ถอดรหัสฟิสิกส์: โมเมนตัมและการชน

สรุปกลไกการเคลื่อนที่ การดล และเคล็ดลับพิชิตโจทย์แบบ Step-by-Step

สรุปเข้มข้นสำหรับ ‘เด็กหน้าห้อง’ และผู้ที่ต้องการความเข้าใจขั้นสุด

NotebookLM

The Tutor’s Smart Blueprint

The Foundation

กฎของนิวตัน = ความเฉื่อย (Inertia)

วัตถุที่เคลื่อนที่จะพยายามรักษาสภาพเดิมไว้
(กฎข้อ 1 และ 2)

The Evolution

นำมาสู่ โมเมนตัม (P)

$$P = mv$$

ปริมาณการเคลื่อนที่
(เป็นปริมาณเวกเตอร์
ทิศทางเดียวกับความเร็วเสมอ)

NotebookLM

The Tutor’s Smart Blueprint

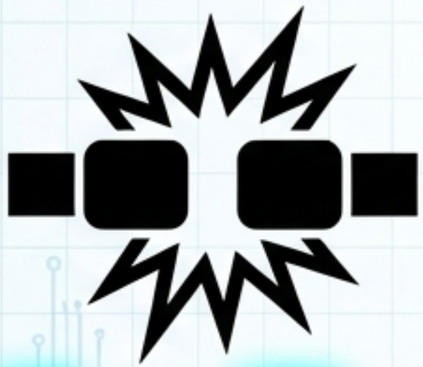
ตัวแปร (Variable)	นิยามเชิงฟิสิกส์ (Definition)	อิทธิพลต่อระบบ (Impact)
m - มวล	ความเฉื่อย/ปริมาณสสาร	แปรผันตรงกับขนาดโมเมนตัม (ยิ่งมวลมาก ยิ่งเปลี่ยนสภาพยาก)
v - ความเร็ว	อัตราการเปลี่ยนตำแหน่งต่อเวลา	กำหนดทั้ง ขนาด และ ทิศทาง
F - แรงลัพธ์	การกระทำจากภายนอก	ตัวการที่ทำให้ P เกิดการเปลี่ยนแปลง
t - เวลา	ช่วงเวลาที่แรงกระทำ	ยิ่งเวลานาน แรงที่ต้องใช้เปลี่ยนโมเมนตัมยิ่งน้อยลง

