แบบทดสอบก่อนเรียนที่ 8
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

<u>คำชี้แจง</u> แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่เลือกบนกระดาษคำตอบ

1. **ถ้าปล่อยให้ก้อนหินตกลงจากยอดตึกสู่พื้น การเคลื่อนที่ของก้อนหินก่อนกระทบพื้นจะเป็นไปตามข้อใด ถ้าไม่คิดแรงต้านอากาศ**
   1. ความเร็วคงตัว
   2. ความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
   3. ความเร็วลดลงอย่างสม่ำเสมอ
   4. ความเร็วเพิ่มขึ้นแล้วลดลง

2. **ถ้าเราปล่อยก้อนหิน A ให้ตกเสรี ส่วนก้อนหิน B ถูกโยนขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้นค่าหนึ่ง หลังจากที่ก้อนหินทั้งสองก้อนเคลื่อนที่ออกจากมือไปแล้ว จงเปรียบเทียบความเร่งของก้อนหินทั้งสองก้อนนี้ (โดยไม่ต้องคิดแรงต้านอากาศ)**
   1. ก้อนหินทั้งสองก้อนมีความเร่งเท่ากัน
   2. ก้อนหิน A มีขนาดของความเร่งมากกว่าก้อนหิน B
   3. ก้อนหิน A มีขนาดของความเร่งน้อยกว่าก้อนหิน B
   4. ก้อนหินทั้งสองก้อนมีขนาดของความเร่งเท่ากันแต่มีทิศตรงกันข้าม

3. **วัตถุสองก้อนมีมวลไม่เท่ากัน โดยที่มวลก้อนที่หนึ่งมีขนาดเป็นสองเท่าของมวลก้อนที่สอง ถ้าขว้างวัตถุทั้งสองขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้นค่าหนึ่งบนตึกสูง 50 m ข้อใดกล่าวถูกต้อง**
   1. วัตถุทั้งสองก้อนมีความเร่งไม่เท่ากัน
   2. วัตถุทั้งสองก้อนใช้เวลาตกถึงพื้นเท่ากัน
   3. วัตถุก้อนที่หนึ่งกระทบพื้นด้วยขนาดความเร็วมากกว่าวัตถุก้อนที่สอง
   4. มีคำตอบถูกมากกว่าหนึ่งข้อ

4. ชายคนหนึ่งยืนอยู่บนดาดฟ้าของตึก เขาขว้างก้อนหินขึ้นไปในอากาศในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 5 m/s หลังจากก้อนหินหลุดจากมือเขา 6 s ก็ตกถึงพื้น ความสูงของตึกเป็นเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 150 m
2. 180 m
3. 200 m
4. 240 m

5. ปล่อยก้อนหินจากยอดตึก ถ้าวัตถุอยู่ในอากาศนาน 2 s ความเร็วขณะวัตถุกระทบพื้นเป็นเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 10 m/s
2. 15 m/s
3. 20 m/s
4. 25 m/s

6. ปาก้อนหินจากตึกสูง 40 m ด้วยความเร็วต้น 10 m/s ลงในแนวดิ่ง ก้อนหินจะใช้เวลาอยู่ในอากาศนานเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 0.5 s
2. 1.0 s
3. 1.5 s
4. 2.0 s

7. ปล่อยถุงทรายจากบอลลูนที่ลอยนิ่งอยู่สูงจากพื้นดิน 125 m ถ้าเขาปล่อยถุงทรายทุก ๆ 1.2 s เขาจะปล่อยได้กี่ถุงก่อนที่ถุงแรกจะถึงพื้น ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 1 ถุง
2. 2 ถุง
3. 3 ถุง
4. 4 ถุง

8. นาย ก. ยืนอยู่บนดาดฟ้าตึกซึ่งอยู่สูงจากพื้นดิน 20 m ปล่อยก้อนหินลงไปในแนวดิ่ง ในขณะเดียวกันนาย ข. ซึ่งยืนอยู่ที่พื้นดินโยนก้อนหินขึ้นไปตรง ๆ ด้วยความเร็ว 20 m/s ก้อนหินทั้งสองจะพบกันที่ความสูงจากพื้นดินเท่าใด
($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 15 m
2. 20 m
3. 25 m
4. 30 m

9. บอลลูนลูกหนึ่งกำลังลอยขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 5 m/s ขณะที่อยู่สูงจากพื้นดินเป็นระยะทางหนึ่งคนที่อยู่ในบอลลูนได้ปล่อยถุงทรายให้ตกลงมา ปรากฏว่าถุงทรายตกถึงพื้นดินในเวลา 5.5 s จงหาว่าจุดสูงสุดที่ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นไปได้จะอยู่สูงจากพื้นดินเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 1.25 m
2. 123.75 m
3. 125.00 m
4. 150.25 m

10. จรวดลำหนึ่งทะยานขึ้นจากพื้นโลกในแนวดิ่งด้วยความเร่ง 15 m/s^2 เมื่อเวลาผ่านไป 60 s จรวดลำนี้จะอยู่สูงจากพื้นโลกเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 1.2×10^4 m
2. 2.7×10^4 m
3. 3.4×10^4 m
4. 4.6×10^4 m

กระดาษคำตอบ

วิชาฟิสิกส์1 รหัสวิชา ว31201 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่.....

