แบบฝึกหัด
ความเร็วความเร่ง
การเคลื่อนที่
v=u+at
s=ut+(1/2)at²
v²= u²+2as
s = vt-(1/2)at²
s=(u+v/2)t
เรียบเรียงโดย
เอก ธรรมกร่าง
LINE iammonday29
TutorLofi

คำนำ

"หนังสือ ความเร็วความเร่ง" เล่มนี้ ได้รวมแนวคิดการสรรสร้างสื่อการเรียนที่สามารถตอบโจทย์การเรียนฟิสิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้นี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้การเรียนฟิสิกส์กลายเป็นเรื่องสนุก น่าสนใจ และง่ายขึ้น เพราะผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มองเห็นภาพ เข้าถึงและเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับสิ่งรอบตัวได้ โดยการออกแบบข้อมูลให้เป็นระเบียบ เข้าใจง่าย และมีเนื้อหาครบถ้วน

ความเร็ว (Speed) คืออะไร?

ความเร็ว คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของระยะทางต่อหนึ่งหน่วยเวลา
พูดง่ายๆ ก็คือ บอกว่าวัตถุเคลื่อนที่ได้เร็วแค่ไหน ในระยะเวลาหนึ่งนั่นเองครับ

สูตรคำนวณความเร็ว

สูตรหลักๆ ที่เราจะใช้มีอยู่สูตรเดียวเลย จำให้ขึ้นใจนะ!

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

เมื่อ:

- v คือ **ความเร็ว** (Speed) มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s) หรือ กิโลเมตรต่อชั่วโมง (km/h)
- s คือ **ระยะทาง** (Distance) มีหน่วยเป็น เมตร (m) หรือ กิโลเมตร (km)
- t คือ **เวลา** (Time) มีหน่วยเป็น วินาที (s) หรือ ชั่วโมง (h)

เทคนิคจำง่ายๆ: ลองนึกถึงรูปสามเหลี่ยมที่แยกเป็นช่องๆ โดยมี s อยู่ด้านบน และ v กับ t อยู่ด้านล่าง (เหมือนรูปพีระมิด) ถ้าอยากหาค่าไหน ให้เอานิ้วปิดค่านั้นไว้ แล้วที่เหลือจะเป็นสูตรให้เราเลย!

- อยากหา v (ความเร็ว) ก็เอา s (ระยะทาง) หารด้วย t (เวลา)
- อยากหา s (ระยะทาง) ก็เอา v (ความเร็ว) คูณด้วย t (เวลา)
- อยากหา t (เวลา) ก็เอา s (ระยะทาง) หารด้วย v (ความเร็ว)

เทคนิค:

- ถ้าวัตถุเคลื่อนที่กลับมาที่จุดเริ่มต้น การกระจัดเป็นศูนย์ ดังนั้น ความเร็วเฉลี่ยเป็นศูนย์เสมอ แม้ว่าอัตราเร็วเฉลี่ยจะไม่ใช่ศูนย์
- การคำนวณการกระจัดในหลายมิติ อาจต้องใช้ **พีทาโกรัส** หรือ **ตรีโกณมิติ** เพื่อหาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์

3. ความเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Velocity) และ อัตราเร็วขณะหนึ่ง (Instantaneous Speed)

- **ความเร็วขณะหนึ่ง (v):**
  - คือความเร็วของวัตถุ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง หรือ ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง
  - เป็นลิมิตของความเร็วเฉลี่ย เมื่อช่วงเวลา Δt เข้าใกล้ศูนย์
  - $v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{dr}{dt}$ (สำหรับผู้ที่เรียนแคลคูลัส นี่คืออนุพันธ์ของการกระจัดเทียบกับเวลา)
  - **ในกราฟตำแหน่ง-เวลา (Position-Time Graph):** ความเร็วขณะหนึ่งคือ **ความชันของเส้นสัมผัสกราฟ** ณ จุดเวลานั้นๆ

- **อัตราเร็วขณะหนึ่ง (v):**
  - คือขนาดของความเร็วขณะหนึ่ง
  - คือค่าที่อ่านได้จากมาตรวัดความเร็วรถยนต์

เทคนิค:

- โจทย์ ม.ปลาย มักจะเน้นความเร็วขณะหนึ่งในกรณีที่ความเร่งไม่คงที่ หรือต้องการวิเคราะห์ความเร็ว ณ จุดใดจุดหนึ่งบนกราฟ

4. การเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ (Motion with Constant Acceleration) หรือ สมการการเคลื่อนที่แนวตรง (Kinematic Equations)

นี่คือหัวใจสำคัญของบทนี้ในระดับ ม.ปลาย ครับ มี 5 สูตรหลัก (บางเล่มอาจรวมกันเป็น 4)

ให้:

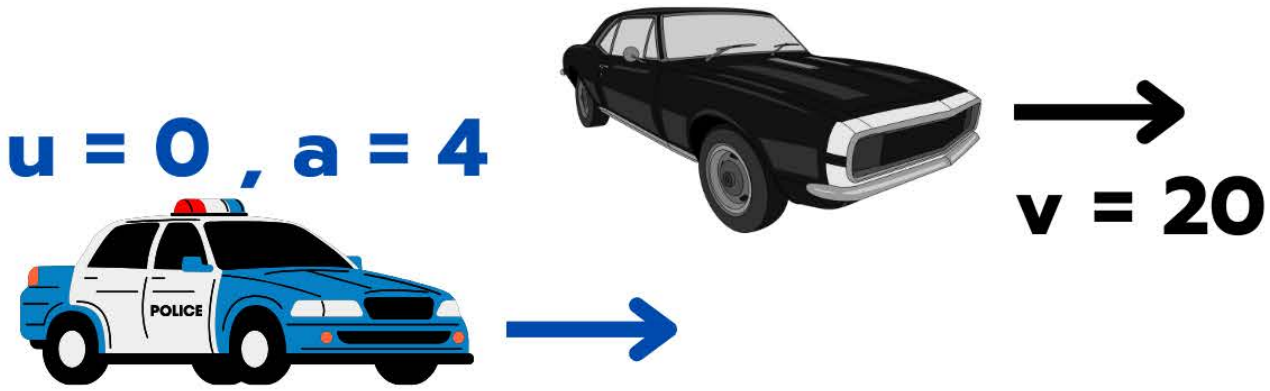
- u = ความเร็วต้น (Initial velocity)
- v = ความเร็วปลาย (Final velocity)
- a = ความเร่ง (Constant Acceleration)
- t = เวลา (Time)
- s = การกระจัด (Displacement)

