



คำชี้แจง

จงแสดงวิธีการหาคำตอบโจทย์ฟิสิกส์ ว31201 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามขั้นตอนของ KWDL คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ เมื่อจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้ายต่างระดับกัน ในสถานการณ์ต่างๆ จากโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้



ข้อที่ 1

ชายคนหนึ่งอยู่บนหน้าผาสูง 75 เมตร ปาก่อนหินออกไปทำมุม 30 องศา กับแนวระดับด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที จงหา นานเท่าไรก่อนหินจึงตกถึงพื้นและตกถึงพื้นห่างจากแนวปากเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 K : เรารู้อะไร (what we know)

ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$S_y = 75 \text{ m}$, $\theta = 30^\circ$, $u = 20 \text{ m/s}$
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 $75 \text{ m} = (10 \text{ m/s})t + \frac{1}{2}(10 \text{ m/s}^2)t^2$</p> <p>$75 \text{ m} = (10 \text{ m/s})t + (5 \text{ m/s}^2)t^2$</p> <p>นำ 5 หารทั้งสมการ $5t^2 + 10t - 75 = 0$</p> <p>จะได้ $t^2 + 2t - 15 = 0$</p> <p>$(t + 5)(t - 3) = 0$</p> <p>$\therefore t = -5, 3 \text{ s}$</p> <p>ดังนั้น ก้อนหินใช้เวลาตกถึงพื้นเท่ากับ 3 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 $S_x = (10\sqrt{3} \text{ m/s})(3 \text{ s})$</p> <p>$S_x = 30\sqrt{3} \text{ m}$</p>

ตอบ เวลาที่ก้อนหินตกถึงพื้นเท่ากับ 3. วินาที
และระยะทางที่ก้อนหินตกตามแนวราบเท่ากับ $30\sqrt{3}$ 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 $75 \text{ m} = (10 \text{ m/s})t + \frac{1}{2}(10 \text{ m/s}^2)t^2$</p> <p>$75 \text{ m} = (10 \text{ m/s})t + (5 \text{ m/s}^2)t^2$</p> <p>$5t^2 + 10t - 75 = 0$</p> <p>จะได้ $t^2 + 2t - 15 = 0$</p> <p>$(t + 5)(t - 3) = 0$</p> <p>$\therefore t = -5, 3 \text{ s}$</p>	<p>จากสมการ $S_x = u_x t$</p> <p>แทนค่า $S_x = (10\sqrt{3} \text{ m/s})(3)$</p> <p>$S_x = 30\sqrt{3} \text{ m}$</p>

4.3 มีวิธีการแก้ปัญหาลักษณะอื่นอีกหรือไม่ ไม่มี

ข้อที่ 2

ชายคนหนึ่งปาก้อนหินออกไปในแนวระดับ จากหน้าผาสูง 320 เมตร ก้อนหินตกกระทบพื้นดินทำมุม 45 องศา กับพื้น จงหา

- ความเร็วต้นในแนวระดับ
- ก้อนหินตกถึงพื้นใช้เวลาเท่าใด
- ก้อนหินตกถึงพื้นห่างจากแนวปาเท่าใด

ก. ความเร็วต้นในแนวระดับ

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 K : เรารู้อะไร (what we know)

ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$S_y = 320 \text{ m}, \theta = 45^\circ$
ปริมาณที่โจทย์ต้องการหาค่า	$u_x = ?$
นำเสนอข้อมูลเป็นรูปอย่างง่ายโดยระบุปริมาณที่เกี่ยวข้องในรูป	

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

2.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดบ้าง ให้แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องอยู่ในรูปสมการ

มุมตกกระทบเท่ากับ 45° จากความรู้เรื่องเวกเตอร์จะได้ $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$

พิจารณาในแนวดิ่ง จะได้ $v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 1 ปริมาณ คือ u_x

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$ และ $v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$

ขั้นที่ 3 D : เราทำอะไร อย่างไร (what we do)

แสดงวิธีคำนวณเพื่อหาคำตอบโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

พิจารณามุมตกกระทบเท่ากับ 45° กับพื้นราบ จะได้ $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$

แทนค่ามุมจาก $\tan 45^\circ = \frac{v_y}{v_x}$

จากตารางฟังก์ชันตรีโกณมิติ จะได้ว่า

$$1 = \frac{v_y}{v_x}$$

$$\therefore v_y = v_x$$

ดังนั้น ถ้ามุมตกกระทบมีขนาด 45° จะได้ความสัมพันธ์ดังนี้

$$u_x = v_x = v_y$$

พิจารณาในแนวดิ่ง จะได้ $v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$

แทนค่า $v_y^2 = 0 + 2(10)(320)$

$$\therefore v_y = 80 \text{ m/s}$$

จากความสัมพันธ์เมื่อ มุมตกกระทบมีขนาด 45° จะได้ $u_x = v_x = v_y$

ดังนั้น ความเร็วในแนวนอนเท่ากับ 80 เมตรต่อวินาที

ตอบ ความเร็วต้นในแนวนอนเท่ากับ 80 เมตรต่อวินาที

ขั้นที่ 4 L : เราเรียนรู้อะไร (what we learned)

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหาามีว่าอย่างไร

พิจารณามุมตกกระทบเท่ากับ 45° กับพื้นราบ จะได้ $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$