NotebookLM

The Tutor's Smart Blueprint

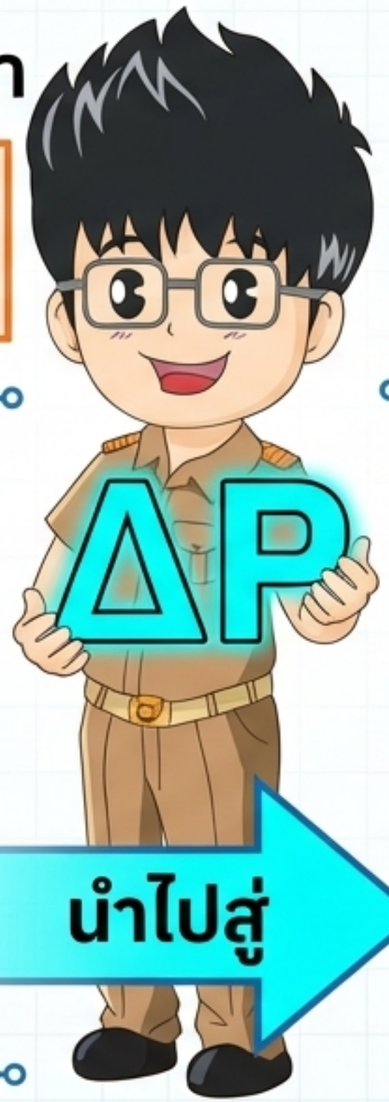
ทฤษฎีบทแรงดล: เมื่อแรงปะทะเวลา

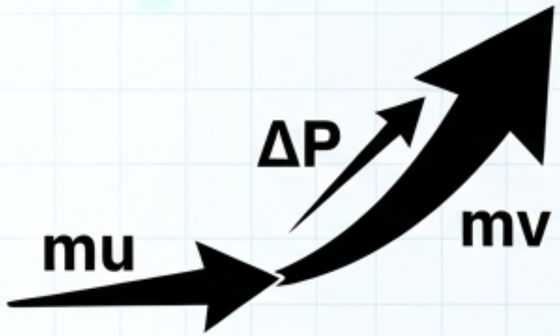
เมื่อมีแรงมากระทำในช่วงเวลาสั้นๆ จะทำให้เกิดการดล (I) ซึ่งมีค่าเท่ากับ โมเมนตัมที่เปลี่ยนไป (ΔP)



$$I = F \cdot \Delta t$$

นำไปสู่

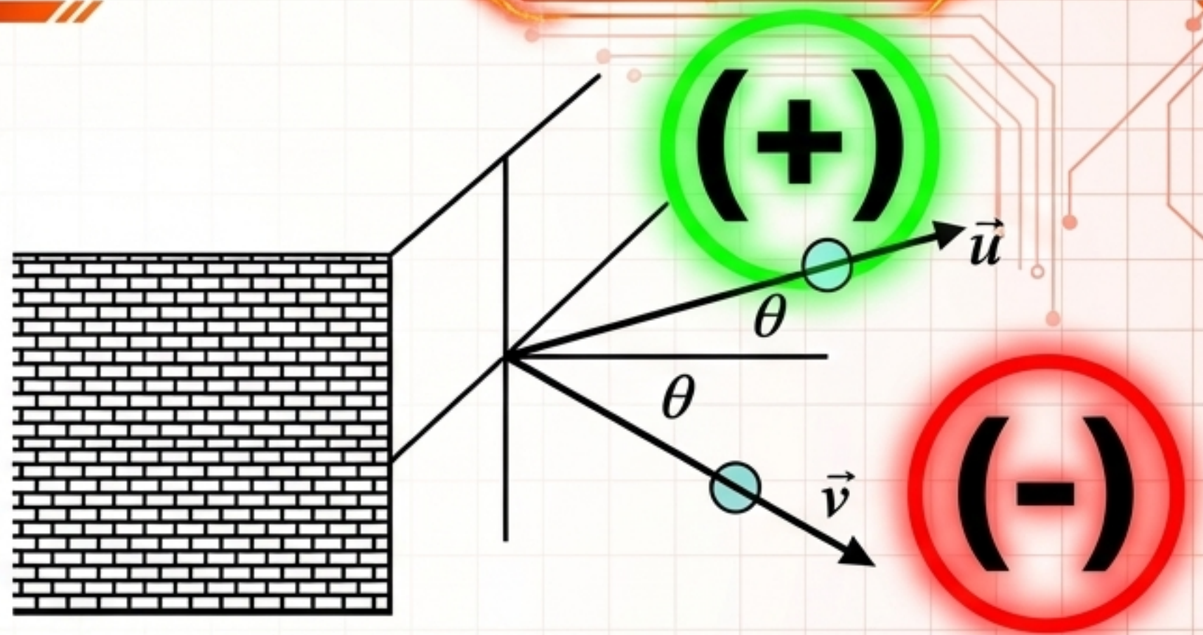




$$I = \Delta P = mv - mu$$

NotebookLM

ระวัง! กับดักอันดับ 1 ในห้องสอบ (เรื่องเวกเตอร์)