ชุดที่ 8 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

ทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม	คะแนนทดสอบก่อนเรียน
10	

บัตรคำสั่งที่ 7
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวระดิ่ง)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การปฏิบัติกิจกรรมทุกกิจกรรม นักเรียนทุกคนต้องไม่เปิดเฉลยที่ด้านท้ายเล่มดูก่อนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ
2. ปฏิบัติบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงที่มีความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง) และปฏิบัติกิจกรรมตามคำชี้แจง
3. ตรวจผลการปฏิบัติกิจกรรม (เฉลยอยู่ด้านท้ายเล่ม)
4. ศึกษาบัตรความรู้ที่ 8 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงที่มีความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)
5. ปฏิบัติบัตรคำถามที่ 8 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงที่มีความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)
6. ตรวจผลการปฏิบัติกิจกรรม (เฉลยอยู่ด้านท้ายเล่ม)
7. ทำแบบฝึกหัดที่ 8
8. ตรวจแบบฝึกหัดที่ 8 (เฉลยอยู่ด้านท้ายเล่ม)

บัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

จุดประสงค์ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็วต้น ความเร็วปลาย ความเร่ง และเวลาของการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

คำชี้แจง

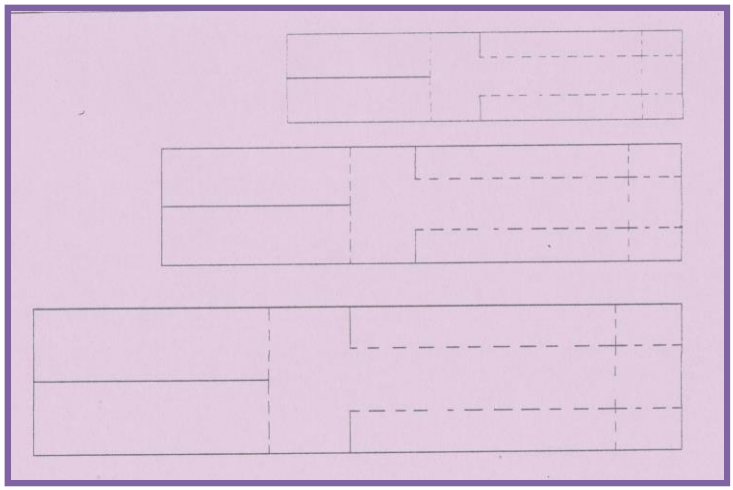
ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่ม นักเรียนที่เหลือเป็นสมาชิกกลุ่ม ตั้งชื่อกลุ่ม และแบ่งหน้าที่กันทำงาน

อุปกรณ์

1. แบบสร้างลูกยางกระดาษ
2. กรรไกร
3. กระดาษ A4

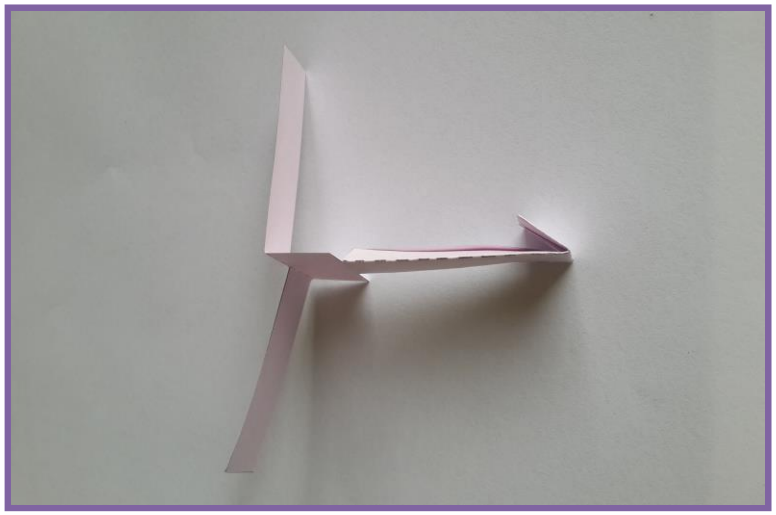
<u>คำชี้แจง</u>

1. ใช้กรรไกรตัดกระดาษแบบสร้างลูกยางกระดาษที่ครูแจกให้กลุ่มละ 1 แผ่น โดยใน 1 แผ่นสามารถสร้างลูกยางกระดาษได้ 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก กลางและใหญ่ ดังภาพที่ 8.1



ภาพที่ 8.1 แสดงแบบสร้างลูกยางกระดาษ

2. ให้นักเรียนตัดกระดาษตามเส้นทึบ และพับกระดาษตามเส้นประ จะได้ลูกยางกระดาษดังภาพที่ 8.2



ภาพที่ 8.2 แสดงลูกยางกระดาษ

3. ให้นักเรียนขย้ำกระดาษที่เหมือนกับแบบสร้างลูกยางกระดาษและขนาดเท่ากับลูกยางกระดาษแต่ละอันให้เป็นก้อนกลม ๆ

