



คำชี้แจง

จงแสดงวิธีการหาคำตอบโจทย์ฟิสิกส์ ว31201 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามขั้นตอนของ KWDL คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ เมื่อจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้ายต่างระดับกัน ในสถานการณ์ต่างๆ จากโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้



ข้อที่ 1

ชายคนหนึ่งอยู่บนหน้าผาสูง 175 เมตร ขว้างก้อนหินออกไปทำมุม 30° กับแนวระดับ ด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที จงหา นานเท่าไรก้อนหินจึงตกถึงพื้นและตกถึงพื้นราบห่างจากแนวขว้างเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 K : เรารู้อะไร (what we know)

ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$S_y = 175 \text{ m}$, $\theta = 30^\circ$ กับแนวระดับ , $u = 20 \text{ m/s}$
ปริมาณที่โจทย์ต้องการหาค่า	t และ S_x
นำเสนอข้อมูลเป็นรูปอย่างง่ายโดยระบุปริมาณที่เกี่ยวข้องในรูป	

ขั้นที่ 2 W : เราต้องการรู้อะไร (what we want to know)

2.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดบ้าง ให้แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องอยู่ในรูปสมการ

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2 \text{ และ } S_x = u_x t$$

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 2 ปริมาณ คือ t และ S_x

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2 \text{ และ } S_x = u_x t$$

ขั้นที่ 3 D : เราทำอะไร อย่างไร (what we do)

แสดงวิธีคำนวณเพื่อหาคำตอบโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

หาเวลาที่ก้อนหินตกถึงพื้น (t)	หาระยะทางที่ก้อนหินตกห่างจาก ขอบหน้าผาในแนวระดับ (S_x)
<p>พิจารณาในแนวดิ่ง $u_y = u \sin 30^\circ = 20\left(\frac{1}{2}\right) = 10 \text{ m/s}$</p> <p>จากสมการ $S_y = u_y t + \frac{1}{2}gt^2$</p> <p>แทนค่า $175 \text{ m} = (10 \text{ m/s})t + \frac{1}{2}(10 \text{ m/s}^2)t^2$</p> <p>$175 \text{ m} = (10 \text{ m/s})t + (5 \text{ m/s}^2)t^2$</p> <p>นำ 5 หารทั้งสมการ $5t^2 + 10t - 175 = 0$</p> <p>จะได้ $t^2 + 2t - 35 = 0$</p> <p>$(t + 7)(t - 5) = 0$</p> <p>$\therefore t = -7 \text{ s}, 5 \text{ s}$</p> <p>ดังนั้น ก้อนหินใช้เวลาตกถึงพื้นเท่ากับ 5 วินาที (ใช้ค่าบวก)</p>	<p>พิจารณาในแนวราบ</p> <p>$u_x = u \cos 30^\circ$</p> <p>$u_x = 20\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 10\sqrt{3} \text{ m/s}$</p> <p>จากสมการ $S_x = u_x t$</p> <p>แทนค่า $S_x = (10\sqrt{3} \text{ m/s})(5 \text{ s})$</p> <p>$S_x = 50\sqrt{3} \text{ m}$</p>

ตอบ เวลาที่ก้อนหินตกถึงพื้นเท่ากับ 5 วินาที
และระยะทางที่ก้อนหินตกตามแนวราบเท่ากับ $50\sqrt{3}$ เมตร

ขั้นที่ 4 L : เราเรียนรู้อะไร (what we learned)

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2}gt^2 \text{ และ } S_x = u_x t$$

4.2 คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

พิจารณาแนวดิ่ง	พิจารณาแนวราบ
<p>จากสมการ $S_y = u_y t + \frac{1}{2}gt^2$</p> <p>แทนค่า $175 \text{ m} = (10 \text{ m/s})t + \frac{1}{2}(10 \text{ m/s}^2)t^2$</p> <p>$175 \text{ m} = (10 \text{ m/s})t + (5 \text{ m/s}^2)t^2$</p> <p>$5t^2 + 10t - 175 = 0$</p> <p>จะได้ $t^2 + 2t - 35 = 0$</p> <p>$(t + 7)(t - 5) = 0$</p> <p>$\therefore t = -7, 5 \text{ s}$</p>	<p>จากสมการ $S_x = u_x t$</p> <p>แทนค่า $S_x = (10\sqrt{3} \text{ m/s})(5 \text{ s})$</p> <p>$S_x = 50\sqrt{3} \text{ m}$</p>

