วงชักลูกสูบ 70 mm. จะต้องเสริมปะเก็นฝาสูบให้หนาขึ้นอีกเท่าไร อัตราอัดจึงจะลดเป็น $7.5 : 1$

วิธีทำ กำหนดให้ $C.R.1 = \dots\dots\dots$, $C.R.1 = \dots\dots\dots$, $L = \dots\dots\dots$ มม.

$C1 = \dots\dots\dots$ $C2 = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

จะต้องเสริมปะเก็นหนา ; $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ มม.

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายกรินทร์ ชมอินทร์ (ขาดเรียน) , นายจตุรวิชัย วรรณ (ขาดเรียน) , นายจิระศักดิ์ แสงรักษาวงศ์ (ขาดเรียน) , นายเจษฎา วงษ์ภักดี (ขาดเรียน) , นายณัฐชัย รวดเร็ว (ขาดเรียน) , นายณิขพงศ์ มลอ่อน (ขาดเรียน) , นายนรินทร์ วงศ์ดำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) , นายปฏิภาณ บุญรอด (ขาดเรียน) , นายพงศกร หมั่นน้อย (ขาดเรียน) , นายพงศกร หอมชื่น (ขาดเรียน) , นายมงคลชัย นนทะใส (ขาดเรียน) , นายริตวัน เจ๊ะเต๊ะ (ขาดเรียน) ,

วันที่ 13 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 3 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

ด้านความรู้

1. ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร

ด้านทักษะ

2. คำนวณหาปริมาตรดูต่อนาทีได้

3. การคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้

ด้านจิตพิสัย

4. ปริมาตรดูดต่อหน้าที่

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

5. การคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ

สาระสำคัญ

ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร เป็นจังหวัดทำงานของเครื่องยนตประกอบด้วย จังหวัด ดูดอัด ระเบิด และคาย ซึ่งในจังหวัดดูนั้น ลูกสูบจะเคลื่อนที่จากตำแหน่ง TDC ไปยัง BDC เพื่อดูดไอดีเข้ากระบอกสูบ แต่เนื่องจากเครื่องยนตทำงานหมุนหลายๆ รอบ ในหนึ่งหน่วยเวลา จะต้องดูดไอดีเข้าสู่กระบอกสูบในปริมาณที่พอเหมาะกับการทำงานของเครื่องยนตในขณะนั้น เป็นสิ่งที่ต้องทราบเนื่องจากเครื่องยนตส่วนต่างๆ ล้วนมีส่วนสำคัญทั้งนั้น

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. การคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตร

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับอธิบายความหมายของประสิทธิภาพเชิงปริมาตร (ด้านความรู้)

2. เพื่อให้มีทักษะในการทดลองคำนวณหาปริมาตรดูดต่อหน้าที่ (ด้านทักษะ)

3. เพื่อให้มีทักษะในการสาธิตการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตร (ด้านทักษะ)

4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการชี้แจงปริมาตรดูดต่อหน้าที่ (ด้านจิตพิสัย)

5. เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายความหมายของประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้ (ด้านความรู้)

2. ทดลองคำนวณหาปริมาตรดูดต่อหน้าที่ได้ (ด้านทักษะ)

3. สาธิตการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้ (ด้านทักษะ)

4. ชี้แจงปริมาตรดูดต่อหน้าที่ได้ (ด้านจิตพิสัย)

5. การคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านความรู้(ทฤษฎี)

4.1 ปริมาตรดูดต่อนาที

จังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ประกอบด้วย จังหวะ ดูด อัด ระเบิด และคาย ซึ่งในจังหวะดูดนั้น ลูกสูบจะเคลื่อนที่จากตำแหน่ง TDC ไปยัง BDC เพื่อดูดไอดีเข้ากระบอกสูบ แต่เนื่องจากเครื่องยนต์ทำงานหมุนหลายๆ รอบในหนึ่งหน่วยเวลา จะต้องดูไอดีเข้าสู่กระบอกสูบในปริมาณที่พอเหมาะกับการทำงานของเครื่องยนต์ในขณะนั้น ดังนั้นในการคำนวณหาอัตราการบรรจุไอดีจึงต้องนำความเร็วรอบนำมาใช้คำนวณ