4. นักเรียนตัวแทนกลุ่มยืนบนเก้าอี้แล้วปล่อยลูกยางกระดาษด้วยมือขวาพร้อมกับปล่อยก้อนกระดาษด้วยมือซ้ายพร้อมกัน โดยปล่อยทีละขนาด

5. นักเรียนสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกยางกระดาษกับก้อนกระดาษแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ถ้าปล่อยลูกยางกระดาษและก้อนกระดาษพร้อมกัน ลูกยางกระดาษและก้อนกระดาษจะตกถึงพื้นพร้อมกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

2. ถ้าปล่อยก้อนกระดาษพร้อมกันทั้งสามก้อน ก้อนกระดาษจะตกถึงพื้นพร้อมกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

3. การเคลื่อนที่ตกของลูกยางกระดาษกับก้อนกระดาษสิ่งใดเป็นการเคลื่อนที่ตกแบบเสรี เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

บัตรความรู้ที่ 8 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

จากการที่นักเรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 เรื่อง ความเร่งของวัตถุที่ตกแบบเสรีมาแล้วนั้น นักเรียนจะพบว่า

การตกของวัตถุแบบเสรีเป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุในกรณีที่ความเร่งมีค่าคงตัว โดยความเร่งนี้ก็คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย $\vec{g}$ ค่ามาตรฐานของ $\vec{g}$ คือ 9.8065 m/s^2 **(ชุดกิจกรรมนี้จะใช้ค่า $\vec{g}$ เป็นจำนวนเต็ม ดังนั้นค่า $\vec{g}$ = 10 m/s^2)** วัตถุใดก็ตามที่เคลื่อนที่ตกแบบเสรี ณ บริเวณหนึ่งจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่มีค่าเดียวกัน

และจากการที่นักเรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว (แนวระดับ) นักเรียนจะพบว่าสมการที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

$$\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t$$

$$\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

$$\vec{s} = \left(\frac{\vec{u} + \vec{v}}{2}\right)t$$

$$\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{a}\vec{s}$$

สำหรับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว (แนวดิ่ง) ก็ยังคงใช้สมการที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ เช่นเดียวกับแนวระดับ เพียงแต่เปลี่ยนความเร่งจาก $\vec{a}$ เป็น $\vec{g}$ สรุปได้ดังนี้

$$\vec{v} = \vec{u} + \vec{g}t$$

$$\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$$

$$\vec{s} = \left(\frac{\vec{u} + \vec{v}}{2}\right)t$$

$$\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$$

แต่สมการ $\vec{s} = (\frac{\vec{u} + \vec{v}}{2})t$ จะมีข้อจำกัดในการใช้กรณีที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นแล้วตกกลับมาที่ระดับเดิมจะทำให้การกระจัด $\vec{s}$ มีค่าเท่ากับศูนย์และความเร็วต้น $\vec{u}$ มีขนาดเท่ากับความเร็วปลาย $\vec{v}$ แต่ทิศทางตรงกันข้าม ส่งผลทำให้ $\vec{u} + \vec{v} = 0$ จึงไม่สามารถหาค่าปริมาณใดได้ ดังนั้นจะไม่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์

จากการปฏิบัติบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 การเคลื่อนที่ของลูกยางกระดาษ จะไม่สามารถหาปริมาณการเคลื่อนที่ต่าง ๆ ได้จากสมการทั้ง 4 สมการ เพราะลูกยางกระดาษไม่ได้เป็นการตกแบบเสรี

<u>หลักการคำนวณและกำหนดเครื่องหมาย</u>

- ให้กำหนดทิศของความเร็วต้น $\vec{u}$ เป็นบวกเสมอ ไม่ว่าจะเคลื่อนที่ขึ้นหรือลง
- ปริมาณเวกเตอร์ใดที่มีทิศเดียวกับ $\vec{u}$ ให้มีเครื่องหมายเป็นบวก
- ปริมาณเวกเตอร์ใดที่มีทิศตรงกันข้ามกับ $\vec{u}$ ให้มีเครื่องหมายเป็นลบ
- ความเร็วต้นเป็นศูนย์ เมื่อปล่อยวัตถุจากสภาวะหยุดนิ่ง
- ความเร็วต้นมีค่าเท่ากับความเร็วของพาหนะขณะปล่อย เมื่อเราปล่อยวัตถุออกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่ เช่น ลิฟท์ บอลลูน จรวด เป็นต้น
- ความเร็วปลาย ณ จุดสูงสุดเป็นศูนย์เสมอ
- ที่ระดับเดียวกัน ความเร็วขาลงและขาขึ้นจะมีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงข้าม
- การเคลื่อนที่ของวัตถุที่มีเครื่องยนต์บังคับ เช่น จรวด เครื่องบิน ลิฟท์ จะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง $\vec{a}$ เนื่องจากการทำงานของเครื่องยนต์ เชื้อเพลิง ไม่เกี่ยวข้องกับค่า $\vec{g}$

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว (แนวดิ่ง)

