

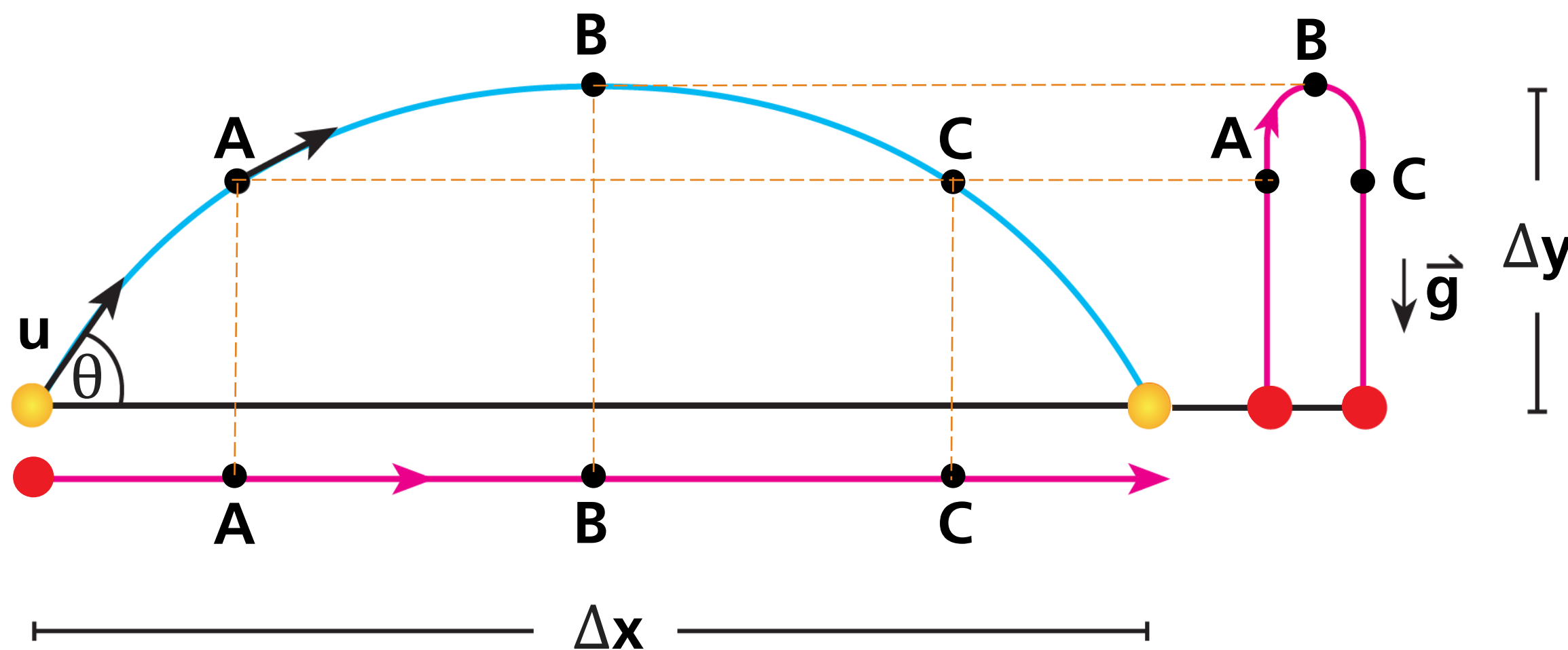
โปรแกรมไทล์

โปรเจกไทล์

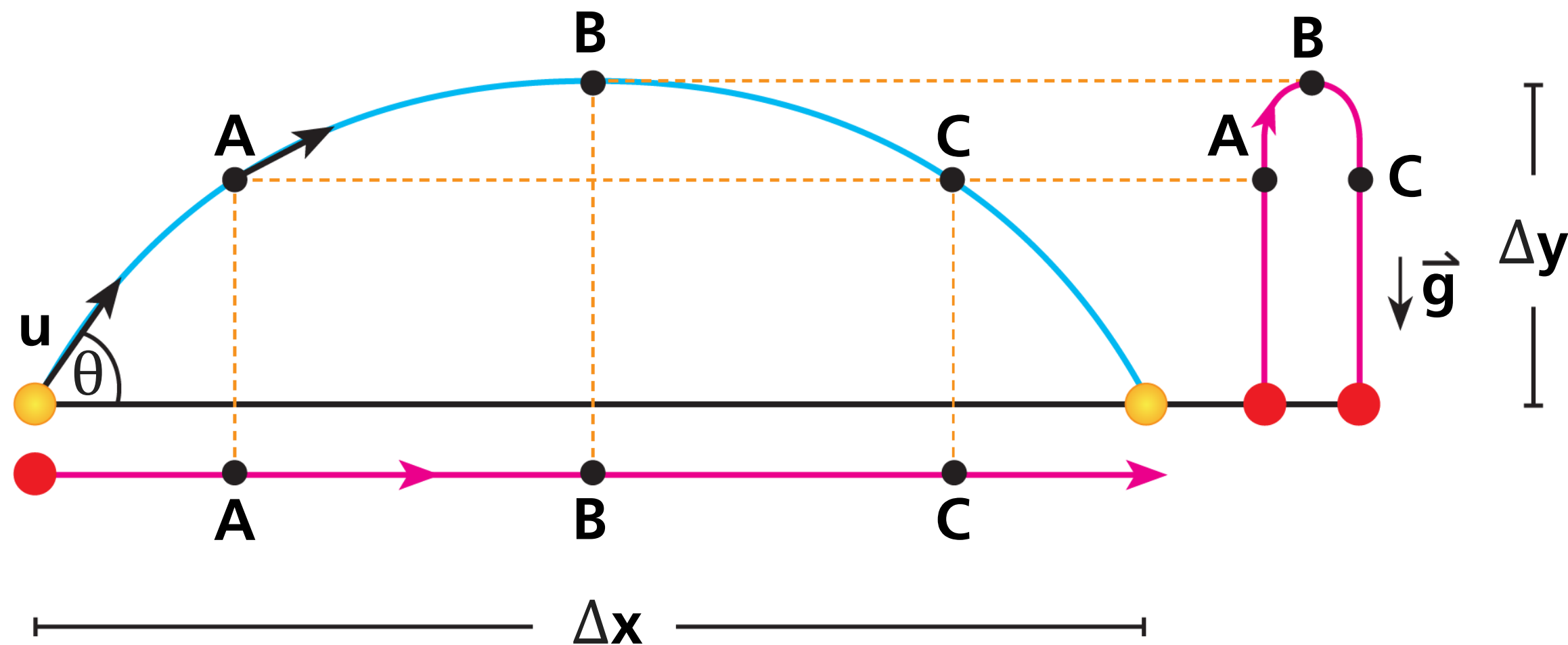
A. ลักษณะการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

วิถีการเคลื่อนที่

การเคลื่อนที่ในวิถีโค้งพาราโบลาภายใต้สนามโน้มถ่วง
เกิดการเคลื่อนที่ในแนวตั้งและแนวราบไปพร้อมๆ กัน



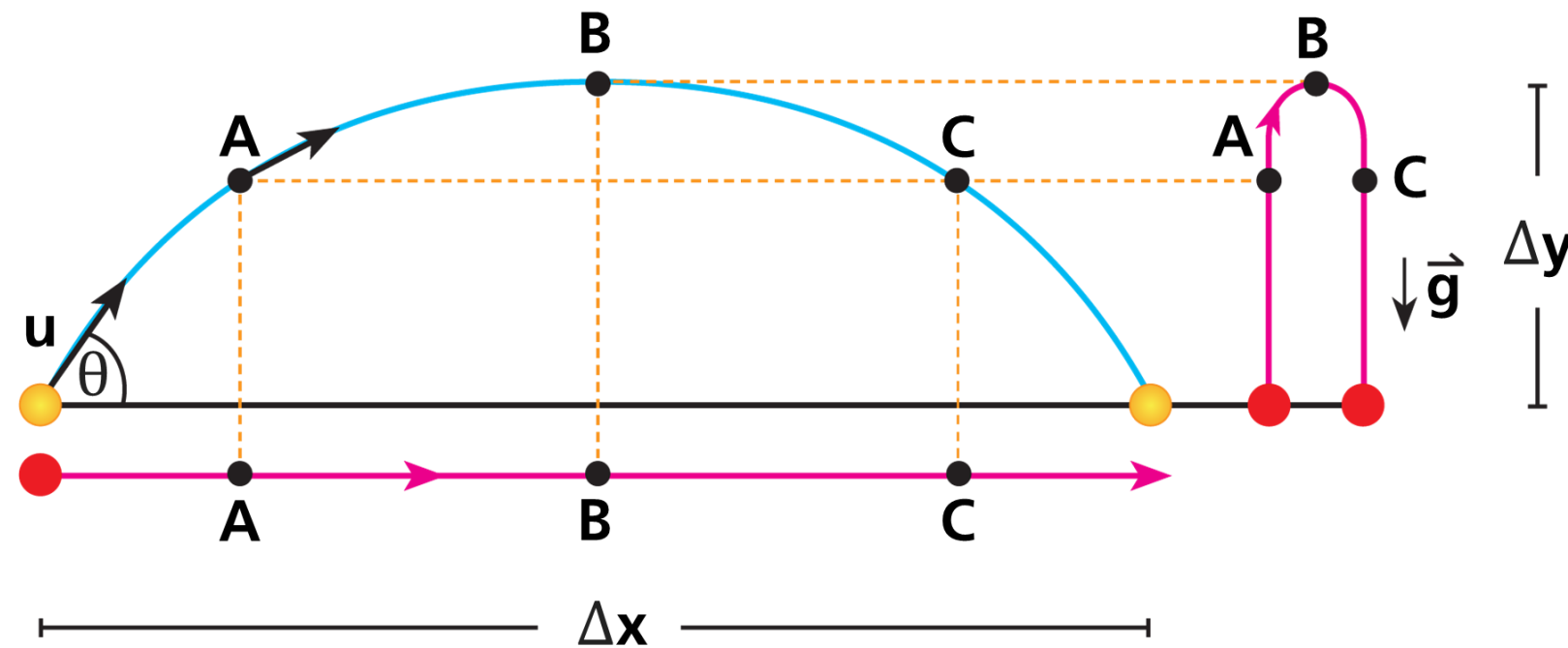
โปรเจกไทล์



แกน x $\rightarrow$ ไม่มีแรงกระทำ ($\Sigma \vec{F} = 0$) $\rightarrow$ ความเร็วคงที่ ($\vec{a} = 0$) $\xrightarrow{\text{ใช้}}$ $\Delta x = v_x t$

แกน y $\rightarrow$ เมื่อมีแรงกระทำคือ $m\vec{g}$ $\rightarrow$ ความเร็วไม่คงที่ $\xrightarrow{\text{ใช้}}$ suvat

โพรเจกไทล์



แกน y

ใช้

suvat

เวลา

เวลาทั้งสองแกนเท่ากันเสมอ
(เพราะเคลื่อนไปพร้อมกัน)

$$v_y = u_y + gt$$

$$v_y^2 = u_y^2 + 2g\Delta y$$

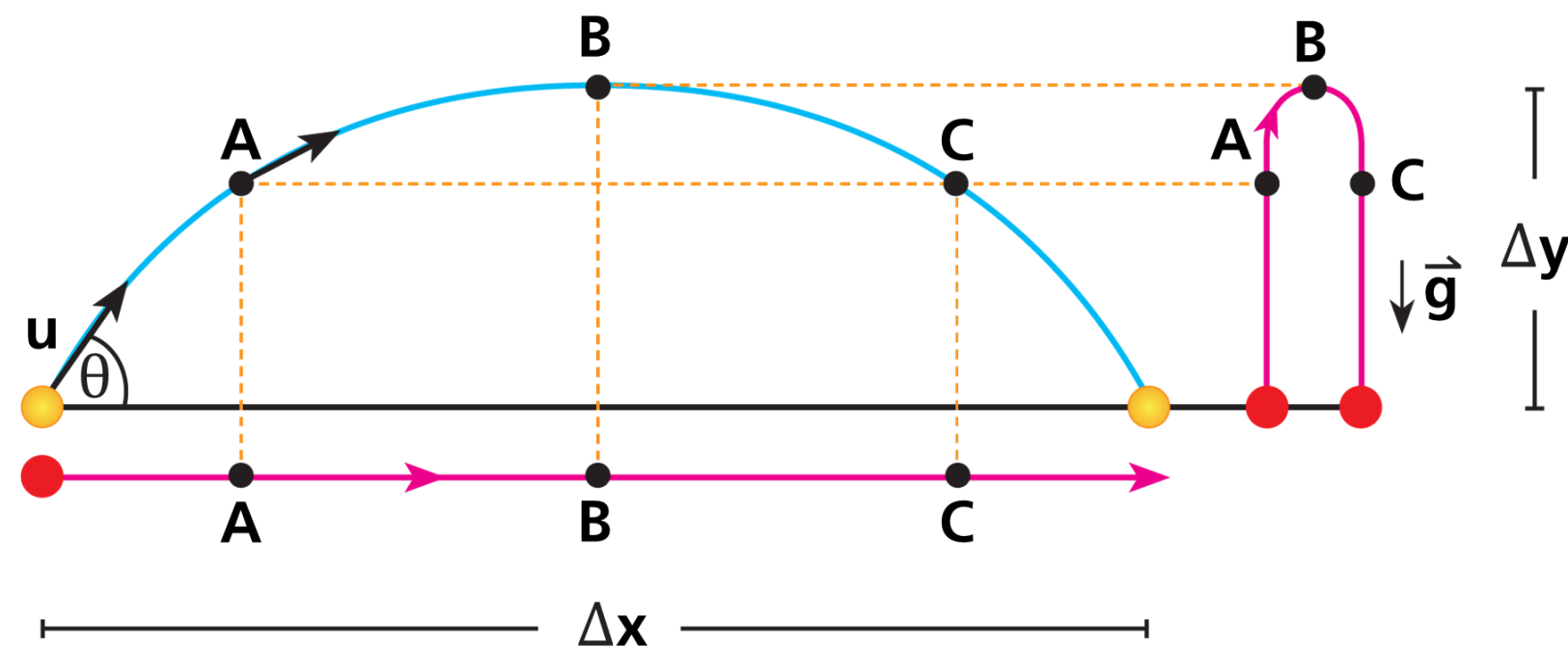
$$\Delta y = u_y t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$\Delta y = v_y t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$\Delta y = \left[\frac{u_y + v_y}{2} \right] t$$

