

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
ความเร็วรอบ
ความเร็วตัด
และความเร็วขอบ



สาระสำคัญ

ความเร็วคืออัตราการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งต่อหน่วยเวลา มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที ในระบบหน่วยเอสไอ ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ประกอบด้วยอัตราเร็วและทิศทาง ขนาดของความเร็ว คืออัตราเร็ว ซึ่งจะเป็นปริมาณสเกลาร์ กรณีส่วนงานเครื่องมือกล จำเป็นที่จะต้องรู้จัก คือ ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และความเร็วขอบ

สาระการเรียนรู้

1. ความเร็ว
2. ความเร็วเส้นตรง
3. ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และความเร็วขอบ

สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณหาค่าความเร็วรอบ ความเร็วตัด และความเร็วขอบ
2. คำนวณหาค่าความเร็วรอบ ความเร็วตัด และความเร็วขอบ เพื่อใช้ในการออกแบบตามหลักการ

จุดประสงค์ การเรียนรู้

1. อธิบายความเร็วได้
2. คำนวณหาการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้
3. คำนวณหาค่าความเร็วรอบ ความเร็วตัด และความเร็วขอบได้

1. ความเร็ว

ความเร็ว (Velocity: v) คืออัตราการเคลื่อนที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลา กล่าวคือ ระยะทางที่เคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งต่อหนึ่งหน่วยเวลา ความเร็วที่ใช้ในช่วงนั้นจะวัดระยะทางเป็นเส้นตรงและเส้นรอบวงก็ได้

ดังนั้น

$$\text{ความเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

เมื่อ

ระยะทาง มีหน่วยเป็น กิโลเมตร (กม.) เมตร (ม.) มิลลิเมตร (มม.)

เวลา มีหน่วยเป็น ชั่วโมง (ชม.) นาที วินาที

หน่วยความเร็ว	ตัวย่อ	ตัวอย่างงาน
กิโลเมตรต่อชั่วโมง	กม./ชม. : km/h	ความเร็วเส้นตรง; รถยนต์
เมตรต่อนาที	ม./นาที : m/min	ความเร็วตัด
เมตรต่อวินาที	ม./วินาที : m/s	ความเร็วขอบ
มิลลิเมตรต่อนาที	มม./นาที : mm/min	ความเร็วป้อน

หน่วยของความเร็วต่างๆ นั้นใช้ในงานลักษณะต่างกันดังนี้

2. ความเร็วเส้นตรง

ความเร็วเส้นตรง คือความเร็วที่เคลื่อนที่ไปในแนวตรงและในทิศทางไปข้างหน้า หรือถอยหลังไปทางซ้ายหรือขวา เช่น ความเร็วที่รถยนต์วิ่งบนถนนได้ 100 กิโลเมตร เป็นต้น

การหาความเร็วเส้นตรงใช้สูตร

$$V = \frac{s}{t}$$

เมื่อ

V แทนความเร็ว มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมตรต่อวินาที

S แทนระยะทาง มีหน่วยเป็น กิโลเมตร เมตร และมิลลิเมตร

T แทนเวลา มีหน่วยเป็น ชั่วโมง นาที และวินาที

ตัวอย่างที่ 1

ข. หากขับต่อไปในความเร็วเดิมให้ครบ 1,000 กิโลเมตร จะใช้เวลาเท่าไร

ดังนั้น ความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ตอบ

จํารัศัขัรบรณนตํัในระยะทาง 500 กัลลเมตร ในเวลา 5 ชั้วโมง จงคํานวณหา

ตััวอย่างที่ 1

ก. ความเร็วเฉลี่ย

(ต่อ)