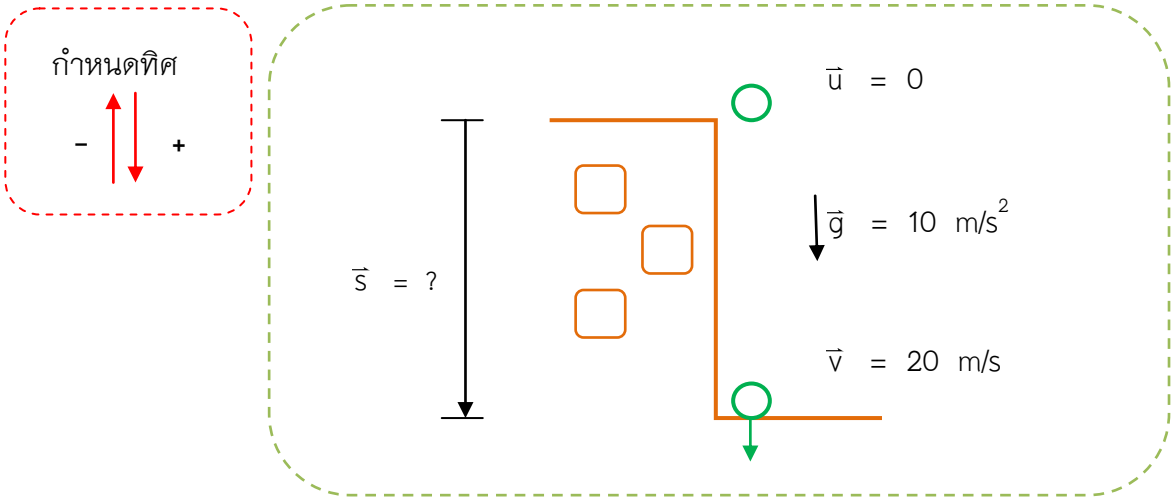
ในชุดกิจกรรมนี้จะแบ่งลักษณะของโจทย์เป็น 7 กรณี ดังนี้

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง
2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง
3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง
4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน
5) วัตถุตกเป็นช่วง
6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง
7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง

<u>แนวคิด</u> ค่า $\vec{g}$ เป็นบวก ค่า $\vec{s}$ เป็นบวก และความเร็วต้นเป็นศูนย์เสมอ

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> ปล่อยก้อนหินจากยอดตึกให้ตกลงมาในแนวดิ่ง ปรากฏว่าก้อนหินกระทบพื้นด้วยความเร็ว 20 m/s จงหาความสูงของตึก [1]



<u>วิธีทำ</u> จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 0$, $\vec{v} = 20$ m/s , $\vec{g} = 10$ m/s^2

ต้องการหา $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $20^2 = 0^2 + 2(10)s$

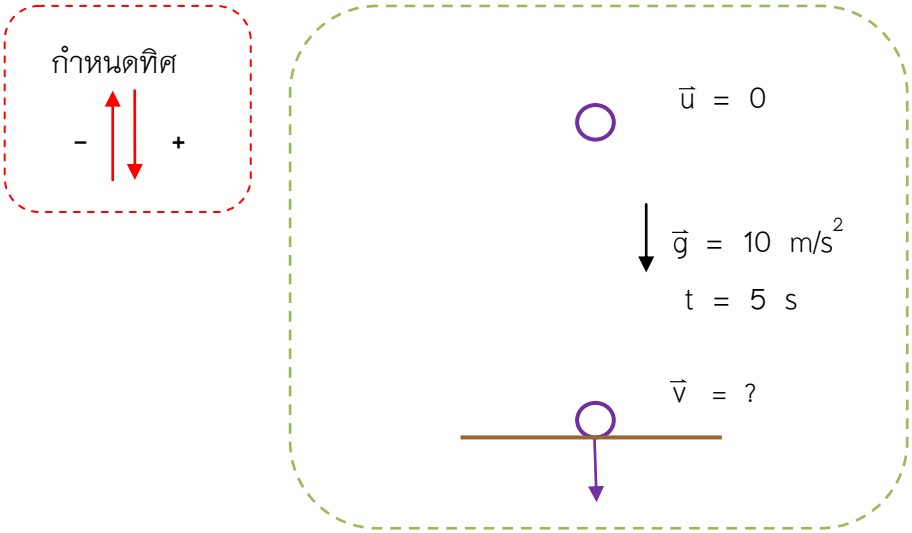
$400 = 20s$

$\therefore s = 20$ m

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ความสูงของตึกมีค่าเท่ากับ 20 m

[1] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6**. หน้า 39.

ตัวอย่างที่ 2 ถ้าปล่อยให้วัตถุตกลงในแนวดิ่งแบบเสรี หากวัตถุนั้นกระทบพื้นดินในเวลา 5 s ถามว่าวัตถุกระทบพื้นดินด้วยความเร็วเท่าใด [2]



วิธีทำ จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 0$, $\vec{g} = 10\ m/s^2$, $t = 5\ s$

ต้องการหา $\vec{v} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v} = \vec{u} + \vec{g}t$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v = 0^2 + (10)(5)$