* เวลาแทนค่า ตาม $u_y \oplus$ ส่วน $u_y \ominus$ *

โพรเจกไทล์



เวลา

เวลาทั้งสองแกนเท่ากันเสมอ (เพราะเคลื่อนไปพร้อมกัน)

การเคลื่อนที่ระหว่าง 2 ระดับใดๆ $t_{\text{ขึ้น}} = t_{\text{ลง}}$

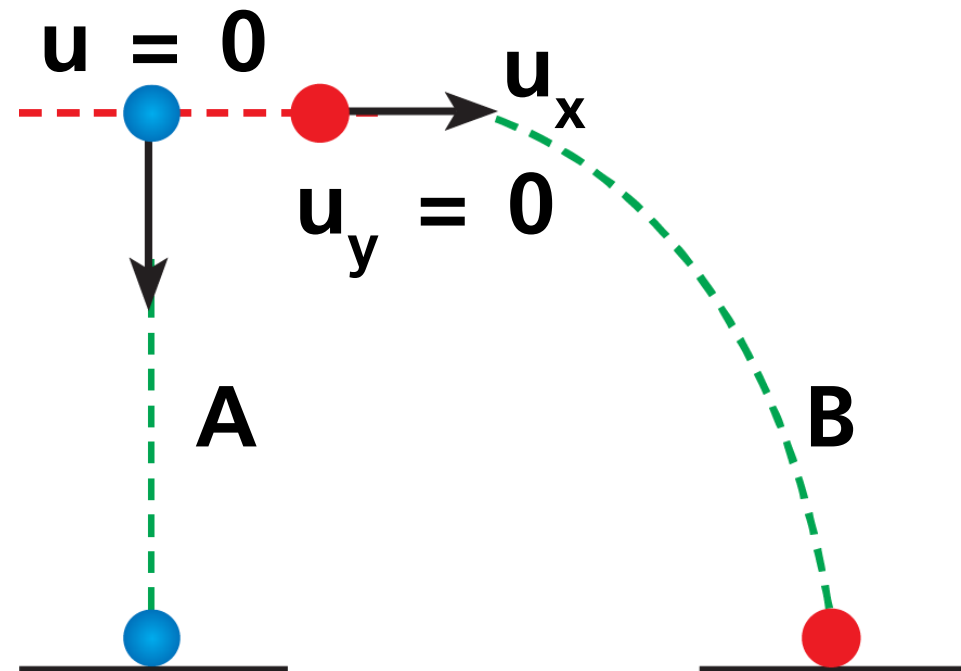
เช่น $t_{AB} = t_{BC}$

การเปรียบเทียบเวลา

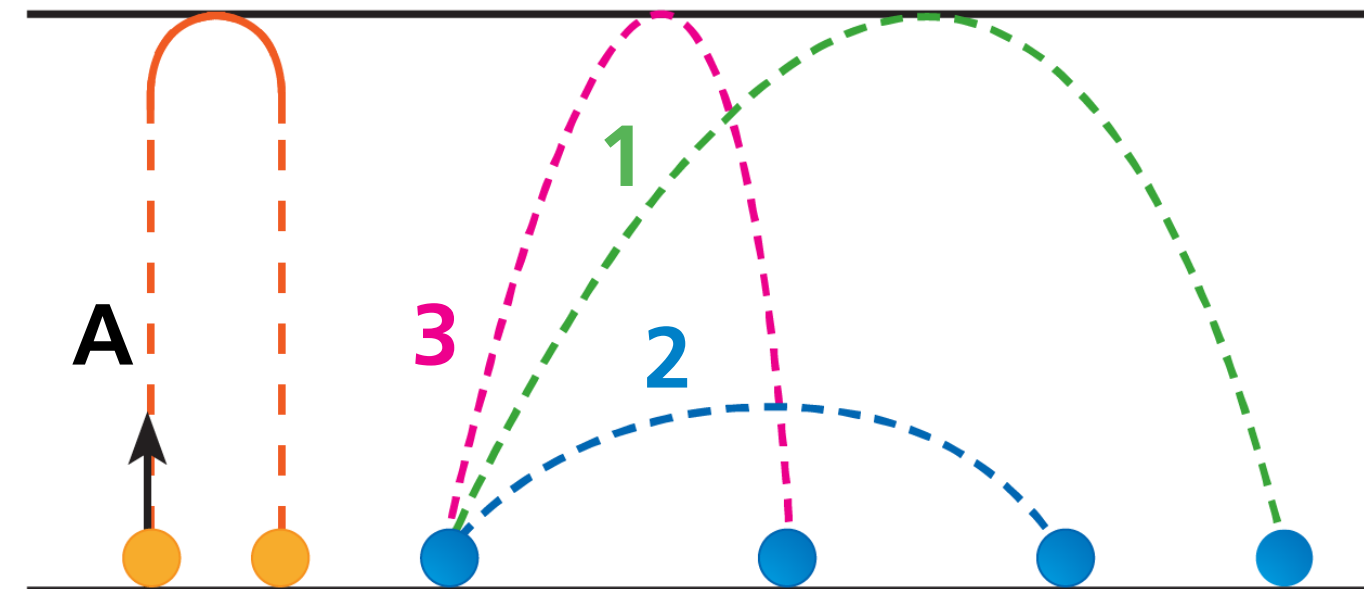
$$t \propto \sqrt{\Delta y}$$

(ยิ่งสูง ยิ่งใช้เวลาเยอะ)

โพรเจกไทล์



จากรูป $\Delta y_A = \Delta y_B$
ทำให้ $t_A = t_B$



จากรูป $\Delta y_A = \Delta y_1 = \Delta y_3 > \Delta y_2$
ทำให้ $t_A = t_1 = t_3 > t_2$

เวลา

เวลาทั้งสองแกนเท่ากันเสมอ (เพราะเคลื่อนไปพร้อมกัน)

การเคลื่อนที่ระหว่าง 2 ระดับใดๆ $t_{\text{ขาขึ้น}} = t_{\text{ขาลง}}$

เช่น $t_{AB} = t_{BC}$

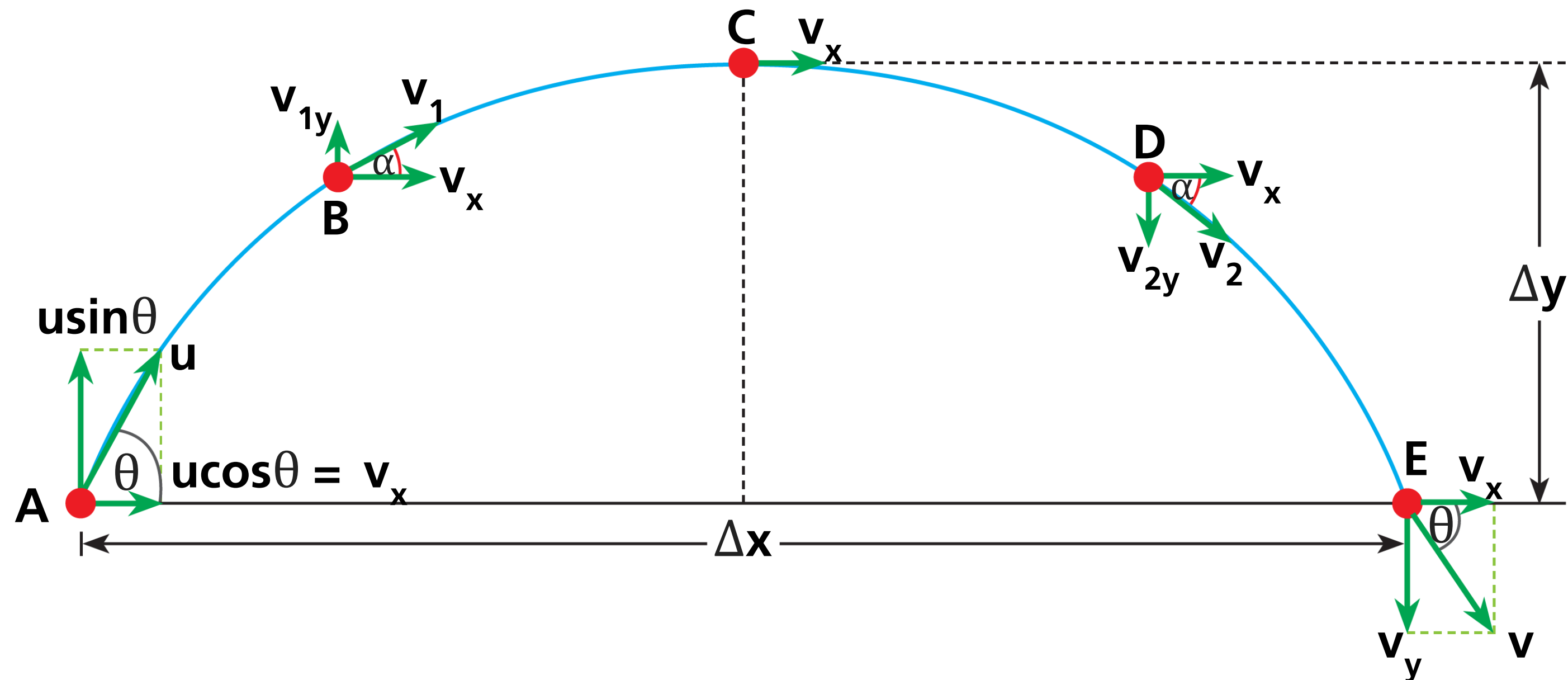
การเปรียบเทียบเวลา

$$t \propto \sqrt{\Delta y}$$

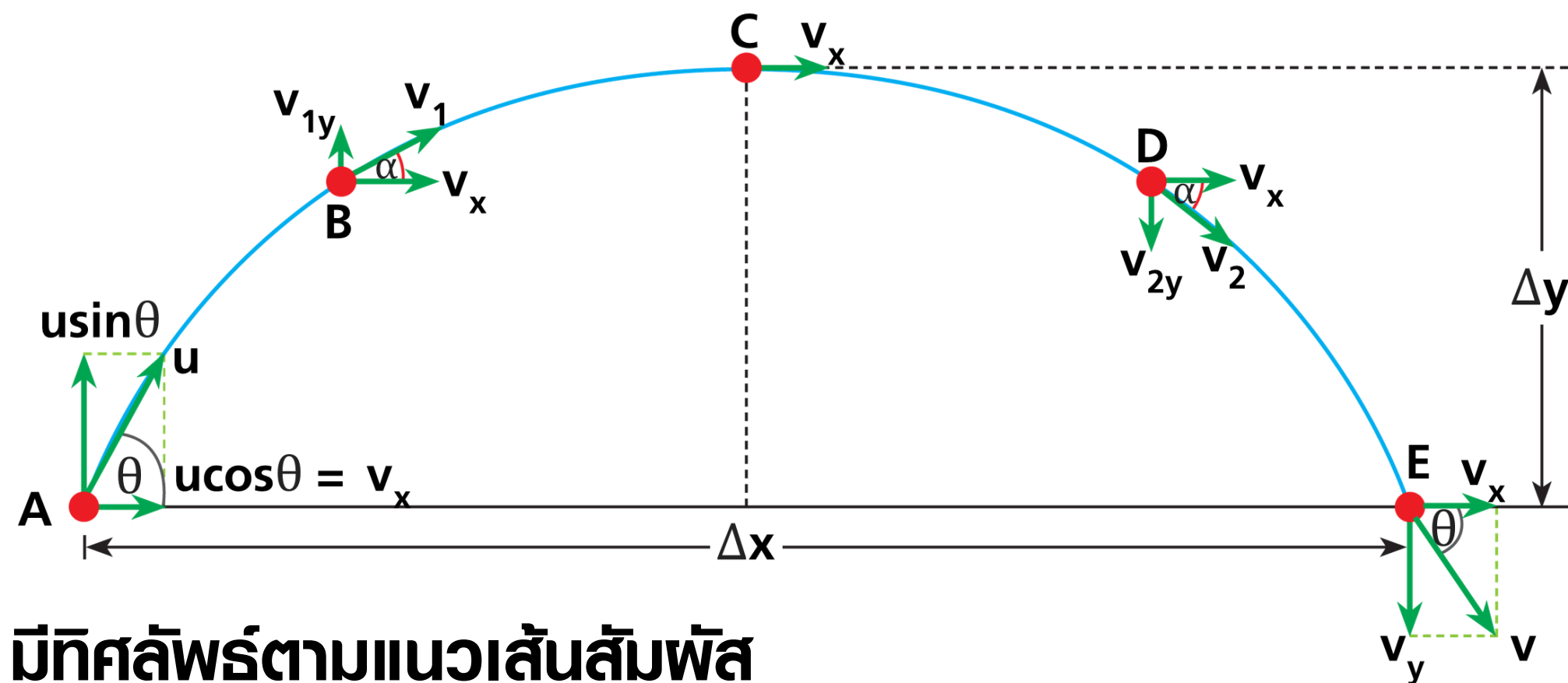
(ยิ่งสูง ยิ่งใช้เวลาเยอะ)