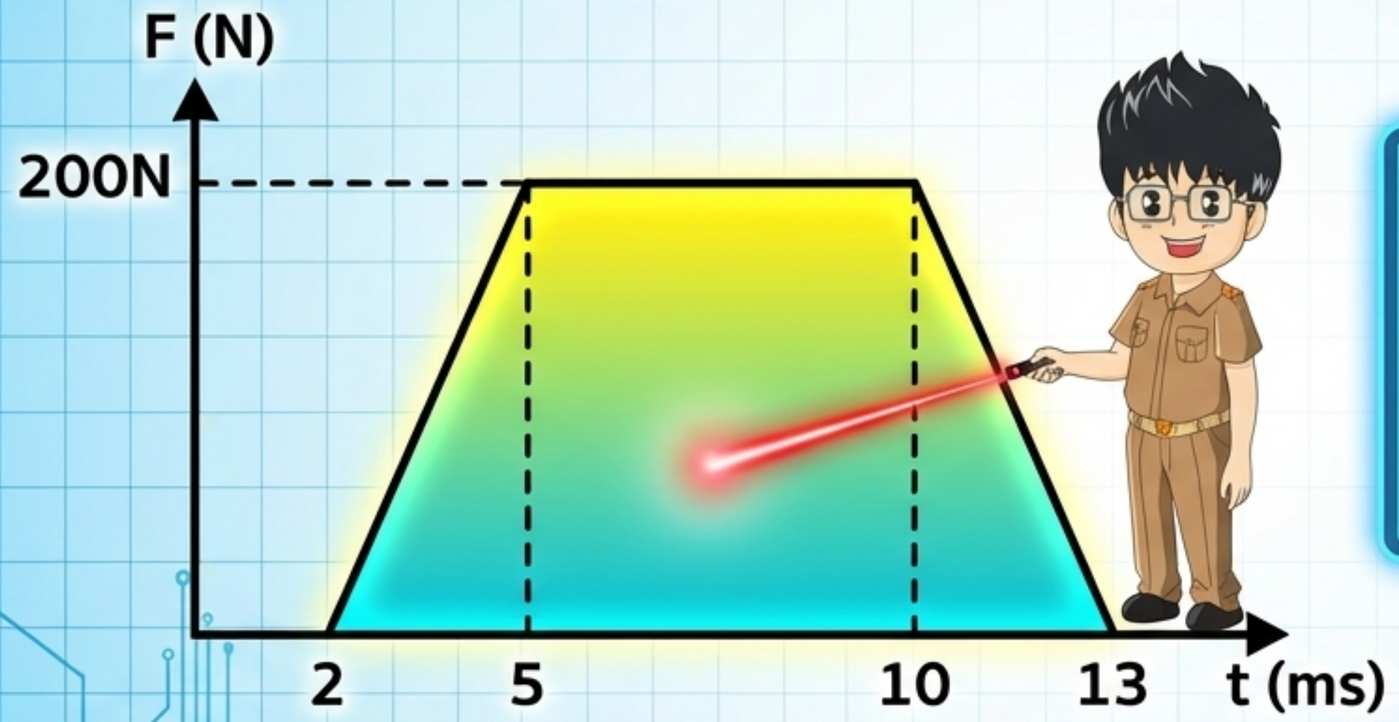
โมเมนตัมเป็น ‘เวกเตอร์’ ทิศทางคือหัวใจ!

- ความเร็วเริ่มต้น (u) กำหนดให้เป็น ‘บวก’ เสมอ
- ความเร็วที่สวนทาง (v สะท้อนกลับ) ต้องติด ‘ลบ’

NotebookLM

The Tutor's Smart Blueprint

ไขความลับกราฟ F-t (แรง - เวลา)



Key Takeaway

พื้นที่ใต้กราฟ
= การดล (I) = ΔP

Pro-Tip Callout

ไม่ว่ากราฟจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม หรือคางหมู
ให้หาพื้นที่เพื่อคำนวณ 'โมเมนตัมที่เปลี่ยนไป' เสมอ หน่วยเป็น N.s หรือ kg.m/s

NotebookLM

เจอโจทย์ชน เด้ง กราฟ... ทำตามสเต็ปนี้ ไม่มีพลาด!

The Tutor's Smart Blueprint

Step 1 สกัดข้อมูล (Extract)

วาดรูป กำหนดทิศทาง (+/-) ให้ชัดเจน และลิสต์ตัวแปร (m, u, v, t).

