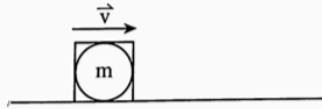


โมเมนตัม



วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v

ปริมาณโมเมนตัม หาได้จากผลคูณของมวลกับความเร็ว

เมื่อ m คือ มวลของวัตถุ

\vec{v} คือ ความเร็วของวัตถุ

\vec{P} คือ โมเมนตัมของวัตถุ

จากความหมายของโมเมนตัม จะเขียนเป็นสมการได้ว่า

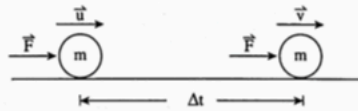
$$\vec{P} = m\vec{v}$$

โมเมนตัม มีหน่วยเป็นกิโลกรัม เมตรต่อวินาที (kg m/s) หรือ N.s.

จากกฎการเคลื่อนที่ข้อหนึ่งของนิวตัน ที่เรียกว่า กฎของความเฉื่อย ซึ่งอาจเขียนในรูปของโมเมนตัมได้ว่า ในกรณีที่วัตถุมีความเร็วคงตัว โมเมนตัมของวัตถุคงตัวเสมอ

แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

เมื่อวัตถุมวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว u มีแรงคงตัว F กระทำต่อวัตถุในช่วงเวลา Δt ทำให้ความเร็วของวัตถุเปลี่ยนเป็น v ดังรูป 5.10



รูป 5.10 แรง \vec{F} กระทำต่อมวล m ในเวลา Δt

จากกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

และ
$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{u}}{\Delta t}$$

ดังนั้น
$$\vec{F} = \frac{m(\vec{v} - \vec{u})}{\Delta t}$$

$$\vec{F} = \frac{m\vec{v} - m\vec{u}}{\Delta t}$$

เมื่อ \vec{F} คือ แรงลัพธ์คงตัวที่กระทำต่อวัตถุมวล m

$m\vec{u}$ คือ โมเมนตัมของวัตถุก่อนถูกแรงกระทำ

$m\vec{v}$ คือ โมเมนตัมของวัตถุภายหลังถูกแรงกระทำ

$m\vec{v} - m\vec{u}$ คือ โมเมนตัมของวัตถุที่เปลี่ยนไปในช่วงเวลา Δt อาจเขียนย่อ ๆ ว่า $\Delta \vec{P}$

ดังนั้นสมการที่ได้ อาจเขียนใหม่ได้ว่า

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$$

จากสมการที่ได้ อาจอธิบายกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตันได้อีกแบบหนึ่งว่า แรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุใด จะเท่ากับอัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุนั้นทั้งขนาดและทิศทาง
อาจเขียนอีกรูปหนึ่งได้ว่า

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m\vec{v} - m\vec{u}$$

วัตถุมวล 2 กิโลกรัม กำลังเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาที จะมีโมเมนตัมเท่าไร

ปล่อยวัตถุมวล 1 กิโลกรัม ลงในแนวตั้ง เมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที โมเมนตัมของวัตถุเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด

ปาวัตถุมวล 0.5 กิโลกรัม ขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที เมื่อเวลาผ่านไป 3 วินาที จงหา

ก. โมเมนตัมเริ่มต้น

ข. โมเมนตัมสุดท้าย

ค. โมเมนตัมที่เปลี่ยนไป

ต้องแทงลูกสนุกเกอร์มวล 100 กรัม ทำให้ลูกสนุกเกอร์มีความเร็ว 8 เมตรต่อวินาที
ถ้าช่วงเวลาที่ไม่ตีกระทบลูกสนุกเกอร์เป็น 0.01 วินาที จงหาแรงเฉลี่ยที่ไม่
ตีกระทบทำต่อลูกสนุก

ภราดรตีลูกเทนนิสมวล 200 กรัมที่กำลังลอยเข้าหาตัวเขาในแนวระดับด้วยความ
ความเร็ว 25 เมตร/วินาทีให้สะท้อนกลับไปในแนวเดิมด้วยความเร็ว 40 เมตร/
วินาที ในช่วงเวลา 0.002 วินาที จงหาแรงเฉลี่ยของลูกเทนนิส