โปรเจกไทล์

B. การวิเคราะห์ความเร็ว



โพรเจกไทล์

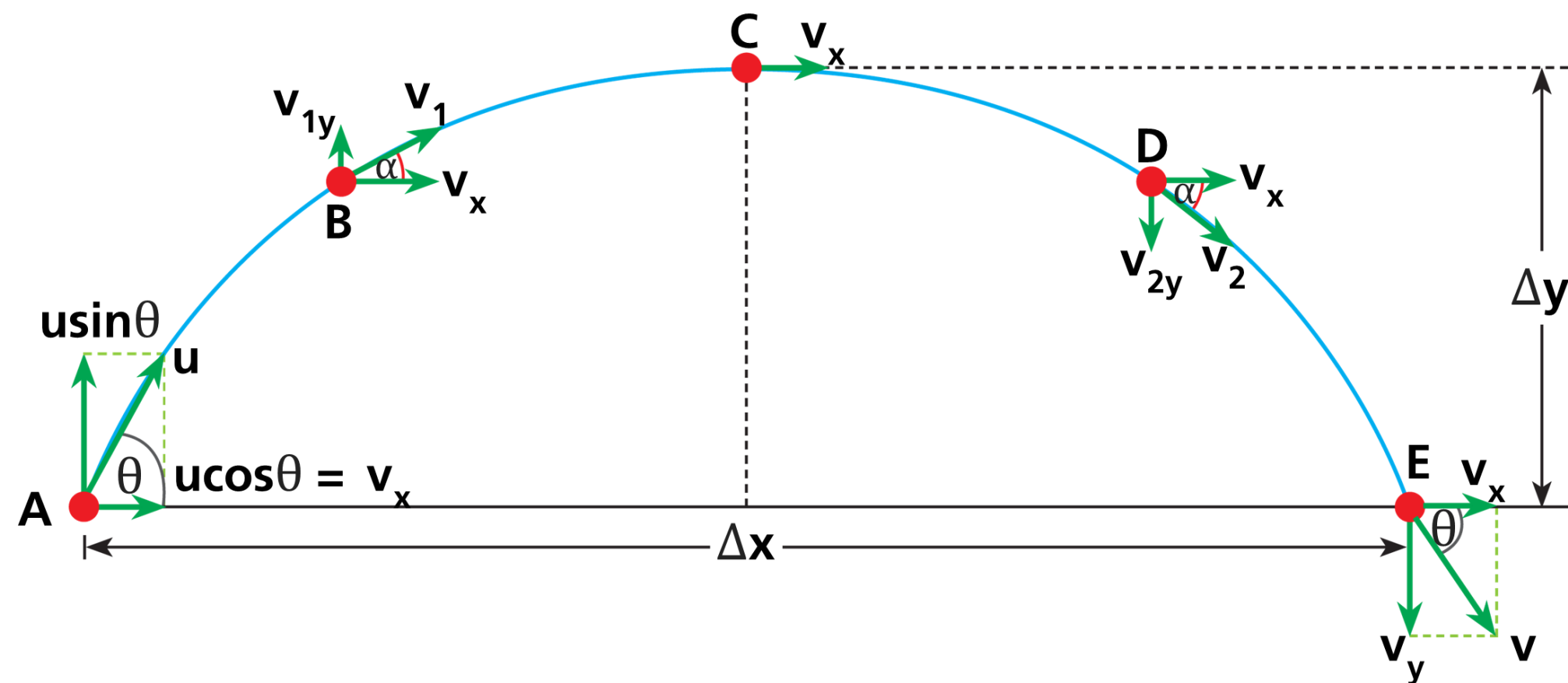


ความเร็ว

มีทิศลัพท์ตามแนวเส้นสัมผัส

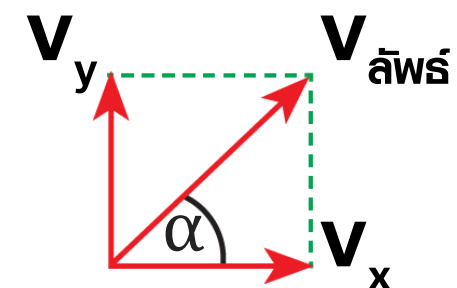
- แกน x: ความเร็วคงที่ $\rightarrow u_x = u \cos \theta = v_x$ คงที่ตลอดการเคลื่อนที่
- แกน y: มีความเร่ง (g) $\rightarrow u_y = u \sin \theta$ โดย v_y มีค่าเปลี่ยนตามการเคลื่อนที่

โปรเจกไทล์

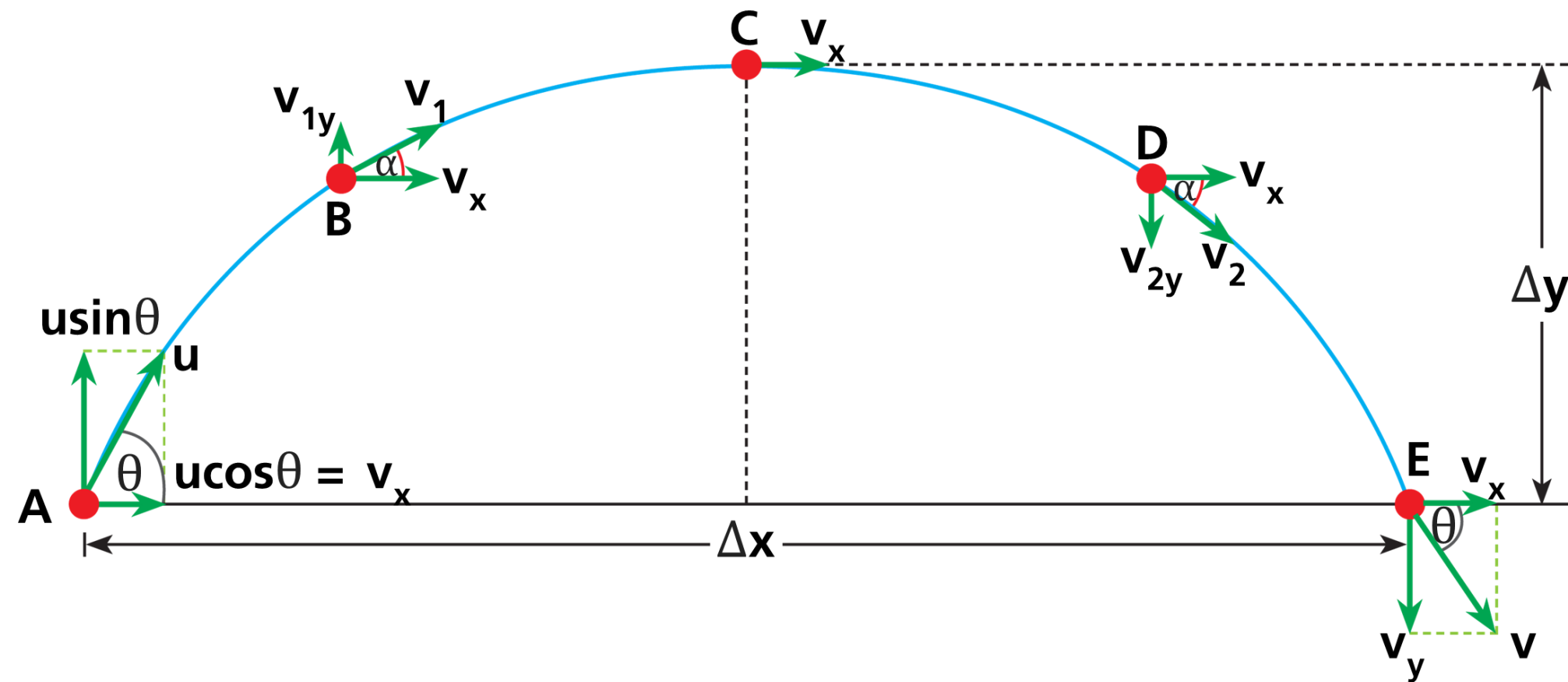


ความเร็ว

$v_{\text{ลัพธ์}} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ โดย $v_{\text{ลัพธ์}}$ มีทิศทางตามแนวเส้นสัมผัส



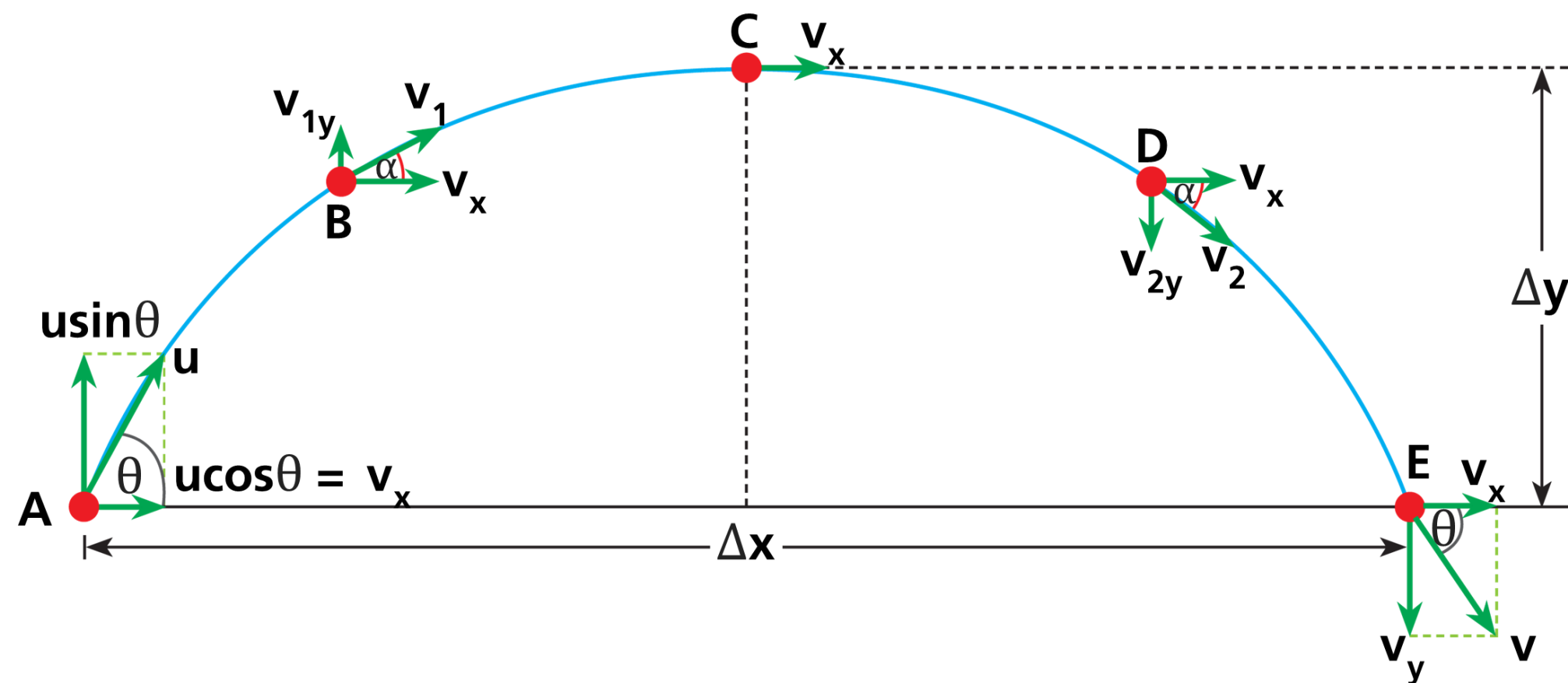
โพรเจกไทล์



ความเร็ว

ที่ระดับความสูงเดียวกัน **ขนาด** ของความเร็วมีค่าเท่ากัน และมุมที่ความเร็วทั้งสอง
ทำกับแกนราบจะมีขนาดเท่ากันด้วย (หามุม α โดย $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{v_y}{v_x} \right)$ ที่จุดนั้น)