สูตรหลัก 5 สูตร:

1. $v = u + at$
    - ใช้เมื่อ **ไม่มี** s (ไม่เกี่ยวข้องกับการกระจัด)
2. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
    - ใช้เมื่อ **ไม่มี** v (ไม่เกี่ยวข้องกับความเร็วปลาย)
3. $v^2 = u^2 + 2as$
    - ใช้เมื่อ **ไม่มี** t (ไม่เกี่ยวข้องกับเวลา)
4. $s = vt - \frac{1}{2}at^2$
    - ใช้เมื่อ **ไม่มี** u (ไม่เกี่ยวข้องกับความเร็วต้น) (สูตรนี้นิยมใช้น้อยกว่า 3 สูตรแรก แต่มีประโยชน์)
5. $s = \frac{u+v}{2}t$
    - ใช้เมื่อ **ไม่มี** a (ความเร่งเป็นศูนย์ หรือไม่เกี่ยวข้องกับความเร่ง)

เทคนิคการเลือกใช้สูตร:

1. **วาดรูป:** ถ้าจำเป็น เพื่อเห็นภาพการเคลื่อนที่และทิศทาง
2. **ระบุตัวแปร:** เขียนรายการตัวแปร (u, v, a, t, s) ที่โจทย์ **ให้มา** และที่โจทย์ **ต้องการหา**
3. **กำหนดทิศทางอ้างอิง: สำคัญมาก!** กำหนดให้ทิศทางหนึ่งเป็นบวก (เช่น ขึ้นเป็นบวก, ขวาเป็นบวก) แล้วให้ค่าเวกเตอร์ทั้งหมด (ความเร็ว, ความเร่ง, การกระจัด) สอดคล้องกับทิศทางนั้น เช่น ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ลง แล้วกำหนดให้ขึ้นเป็นบวก ค่าความเร็วและการกระจัดจะต้องติดลบ
4. **เลือกสูตร:** หาสูตรที่มีตัวแปรที่เราทราบค่าและตัวแปรที่เราต้องการหา โดยที่ **ไม่มีตัวแปรที่เราไม่รู้และไม่ต้องการหา**



ข้อ 14: การเคลื่อนที่ของวัตถุ 2 ชิ้น (โจทย์ยาก)

โจทย์: รถตำรวจคันหนึ่งจอดนิ่งอยู่บนถนน เมื่อเห็นรถยนต์คันหนึ่งขับผ่านไปด้วยความเร็วคงที่ 20 m/s รถตำรวจจึงออกตัวตามทันทีด้วยความเร่ง 4 m/s^2 จงหาว่ารถตำรวจจะใช้เวลานานเท่าไหร่จึงจะวิ่งทันรถยนต์ และรถตำรวจจะวิ่งได้ระยะทางเท่าไหร่จากจุดเริ่มต้น?

เฉลย

<u>แนวคิด</u> โจทย์ข้อนี้เป็นการที่วัตถุ 2 ชิ้นวิ่งจากจุดเดียวกัน แต่มีลักษณะการเคลื่อนที่ต่างกัน (คันหนึ่งความเร็วคงที่ อีกคันมีความเร่ง) และมีช่วงเวลาเริ่มต้นต่างกัน เราจะตั้งสมการการกระจัดของแต่ละคัน โดยให้จุดเริ่มต้นเป็นจุดอ้างอิง และเวลา t คือเวลาที่รถตำรวจใช้ในการวิ่งครับ

วิธีทำ:

1. **โจทย์บอกอะไรเรามาบ้าง:**
   - รถยนต์: $v_{\text{รถยนต์}} = 20\ \text{m/s}$ (คงที่)
   - รถตำรวจ: $u_{\text{ตำรวจ}} = 0\ \text{m/s}$ (จอดนิ่ง), $a_{\text{ตำรวจ}} = 4\ \text{m/s}^2$
   - สิ่งที่ซ่อนอยู่: รถยนต์วิ่งนำไปก่อนแล้วเมื่อตำรวจเริ่มออกตัว

   หมายเหตุ: โจทย์ไม่ได้บอกว่ารถยนต์วิ่งนำไปก่อนกี่วินาที แต่บอกว่ารถตำรวจเห็นรถยนต์ **ขับผ่านไปด้วยความเร็ว 20 m/s** แล้ว **ออกตัวตามทันที** ซึ่งหมายความว่า ณ เวลาที่ตำรวจเริ่มออกตัว **รถยนต์เพิ่งผ่านจุดนั้นไป** เวลาเริ่มต้นของทั้งคู่ถือเป็นพร้อมกัน ($t = 0$ คือตอนตำรวจเริ่มออกตัว)
2. **สิ่งที่เราต้องการหา:** เวลา (t) ที่ตำรวจทันรถยนต์ และระยะทาง (s) ที่วิ่งได้
3. **ตั้งสมการการกระจัดของแต่ละคัน (ให้จุดเริ่มต้นที่ตำรวจออกตัวเป็นจุดอ้างอิง):**
   - **การกระจัดของรถยนต์ ($s_{\text{รถยนต์}}$):**
     $s_{\text{รถยนต์}} = (20)t$
   - **การกระจัดของรถตำรวจ ($s_{\text{ตำรวจ}}$):**
     $s_{\text{ตำรวจ}} = (0)t + \frac{1}{2}(4)t^2 = 2t^2$
4. **ที่เวลาที่ทันกัน การกระจัดของทั้งสองคันจากจุดเริ่มต้นจะเท่ากัน ($s_{\text{รถยนต์}} = s_{\text{ตำรวจ}}$):**
   $20t = 2t^2$