Step 2 เลือกอาวุธ (Select)

- ถ้ามีแรง/เวลา ➔ ใช้ $F = \frac{m(v-u)}{\Delta t}$

- ถ้ามีกราฟ ➔ ใช้ พื้นที่ใต้กราฟ = m(v-u)

Step 3 ปลิดชีพโจทย์ (Execute)

แทนค่า (ระวังเครื่องหมายลบ!) และแปลผลทิศทางของคำตอบ

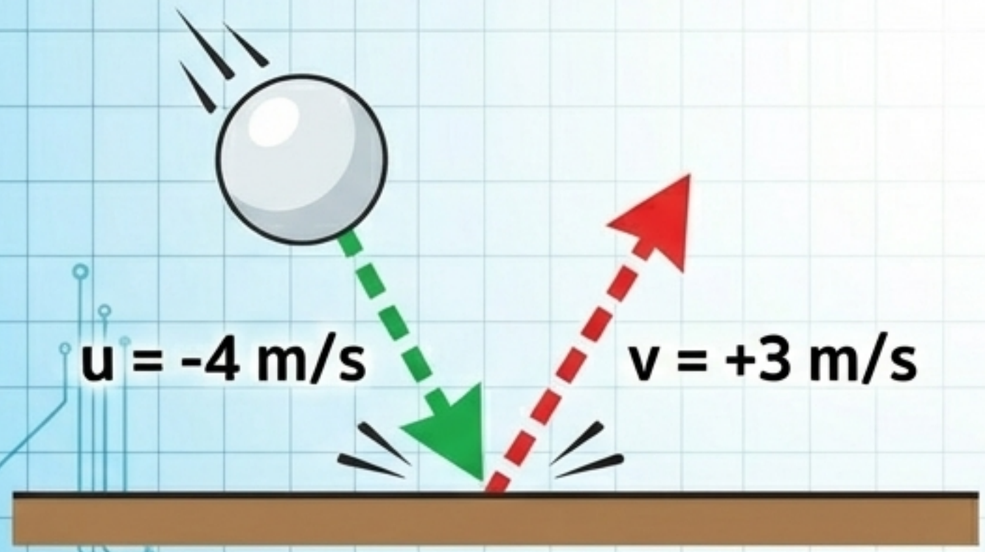
NotebookLM

The Tutor's Smart Blueprint

Classic Scenario 1: ลูกปิงปองสะท้อนพื้น

ลูกปิงปองมวล m = 20g, กระทบพื้น u = -4 m/s, เด้งออก v = +3 m/s.

Visual Diagram



Execution Panel

$\Delta P = m(v - u)$

⚠ ระวังลบซ้อนลบ!

$\Delta P = 20 \times 10^{-3}(3 - (-4))$

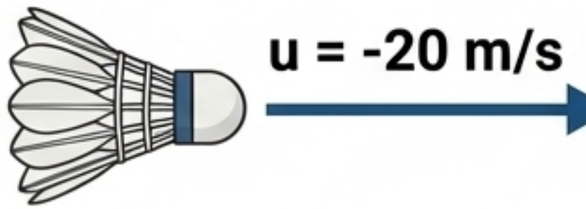
$\Delta P = 20 \times 10^{-3}(7)$

$\Delta P = +0.14$ N.s (ทิศออกจากพื้น)

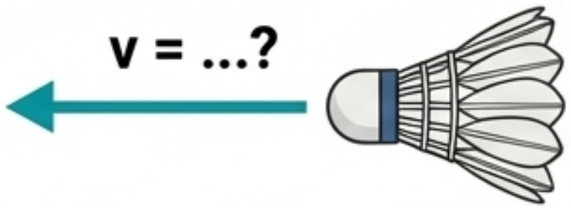
NotebookLM

Classic Scenario 2: การดลจากกราฟ (ไม้แบดมินตัน)