กำหนดให้ V_s = ปริมาตรดูด

N = ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (rpm. หรือ รอบต่อนาที)

ในเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เพลาข้อเหวี่ยงจะต้องหมุน 2 รอบ จึงจะต้องทำให้ครบรอบการทำงาน (Cycle) ซึ่งลูกสูบจะดูดไอดี 1 ครั้ง ส่วนเครื่องยนต์ 2 จังหวะ จะดูดไอดีทุกรอบที่ทำงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

เครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ปริมาตรดูด / นาที = $V_s \times N$ (หมุน 2 รอบ ดูด 4 ครั้ง)

2

เครื่องยนต์ 2 จังหวะ

ปริมาตรดูด / นาที = $V_s \times N$

N = ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (rpm. หรือ รอบต่อนาที)

ตัวอย่างที่ 4.1 เครื่องยนต์ Toyota GL ใช้เครื่องยนต์ 4 สูบ 4 จังหวะ มีขนาด bore $\times$ stroke = 85 $\times$ 70 มม.

ขณะที่เครื่องยนต์หมุน 3000 rpm จงหาปริมาตรอากาศเข้าสู่สูบเป็นลิตรต่อนาที

d = 8.2 cm. L = 8.5 cm K = 4 สูบ

ปริมาตรดูด = A.L.K

= 3.14 $\times$ 8.5 $\times$ cm² $\times$ 7 cm. $\times$ 4 สูบ

4

= 1,588 cc. (cm³;))

ปริมาตรดูด/นาที = Vs $\times$ N

2

= 1588 $\times$ 3000

2

= 2,382,000 cc. (1000 cc = 1 ลิตร)

ปริมาตรอากาศที่เข้าสู่กระบอกสูบ = 2,382 ลิตร/นาที

ตัวอย่างที่ 4.2 รถจักรยานยนต์ NSR 150 ใช้เครื่องยนต์ 2 จังหวะ 1 สูบ ความกว้างกระบอกสูบ $\times$ ช่วงชัก = 59.0

$\times$ 54.5 มม. หมุนด้วยความเร็วรอบ 10,500 รอบ / นาที จงหาปริมาตรอากาศเข้าสู่สูบเป็นลิตรต่อนาที

d = 8.2 cm. L = 8.5 cm K = 4 สูบ N = 10,500 รอบ/นาที

ปริมาตรดูด = A.L.K

= 3.14 $\times$ 5.9 cm $\times$ 5.9 cm $\times$ 75.45 cm. $\times$ 1 สูบ

4

= 149 cc. (cm³;))

ปริมาตรดูด/นาที = Vs $\times$ N

= 149 cc $\times$ 10,500 รอบ / นาที

= 1,564,000 cc. (1000 cc = 1 ลิตร)

ปริมาตรอากาศที่เข้าสู่กระบอกสูบ = 1,564 ลิตร/นาที

4.2 ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร

ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร หมายถึง อัตราส่วนของปริมาตรที่ดูดอากาศหรือไอที่ได้จริงต่อปริมาตรดูดทางทฤษฎีของเครื่องยนต์

ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร = ปริมาตรที่ดูดจริง

ปริมาตรดูดทางทฤษฎี

$$V_s = V_s''$$

V_s

กำหนดให้ $V_s =$ ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร

$V_s'' =$ ปริมาตรดูด

$V_s =$ ปริมาตรดูดทางทฤษฎี

สาเหตุที่ทำให้ค่าปริมาตรของอากาศที่เข้าเครื่องได้จริงมีค่าน้อยกว่าปริมาตรดูดทางทฤษฎีเพราะว่าในการดูดอากาศเข้าสู่กระบอกสูบนั้น อากาศจะพบกับความต้านทาน ขณะที่ผ่านกรองอากาศ ท่ออากาศ ลิ้นอากาศ และจะต้องกวาดไล่ไอเสียที่อยู่ในกระบอกสูบ ซึ่งจะทำให้อากาศเข้ากระบอกสูบได้ไม่เต็มที่

ตัวอย่างที่ 4.3 เครื่องยนต์ 4 สูบ 4 จังหวะ มีขนาด bore $\times$ stroke = 80 $\times$ 80 มม. ขณะที่เครื่องยนต์หมุน 3600 rpm ถ้าประสิทธิภาพเชิงปริมาตร 70 % จงหาปริมาตรอากาศเข้ากระบอกสูบจริง