ข. หากขัรบรณนตํัไปในความเร็วเดิม่ให้ครบ 1,000 กัลลเมตร จะใช้เวลาคู่ไร

ข. เมื่อขัรบรณนตํัได้ระยะทาง 1,000 กัลลเมตร

$$\text{จากสูตร } V = \frac{S}{t}$$

$$\text{แทนค่า } 100 = \frac{1,000}{t}$$

จัดใหม่จะได้

$$t = \frac{1,000}{100} = 10 \text{ h}$$

ดังนั้น ขัรบรณนตํัไปในความเร็วเดิม่ใช้เวลาคู่กับ 10 ชั้วโมง

ตอบ

วิธีทำ ช่วงไสยาว 80 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการไส
จากสูตร

$$V = \frac{S}{t}$$

แทนค่า $80 = \frac{10}{t}$

จัดใหม่จะได้ $t = \frac{80}{10}$
 $= 8 \text{ s}$

ไสไป-กลับ 2 ช่วง $= 8 \times 2 = 16 \text{ s}$

ใน 1 วินาที มีดไสเดินได้ $= \frac{1}{16}$

ในเวลา 300 วินาที $= \frac{1}{16} \times 300$
 $= 18.75 \text{ ครั้ง} \approx 19 \text{ ครั้ง}$

ดังนั้น มีดไสจะเดินในจังหวะไสเท่ากับ 18.75 ครั้ง หรือโดยประมาณ 19 ครั้ง
ภายใน 5 นาที

ตอบ

ตัวอย่างที่ 2

เครื่องไสเครื่องหนึ่งเดินไสและ
ชักกลับด้วยความเร็ว วินาทีละ 10
มม. เท่ากันตลอด หากช่วงไสยาว
80 มม. ถามว่ามีดไสจะเดินใน
จังหวะไสกี่ครั้ง ภายใน 5 นาที

3. ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และความเร็วขอบ

3.1 ความเร็วรอบ

ความเร็วรอบ (Speeds) หรือเรียกว่า ความเร็วเส้นรอบวง ซึ่งหมายถึงระยะที่เคลื่อนที่เป็นจำนวนรอบต่อหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็น รอบต่อนาที (Revolutions หรือ Rounds per minute: rpm)

ตัวอย่างเช่น ความเร็วหมุนของล้อ พูลเลย์ ล้อสายพาน ฟันเฟือง ล้อหินเจียรใน ความเร็วรอบของงานกลึง ความเร็วรอบของดอกสว่านในงานเจาะ ความเร็วรอบของดอกกัด ของเครื่องกัด หรือชิ้นส่วนอื่นๆ ของเครื่องจักรที่ต้องหมุน เป็นต้น

ประโยชน์ของความเร็รรอบ ในงานช่าง

- ✓ การนำไปตั้งความเร็รรอบของงานหรือเครื่องมือตัดชนิดนั้นๆ ได้ถูกต้อง
- ✓ เครื่องมือตัดมีอายุการใช้งานนานขึ้น และประหยัดเวลาการทำงาน
- ✓ ทำให้ลดต้นทุนราคาสินค้าที่ผลิต

ข้อเสียของความเร็วยรอบ
ในงานช่าง

- ✓ กรณีใช้ความเร็วยรอบสูงกว่าเครื่องมือตัดกำหนดจะทำให้อายุการใช้งานของเครื่องตั้งกล้าวสั้นกว่าเวลาที่กำหนดไว้ และต้องเสียเวลาเปลี่ยนเครื่องมือตัดและเสียเวลาจับคมตัดใหม่
- ✓ กรณีใช้ความเร็วยรอบช้ากว่าปกติจะทำให้เสียเวลาในการทำงาน ทำให้ผลิตสินค้าได้ปริมาณน้อยลงกว่าความเป็นจริง

ตัวอย่างที่ 3

วิธีทำ จากสูตร V (ความเร็วตัด) $= \frac{\pi dn}{1,000}$ m/min

แทนค่า $35 = \frac{3.14 \times 45 \times n}{1,000}$ m/min

จัดใหม่จะได้ $n = \frac{35 \times 1,000}{3.14 \times 45}$ m/min

$= 247.70 \approx 248$ rpm

ดังนั้น กลึงชิ้นงานด้วยความเร็วรอบเท่ากับ 247.70 รอบต่อนาที (rpm)