5. **แก้สมการกำลังสองหา t:**

   $2t^2 - 20t = 0$

   ดึงตัวร่วม $2t$ ออกมา:

   $2t(t - 10) = 0$

   ดังนั้น $2t = 0 \implies t = 0$ (อันนี้คือตอนเริ่มต้นที่ตำรวจยังไม่วิ่ง)

   หรือ $t - 10 = 0 \implies t = \mathbf{10\ s}$

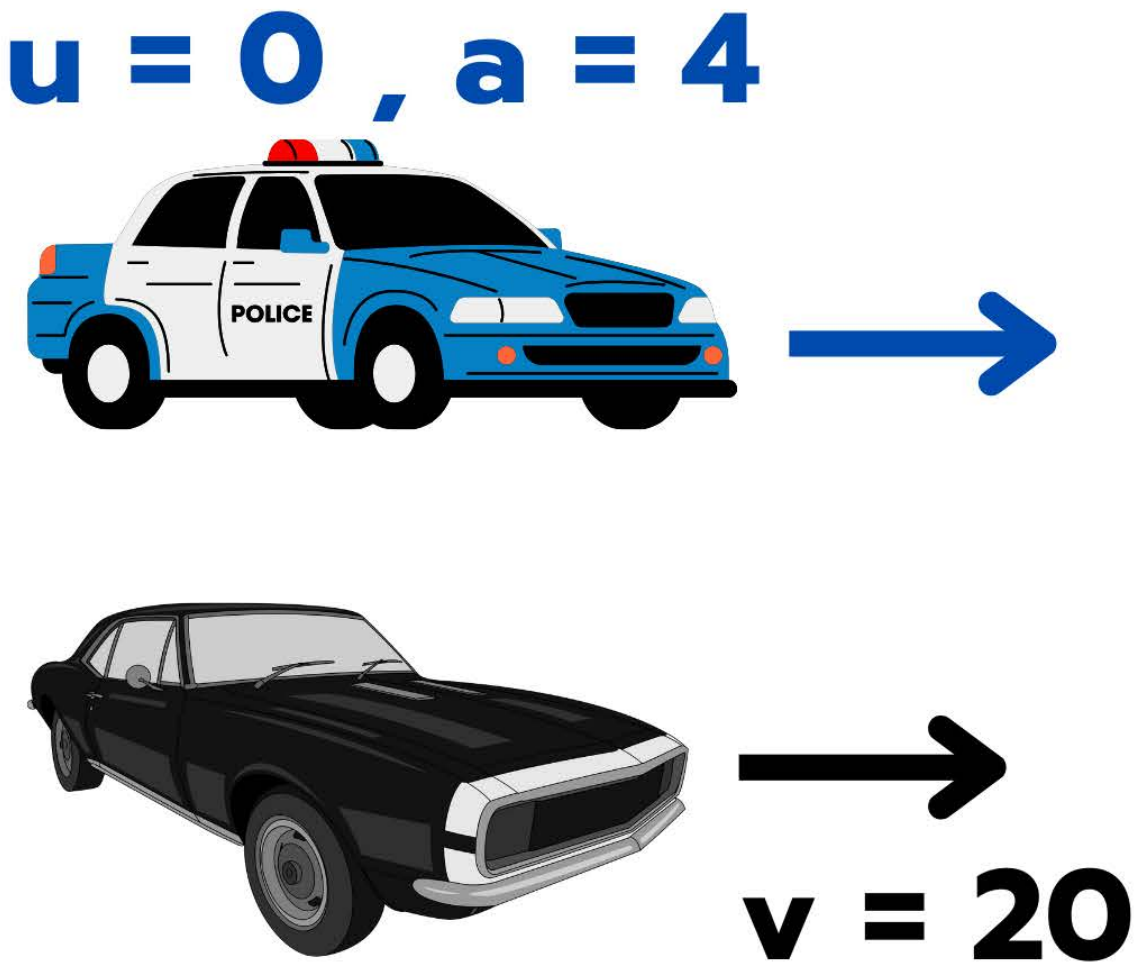
6. **หาระยะทางที่ทันกัน (s):**

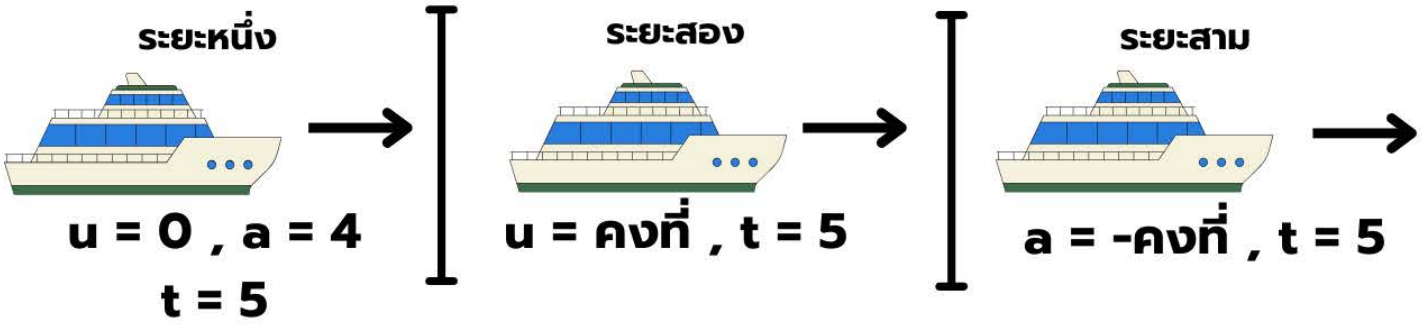
   นำค่า $t = 10$ s ไปแทนในสมการการกระจัดของรถยนต์ (หรือรถตำรวจก็ได้):