โปรเจกไทล์

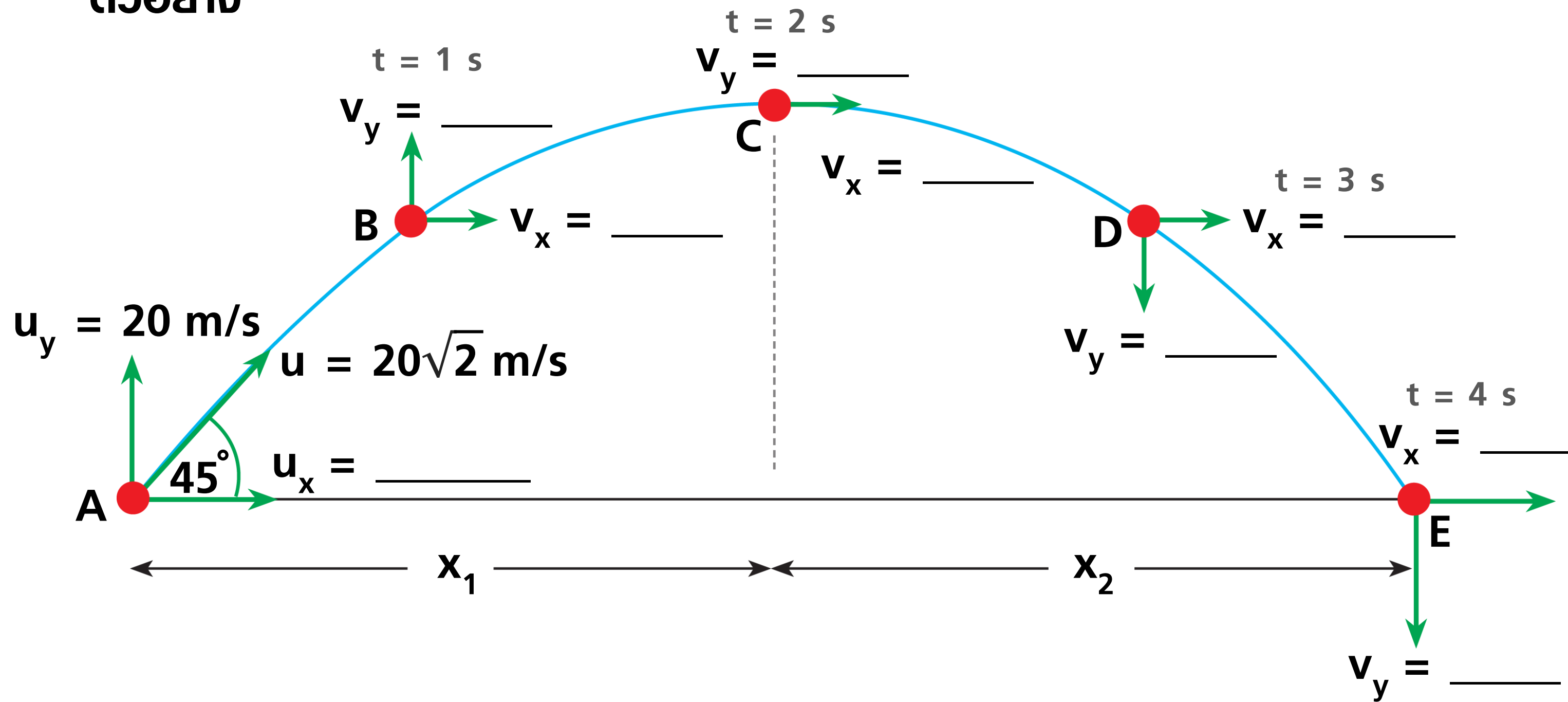


ความเร็ว

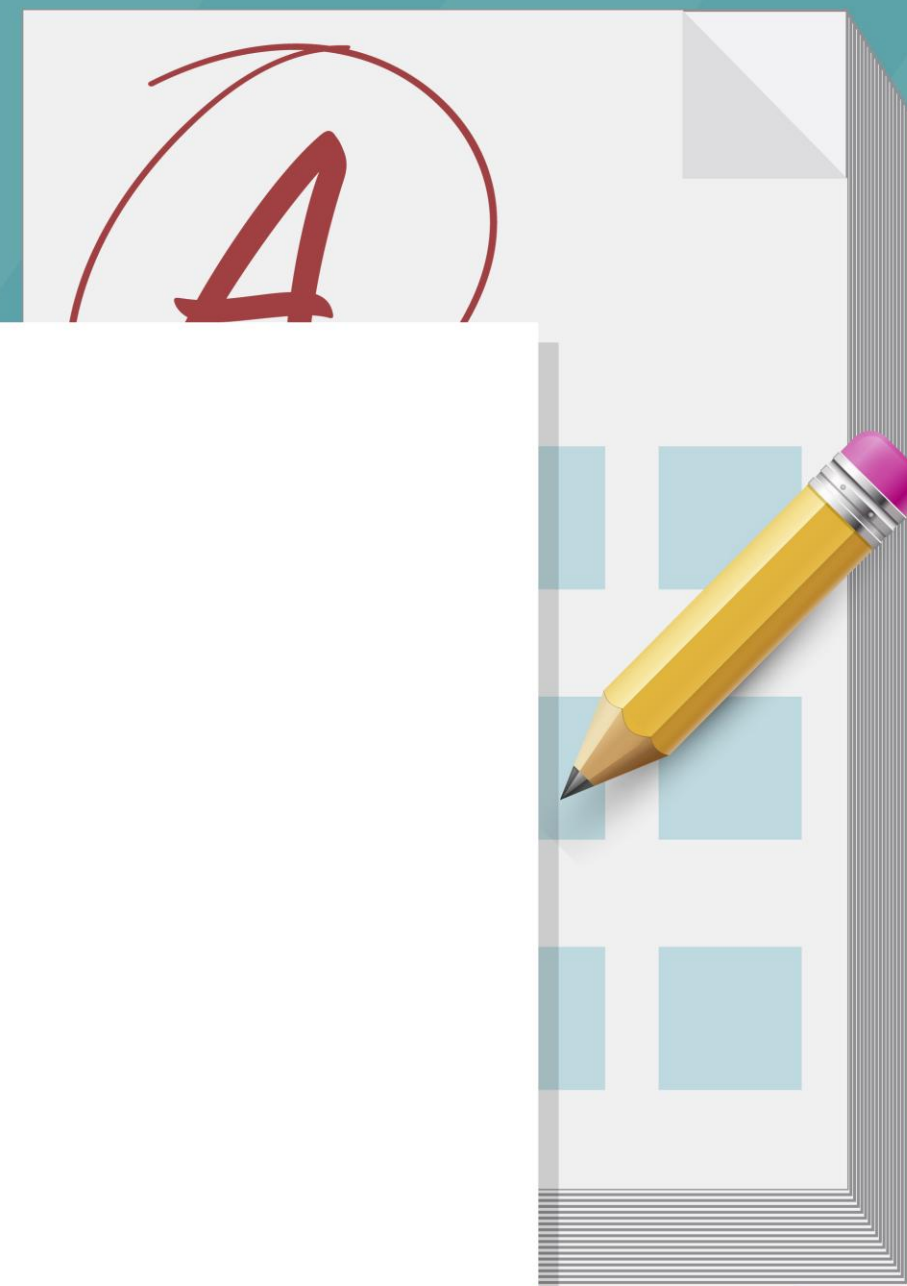
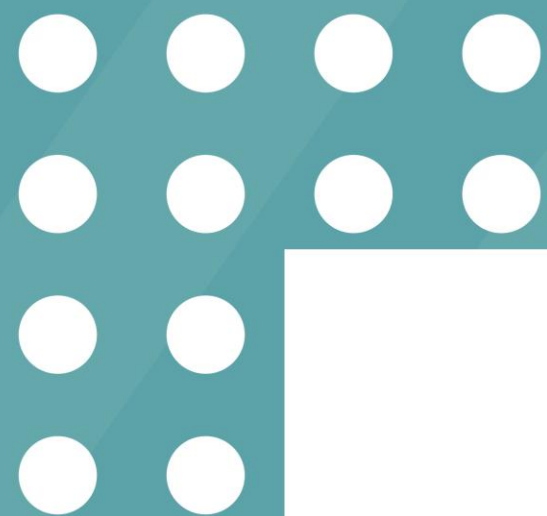
→ ที่จุดสูงสุด $v_y = 0$; $v_x \neq 0 \rightarrow v_{\text{ลัพธ์}} \neq 0$

โปรเจกไทล์

ตัวอย่าง



Exercise



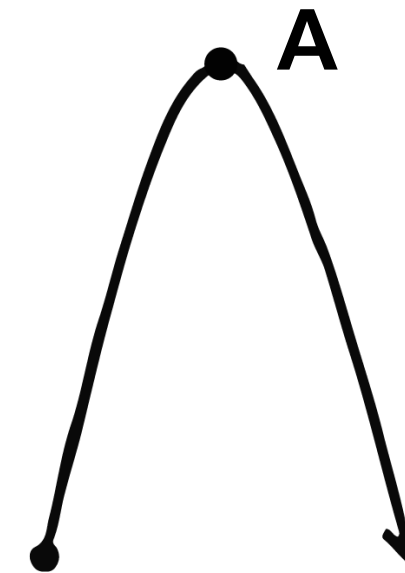
โพรเจกไทล์

Exercise

1. พิจารณาการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ของวัตถุ ดังรูป

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับวัตถุที่ตำแหน่ง A (ไม่คิดแรงต้านอากาศ)

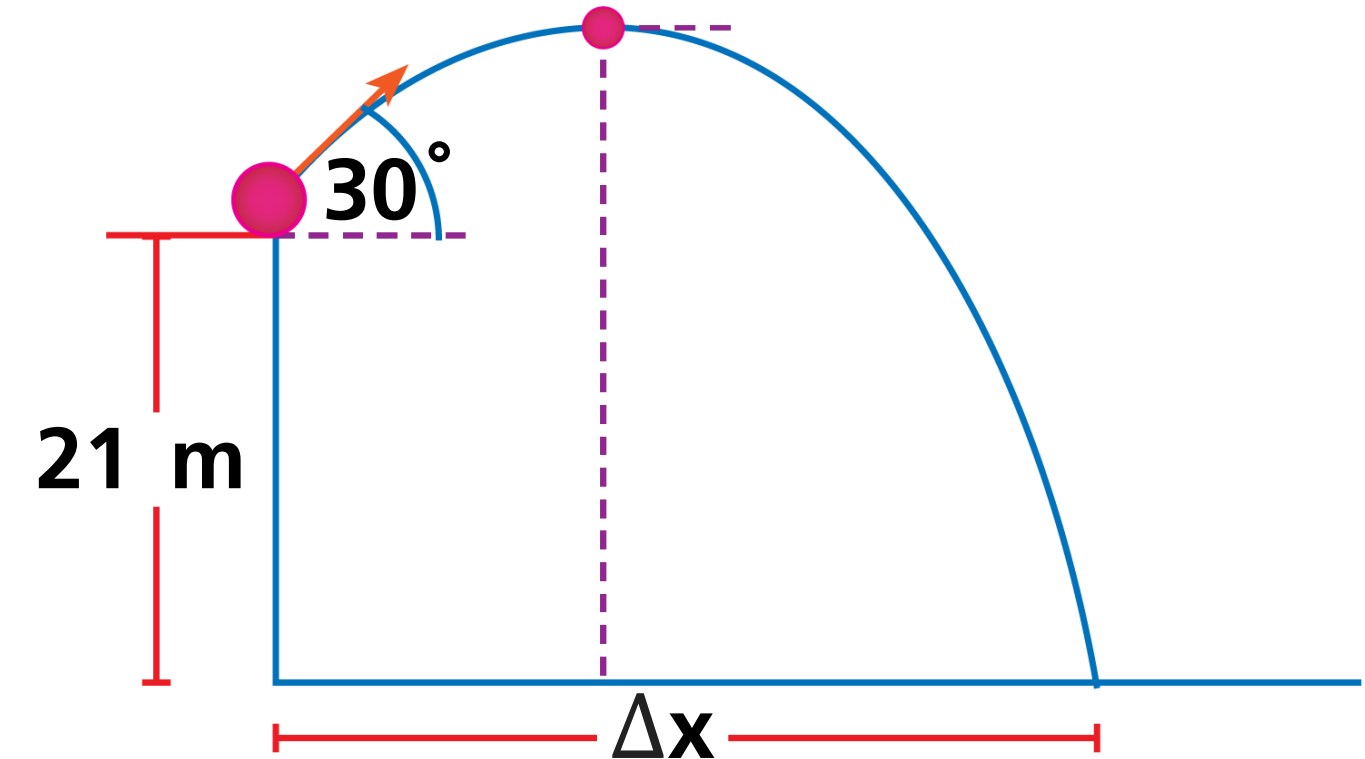
1. ความเร็วและความเร่งเท่ากับศูนย์
2. มีความเร็วและความเร่งในแนวตั้ง
3. ความเร็วเท่ากับศูนย์ แต่ความเร่งไม่เท่ากับศูนย์
4. มีความเร็วในแนวระดับ แต่ความเร่งเท่ากับศูนย์
5. มีความเร็วในแนวระดับ แต่ความเร่งมีทิศชี้ลงในแนวตั้ง



โพรเจกไทล์

Exercise

ชายคนหนึ่งยืนบนหน้าผาสูง 21 m แล้วปา
วัตถุขึ้นไปในทิศทำมุม 30° กับแนวนอน
ด้วยความเร็ว 16 m/s ดังรูป จงตอบ
คำถามข้อ 2-3