ตอบ

จงหาความเร็วรอบที่ใช้ในการกลึงชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วตัด 35 เมตรต่อนาที

วิธีทำ จากสูตร $V = \frac{\pi dn}{1,000} \text{ m/min}$

โจทย์กำหนด $V = 50 \text{ m/min}$

$d = 45 \text{ mm}$

จะได้
$$n = \frac{V \times 1,000}{\pi d}$$

$$= \frac{50 \times 1,000}{3.14 \times 45}$$

$$= 353.86 \text{ rpm}$$

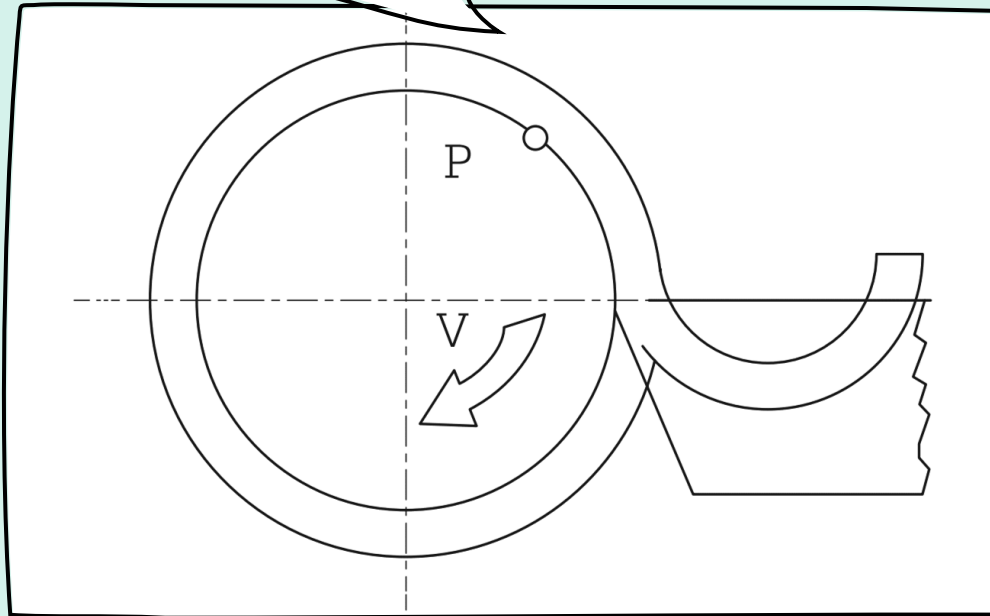
ดังนั้น จำนวนรอบเท่ากับ 353.86 รอบต่อนาที (rpm)

ตัวอย่างที่ 4

ตอบ

ต้องการกลึงงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร ใช้ความเร็วตัด 50 เมตรต่อนาที จงคำนวณหาค่าความเร็วรอบของงานนี้

3.2 ความเร็วตัด (Cutting Speed)



ความเร็วตัดเป็นความเร็วที่ใช้กับงานกลึง งานกัด และงานเจาะ ซึ่งความเร็วตัด คือค่าความเร็วขอบ แต่จะแตกต่างกันตรงที่มีหน่วยเป็นเมตรต่อนาที เนื่องจากในงานกลึง งานกัด และงานเจาะ มีเศษโลหะถูกตัดเฉือน มีการไหลของเศษโลหะออกมา เรียกว่า ความเร็วตัด

หรือจะกล่าวได้ว่า ความเร็วตัด หมายถึงความเร็วรอบที่ใช้กับการตัดเนื้อโลหะมีเศษออกมา เช่น งานกลึง งานกัด งานคว้าน และงานเจาะ มีหน่วยเป็นเมตรต่อนาที

3.2 ความเร็วตัด (Cutting Speed) (ต่อ)