   $s = 20t = 20(10) = \mathbf{200\ m}$ (จากจุดเริ่มต้น)

   (ลองกับตำรวจ: $s = 2t^2 = 2(10)^2 = 2(100) = 200$ m ได้เท่ากัน)

   คำตอบ: รถตำรวจจะใช้เวลา **10 วินาที** จึงจะวิ่งทันรถยนต์ และรถตำรวจจะวิ่งได้ระยะทาง **200 เมตร** จากจุดเริ่มต้น





ข้อ 15: การเคลื่อนที่ 3 ช่วง (ไม่มีกราฟ)

โจทย์: วัตถุหนึ่งเริ่มต้นเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง และมีความเร่งคงที่ 4 เมตรต่อวินาที^{2} เป็นเวลา 5 วินาที จากนั้นวัตถุจะเคลื่อนที่ต่อไปด้วยความเร็วคงที่ที่ได้จากช่วงแรก เป็นเวลา 5 วินาที สุดท้ายวัตถุเริ่มชะลอตัวลงด้วยความหน่วงคงที่จนกระทั่งหยุดนิ่งในอีก 5 วินาทีต่อมา จงหา **ระยะทางรวมทั้งหมด** ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตลอดทั้งสามช่วงนี้

เฉลย

<u>แนวคิด</u> โจทย์ข้อนี้จะแบ่งการเคลื่อนที่ของวัตถุออกเป็น 3 ช่วงหลักๆ ซึ่งแต่ละช่วงมีลักษณะการเคลื่อนที่แตกต่างกัน เราต้องคำนวณหาระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในแต่ละช่วงให้ครบถ้วน แล้วนำระยะทางของทั้งสามช่วงมารวมกัน เพื่อหาระยะทางรวมทั้งหมดครับ

สูตรที่เราจะใช้บ่อยๆ ในการแก้โจทย์ข้อนี้:

1. $v = u + at$ (หาความเร็วปลายเมื่อรู้ความเร็วต้น ความเร่ง และเวลา)
2. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ (หาระยะทางเมื่อรู้ความเร็วต้น ความเร่ง และเวลา)
3. $s = \frac{u+v}{2}t$ (หาระยะทางเมื่อรู้ความเร็วต้น ความเร็วปลาย และเวลา)

วิธีทำ:

ขั้นที่ 1: คิดการเคลื่อนที่ "ช่วงแรก" (วัตถุมีความเร่ง)

1. **โจทย์บอกอะไรเราบ้างในช่วงนี้:**
   - ความเร็วต้น (u_1) = 0 m/s (จาก "หยุดนิ่ง")
   - ความเร่ง (a_1) = 4 m/s^2
   - เวลา (t_1) = 5 วินาที
2. **สิ่งที่เราต้องการหาในขั้นนี้:** ระยะทางในช่วงแรก (s_1) และความเร็วปลายของช่วงแรก (v_1) เพื่อใช้เป็นความเร็วต้นของช่วงถัดไป
3. **หาระยะทางช่วงแรก (s_1):**
   - ใช้สูตร $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
   - $s_1 = (0\ \text{m/s})(5\ \text{s}) + \frac{1}{2}(4\ \text{m/s}^2)(5\ \text{s})^2$
   - $s_1 = 0 + \frac{1}{2}(4)(25)$
   - $s_1 = 2 \times 25 = 50\ \text{m}$

4. **หาความเร็วปลายของช่วงแรก (v_1):** (ความเร็วนี้จะเป็นความเร็วคงที่ใน "ช่วงที่สอง")
    - ใช้สูตร $v = u + at$
    - $v_1 = 0\ \text{m/s} + (4\ \text{m/s}^2)(5\ \text{s})$
    - $v_1 = 20\ \text{m/s}$

ขั้นที่ 2: คิดการเคลื่อนที่ "ช่วงที่สอง" (วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่)

1. **โจทย์บอกอะไรเราบ้างในช่วงนี้:**
    - ความเร็วคงที่ ($v_{\text{คงที่}}$) = 20 m/s (คือ v_1 จากช่วงแรก)
    - เวลา (t_2) = 5 วินาที
2. **สิ่งที่เราต้องการหาในขั้นนี้:** ระยะทางในช่วงที่สอง (s_2)
3. **หาระยะทางช่วงที่สอง (s_2):**
    - เนื่องจากความเร็วคงที่ ระยะทาง = ความเร็ว x เวลา
    - $s_2 = (20\ \text{m/s})(5\ \text{s})$
    - $s_2 = 100\ \text{m}$

ขั้นที่ 3: คิดการเคลื่อนที่ "ช่วงที่สาม" (วัตถุมีความหน่วงจนหยุดนิ่ง)