$\therefore\ v = 50\ m/s$

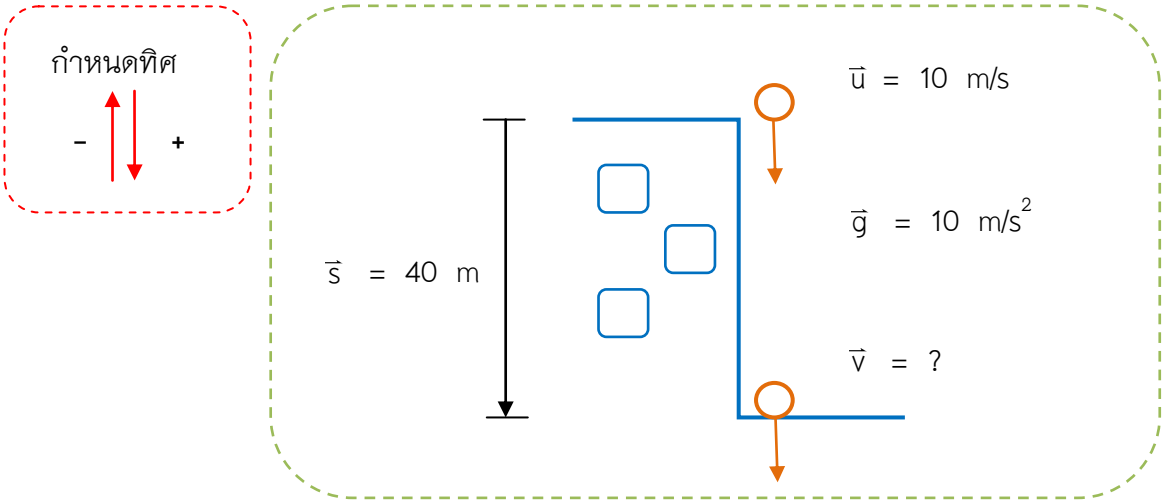
ตอบ นั่นคือ วัตถุกระทบพื้นดินด้วยความเร็วมีค่าเท่ากับ 50 m/s

[2] พงษ์ศักดิ์ ชินนาบุญ. (2554). **ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. หน้า 95.

2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง

<u>แนวคิด</u> ค่า $\vec{g}$ เป็นบวก ค่า $\vec{s}$ เป็นบวก และความเร็วต้นจะต้องไม่เป็นศูนย์

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> ปาก้อนหินให้ตกลงมาจากยอดตึกสูง 40 m ด้วยความเร็วต้น 10 m/s จงหาความเร็วของก้อนหินเมื่อกระทบพื้น [3]



<u>วิธีทำ</u> จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 10$ m/s , $\vec{s} = 40$ m , $\vec{g} = 10$ m/s^2

ต้องการหา $\vec{v} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v^2 = 10^2 + (2)(10)(40)$

$v^2 = 900$

$\therefore v = 30$ m/s

<u>ตอบ</u> นั่นคือ วัตถุกระทบพื้นดินด้วยความเร็วมีค่าเท่ากับ 30 m/s

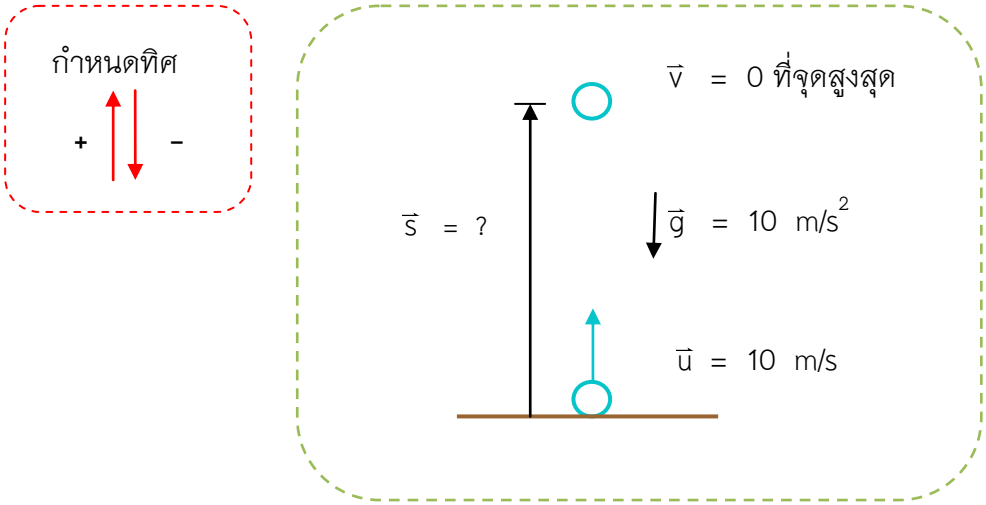
[3] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6**. หน้า 40.