4.3 มีวิธีการแก้ปัญหาลักษณะอื่นอีกหรือไม่ ไม่มี

ข้อที่ 2

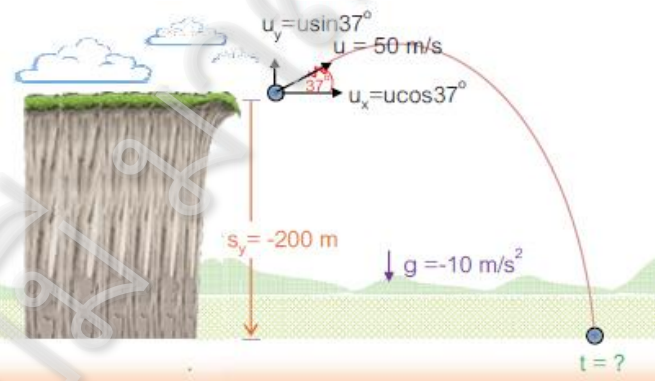
ชายคนหนึ่งอยู่บนหน้าผาสูง 200 เมตร เขาขว้างก้อนหินก้อนหนึ่งทำมุมเงย 37° กับแนวระดับด้วยความเร็วต้น 50 เมตรต่อวินาที จงหา

- นานเท่าใด ก้อนหินจึงตกกระทบพื้น
- ระยะห่างจากหน้าผาถึงก้อนหินตก

ก. นานเท่าใด ก้อนหินจึงตกกระทบพื้น

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 K : เรารู้อะไร (what we know)

ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$S_y = 200 \text{ m}$, $\theta = 37^\circ$ ทิศทำมุมเงยกับแนวระดับ $u = 50 \text{ m/s}$
ปริมาณที่โจทย์ต้องการหาค่า	$t = ?$
นำเสนอข้อมูลเป็นรูปอย่างง่ายโดยระบุปริมาณที่เกี่ยวข้องในรูป	

ขั้นที่ 2 W : เราต้องการรู้อะไร (what we want to know)

2.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดบ้าง ให้แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องอยู่ในรูปสมการ

สมการคำนวณหาเวลา กรณีโจทย์ไม่ระบุ v_y คือ

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$$

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 1 ปริมาณ คือ t

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$$

ขั้นที่ 3 D : เราทำอะไร อย่างไร (what we do)

แสดงวิธีคำนวณเพื่อหาคำตอบโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

จากสมการ $S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$

จากรูป $u_y = u \sin 37^\circ$

ดังนั้น $S_y = u \sin 37^\circ t + \frac{1}{2} g t^2$

แทนค่า $-200 \text{ m} = (50 \text{ m/s})\left(\frac{3}{5}\right)t + \frac{1}{2}(-10 \text{ m/s}^2) t^2$
 $-200 \text{ m} = (30 \text{ m/s})t - (5 \text{ m/s}^2) t^2$

หาร 5 m/s^2 ตลอด จะได้

$$-40 \text{ s}^2 = (6 \text{ s})t - t^2$$

$$t^2 - (6 \text{ s})t - 40 \text{ s}^2 = 0$$

$$(t + 4 \text{ s})(t - 10 \text{ s}) = 0$$

$$t = -4 \text{ s}, 10 \text{ s}$$

$$\therefore t = 10 \text{ s}$$

ตอบ ก่อนหินตกถึงพื้นดินในเวลา 10 วินาที

ขั้นที่ 4 L : เราเรียนรู้อะไร (what we learned)