1. **โจทย์บอกอะไรเราบ้างในช่วงนี้:**
    - ความเร็วต้นของช่วงนี้ (u_3) = 20 m/s (คือความเร็วปลายจากช่วงที่สอง)
    - ความเร็วปลายของช่วงนี้ (v_3) = 0 m/s (จาก "หยุดนิ่ง")
    - เวลา (t_3) = 5 วินาที
2. **สิ่งที่เราต้องการหาในขั้นนี้:** ระยะทางในช่วงที่สาม (s_3)
3. **หาระยะทางช่วงที่สาม (s_3):**
    - เราสามารถใช้สูตร $s = \frac{u+v}{2}\ t$ ได้เลย เพราะเรารู้ความเร็วต้น ความเร็วปลาย และเวลาของช่วงนี้
    - $s_3 = \frac{20\ \text{m/s} + 0\ \text{m/s}}{2}\ (5\ \text{s})$
    - $s_3 = \frac{20\ \text{m/s}}{2}\ (5\ \text{s})$
    - $s_3 = (10\ \text{m/s})(5\ \text{s})$
    - $s_3 = 50\ \text{m}$
    - (สำหรับน้องๆ ที่อยากลองหาความหน่วง a_3 ในช่วงนี้ก็ได้นะ: $v_3 = u_3 + a_3 t_3 \implies 0 = 20 + a_3(5) \implies 5a_3 = -20 \implies a_3 = -4\ \text{m/s}^2$ ซึ่งก็คือความหน่วง 4 m/s^2)

ข้อ 5: รถเบรก (หาความหน่วงและเวลาที่ใช้หยุด)

โจทย์: รถยนต์คันหนึ่งขับมาด้วยความเร็ว 36 km/hr (กิโลเมตรต่อชั่วโมง) เมื่อคนขับเหยียบเบรก รถก็หยุดนิ่งในระยะทาง 5 เมตร อยากทราบว่ารถคันนี้มีความหน่วงเท่าไหร่ และใช้เวลาเท่าไหร่ในการหยุด?

เฉลย

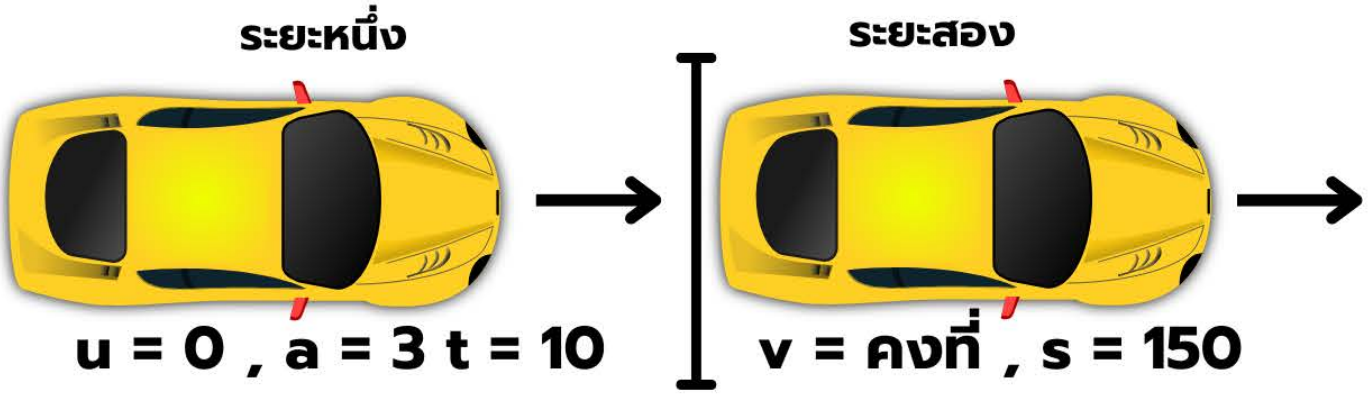
<u>แนวคิด</u> โจทย์ข้อนี้ต้องแปลงหน่วยความเร็วก่อนนะครับ เพื่อให้สอดคล้องกับหน่วยเมตร และมี 2 คำถามที่ต้องหาคำตอบ คือความหน่วงและเวลา

สูตรที่เราจะใช้:

- $v^2 = u^2 + 2as$ (หาความหน่วง)
- $v = u + at$ (หาเวลา)

วิธีทำ:

1. **แปลงหน่วยความเร็วต้น:**
   - $u = 36 \text{ km/hr} = 36 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$
2. **โจทย์บอกอะไรเรามาบ้าง:**
   - ความเร็วต้น (u) = 10 m/s
   - ความเร็วปลาย (v) = 0 m/s (เพราะ "หยุดนิ่ง")
   - ระยะทาง (s) = 5 m
4. **ขั้นแรก: หาความหน่วง (a):** (ใช้สูตรที่ไม่มีเวลา)
   - $v^2 = u^2 + 2as$
   - $(0)^2 = (10)^2 + 2(a)(5)$
   - $0 = 100 + 10a$
   - $-10a = 100$
   - $a = -100/10 = \mathbf{-10 \text{ m/s}^2}$ (ความหน่วงคือ 10 m/s^2)
5. **ขั้นที่สอง: หาเวลาที่ใช้หยุด (t):** (ใช้สูตรที่ไม่มีระยะทาง)
   - $v = u + at$
   - $0 = 10 + (-10)t$
   - $10t = 10$
   - $t = 10/10 = \mathbf{1 \text{ s}}$



ข้อ 2: หาระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเร่ง (มีหลายช่วง)

โจทย์: รถยนต์คันหนึ่งออกตัวจากหยุดนิ่ง และมีความเร่ง 3 m/s^2 เป็นเวลา 10 วินาที หลังจากนั้นรถคันนี้ยังคงเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ได้จากช่วงแรกต่อไปอีก 150 เมตร อยากทราบว่า รถคันนี้เคลื่อนที่ได้ระยะทางรวมทั้งหมดเท่าไหร่ และใช้เวลาทั้งหมดกี่วินาที?