ปริมาตรดูด/นาที = $V_s \times N$

2

$$= 3.14 \times 8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 4 \times 3600 \text{ rpm}$$

$$4 \times 2$$

$$= 2,893,824 \text{ cc. / นาที (cm}^3 \text{ / นาที)}$$

อากาศที่เข้าสู่กระบอกสูบทางทฤษฎี = 2,894 ลิตร / นาที

$$V_s = V_s''$$

V_s

$$0.7 = V_s''$$

2894

$$V_s'' = 0.7 \times 2894 \text{ ลิตร / นาที}$$

ปริมาณอากาศที่เข้ากระบอกสูบจริง = 2025.8 ลิตร / นาที

ตัวอย่างที่ 4.4 ในการดูดอากาศเข้าสู่กระบอกสูบของเครื่องยนต์ซึ่งมีขนาดความจุ 1800 cc. ปรากฏว่าเครื่องยนต์สามารถดูดอากาศได้จริงเพียง 1608 cc. จงหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรของเครื่องยนต์นี้

$$V_s = V_s''$$

V_s

= 1608

1800

ประสิทธิภาพเชิงปริมาตรของเครื่องยนต์ = $0.89 = 89\%$

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายกิตติพงษ์ ใจตรง (ขาดเรียน) , นายจิรวศิน ฤเดช (ขาดเรียน) , นายธนัช บุญเลิศ (ขาดเรียน) , นายนิรุทธิ์ วงศ์คำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) , นายปฏิภาณ บุญรอด (ขาดเรียน) , นายพงศกร หอมชื่น (ขาดเรียน) , นายภูมิพัฒน์ สังข์พันธ์ (ขาดเรียน) , นายมงคลชัย นนทะใส (ขาดเรียน) , นายวรรณัฐ เจริญชีพ (ขาดเรียน) ,

วันที่ 13 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 3 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

ด้านความรู้

1. ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร

ด้านทักษะ

2. คำนวณหาปริมาตรดูต่อนาทีได้

3. การคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้

ด้านจิตพิสัย

4. ปริมาตรดูต่อนาที

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

5. คำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ

สาระสำคัญ

ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร เป็นจังหวะทำงานของเครื่องยนต์ประกอบด้วย จังหวะ ดูด อัด ระเบิด และคาย ซึ่งในจังหวะดูต่อนั้น ลูกสูบจะเคลื่อนที่จากตำแหน่ง TDC ไปยัง BDC เพื่อดูดไอดีเข้ากระบอกสูบ แต่เนื่องจากเครื่องยนต์ทำงานหมุนหลายๆ รอบ ในหนึ่งหน่วยเวลา จะต้องดูดไอดีเข้าสู่กระบอกสูบในปริมาณที่พอเหมาะกับการทำงานของเครื่องยนต์ในขณะนั้น เป็นสิ่งที่ต้องทราบเนื่องจากเครื่องยนต์ส่วนต่างๆ ล้วนมีส่วนสำคัญทั้งนั้น

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. คำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตร

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

- จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับอธิบายความหมายของประสิทธิภาพเชิงปริมาตร (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีทักษะในการทดลองคำนวณหาปริมาตรดูดต่อหน้าที่ (ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีทักษะในการสาธิตการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตร (ด้านทักษะ)
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการชี้แจงปริมาตรดูดต่อหน้าที่ (ด้านจิตพิสัย)
5. เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายความหมายของประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้ (ด้านความรู้)
2. ทดลองคำนวณหาปริมาตรดูดต่อหน้าที่ได้ (ด้านทักษะ)
3. สาธิตการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้ (ด้านทักษะ)
4. ชี้แจงปริมาตรดูดต่อหน้าที่ได้ (ด้านจิตพิสัย)
5. คำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านความรู้(ทฤษฎี)

- 4.1 ปริมาตรดูดต่อหน้าที่

จังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ประกอบด้วย จังหวะ ดูด อัด ระเบิด และคาย ซึ่งในจังหวะดูดนั่น ลูกสูบจะเคลื่อนที่จาก