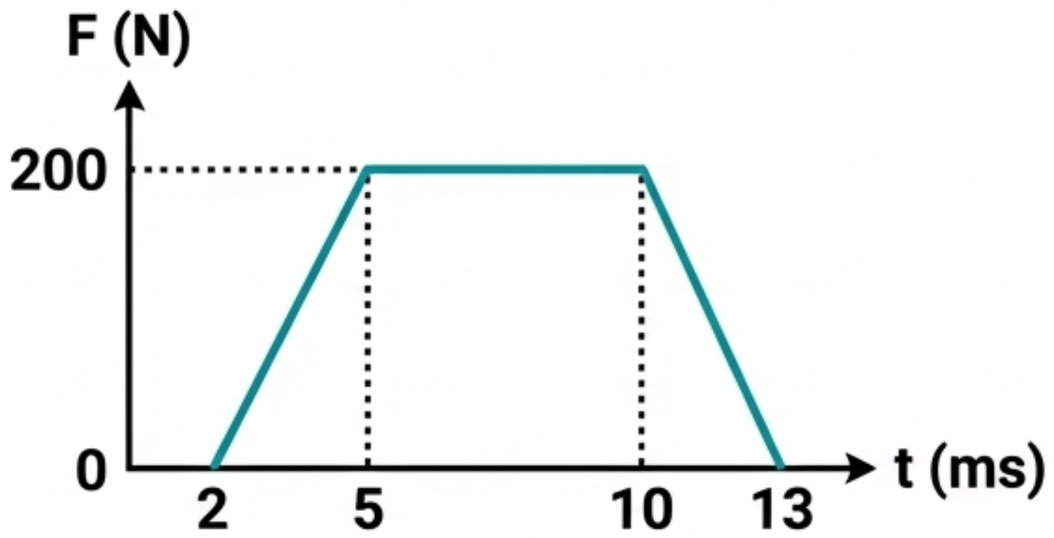
ลูกขนไก่ **40g,** ความเร็วเข้า **u = -20 m/s.** โดนตีสวนด้วยแรงตามกราฟ **หา v สุดท้าย?**



u = -20 m/s



v = ...?



Math Execution Box

พื้นที่ใต้กราฟ $= m(v-u)$

$$\frac{1}{2}(200)(11+5)\times10^{-3} = 0.04(v-(-20))$$

$$1.6 = 0.04(v+20)$$

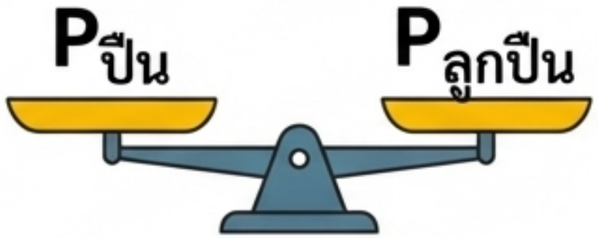
$$v = 20\ \text{m/s}$$

NotebookLM

The Tutor's Smart Blueprint

Classic Scenario 3: กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม (ปืนใหญ่และแรงถอยหลัง)

ก่อนยิง
ระบบอยู่นิ่ง ($P_{รวม} = 0$)



หลังยิง
โมเมนตัมของปืนและลูกปืน
ต้องหักล้างกันจนเหลือศูนย์

$$m_{ปืน} \cdot v_{ปืน} = - m_{ลูกปืน} \cdot v_{ลูกปืน}$$

(ทิศทางของปืนจะ 'ถอยหลัง' ตรงข้ามกับลูกปืนเสมอ)

NotebookLM

The Ultimate Synthesis: แผนผังรวบยอด

โมเมนตัม (P = mv)

กฎการเคลื่อนที่นิวตัน (Newton’s Laws)

การดล (I = FΔt)

เวกเตอร์ (การกำหนดทิศทาง +/-)

กราฟ (พื้นที่ใต้กราฟ = ΔP)

ทุกสูตรและทุกกราฟ เล่าเรื่องเดียวกัน คือ ‘การถ่ายโอนพลังงานและการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่’

NotebookLM

พร้อมพิชิตทุกสนาม สอบฟิสิกส์แล้วหรือยัง?

ฟิสิกส์ไม่ใช่การท่องจำสูตร
แต่คือการเข้าใจ
‘กลไกของธรรมชาติ’

สมัครเป็น ‘เด็กหน้าห้อง’ เพื่อดาวน์โหลดเอกสารฉบับเต็ม ไฟล์แบบฝึกหัด และทริคพิเศษเพิ่มเติม

(Join the TUENONG community)

NotebookLM