2. ตั้งเป้าจนกระทั่งวัตถุกระทบพื้นใช้เวลานานเท่าใด

1. 1 s

2. 2 s

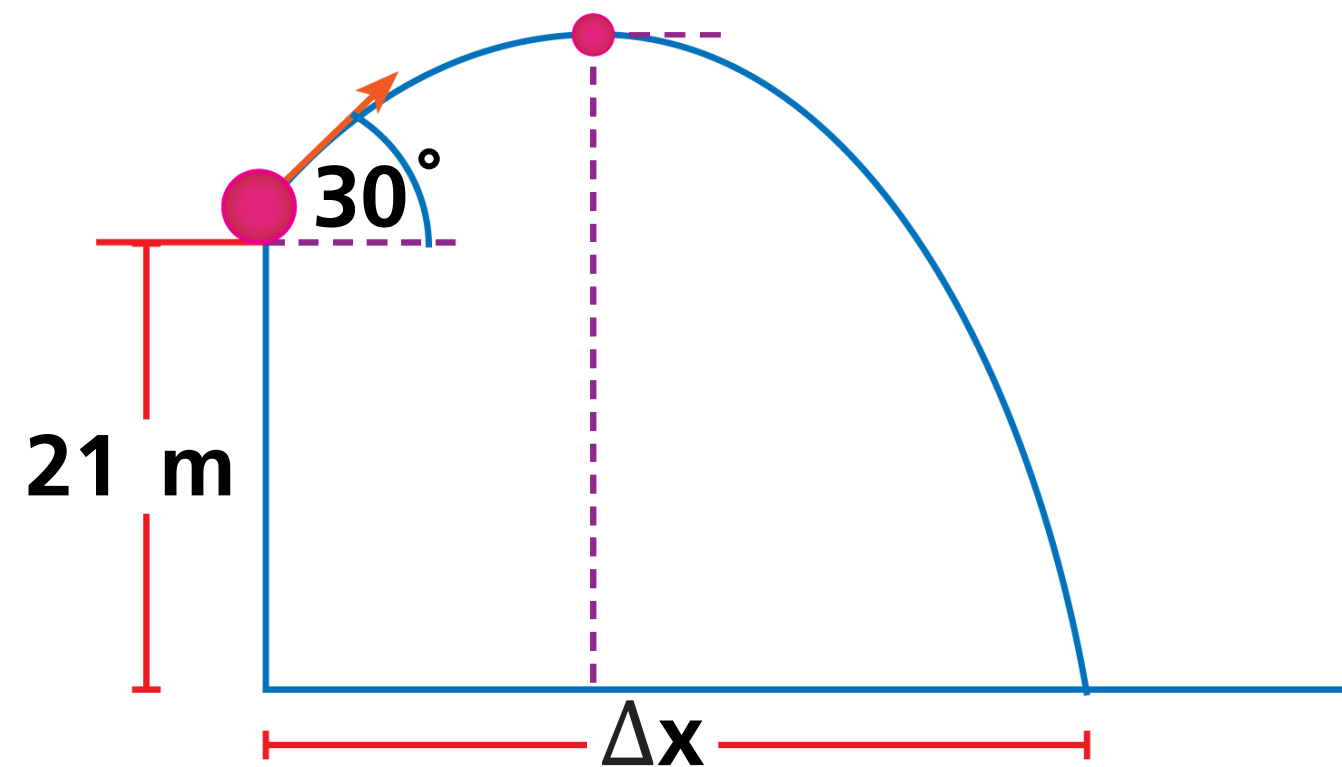
3. 3 s

4. 4 s

โพรเจกไทล์

Exercise

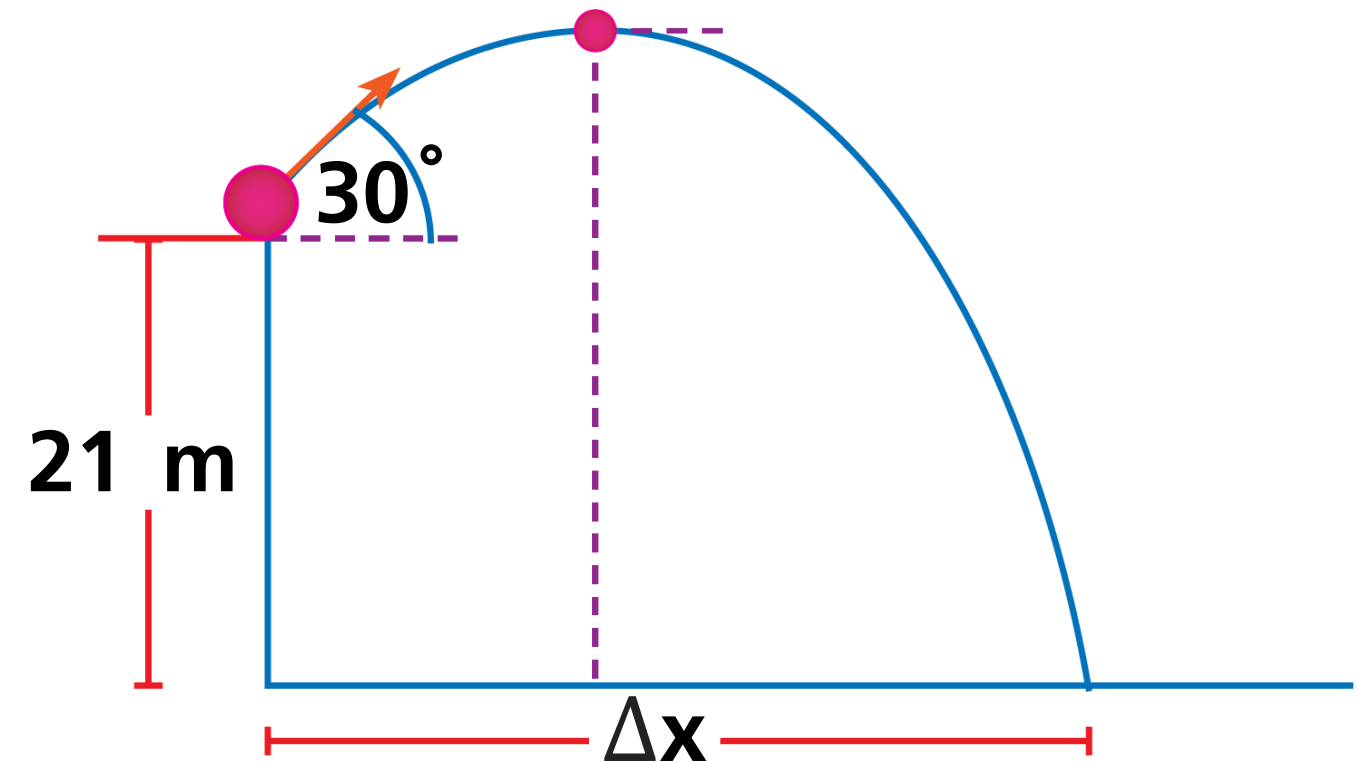
2. (ต่อ)



โพรเจกไทล์

Exercise

ชายคนหนึ่งยืนบนหน้าผาสูง 21 m แล้วปา
วัตถุขึ้นไปในทิศทำมุม 30° กับแนวนอน
ด้วยความเร็ว 16 m/s ดังรูป จงตอบ
คำถามข้อ 2-3



2. ตั้งเป้าจนกระทั่งวัตถุกระทบพื้นใช้เวลานานเท่าใด

1. 1 s

2. 2 s

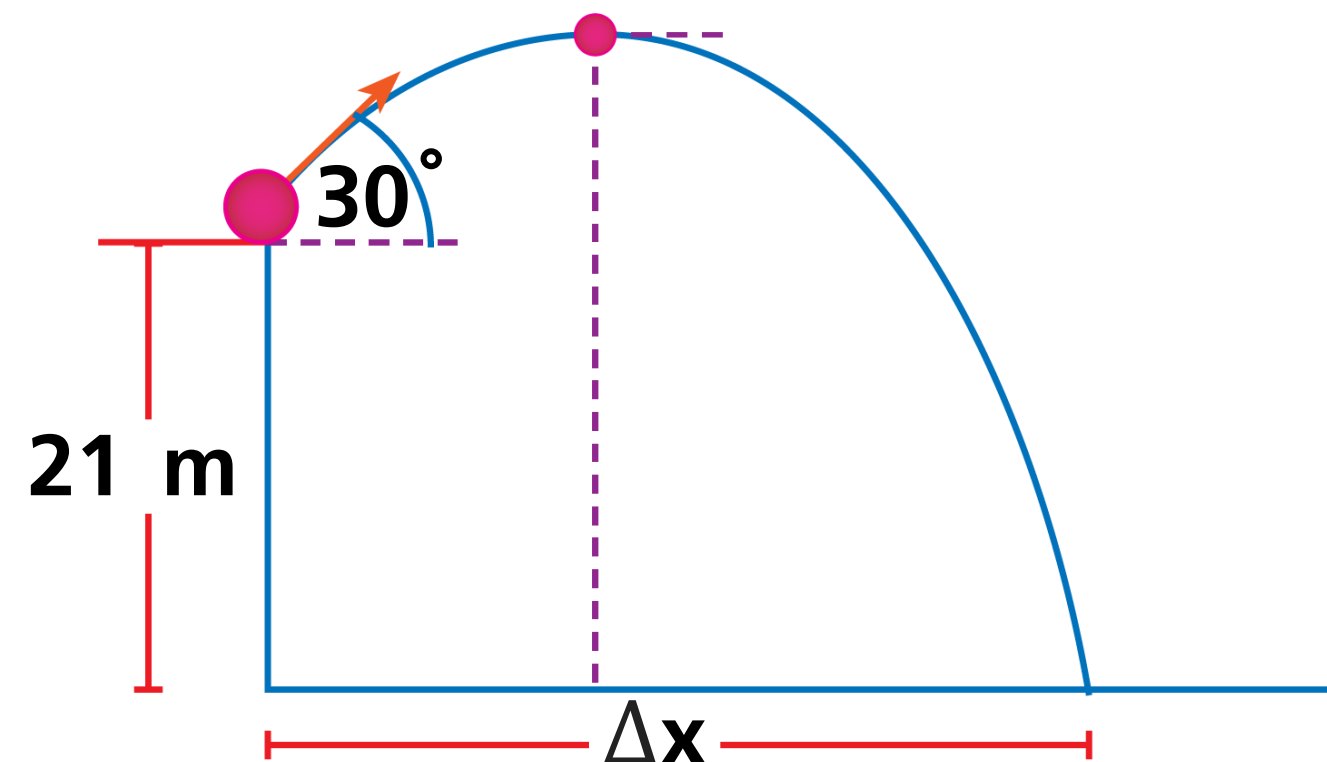
3. 3 s

4. 4 s

โปรเจคไทล์

Exercise

ชายคนหนึ่งยืนบนหน้าผาสูง 21 m แล้วปา
วัตถุขึ้นไปในทิศทำมุม 30° กับแนวนอน
ด้วยความเร็ว 16 m/s ดังรูป จงตอบ
คำถามข้อ 2-3



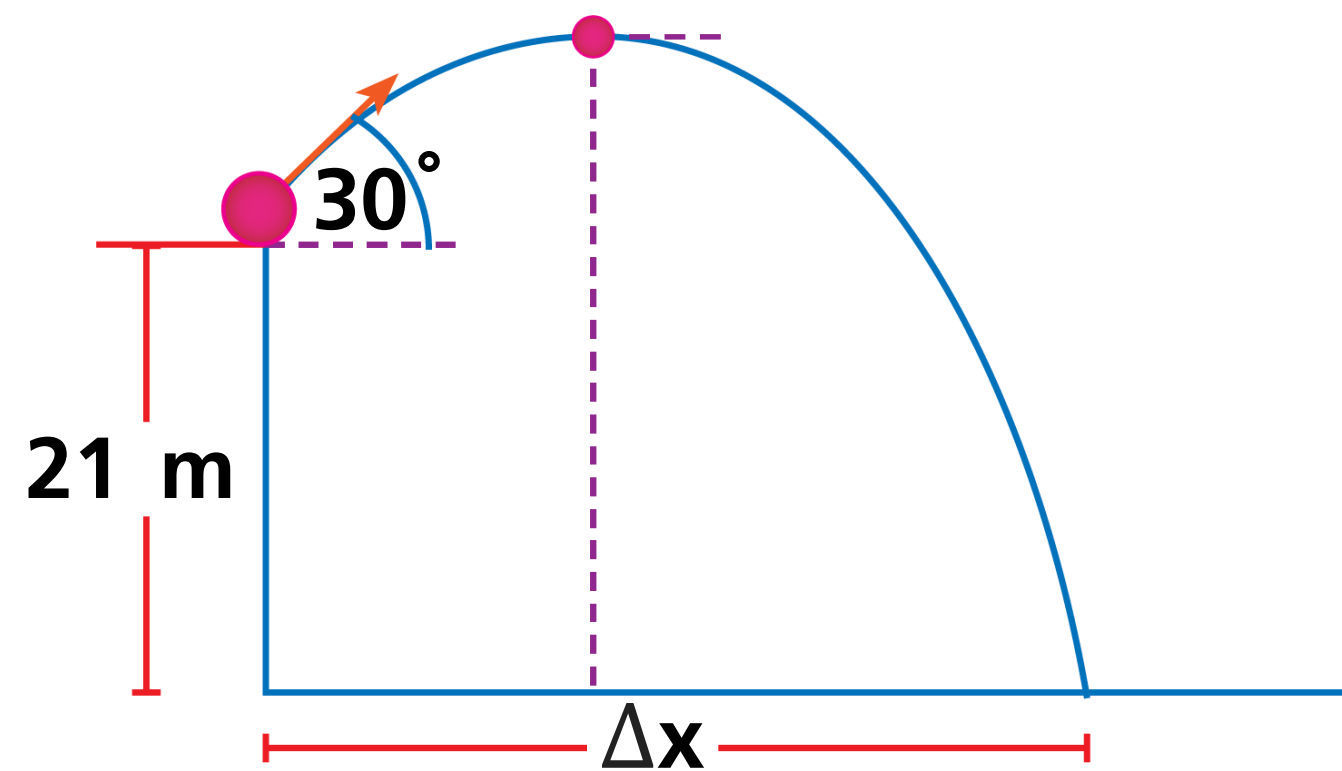
3. Δx มีค่าเท่าใด

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $6\sqrt{3} \text{ s}$ | 2. $8\sqrt{3} \text{ s}$ |
| 3. $12\sqrt{3} \text{ s}$ | 4. $24\sqrt{3} \text{ s}$ |