ตำแหน่ง TDC ไปยัง BDC เพื่อจุดไอ้เข้ากระบอกสูบ แต่เนื่องจากเครื่องยนต์ทำงานหมุนหลายๆ รอบในหนึ่งหน่วยเวลา จะต้องจุดไอ้เข้าสู่กระบอกสูบในปริมาณที่พอเหมาะกับการทำงานของเครื่องยนต์ในขณะนั้น ดังนั้นในการคำนวณหาอัตราการบรรจุไอ้จึงต้องนำความเร็วรอบนำมาใช้คำนวณ

กำหนดให้ V_s = ปริมาตรดูด

N = ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (rpm. หรือ รอบต่อนาที)

ในเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เพลาข้อเหวี่ยงจะต้องหมุน 2 รอบ จึงจะต้องทำให้ครบรอบการทำงาน (Cycle) ซึ่งลูกสูบจะจุดไอ้ 1 ครั้ง ส่วนเครื่องยนต์ 2 จังหวะ จะจุดไอ้ทุกรอบที่ทำงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

เครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ปริมาตรดูด / นาที = $V_s \times N$ (หมุน 2 รอบ จุด 4 ครั้ง)

2

เครื่องยนต์ 2 จังหวะ

ปริมาตรดูด / นาที = $V_s \times N$

N = ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (rpm. หรือ รอบต่อนาที)

ตัวอย่างที่ 4.1 เครื่องยนต์ Toyota Gl. ใช้เครื่องยนต์ 4 สูบ 4 จังหวะ มีขนาด bore $\times$ stroke = 85 $\times$ 70 มม.

ขณะที่เครื่องยนต์หมุน 3000 rpm จงหาปริมาตรอากาศเข้าสู่เป็นลิตรต่อนาที

$d = 8.2$ cm. $L = 8.5$ cm $K = 4$ สูบ

ปริมาตรดูด = $A \cdot L \cdot K$

= $3.14 \times 8.5 \times 8.5 \times 7$ cm. $\times$ 4 สูบ

4

= 1,588 cc. (cm³;))

ปริมาตรดูด/นาที = $V_s \times N$

2

= 1588×3000

2

= 2,382,000 cc. (1000 cc = 1 ลิตร)

ปริมาตรอากาศที่เข้าสู่กระบอกสูบ = 2,382 ลิตร/นาที

ตัวอย่างที่ 4.2 รถจักรยานยนต์ NSR 150 ใช้เครื่องยนต์ 2 จังหวะ 1 สูบ ความกว้างกระบอกสูบ $\times$ ช่วงชัก = 59.0

$\times$ 54.5 มม. หมุนด้วยความเร็วรอบ 10,500 รอบ / นาที จงหาปริมาตรอากาศเข้าสู่เป็นลิตรต่อนาที

$d = 8.2 \text{ cm}$. $L = 8.5 \text{ cm}$ $K = 4$ สูบ $N = 10,500$ รอบ/นาที
 ปริมาตรดูด = $A \cdot L \cdot K$
 $= 3.14 \cdot 5.9 \text{ cm} \cdot 5.9 \text{ cm} \cdot 75.45 \text{ cm} \cdot 1 \text{ สูบ}$
 4
 $= 149 \text{ cc. (cm}^3\text{)}$
 ปริมาตรดูด/นาที = $V_s \cdot N$
 $= 149 \text{ cc} \cdot 10,500 \text{ รอบ / นาที}$
 $= 1,564,000 \text{ cc. (1000 cc = 1 ลิตร)}$
 ปริมาตรอากาศที่เข้าสู่กระบอกสูบ = 1,564 ลิตร/นาที

4.2 ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร

ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร หมายถึง อัตราส่วนของปริมาตรที่ดูดอากาศหรือไอดีได้จริงต่อปริมาตรดูดทางทฤษฎีของเครื่องยนต์

ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร = $\frac{\text{ปริมาตรที่ดูดจริง}}{\text{ปริมาตรดูดทางทฤษฎี}}$