3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง

<u>แนวคิด</u>

1. ความเร็วต้นไม่เป็นศูนย์ เพราะถ้าความเร็วต้นเป็นศูนย์วัตถุจะเคลื่อนที่ขึ้นไม่ได้
2. ค่า $\vec{g}$ ติดลบเสมอไม่ว่าจะโยนขึ้นแล้ววัตถุตกลงมาหรือไม่ก็ตาม ค่า $\vec{g}$ ติดลบเพราะโยนสวนทางกับแรงดึงดูดของโลก
3. ที่จุดสูงสุดของวัตถุความเร็วเป็นศูนย์เสมอ
4. การกระจัด $\vec{s}$ เป็นบวก เมื่อจุดที่พิจารณาอยู่สูงกว่าจุดที่โยน
   $\vec{s}$ เป็นศูนย์ เมื่อจุดที่พิจารณาอยู่ระดับเดียวกับจุดที่โยน
   $\vec{s}$ เป็นลบ เมื่อจุดที่พิจารณาอยู่ต่ำกว่าจุดที่โยน

ตัวอย่างที่ 4 โยนก้อนหินขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 10 m/s จงหาว่าก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุดเท่าใด [4]



วิธีทำ จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 10$ m/s , $\vec{v} = 0$, $\vec{g} = -10$ m/s^2

ต้องการหา $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $0^2 = 10^2 + (2)(-10)s$

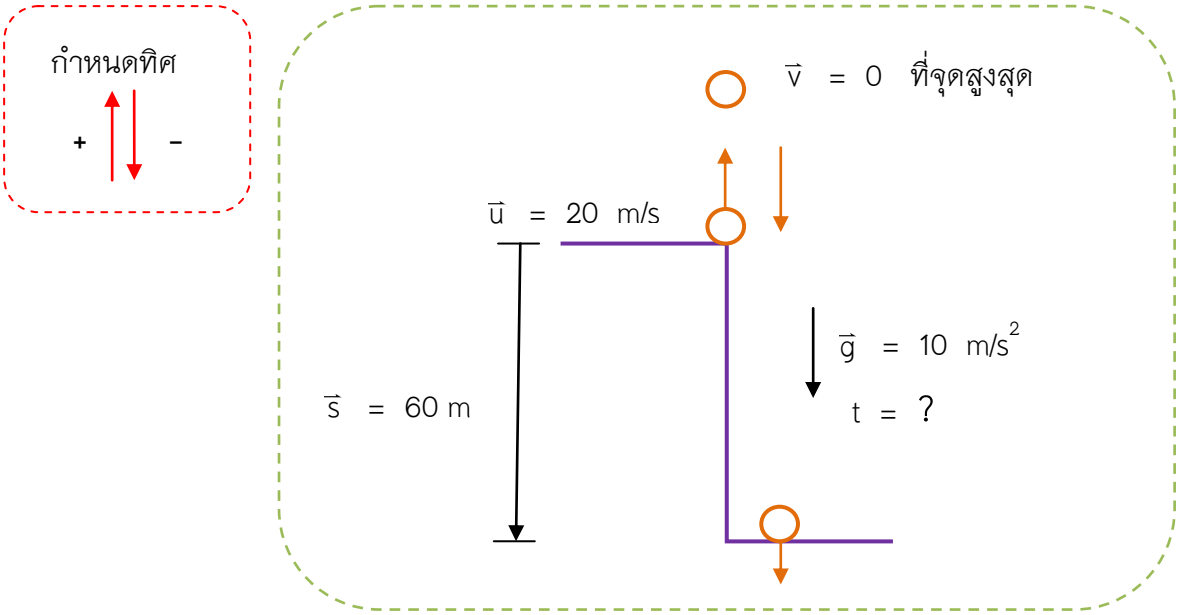
$0 = 100 - 20s$

$\therefore s = 5$ m

ตอบ นั่นคือ ก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุดมีค่าเท่ากับ 5 m

[4] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6**. หน้า 41.

ตัวอย่างที่ 5 โยนก้อนหินขึ้นไปจากยอดหน้าผาซึ่งสูง 60 m ตามแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 20 m/s จงหาว่านานเท่าใดก้อนหินจึงตกลงถึงพื้นล่าง [5]



วิธีทำ จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 20$ m/s , $\vec{v} = 0$, $\vec{g} = -10$ m/s^2 , $\vec{s} = -60$ m

ต้องการหา $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $-60 = (20)t + (\frac{1}{2})(-10)t^2$

$$-60 = 20t - 5t^2$$

$$5t^2 - 20t - 60 = 0$$

$$(t - 6)(t + 2) = 0$$

$$t = 6 , -2$$

$\therefore t = 6$ s **(เวลาใช้เฉพาะค่าบวก เวลาติดลบไม่ได้)**

ตอบ นั่นคือ ก้อนหินใช้เวลาตั้งแต่เริ่มโยนจนถึงพื้นล่างมีค่าเท่ากับ 6 s

[5] จรัญ บุระตะ. (มปป.). **ฟิสิกส์ เล่ม 1 ม.4-6**. หน้า 59.