จากสูตร

$$v \text{ (ความเร็วตัด)} = \pi dn$$

มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรต่อนาที
แต่ความเร็วตัด มีหน่วยเป็น เมตรต่อนาที

สูตรในการคำนวณหาความเร็วตัด

$$v \text{ (ความเร็วตัด)} = \frac{\pi dn}{1,000}$$

เมื่อ

v แทนความเร็วตัด มีหน่วยเป็น เมตรต่อนาที

d แทนเส้นผ่านศูนย์กลาง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

n แทนจำนวนรอบที่หมุนใน 1 นาที มีหน่วยเป็นรอบต่อนาที

ข้อสังเกต ความเร็วตัดเทียบได้กับความยาวของเศษโลหะที่ตัดออกได้ใน 1 นาที
หมายเหตุ ในสูตรที่หารด้วย 1,000 เพราะต้องการเปลี่ยนหน่วยความยาวเส้นผ่าน-
ศูนย์กลาง จากมิลลิเมตรเป็นเมตร (1,000 มม. = 1 ม.)

ตัวอย่างที่ 5

วิธีทำ จากสูตร $V = \frac{\pi dn}{1,000}$
โจทย์กำหนด $n = 120$ รอบต่อนาที
 $d = 50$ มิลลิเมตร
แทนค่า $V = \frac{3.14 \times 50 \times 120}{1,000}$
 $= 18.84$ เมตรต่อนาที
ดังนั้น ความเร็วตัดเท่ากับ 18.84 เมตรต่อนาที

ตอบ

ต้องการกลึงงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที จงคำนวณหาค่าความเร็วตัด

ตัวอย่างที่ 6

วิธีทำ จากสูตร

$$V = \frac{\pi dn}{1,000}$$

คำนวณหาความเร็วตัดของเครื่องสว่านมือได้

แทนค่า
$$V = \frac{3.14 \times 6 \times 50}{1,000}$$
$$= 0.94 \text{ เมตรต่อนาที}$$

คำนวณหาความเร็วตัดของเครื่องสว่านไฟฟ้าได้

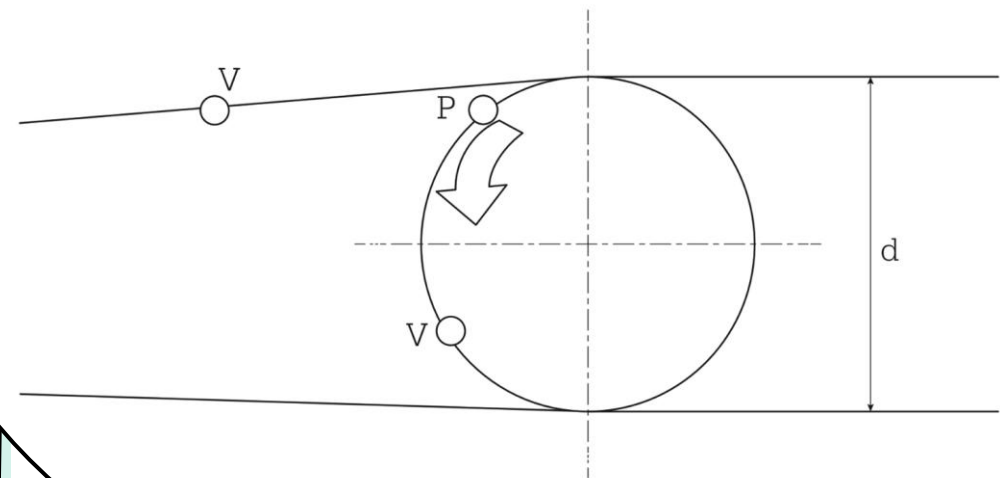
แทนค่า
$$V = \frac{3.14 \times 6 \times 850}{1,000}$$
$$= 16.01 \text{ เมตรต่อนาที}$$