ปริมาตรดูดทางทฤษฎี

$V_s = V_s''$

V_s

กำหนดให้ $V_s =$ ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร

$V_s'' =$ ปริมาตรดูด

$V_s =$ ปริมาตรดูดทางทฤษฎี

สาเหตุที่ทำให้ค่าปริมาตรของอากาศที่เข้าเครื่องได้จริงมีค่าน้อยกว่าปริมาตรดูดทางทฤษฎีเพราะว่าในการดูดอากาศเข้าสู่กระบอกสูบนั้น อากาศจะพบกับความต้านทาน ขณะที่ผ่านกรองอากาศ ท่ออากาศ ลิ้นอากาศ และจะต้องกวาดไล่ไอเสียที่อยู่ในกระบอกสูบ ซึ่งจะทำให้อากาศเข้ากระบอกสูบได้ไม่เต็มที่

ตัวอย่างที่ 4.3 เครื่องยนต์ 4 สูบ 4 จังหวะ มีขนาด bore $\cdot$ stroke = $80 \cdot 80$ มม. ขณะที่เครื่องยนต์หมุน

3600 rpm ถ้าประสิทธิภาพเชิงปริมาตร 70 % จงหาปริมาตรอากาศเข้ากระบอกสูบจริง

ปริมาตรดูด/นาที = $V_s \times N$

2

= $3.14 \times 8\text{ cm} \times 8\text{ cm} \times 4 \times 3600\text{ rpm}$

4×2

= 2,893,824 cc. / นาที (cm³/นาที)

อากาศที่เข้าสู่กระบอกสูบทางทฤษฎี = 2,894 ลิตร / นาที

$V_s = V_s$

V_s

$0.7 = V_s$

2894

$V_s = 0.7 \times 2894\text{ ลิตร / นาที}$

ปริมาณอากาศที่เข้ากระบอกสูบจริง = 2025.8 ลิตร / นาที

ตัวอย่างที่ 4.4 ในการดูดอากาศเข้าสู่กระบอกสูบของเครื่องยนต์ซึ่งมีขนาดความจุ 1800 cc. ปรากฏว่าเครื่องยนต์สามารถดูดอากาศได้จริงเพียง 1608 cc. จงหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรของเครื่องยนต์นี้

$V_s = V_s$

V_s

= 1608

1800

ประสิทธิภาพเชิงปริมาตรของเครื่องยนต์ = $0.89 = 89\%$

รายนามนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายกิตติพงษ์ ใจตรง (ขาดเรียน) , นายจิรวสิน ฤเดช (ขาดเรียน) , นายธนัช บุญเลิศ (ขาดเรียน) , นายนิรุทธิ์ วงศ์คำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) , นายปฏิภาณ บุญรอด (ขาดเรียน) , นายพงศกร หอมชื่น (ขาดเรียน) , นายภูมิพัฒน์ สังข์พันธ์ (ขาดเรียน) , นายมงคลชัย นนทะใส (ขาดเรียน) , นายวรณัฐ เจริญชีพ (ขาดเรียน) ,

วันที่ 14 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 5 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

ด้านความรู้

1. ความเร็ว

ด้านทักษะ

2. ความเร็วแล่นของลูกสูบสูงสุด

ด้านจิตพิสัย

3. ความเร็วแล่นของลูกสูบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

4. คำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ

สาระสำคัญ

ความเร็วแล่นของลูกสูบ (Piston Speed) หมายถึง ความเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงของลูกสูบขณะแล่นอยู่ในกระบอกสูบ การเคลื่อนที่ของลูกสูบ ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน เพลาข้อเหวี่ยงหมุนส่งผลให้ลูกสูบเกิดการเคลื่อนที่ขึ้น – ลง โดยมีระยะทางระหว่างศูนย์ตายล่าง (BDC.) และศูนย์ตายบน (TDC.) ถ้านำระยะทางเคลื่อนที่ได้ทั้งหมดของลูกสูบมาเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เราจะได้ความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกสูบเท่ากับระยะทางต่อเวลา ความเร็วเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของรถยนต์แต่ละคัน ช่างทุกคนต้องให้ความสำคัญเช่นเดียวกับส่วนอื่นๆ จะต้องมีการกำหนดความเร็ว ความเร็วสูงสุด เพื่อที่จะนำตัวอย่างไปคำนวณส่วนอื่นต่อไป เพื่อรถยนต์จะไปออกมาสมดุลกัน