4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน โดยใช้แนวคิดเรื่องความเร็วสัมพัทธ์

จากความสัมพันธ์ $\vec{s} = \vec{v}t$

จะได้ว่า $\vec{s} = \vec{v}_{\text{สัมพัทธ์}}\, t$

เมื่อ $\vec{s}$ = การกระจัดที่วัตถุทั้งสองอยู่ห่างกันขณะที่วัตถุทั้งสองเริ่มเคลื่อนที่

$\vec{v}_{\text{สัมพัทธ์}} = \vec{u}_1 + \vec{u}_2$ เมื่อวัตถุทั้งสองเคลื่อนที่สวนทางกัน

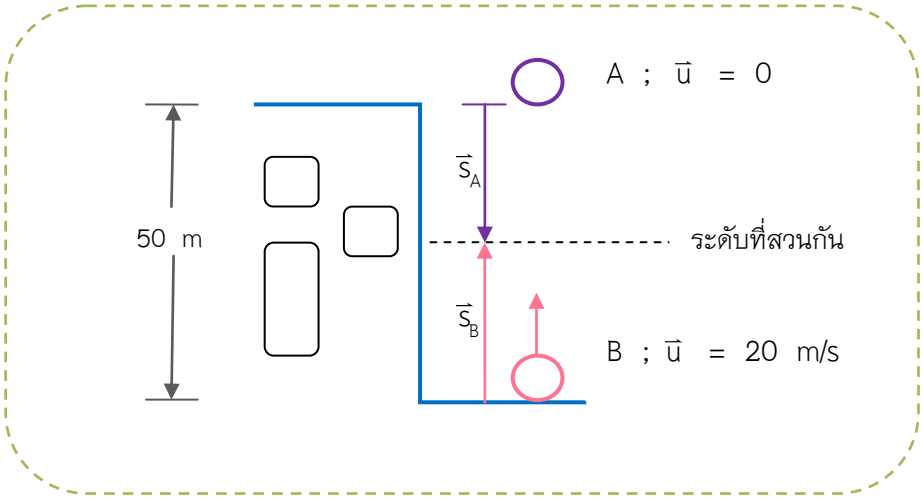
$= \vec{u}_1 - \vec{u}_2$ เมื่อวัตถุทั้งสองเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกัน โดยใช้ความเร็วต้นตัวมากลบตัวน้อยได้เลย

t = เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นเคลื่อนที่พร้อมกันจนสวนกัน

ตัวอย่างที่ 6 วัตถุ A ถูกปล่อยให้ตกลงมาแบบเสรีจากยอดตึกสูง 50 m ในขณะเดียวกัน วัตถุ B ก็ถูกโยนขึ้นจากพื้นดินในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 20 m/s จงหาว่า [6]

ก. วัตถุทั้งสองจะสวนกันเมื่อใช้เวลาเท่าใด

ข. วัตถุทั้งสองจะสวนกันเมื่อวัตถุ A ตกลงมาได้ระยะทางเท่าใด และวัตถุ B ถูกโยนขึ้นไปสูงเท่าใด



[6] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6.** หน้า 44.

<u>วิธีทำ</u> ก. จากโจทย์กำหนดให้วัตถุทั้งสองเคลื่อนที่สวนกันโดยที่ความเร็วต้นของวัตถุทั้งสองมีทิศตรงข้ามกัน ความเร็วสัมพัทธ์จึงเกิดจากการนำความเร็วมาบวกกัน

จากความสัมพันธ์ $\vec{s} = \vec{v}_{\text{สัมพัทธ์}}\, t$

จะได้ว่า $\vec{s} = (\vec{u}_A + \vec{u}_B)\, t$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $50 = (0 + 20)\, t$

$$\therefore\ t = 2.5\ \text{s}$$

<u>ตอบ</u> นั่นคือ วัตถุทั้งสองจะสวนกันเมื่อเคลื่อนที่ไปแล้ว 2.5 s

ข. <u>วัตถุ A</u> จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u}_A = 0$, $\vec{g} = 10\ \text{m/s}^2$, $t = 2.5$ s

ต้องการหา $\vec{s}_A = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s}_A = \vec{u}_A t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s_A = (0)(2.5) + \frac{1}{2}(10)(2.5)^2$

$$= 31.25\ \text{m}$$

<u>ตอบ</u> นั่นคือ วัตถุทั้งสองจะสวนกันเมื่อวัตถุ A ตกลงมาได้ระยะทาง 31.25 m

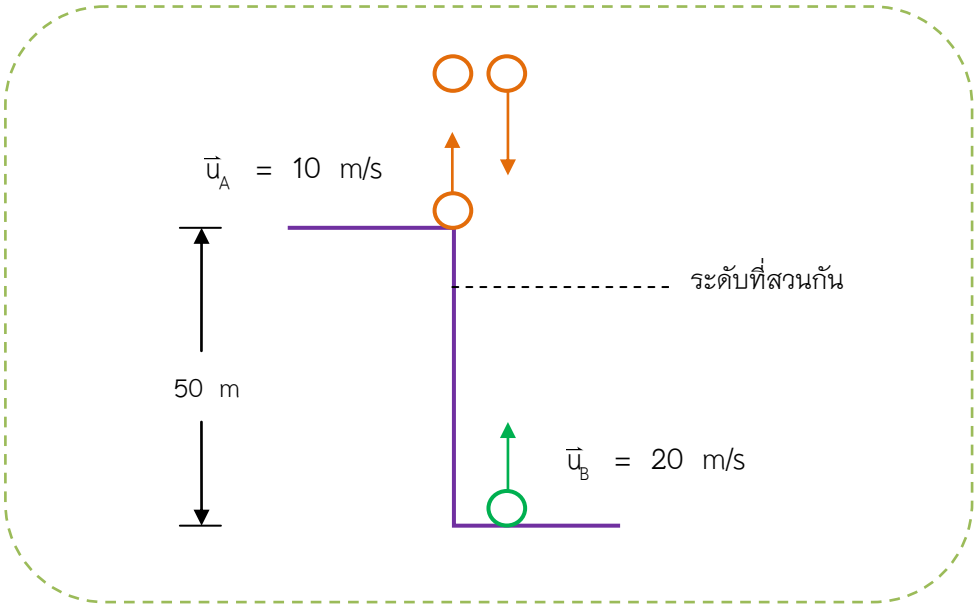
<u>วัตถุ B</u> : จากตอนเริ่มเคลื่อนที่วัตถุทั้งสองอยู่ห่างกัน 50 m วัตถุ A ตกลงมาได้ระยะทางแล้ว 31.25 m จะได้ว่าเหลือระยะทางที่วัตถุ B ถูกโยนขึ้นไปได้สูง