โพรเจกไทล์

Exercise

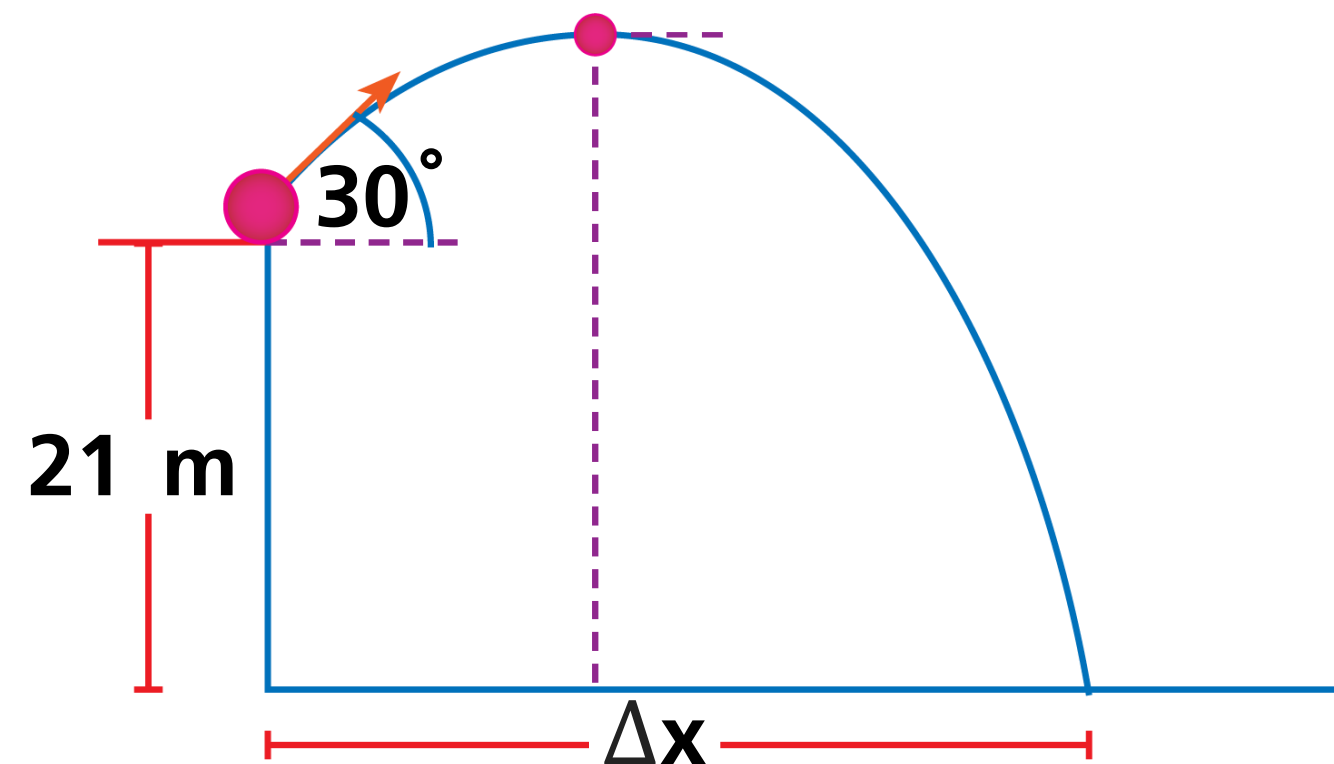
3. (ต่อ)



โปรเจคไทล์

Exercise

ชายคนหนึ่งยืนบนหน้าผาสูง 21 m แล้วปา
วัตถุขึ้นไปในทิศทำมุม 30° กับแนวนอน
ด้วยความเร็ว 16 m/s ดังรูป จงตอบ
คำถามข้อ 2-3



3. Δx มีค่าเท่าใด

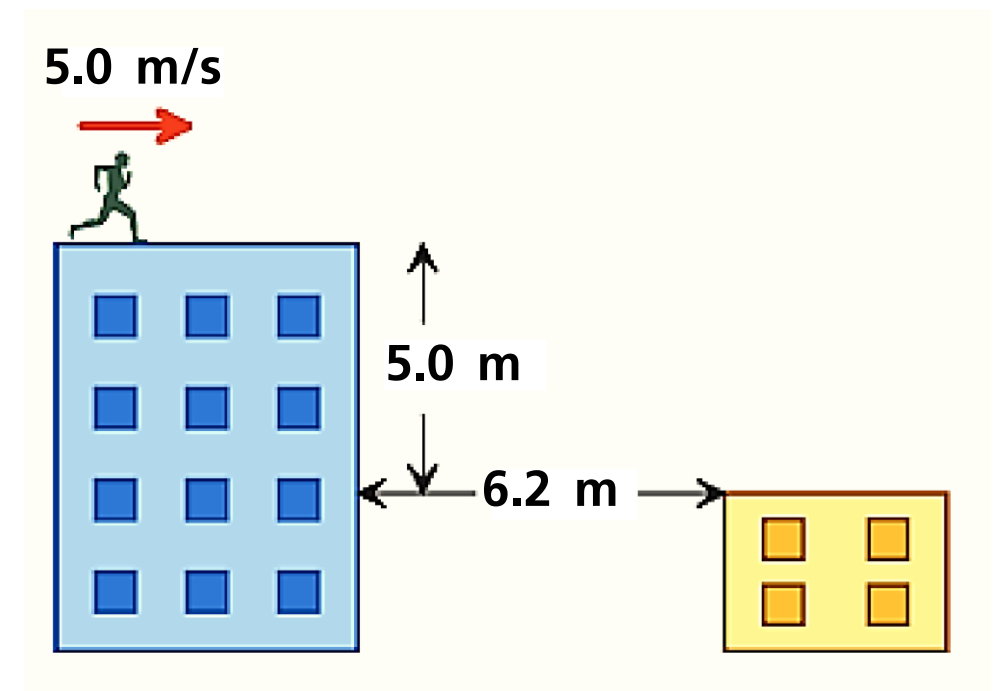
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $6\sqrt{3} \text{ s}$ | 2. $8\sqrt{3} \text{ s}$ |
| 3. $12\sqrt{3} \text{ s}$ | 4. $24\sqrt{3} \text{ s}$ |

โพรเจกไทล์

Exercise

4. ชายคนหนึ่งต้องการวิ่งข้ามจากยอดตึกหนึ่งไปอีกยอดตึกหนึ่ง (ดังรูป) โดยตึกตั้งห่างอยู่ห่างออกไป 6.2 เมตร และอยู่ต่ำกว่า ยอดตึกแรก 5.0 เมตรต่อวินาที ชายผู้นี้สามารถวิ่งข้ามไปยัง ยอดตึกตรงข้ามได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้เขาจะต้องวิ่งด้วยอัตราเร็ว อย่างน้อยเท่าใดจึงจะข้ามได้

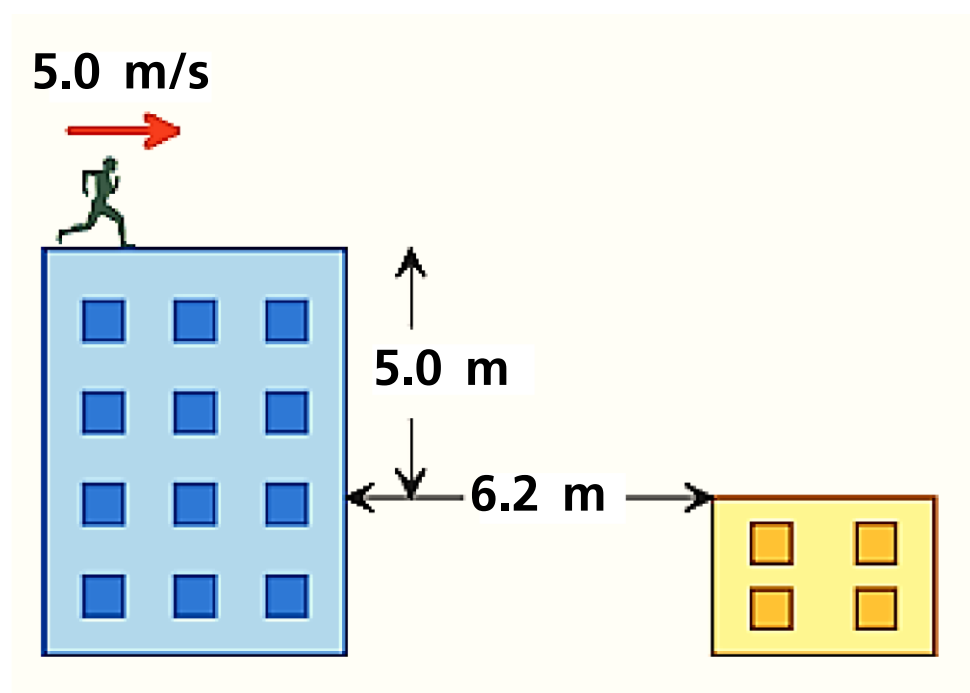
1. ข้ามไม่ได้ ต้องวิ่งด้วยอัตราเร็ว 4.5 เมตรต่อวินาที
2. ข้ามไม่ได้ ต้องวิ่งด้วยอัตราเร็ว 6.2 เมตรต่อวินาที
3. วิ่งข้ามตึกได้ด้วยอัตราเร็วเท่านี้
4. ไม่มีข้อใดถูก



โพรเจกไทล์

Exercise

4. (ต่อ)

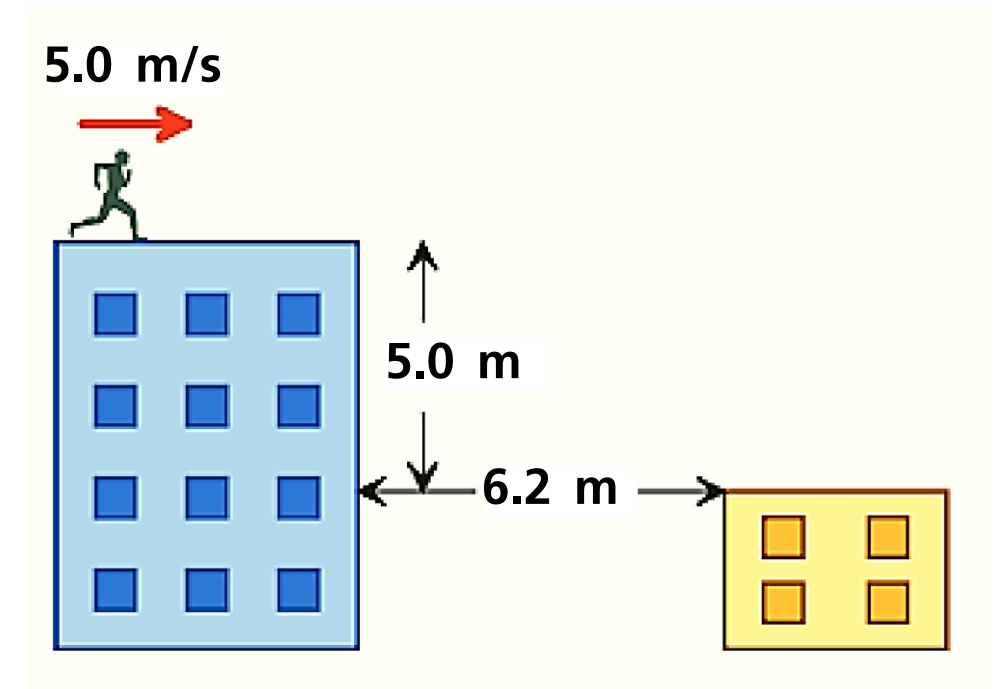


โพรเจกไทล์

Exercise

4. ชายคนหนึ่งต้องการวิ่งข้ามจากยอดตึกหนึ่งไปอีกยอดตึกหนึ่ง (ดังรูป) โดยตึกตั้งกล้าวอยู่ห่างออกไป 6.2 เมตร และอยู่ต่ำกว่า ยอดตึกแรก 5.0 เมตรต่อวินาที ชายผู้นี้สามารถวิ่งข้ามไปยัง ยอดตึกตรงข้ามได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้เขาจะต้องวิ่งด้วยอัตราเร็ว อย่างน้อยเท่าใดจึงจะข้ามได้