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. คำนวณหาความเร็วแล่นลูกสูบ

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอธิบายการเคลื่อนที่ของลูกสูบ (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีทักษะในการฝึกคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบ (ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการยอมรับหาความเร็วแล่นของลูกสูบ (ด้านจิตพิสัย)
4. เพื่อคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายการเคลื่อนที่ของลูกสูบได้ (ด้านความรู้)
2. ฝึกคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบได้ (ด้านทักษะ)
3. ยอมรับหาความเร็วแล่นของลูกสูบได้ (ด้านจิตพิสัย)
4. คำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านความรู้(ทฤษฎี)

5.1 ความเร็ว

ความเร็ว (Vecosity) หมายถึง ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือการเปรียบเทียบระยะทางต่อเวลา เช่น รถยนต์วิ่งความเร็ว 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หมายถึง ในเวลา 1 ชั่วโมง รถวิ่งได้ระยะทาง 120 กิโลเมตร

ความเร็ว = ระยะทาง

เวลา

กำหนดให้ ; V = ความเร็ว ; เมตรต่อวินาที (m/s)

S = ระยะทาง ; เมตร (m)

t = เวลา ; (s)

5.2 ความเร็วแล่นของลูกสูบ (Piston Speed)

ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน เพลาข้อเหวี่ยงหมุนส่งผลให้ลูกสูบเกิดการเคลื่อนที่ขึ้น – ลง โดยมีระยะทางระหว่างศูนย์ตายล่าง (BDC.) และศูนย์ตายบน (TDC.) ถ้านำระยะทางเคลื่อนที่ได้ทั้งหมดของลูกสูบมาเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เราจะได้ความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกสูบเท่ากับระยะทางต่อเวลา

ความเร็ว = ระยะทาง

เวลา

ความเร็วแล่นของลูกสูบ (Piston Speed) หมายถึง ความเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงของลูกสูบขณะแล่นอยู่ในกระบอกสูบ

เมื่อเครื่องยนต์หมุนครบ 1 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 1 ครั้ง และลงอีก 1 ครั้ง รวมเป็นระยะทาง $2L$ สรุปได้ดังนี้

เครื่องยนต์หมุน 1 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ได้ระยะทาง = $2L$

ดังนั้น เครื่องยนต์หมุน N รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ได้ระยะทาง = $2LN$

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

V_p = ความเร็วแล่นลูกสูบ ; m/s

L = ระยะชัก ; mm.

N = ความเร็วรอบ ; รอบ/นาที (rpm)

โดยปกติความเร็วแล่นลูกสูบเฉลี่ย (V_p) ของเครื่องยนต์มีค่าประมาณ 8 – 15 m/s เพราะถ้าความเร็วลูกสูบสูงมากเกินไปจะทำให้เกิดความร้อนสูง และเกิดการสึกหรอกับลูกสูบและกระบอกสูบได้

5.3 ความเร็วแล่นลูกสูบสูงสุด (Maximum Piston Speed)

ความเร็วแล่นลูกสูบจะมีค่าสูงสุดค่าหนึ่ง ซึ่งโดยปกติจะอยู่ในขณะที่ลูกสูบแล่นเลยผ่านศูนย์ตายบน (TDC) ไป 75 องศา มีค่าประมาณ 1.6 เท่าของความเร็วแล่นลูกสูบ

V_{pmax} = ความเร็วแล่นลูกสูบสูงสุด ; m/s

V_p = ความเร็วแล่นลูกสูบ ; m/s

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเร็วแล่นลูกสูบ

2. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายการเคลื่อนที่ของลูกสูบ

2. ชี้นำให้ความรู้ (30 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเร็วแล่นลูกสูบหน้าที 58-63 พร้อมอธิบายเนื้อหาที่ละส่วน

2. ผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต และให้ผู้เรียนช่วยกันฝึกคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบ

3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และตอบข้อซักถาม

3. ชี้นำประยุกต์ใช้ (30 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนยอมรับการหาความเร็วแล่นของลูกสูบ

2. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเร็วแล่นลูกสูบ

2. ผู้เรียนร่วมมือกับผู้สอนอธิบายการเคลื่อนที่ของลูกสูบ

2. ขั้นให้ความรู้ (30 นาที)

1. ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน คณิตศาสตร์ยานยนต์ หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเร็วแล่นลูกสูบหน้าที่ 58-63 พร้อมอธิบายเนื้อหาที่ละส่วนโดยเลือกจุดบันทึกเนื้อหาที่สำคัญ

2. ผู้เรียนฟังอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์ยานยนต์ และให้ผู้เรียนช่วยกันฝึกคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบ

3. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น

3. ขั้นประยุกต์ใช้(30 นาที)

1. ผู้เรียนยอมรับการหาความเร็วแล่นของลูกสูบ

2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายกิตติภณ ทิมแท้ (ขาดเรียน) , นายจตุรวิชัย วรกลั่น (ขาดเรียน) , นายจิรวศิน ฤเดช (ขาดเรียน) , นายจีระศักดิ์ แสงรักษา
วงศ์ (ขาดเรียน) , นายชนาธิป เชิญชม (ขาดเรียน) , นายนิรุทธิ์ วงศ์ดำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) ,
นายปฏิภาณ บุญรอด (ขาดเรียน) , นายมงคลชัย นนทะใส (ขาดเรียน) , นายริตวัน เจ๊ะเต๊ะ (ขาดเรียน) ,

วันที่ 14 พฤศจิกายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 19 คน ขาดเรียน 5 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

ด้านความรู้

1. ความเร็ว

ด้านทักษะ

2. ความเร็วแล่นของลูกสูบสูงสุด

ด้านจิตพิสัย

3. ความเร็วแล่นของลูกสูบ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

4. คำนวณหาประสิทธิภาพเชิงปริมาตรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ

สาระสำคัญ

ความเร็วแล่นของลูกสูบ (Piston Speed) หมายถึง ความเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงของลูกสูบขณะแล่นอยู่ในกระบอกสูบ การเคลื่อนที่ของลูกสูบ ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน เพลาข้อเหวี่ยงหมุนส่งผลให้ลูกสูบเกิดการเคลื่อนที่ขึ้น – ลง โดยมีระยะทางระหว่างศูนย์ตายล่าง (BDC.) และศูนย์ตายบน (TDC.) ถ้านำระยะทางเคลื่อนที่ได้ทั้งหมดของลูกสูบมาเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เราจะได้ความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกสูบเท่ากับระยะทางต่อเวลา ความเร็วเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของรถยนต์แต่ละคัน ช่างทุกคนต้องให้ความสำคัญเช่นเดียวกับส่วนอื่นๆ จะต้องมีการกำหนดความเร็ว ความเร็วสูงสุด เพื่อที่จะนำตัวอย่างไปคำนวณส่วนอื่นต่อไป เพื่อรถยนต์จะป้อนออกมาสมดุลกัน

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

1. คำนวณหาความเร็วแล่นลูกสูบ

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอธิบายการเคลื่อนที่ของลูกสูบ (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีทักษะในการฝึกคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบ (ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการยอมรับหาความเร็วแล่นของลูกสูบ (ด้านจิตพิสัย)
4. เพื่อคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายการเคลื่อนที่ของลูกสูบได้ (ด้านความรู้)
2. ฝึกคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบได้ (ด้านทักษะ)
3. ยอมรับหาความเร็วแล่นของลูกสูบได้ (ด้านจิตพิสัย)
4. คำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- ด้านความรู้(ทฤษฎี)

5.1 ความเร็ว

ความเร็ว (Vecosity) หมายถึง ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือการเปรียบเทียบระยะทางต่อเวลา เช่น รถยนต์วิ่งความเร็ว 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หมายถึง ในเวลา 1 ชั่วโมง รถวิ่งได้ระยะทาง 120 กิโลเมตร

ความเร็ว = ระยะทาง

เวลา

กำหนดให้ ; V = ความเร็ว ; เมตรต่อวินาที (m/s)

S = ระยะทาง ; เมตร (m)

t = เวลา ; (s)

5.2 ความเร็วแล่นของลูกสูบ (Piston Speed)

ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน เพลาข้อเหวี่ยงหมุนส่งผลให้ลูกสูบเกิดการเคลื่อนที่ขึ้น – ลง โดยมีระยะทางระหว่างศูนย์ตายล่าง (BDC.) และศูนย์ตายบน (TDC.) ถ้านำระยะทางเคลื่อนที่ได้ทั้งหมดของลูกสูบมาเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เราจะได้ความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกสูบเท่ากับระยะทางต่อเวลา