พิจารณาในแนวดิ่ง จะได้ $v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$

4.2 คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

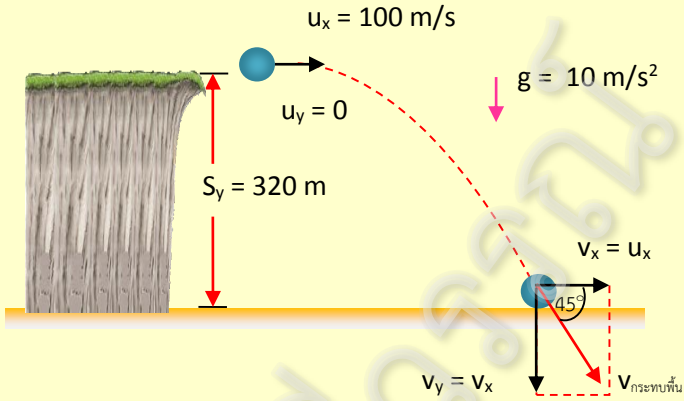
<p>พิจารณามุมตกกระทบเท่ากับ 45° กับพื้นราบ จะได้ $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$ แทนค่ามุมจาก $\tan 45^\circ = \frac{v_y}{v_x}$ จากตารางฟังก์ชันตรีโกณมิติ จะได้ว่า $1 = \frac{v_y}{v_x}$ $\therefore v_y = v_x$</p>	<p>พิจารณาในแนวดิ่ง จะได้ $v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$ แทนค่า $v_y^2 = 0 + 2(10)(500)$ $\therefore v_y = 100 \text{ m/s}$</p>
--	---

4.3 มีวิธีการแก้ปัญหาอื่นอีกหรือไม่ ไม่มี

ข. ก้อนหินตกถึงพื้นใช้เวลาเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 K : เรารู้อะไร (what we know)

ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$S_y = 320 \text{ m}$, $\theta = 45^\circ$, $u_x = 100 \text{ m/s}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$
ปริมาณที่โจทย์ต้องการหาค่า	$t = ?$
นำเสนอข้อมูลเป็นรูปอย่างง่ายโดยระบุปริมาณที่เกี่ยวข้องในรูป	

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

2.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดบ้าง ให้แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องอยู่ในรูปสมการ

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

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
พิจารณาในแนวดิ่ง

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

แทนค่า $500 = (0)t + \frac{1}{2}(10)t^2$
 $t^2 = 100 \text{ s}^2$

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

ดังนั้น ก้อนหินตกถึงพื้นใช้เวลาเท่ากับ 10 วินาที

ตอบ ก้อนหินตกถึงพื้นใช้เวลา 10 วินาที

ขั้นที่ 4 L : เราเรียนรู้อะไร (what we learned)

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร

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

4.2 คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

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

แทนค่า $500 = (0)t + \frac{1}{2}(10)t^2$
 $t^2 = 100 \text{ s}^2$

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

ดังนั้น ก้อนหินตกถึงพื้นใช้เวลาเท่ากับ 10 วินาที

4.3 มีวิธีการแก้ปัญห่อื่นอีกหรือไม่

ไม่มี

ค. ก้อนหินตกถึงพื้นราบห่างจากแนวปาเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 K : เรารู้อะไร (what we know)

ปริมาณที่โจทย์
กำหนดให้

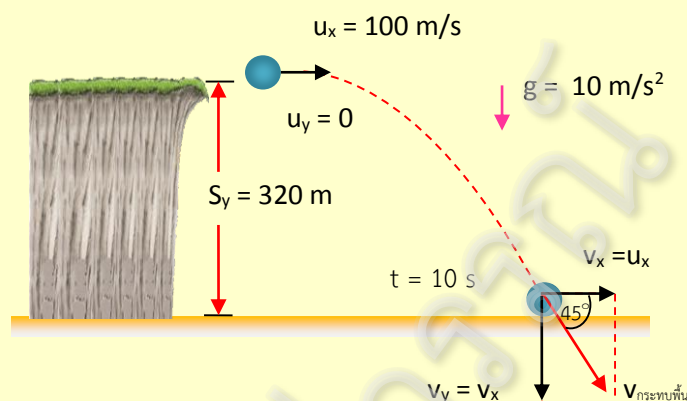
$$S_y = 320 \text{ m}, \theta = 45^\circ, u_x = 100 \text{ m/s}$$

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

ปริมาณที่โจทย์
ต้องการหาค่า

$$S_x = ?$$

นำเสนอข้อมูล
เป็นรูปอย่างง่าย
โดยระบุ ปริมาณ
ที่เกี่ยวข้องในรูป



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

2.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดบ้าง ให้แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องอยู่ในรูปสมการ

พิจารณาในแนวนอน จะได้สมการ $S_x = u_x t$

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

พิจารณาในแนวราบ

จากสมการ $S_x = u_x t$

แทนค่า $S_x = (100 \text{ m/s})(10 \text{ s})$

$\therefore S_x = 1,000 \text{ m}$

ดังนั้น ก้อนหินตกถึงพื้นราบห่างจากแนวปาเท่ากับ 1,000 เมตร

ตอบ ก้อนหินตกถึงพื้นราบห่างจากแนวปา 1,000 เมตร

ขั้นที่ 4 L : เราเรียนรู้อะไร (what we learned)

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร

พิจารณาในแนวราบ จะได้สมการ $S_x = u_x t$

4.2 คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $S_x = u_x t$

แทนค่า $S_x = (100 \text{ m/s})(10 \text{ s})$

$\therefore S_x = 1,000 \text{ m}$

ดังนั้น ก้อนหินตกถึงพื้นราบห่างจากแนวปาเท่ากับ 1,000 เมตร

4.3 มีวิธีการแก้ปัญหาลักษณะอื่นอีกหรือไม่

ไม่มี