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหาว่ามีอย่างไร

สมการคำนวณหาเวลา กรณีโจทย์ไม่ระบุ v_y คือ

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$$

4.2 คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$

จากรูป $u_y = u \sin 37^\circ$

ดังนั้น $S_y = u \sin 37^\circ t + \frac{1}{2} g t^2$

แทนค่า $-200 \text{ m} = (50 \text{ m/s})\left(\frac{3}{5}\right)t + \frac{1}{2}(-10 \text{ m/s}^2) t^2$

$$-200 \text{ m} = (30 \text{ m/s})t - (5 \text{ m/s}^2) t^2$$

หาร 5 m/s^2 ตลอด

จะได้

$$-40 \text{ s}^2 = (6 \text{ s})t - t^2$$

$$t^2 - (6 \text{ s})t - 40 \text{ s}^2 = 0$$

$$(t + 4 \text{ s})(t - 10 \text{ s}) = 0$$

$$t = -4 \text{ s}, 10 \text{ s}$$

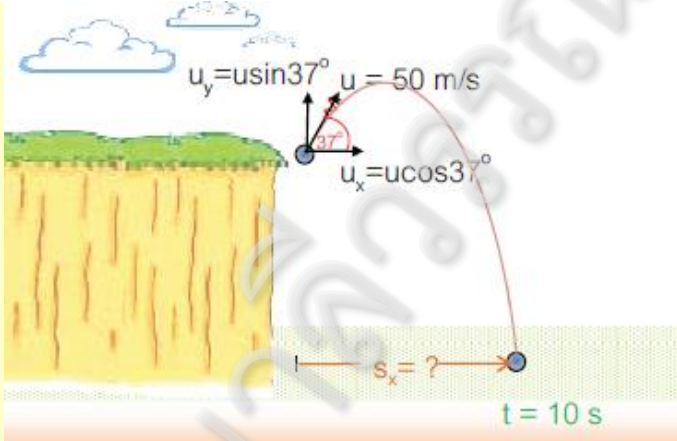
$$\therefore t = 10 \text{ s}$$

4.3 มีวิธีการแก้ปัญหาอื่นอีกหรือไม่ ไม่มี

ข. วัตถุตกห่างจากหน้าผาตามแนวระดับเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 K : เรารู้อะไร (what we know)

ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$\theta = 37^\circ$ ทำมุมเงยกับแนวระดับ $u = 50 \text{ m/s}$ $t = 10 \text{ s}$
ปริมาณที่โจทย์ต้องการหาค่า	$S_x = ?$
นำเสนอข้อมูลเป็นรูปอย่างง่ายโดยระบุปริมาณที่เกี่ยวข้องในรูป	

ขั้นที่ 2 W : เราต้องการรู้อะไร (what we want to know)

2.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดบ้าง ให้แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องอยู่ในรูปสมการ

วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ สมการคำนวณหาระยะตกไกล คือ

$$S_x = u_x t$$

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 1 ปริมาณ คือ S_x

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

$$S_x = u_x t$$

ขั้นที่ 3 D : เราทำอะไร อย่างไร (what we do)

แสดงวิธีคำนวณเพื่อหาคำตอบโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

จากสมการ วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

$$S_x = u_x t$$

จากรูป

$$u_x = u \cos 37^\circ$$

จะได้

$$S_x = u \cos 37^\circ t$$

แทนค่า

$$S_x = (50 \text{ m/s}) \left(\frac{4}{5}\right) (10 \text{ s})$$

∴

$$S_x = 400 \text{ m}$$

ตอบ ก่อนหินตกห่างจากตัวตึก 400 เมตร ตามแนวระดับ

ขั้นที่ 4 L : เราเรียนรู้อะไร (what we learned)

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร

วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ สมการคำนวณหาระยะตกไกล คือ

$$S_x = u_x t$$

4.2 คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

$$S_x = u_x t$$

จากรูป

$$u_x = u \cos 37^\circ$$

จะได้

$$S_x = u \cos 37^\circ t$$

แทนค่า

$$S_x = (50 \text{ m/s}) \left(\frac{4}{5}\right) (10 \text{ s})$$

∴

$$S_x = 400 \text{ m}$$

4.3 มีวิธีการแก้ปัญห่อื่นอีกหรือไม่

ไม่มี