1. ข้ามไม่ได้ ต้องวิ่งด้วยอัตราเร็ว 4.5 เมตรต่อวินาที
2. ข้ามไม่ได้ ต้องวิ่งด้วยอัตราเร็ว 6.2 เมตรต่อวินาที
3. วิ่งข้ามตึกได้ด้วยอัตราเร็วเท่านี้
4. ไม่มีข้อใดถูก



โปรเจกไทล์

Exercise

5. จะต้องตีโปรเจกไทล์ m ด้วย
ความเร็วต้น (ในแนวระนาบ) เท่าไรจึงจะ
ลงหลุมพอดี

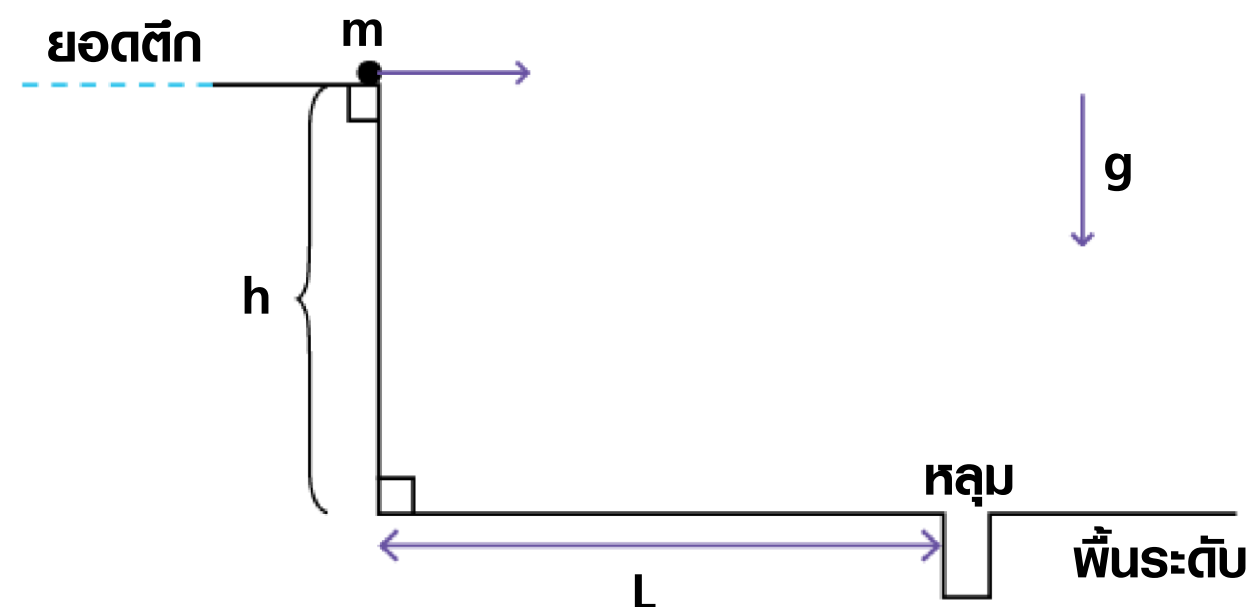
1. $\left(\frac{2g}{h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

2. $\left(\frac{g}{h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

3. $\left(\frac{g}{2h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

4. $\left(\frac{g}{2(L+h)}\right)^{\frac{1}{2}} L$

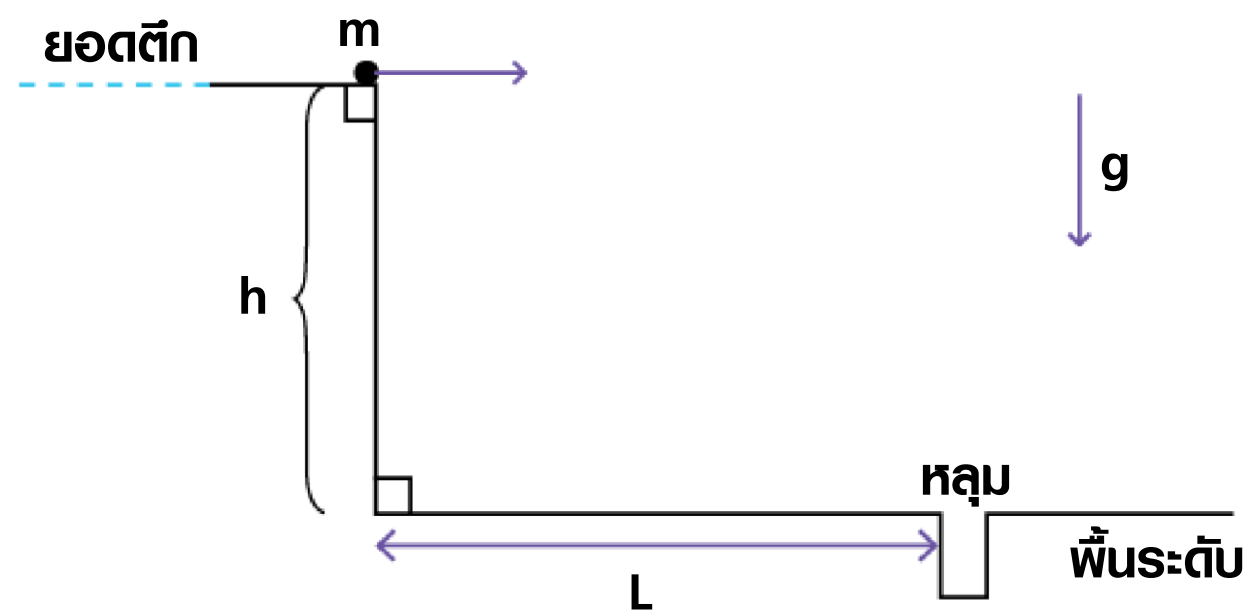
5. $\left(\frac{g}{2L}\right)^{\frac{1}{2}} h$



โพรเจกไทล์

Exercise

5. (ต่อ)



โพรเจกไทล์

Exercise

5. จะต้องตีโพรเจกไทล์ m ด้วย
ความเร็วต้น (ในแนวระนาบ) เท่าไรจึงจะ
ลงหลุมพอดี

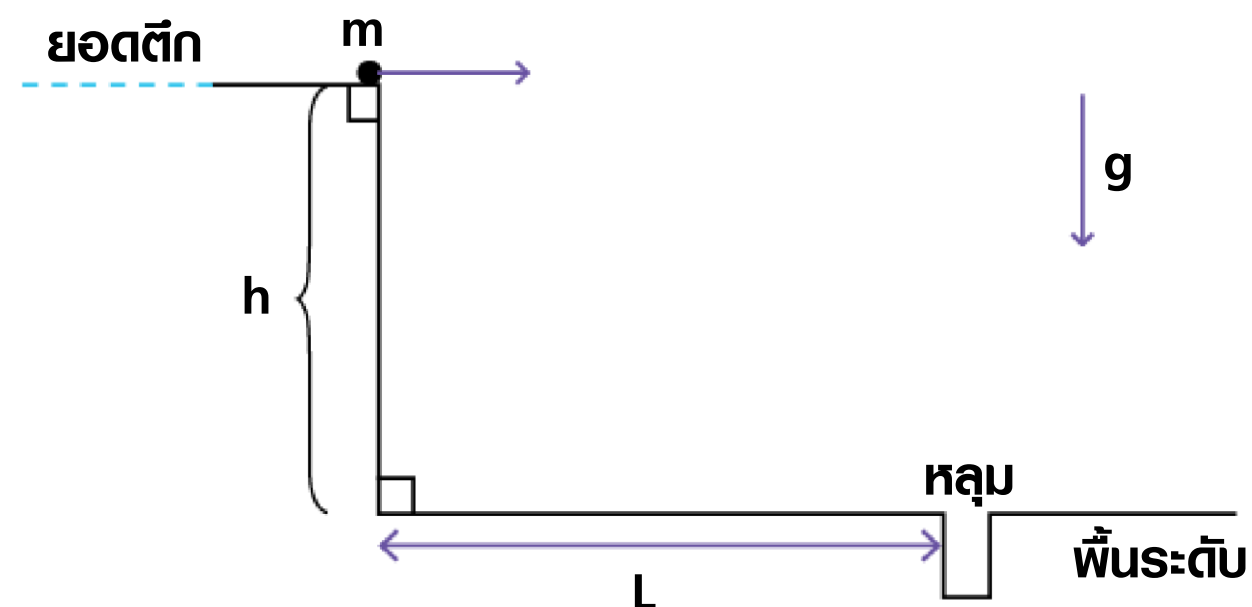
1. $\left(\frac{2g}{h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

2. $\left(\frac{g}{h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

3. $\left(\frac{g}{2h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

4. $\left(\frac{g}{2(L+h)}\right)^{\frac{1}{2}} L$

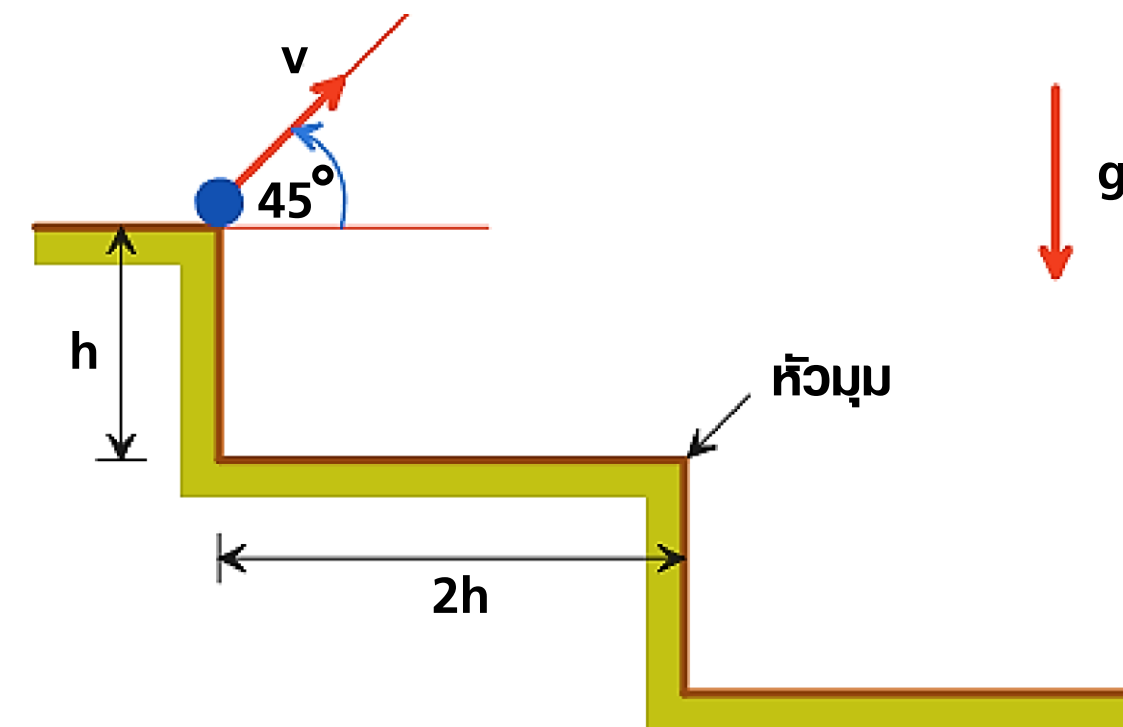
5. $\left(\frac{g}{2L}\right)^{\frac{1}{2}} h$



โพรเจกไทล์

Exercise

6. หินก้อนหนึ่งถูกยิงขึ้นเป็นมุม 45 องศาจากขอบตึกรูป ความเร็วต้น v ที่จะทำให้หินไปตกที่หัวมุมพอดี ดังในรูป คือข้อใด