เฉลย

<u>แนวคิด</u> โจทย์ข้อนี้มีการเคลื่อนที่ 2 ช่วง: ช่วงแรกมีความเร่ง, ช่วงสองความเร็วคงที่ เราต้องคำนวณแต่ละช่วงแยกกัน แล้วนำมารวมกันครับ

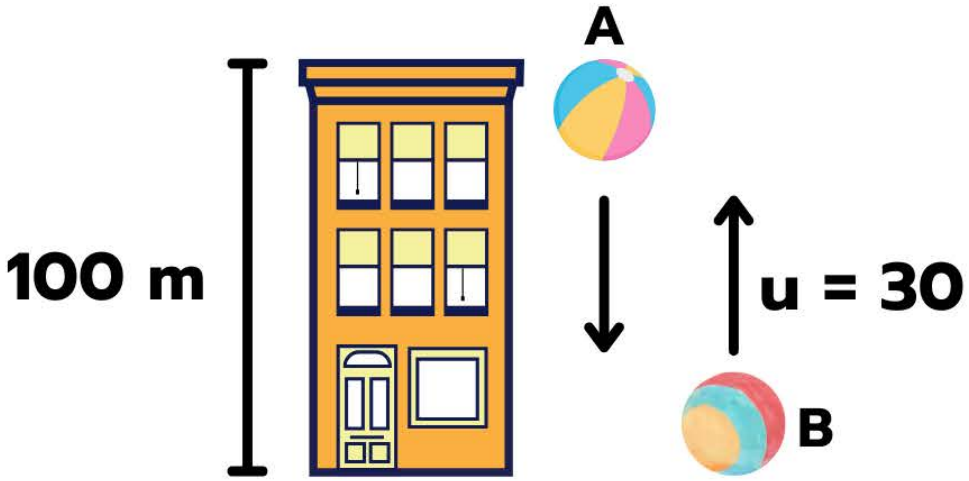
สูตรที่เราจะใช้:

- ช่วงแรก: $v = u + at$, $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
- ช่วงสอง: $s = vt$ (ความเร็วคงที่)

วิธีทำ:

ขั้นที่ 1: คิดการเคลื่อนที่ "ช่วงแรก" (มีความเร่ง)

1. **โจทย์บอกอะไรเราบ้างในช่วงนี้:**
   - ความเร็วต้น (u_1) = 0 m/s (จาก "หยุดนิ่ง")
   - ความเร่ง (a_1) = 3 m/s^2
   - เวลา (t_1) = 10 s
2. **หาระยะทางช่วงแรก (s_1):**
   - $s_1 = u_1 t_1 + \frac{1}{2}a_1 t_1^2 = (0)(10) + \frac{1}{2}(3)(10)^2$
   - $s_1 = 0 + \frac{1}{2}(3)(100) = 3 \times 50 = 150 \text{ m}$
3. **หาความเร็วปลายของช่วงแรก (v_1) ซึ่งจะเป็นความเร็วคงที่ของช่วงที่สอง:**
   - $v_1 = u_1 + a_1 t_1 = 0 + (3)(10) = 30 \text{ m/s}$



ข้อ 15: การเคลื่อนที่ซับซ้อน (วัตถุถูกปล่อยพร้อมมีอีกวัตถุพุ่งขึ้น) (โจทย์ยากมาก)

โจทย์: ขณะที่ลูกบอล A ถูกปล่อยจากยอดตึกสูง 100 เมตร ในเวลาเดียวกันลูกบอล B ถูกยิงขึ้นจากพื้นดินด้วยความเร็วต้น 30 m/s จงหาว่าลูกบอลทั้งสองจะสวนทางกันที่ความสูงจากพื้นดินเท่าไหร่ และเมื่อเวลาผ่านไปเท่าไหร่? (กำหนดให้ $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$)

เฉลย

<u>แนวคิด</u> โจทย์ข้อนี้เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุสองชิ้นพร้อมกันแต่คนละทิศทาง เราต้องตั้งสมการตำแหน่งของแต่ละลูกบอลโดยกำหนดจุดอ้างอิงและทิศทางให้ชัดเจน เช่น ให้พื้นดินเป็นจุด 0 เมตร และทิศขึ้นเป็นบวก

สูตรที่เราจะใช้: $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

วิธีทำ:

1. **โจทย์บอกอะไรเรามาบ้าง (กำหนดให้พื้นดินเป็นจุด 0 m และทิศขึ้นเป็นบวก):**
    - ลูกบอล A (ปล่อยจากยอดตึก):
        - ความเร็วต้น (u_A) = 0 m/s
        - ตำแหน่งเริ่มต้น ($s_{A,start}$) = 100 m
        - ความเร่ง (a_A) = $-g = -10\ \mathrm{m/s^2}$
    - ลูกบอล B (ยิงขึ้นจากพื้นดิน):
        - ความเร็วต้น (u_B) = 30 m/s
        - ตำแหน่งเริ่มต้น ($s_{B,start}$) = 0 m
        - ความเร่ง (a_B) = $-g = -10\ \mathrm{m/s^2}$
2. **สิ่งที่เราต้องการหา:** เวลา (t) ที่สวนทางกัน และความสูงจากพื้นดิน (s) ณ เวลานั้น

3. **ตั้งสมการตำแหน่งของแต่ละลูกบอล (ตำแหน่งสุดท้าย):**

   - **ตำแหน่งของลูกบอล A (s_A):**

     $s_A = s_{A,start} + u_A t + \frac{1}{2} a_A t^2$

     $s_A = 100 + (0)t + \frac{1}{2}(-10)t^2$

     $s_A = 100 - 5t^2$

   - **ตำแหน่งของลูกบอล B (s_B):**

     $s_B = s_{B,start} + u_B t + \frac{1}{2} a_B t^2$

     $s_B = 0 + (30)t + \frac{1}{2}(-10)t^2$

     $s_B = 30t - 5t^2$

4. **เมื่อลูกบอลทั้งสองสวนทางกัน ตำแหน่งของทั้งสองจะเท่ากัน ($s_A = s_B$):**

   $100 - 5t^2 = 30t - 5t^2$

5. **แก้สมการหา t:**

   $100 = 30t$

   $t = 100/30 = \mathbf{3.33}$ **s** (โดยประมาณ)