ดังนั้น ค่าความเร็วตัดของเครื่องสว่านมือเท่ากับ 0.94 เมตรต่อนาที และ
ค่าความเร็วตัดของเครื่องสว่านไฟฟ้าเท่ากับ 16.01 เมตรต่อนาที

ตอบ

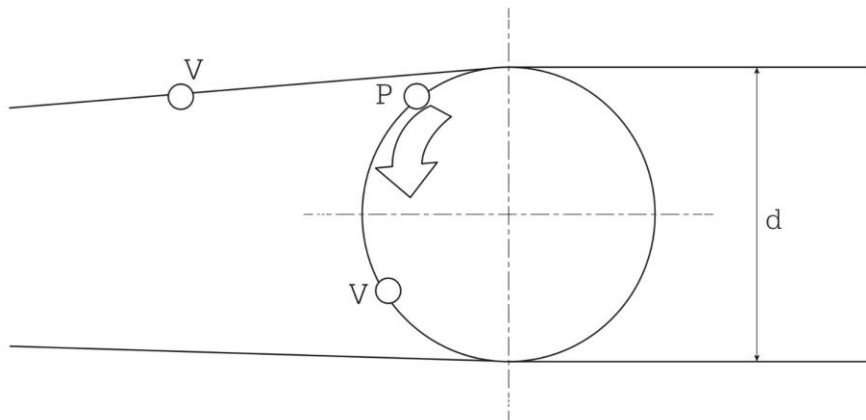
เครื่องสว่านมือใช้ดอกสว่านขนาด 6 ใช้
ความเร็วรอบ 50 รอบต่อนาที แต่หาก
เจาะด้วยเครื่องสว่านไฟฟ้าโดยใช้ดอก-
สว่านขนาดเดียวกัน หมุนด้วยความเร็ว
รอบ 850 รอบต่อนาที จงคำนวณหา
ค่าความเร็วตัดของเครื่องสว่านมือและ
เครื่องสว่านไฟฟ้า

ความเร็วขอบ (Surface Speed) หมายถึง ระยะทางที่จุดๆ หนึ่งบนขอบล้อเคลื่อนที่ไปต่อหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที หรือ การคำนวณหาระยะทางเส้นรอบวงคูณด้วยความเร็วรอบ แต่คิดในเวลา 1 วินาที ใช้งานเกี่ยวกับงานล้อหินเจียรระโน พูลเลย์ และ ล้อสายพาน



3.3 ความเร็วขอบ

จากรูป จุด P เป็นจุดๆ หนึ่งบนขอบล้อ ขณะที่ล้อหมุน
จุด P ก็จะหมุนตามไปด้วย ความเร็วที่จุด P เคลื่อนที่
นั้นเรียกว่า ความเร็วขอบ



จะได้ว่า ระยะทางของจุด P เมื่อหมุน 1 รอบ เท่ากับ πd ; เมื่อ
d มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