1. $\sqrt{gh}$

2. $\sqrt{\frac{4}{3}} gh$

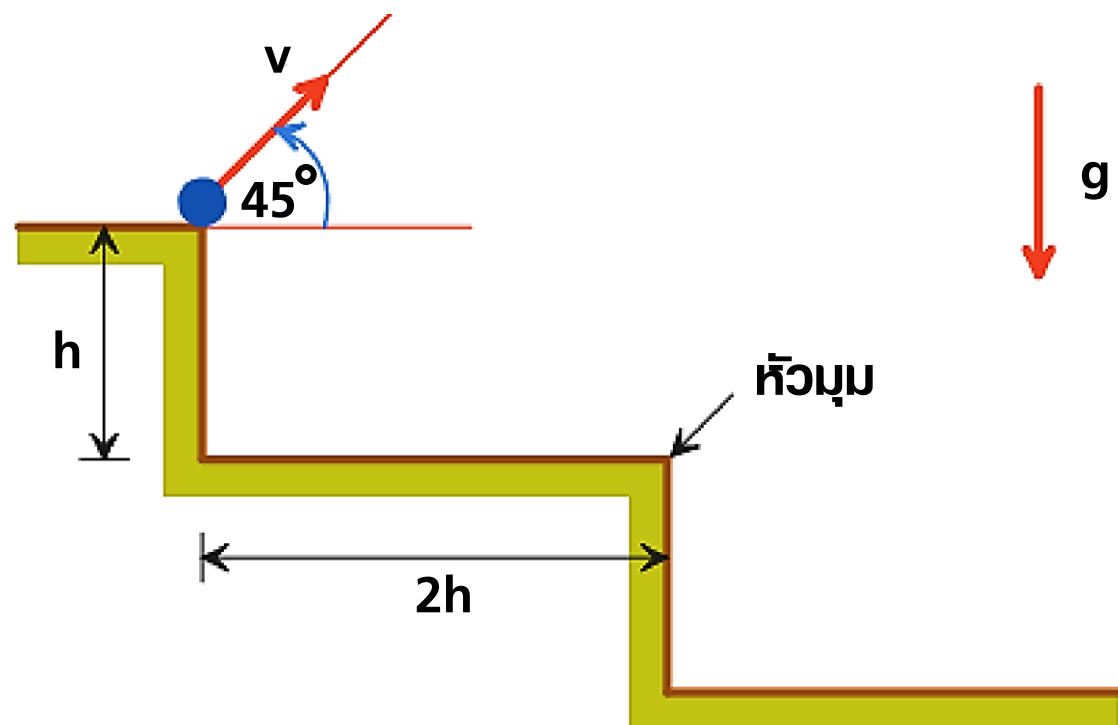
3. $\sqrt{2gh}$

4. $\sqrt{\frac{8}{3}} gh$

โพรงคไทล์

Exercise

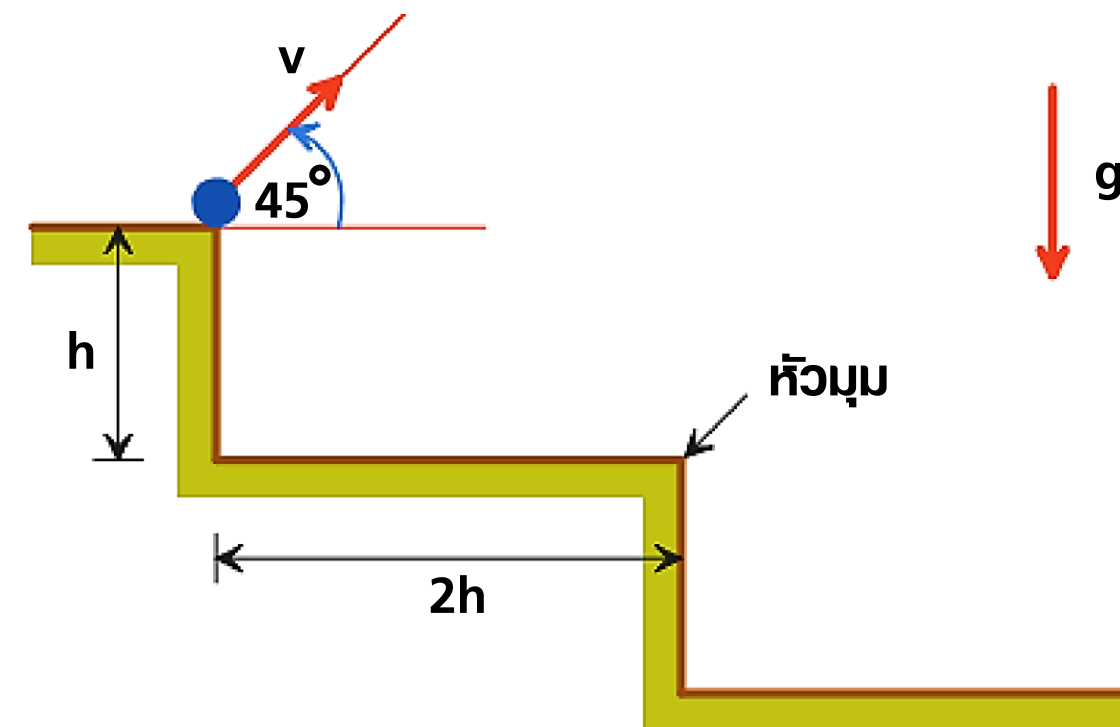
6. (ต่อ)



โจทย์โท

Exercise

6. หินก้อนหนึ่งถูกยิงขึ้นเป็นมุม 45 องศาจากขอบตึกรูป ความเร็วต้น v ที่จะทำให้หินไปตกที่หัวมุมพอดี ดังในรูป คือข้อใด



1. $\sqrt{gh}$

2. $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$

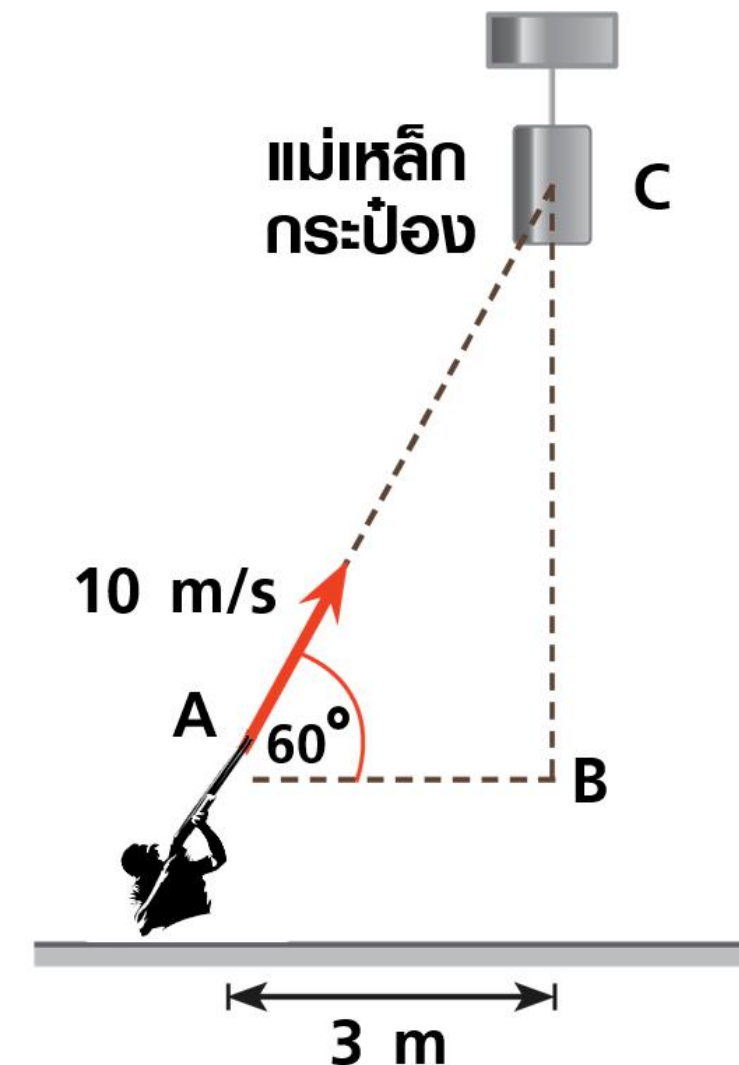
3. $\sqrt{2gh}$

4. $\sqrt{\frac{8}{3}gh}$

โจทย์โท

Exercise

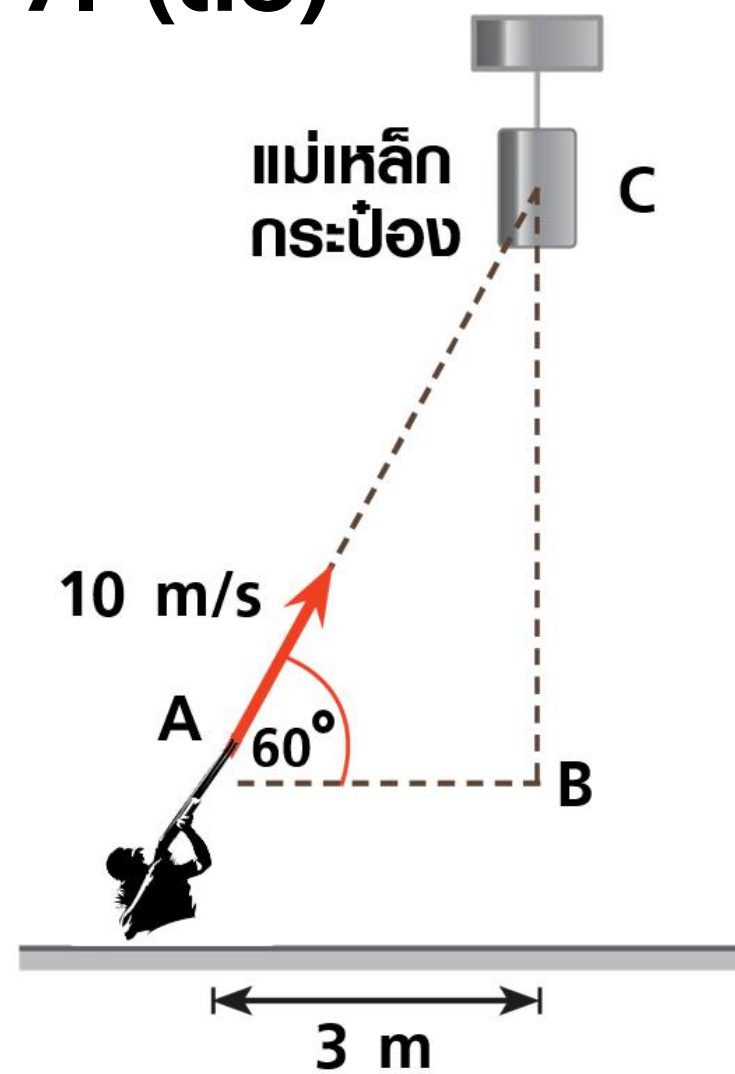
7. ชายคนหนึ่งยิงปืนตรงไปยังกระป๋องเหล็กซึ่งติดกับแม่เหล็ก เมื่อลูกปืนหลุดจากปากกระบอก กระป๋องจะหลุดจากแม่เหล็กทันที ถ้าเขาคิดว่าเขายิงได้แม่นยำ และความเร็วของลูกปืนตอนออกจากปากกระบอกเป็น 10 m/s ลูกปืนจะถูกกระป๋องพอดีตอนกระป๋องตกลงมาได้กี่เมตร



โพรเจกไทล์

Exercise

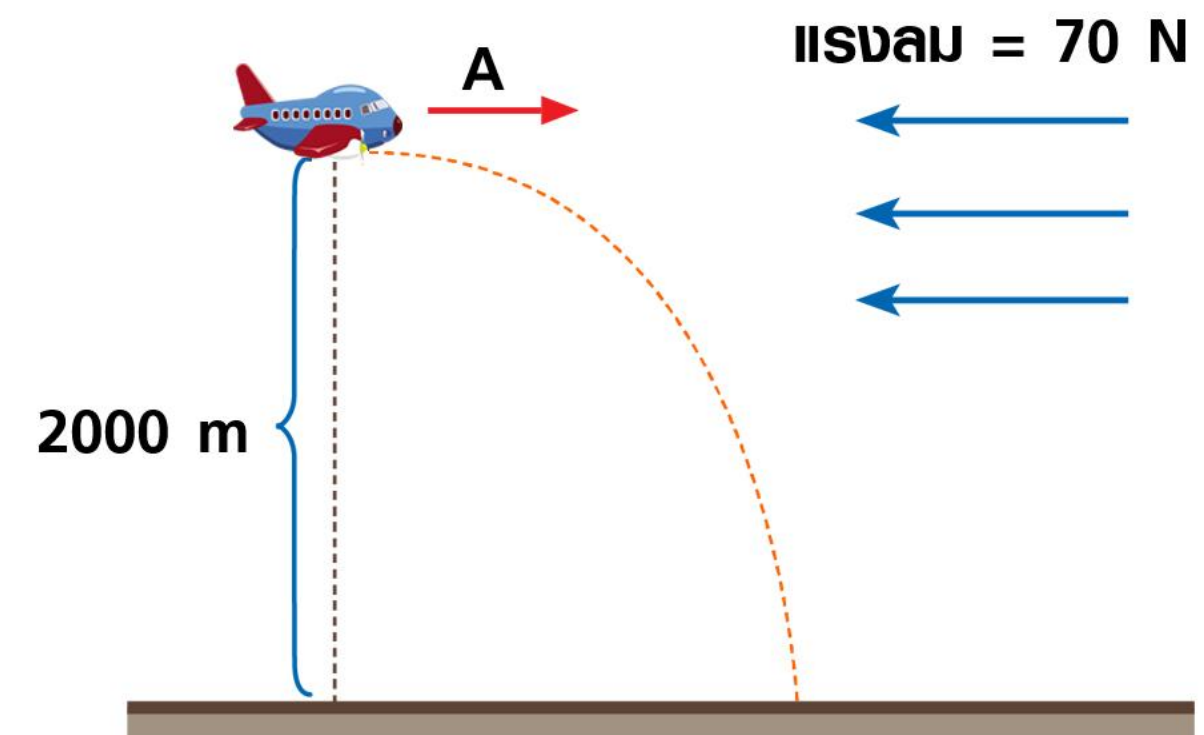
7. (ต่อ)



โพรเจกไทล์

Exercise

8. เครื่องบิน บินในแนวราบที่ระยะเหนือจากพื้นดิน 2000 m ด้วยความเร็วคงที่ 360 km/hr เมื่อบินมาถึงจุด A ใต้ปล่อยจรวด ซึ่งมีมวล 10 kg แรงต้านของลมมีค่าคงที่ = 70 N กระทำกับจรวดในแนวราบและมีทิศสวนกับทิศทางบิน ระยะทางในแนวราบจากจุดปล่อยจรวดไปยังจุดที่จรวดกระทบพื้นมีค่าเท่าใด



ໂປຣເຈັກໄທລ໌

Exercise

8. (ຕໍ່)