6. **หาความสูงจากพื้นดินที่สวนทางกัน (นำค่า t ที่ได้ไปแทนในสมการตำแหน่งใดก็ได้):**

   - เลือกใช้สมการของลูกบอล B เพราะง่ายกว่า:

     $s_B = 30t - 5t^2$

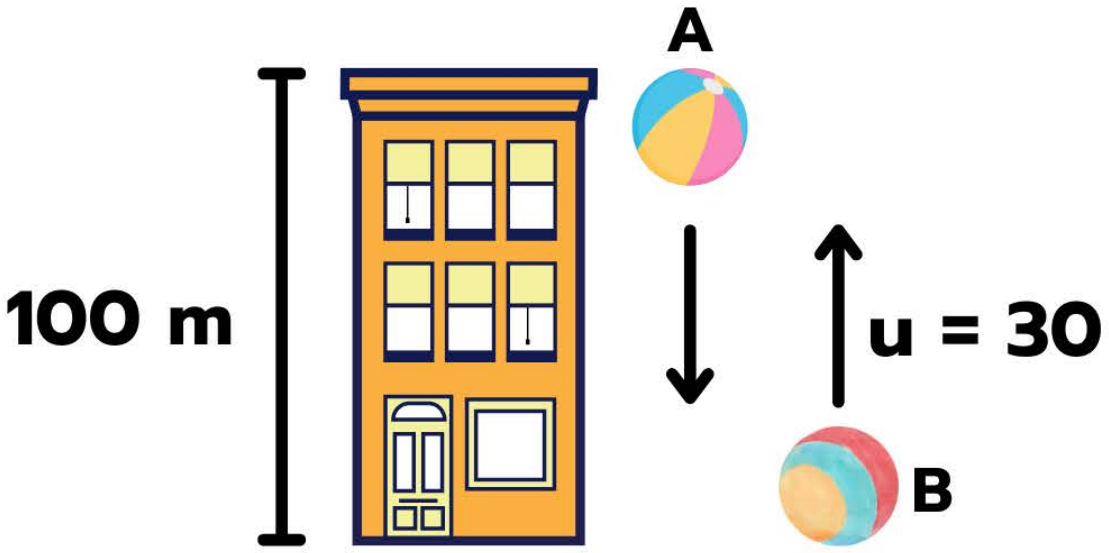
     $s_B = 30(3.33) - 5(3.33)^2$

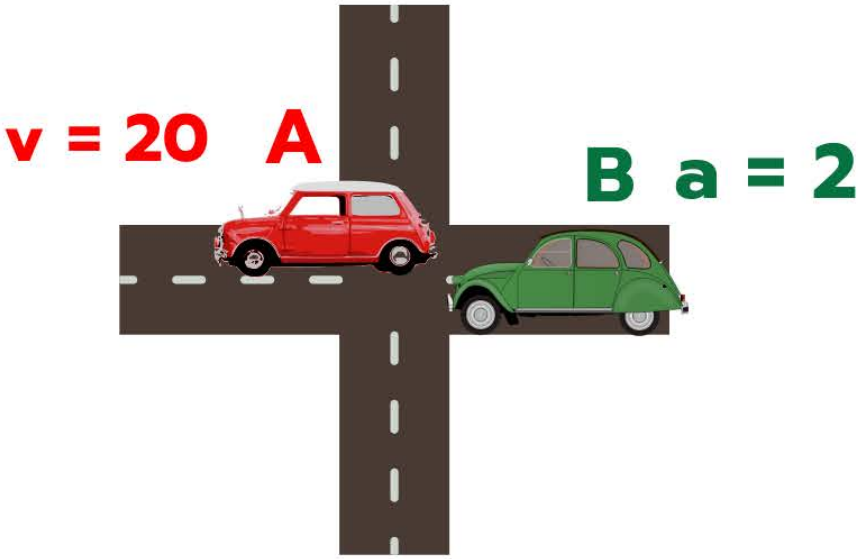
     $s_B = 99.9 - 5(11.0889)$

     $s_B = 99.9 - 55.4445$

     $s_B = \mathbf{44.46\ m}$ (โดยประมาณ)

   คำตอบ: ลูกบอลทั้งสองจะสวนทางกันเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ **3.33 วินาที** ที่ความสูงจากพื้นดินประมาณ **44.46 เมตร**





ข้อ 15: รถยนต์ 2 คัน (หนึ่งแซงอีกคัน) (โจทย์ยากมาก)

โจทย์: รถยนต์คันหนึ่ง (รถ A) กำลังวิ่งด้วยความเร็วคงที่ 20 m/s เมื่อถึงสี่แยก รถยนต์อีกคันหนึ่ง (รถ B) ซึ่งจอดหยุดนิ่งอยู่ตรงสี่แยก ก็ออกตัวทันทีด้วยความเร่งคงที่ 2 m/s^2 จงหาว่ารถ B จะใช้เวลากี่วินาทีในการวิ่งทันรถ A และเมื่อวิ่งทัน รถ B จะมีความเร็วเท่าไหร่?