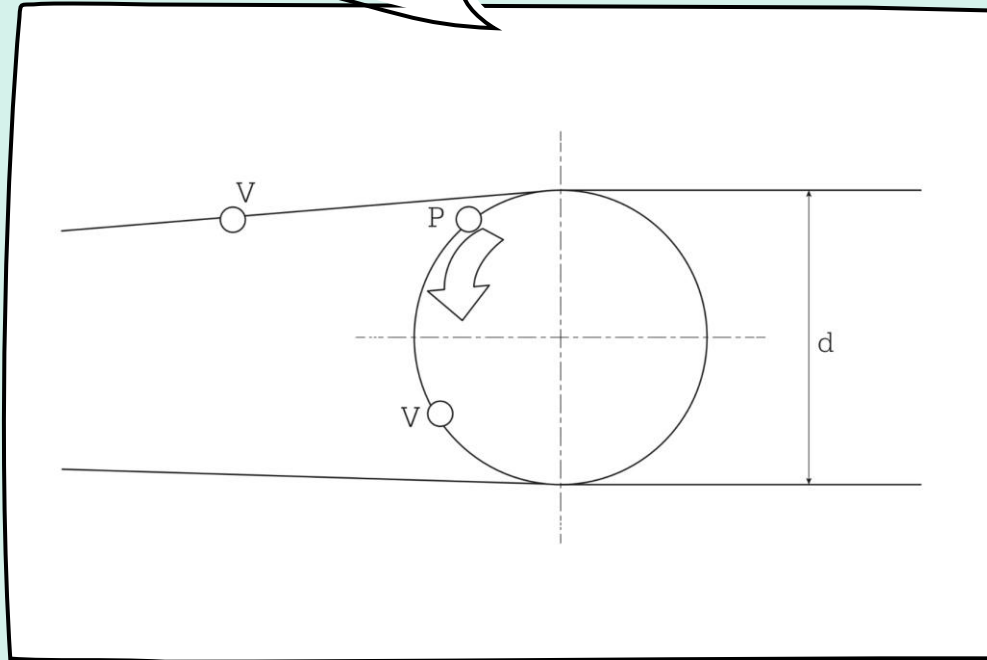
ระยะทางของจุด P เมื่อหมุน 2 รอบ เท่ากับ $\pi d \cdot 2$

ดังนั้น ระยะทางของจุด P เมื่อหมุน n รอบ เท่ากับ $\pi d \cdot n$;
เมื่อ n มีหน่วยเป็น รอบต่อวินาที

นั่นคือ

$$V \text{ (ความเร็วขอบ)} = \pi d n$$

จากรูป จุด P เป็นจุดๆ หนึ่งบนขอบล้อ ขณะที่ล้อหมุน จุด P ก็จะหมุนตามไปด้วย ความเร็วที่จุด P เคลื่อนที่ นั้นเรียกว่า ความเร็วขอบ



ความเร็วขอบ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที จึงใช้สูตร

$$V \text{ (ความเร็วขอบ)} = \frac{\pi d n}{1,000 \times 60}$$

เมื่อ

V แทนความเร็วขอบ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที

d แทนเส้นผ่านศูนย์กลาง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

n แทนจำนวนรอบที่หมุนใน 1 นาที มีหน่วยเป็นรอบต่อ นาที

หมายเหตุ ในสูตรที่หารด้วย 1,000 และ 60 เพราะต้องการเปลี่ยนหน่วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จากมิลลิเมตรเป็นเมตร (1,000 มิลลิเมตร เท่ากับ 1 เมตร) และจากทำนาทีเป็นวินาที (60 วินาที เท่ากับ 1 นาที)

ตัวอย่างที่ 7

วิธีทำ จากสูตร V (ความเร็วรอบ) $= \frac{\pi dn}{1,000 \times 60}$

แทนค่า $V = \frac{3.14 \times 350 \times 1,350}{1,000 \times 60}$

$= 24.72$ เมตรต่อวินาที

ดังนั้น ความเร็วรอบของล้อหินเจียรระไนเท่ากับ 24.72 เมตรต่อวินาที

ตอบ

จงคำนวณหาความเร็วรอบของล้อหินเจียรระไนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 350 มิลลิเมตร หมุนด้วยความเร็วรอบ 1,350 รอบต่อนาที

ตัวอย่างที่ 8

วิธีทำ จากสูตร V (ความเร็วรอบ) = $\frac{\pi dn}{1,000 \times 60}$
โจทย์กำหนด V = เมตรต่อวินาที

d = 500 มิลลิเมตร

n = 1,250 รอบต่อนาที

แทนค่า V = $\frac{3.14 \times 500 \times 1,250}{1,000 \times 60}$
= 32.7 เมตรต่อวินาที

ดังนั้น ความเร็วรอบเท่ากับ 32.7 เมตรต่อวินาที

ตอบ

ล้อหินเจียรระไนวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มิลลิเมตร ขณะหมุนด้วยความเร็วรอบ 1,250 รอบต่อ
นาที จะมีความเร็วรอบเท่าไร