ความเร็ว = ระยะทาง

เวลา

ความเร็วแล่นของลูกสูบ (Piston Speed) หมายถึง ความเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงของลูกสูบขณะแล่นอยู่ในกระบอกสูบ

เมื่อเครื่องยนต์หมุนครบ 1 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 1 ครั้ง และลงอีก 1 ครั้ง รวมเป็นระยะทาง $2L$ สรุปได้ดังนี้

เครื่องยนต์หมุน 1 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ได้ระยะทาง = $2L$

ดังนั้น เครื่องยนต์หมุน N รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ได้ระยะทาง = $2LN$

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

V_p = ความเร็วแล่นลูกสูบ ; m/s

L = ระยะชัก ; mm.

N = ความเร็วรอบ ; รอบ/นาที (rpm)

โดยปกติความเร็วแล่นลูกสูบเฉลี่ย (V_p) ของเครื่องยนต์มีค่าประมาณ 8 – 15 m/s เพราะถ้าความเร็วลูกสูบสูงมากเกินไปจะทำให้เกิดความร้อนสูง และเกิดการสึกหรอกับลูกสูบและกระบอกสูบได้

5.3 ความเร็วแล่นลูกสูบสูงสุด (Maximum Piston Speed)

ความเร็วแล่นลูกสูบจะมีค่าสูงสุดค่าหนึ่ง ซึ่งโดยปกติจะอยู่ในขณะที่ลูกสูบแล่นเลยผ่านศูนย์ตายบน (TDC) ไป 75 องศา มีค่าประมาณ 1.6 เท่าของความเร็วแล่นลูกสูบ

V_{pmax} = ความเร็วแล่นลูกสูบสูงสุด ; m/s

V_p = ความเร็วแล่นลูกสูบ ; m/s

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเร็วแล่นลูกสูบ
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายการเคลื่อนที่ของลูกสูบ

2. ชี้นำให้ความรู้ (30 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเร็วแล่นลูกสูบหน้าที่ 58-63 พร้อมอธิบายเนื้อหาที่ละส่วน

2. ผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต และให้ผู้เรียนช่วยกันฝึกคำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบ

3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และตอบข้อซักถาม

3. ชี้นำประยุกต์ใช้ (30 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนยอมรับการหาความเร็วแล่นของลูกสูบ
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเร็วแล่นลูกสูบ
2. ผู้เรียนร่วมมือกับผู้สอนอธิบายการเคลื่อนที่ของลูกสูบ

2. ชี้นำให้ความรู้ (30 นาที)

1. ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน คณิตศาสตร์รายนิต หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเร็วแล่นลูกสูบหน้าที่ 58-63 พร้อม

อธิบายเนื้อหาที่ละส่วนโดยเลือกจุดบันทึกเนื้อหาที่สำคัญ

2. ผู้เรียนฟังอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์รายนิต และให้ผู้เรียนช่วยกันฝึก
คำนวณหาความเร็วแล่นของลูกสูบ
3. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น

3. ชั้นประยุกต์ใช้(30 นาที)

1. ผู้เรียนยอมรับการหาความเร็วแล่นของลูกสูบ
2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายกิตติภณ ทิมแท้ (ขาดเรียน) , นายจตุรวิชัย วรกลั่น (ขาดเรียน) , นายจิรวศิน ฤเดช (ขาดเรียน) , นายจิระศักดิ์ แสงรักษา
วงศ์ (ขาดเรียน) , นายชนาธิป เชิญชม (ขาดเรียน) , นายนิรุทธิ์ วงศ์ดำ (ขาดเรียน) , นายบุญญฤทธิ์ จงบุญเจือ (ขาดเรียน) ,
นายปฎิภาณ บุญรอด (ขาดเรียน) , นายมงคลชัย นนทะใส (ขาดเรียน) , นายริตวัน เจ๊ะเต๊ะ (ขาดเรียน) ,

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายสรศักดิ์ สมิใหญ่)

2 กุมภาพันธ์ 2569

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก

(.....)

.....

.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นายประพจน์ พุฒชนะ)

.....

.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

(นายนมิตร ศรียาภัย)

.....