เฉลย

<u>แนวคิด</u> โจทย์ข้อนี้เป็นการที่รถสองคันวิ่งจากจุดเริ่มต้นเดียวกันพร้อมกัน โดยคันหนึ่งความเร็วคงที่ อีกคันมีความเร่ง เราจะตั้งสมการการกระจัดของทั้งสองคัน และหาเวลาที่การกระจัดเท่ากัน จากนั้นนำเวลานั้นไปหาความเร็วของรถ B ครับ

สูตรที่เราจะใช้:

- สำหรับรถ A (ความเร็วคงที่): $s_A = v_A t$
- สำหรับรถ B (มีความเร่ง): $s_B = u_B t + \frac{1}{2} a_B t^2$
- หาความเร็วปลายของ B: $v_B = u_B + a_B t$

วิธีทำ:

1. **โจทย์บอกอะไรเรามาบ้าง:**
    - รถ A: $v_A = 20 \text{ m/s}$ (คงที่)
    - รถ B: $u_B = 0 \text{ m/s}$ (จอดหยุดนิ่ง), $a_B = 2 \text{ m/s}^2$
2. **สิ่งที่เราต้องการหา:** เวลา (t) ที่ B ทัน A และความเร็วปลาย (v_B) ของ B ณ เวลานั้น

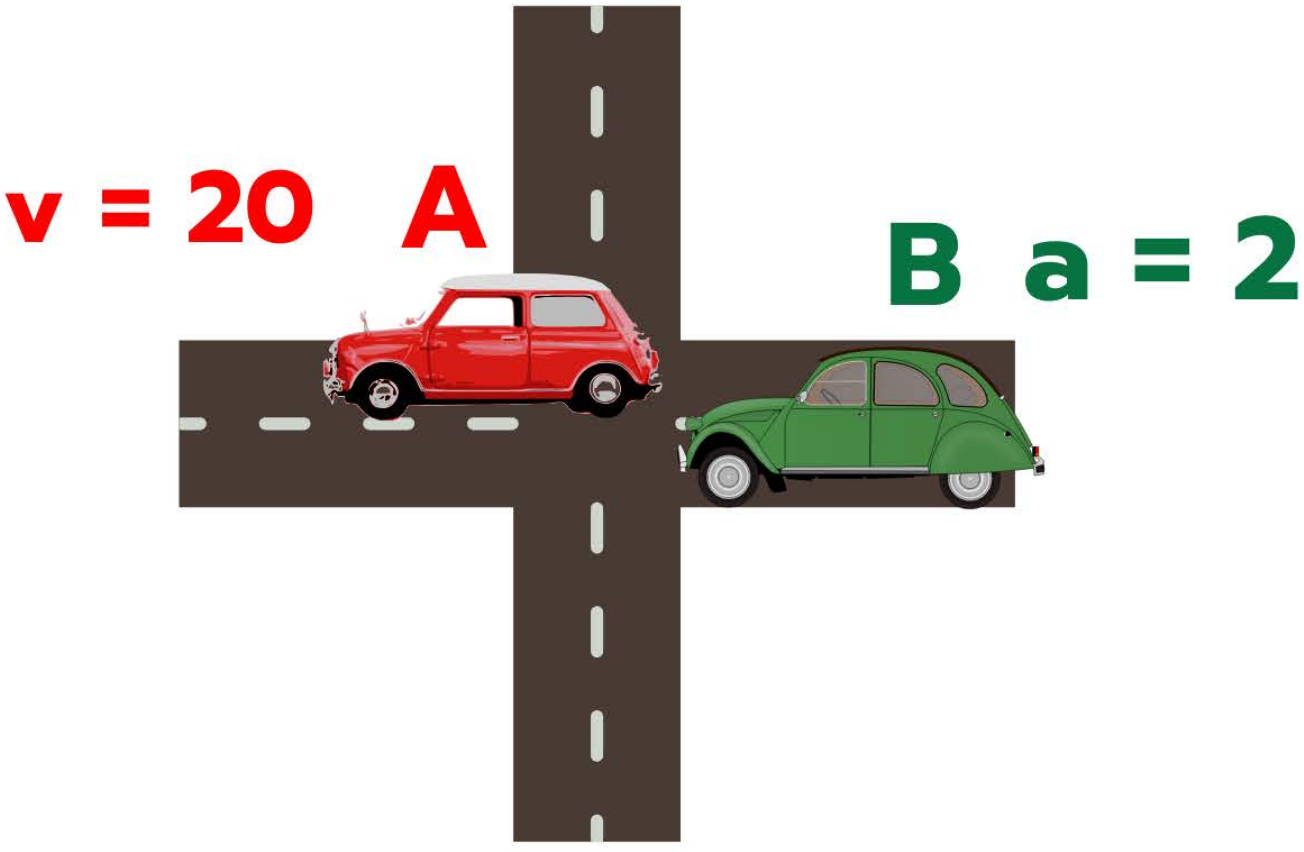
3. **ขั้นแรก: หาเวลาที่รถ B วิ่งทันรถ A (การกระจัดเท่ากัน $s_A = s_B$):**

   - **ตั้งสมการการกระจัดของรถ A:**
     $s_A = 20t$
   - **ตั้งสมการการกระจัดของรถ B:**
     $s_B = (0)t + \frac{1}{2}(2)t^2 = t^2$
   - **ให้ $s_A = s_B$:**
     $20t = t^2$
   - **แก้สมการหา t:**
     $t^2 - 20t = 0$
     $t(t - 20) = 0$
     ดังนั้น $t = 0$ (ตอนเริ่มต้น) หรือ $t - 20 = 0 \implies t = \mathbf{20\ s}$

4. **ขั้นที่สอง: หาความเร็วของรถ B เมื่อวิ่งทันรถ A (ที่เวลา $t = 20$ s):**

   - ใช้สูตร $v_B = u_B + a_B t$
   - $v_B = 0\ \mathrm{m/s} + (2\ \mathrm{m/s^2})(20\ \mathrm{s})$
   - $v_B = \mathbf{40\ m/s}$

   คำตอบ: รถ B จะใช้เวลา **20 วินาที** ในการวิ่งทันรถ A และเมื่อวิ่งทัน รถ B จะมีความเร็ว **40 m/s**



แบบฝึกหัด

ความเร็วความเร่ง การเคลื่อนที่

$v=u+at$

$s=ut+(1/2)at^2$

$v^2= u^2+2as$

$s = vt-(1/2)at^2$

$s=(u+v/2)t$

เรียบเรียงโดย

เอก ธรรมกร่าง

LINE iammonday29

TutorLofi