$$s_B = 50 - 31.25$$

$$= 18.75\ \text{m}$$

<u>ตอบ</u> นั่นคือ วัตถุทั้งสองจะสวนกันเมื่อวัตถุ B ถูกโยนขึ้นไปได้สูง 18.75 m

ตัวอย่างที่ 7 โยนวัตถุ A ขึ้นก่อนแล้วให้ตกลงมาสวนกับวัตถุ B เมื่อโยนวัตถุ A ในแนวดิ่งจากยอดตึกสูง 50 m ด้วยความเร็วต้น 10 m/s ในขณะเดียวกันก็โยนวัตถุ B ขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 20 m/s จงหาเวลาที่วัตถุทั้งสองจะสวนกัน [7]



วิธีทำ จากโจทย์กำหนดให้วัตถุทั้งสองถูกโยนขึ้นเหมือนกัน โดยที่ความเร็วต้นของวัตถุทั้งสองมีทิศเดียวกัน ความเร็วสัมพัทธ์จึงเป็นผลต่างของความเร็วต้น

จากความสัมพันธ์ $\vec{s} = \vec{v}_{\text{สัมพัทธ์}}\, t$

จะได้ว่า $\vec{s} = (\vec{u}_1 - \vec{u}_2)\, t$

นำความเร็วต้นค่ามาก – ค่าน้อย ;

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $50 = (20 - 10)\, t$

$$\therefore\ t = 5\ \text{s}$$

ตอบ นั่นคือ วัตถุทั้งสองจะสวนกันเมื่อเคลื่อนที่ไปแล้ว 5 s

[7] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4–6**. หน้า 47.

5) วัตถุตกเป็นช่วง

<u>แนวคิด</u> ค่า $\vec{g}$ เป็นบวก ค่า $\vec{s}$ เป็นบวก และความเร็วต้นเป็นศูนย์เสมอ

<u>ตัวอย่างที่ 8</u> ในการปรับให้น้ำหยดจากปลายบิวเรตต์ชนิดที่เมื่อหยดหนึ่งถึงพื้นอีกหยดถัดไปก็หยดพอดีเมื่อปลายบิวเรตต์สูง 50 cm น้ำควรจะหยดกี่หยดในเวลา 10 s [8]

<u>วิธีทำ</u>

หาเวลาที่หยดน้ำแต่ละหยดใช้ในการเคลื่อนที่ตกถึงพื้น

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 0$, $\vec{g} = 10\ m/s^2$, $\vec{s} = 50\ cm = 0.5\ m$

ต้องการหา $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $0.5 = (0)t + (\frac{1}{2})(10)t^2$

$$0.5 = 5t^2$$

$$t^2 = 0.1$$

$$t^2 = \frac{1}{10}$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{10}}\ s$$

ดังนั้น หยดน้ำแต่ละหยดจะใช้เวลาในการเคลื่อนที่ถึงพื้นเท่ากับ $\frac{1}{\sqrt{10}}\ s$

จะได้ว่าในเวลา 10 s น้ำจะหยดทั้งหมด ; $\frac{10}{\frac{1}{\sqrt{10}}} = 10\sqrt{10} = 31.6$ หยด

<u>ตอบ</u> นั่นคือ น้ำจะหยดทั้งหมด 31 หยด ในเวลา 10 s

(ตอบเป็นจำนวนเต็ม เพราะเป็นข้อเท็จจริง)

[8] ภาคภูมิ เพ็งสุวรรณ. (2555). **วิเคราะห์โจทย์ พิชิตข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 8.

ตัวอย่างที่ 9 บอลลูนลอยนิ่งอยู่สูงจากพื้น 144 m หากคนบนบอลลูนปล่อยถุงทรายลงมาทีละถุงในระยะเวลาห่างเท่า ๆ กัน ถ้าขณะที่ถุงทรายถุงแรกตกถึงพื้นดินปรากฏว่าถุงทรายถุงที่ 2 กำลังผ่านยอดต้นไม้ และถุงทรายถุงที่ 7 กำลังถูกปล่อยพอดี จงหาความสูงของต้นไม้นี้[9]

วิธีทำ

หาเวลาที่ถุงทรายแต่ละถุงใช้ในการเคลื่อนที่ตกถึงพื้น

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 0$, $\vec{g} = 10\ m/s^2$, $\vec{s} = 144\ m$

ต้องการหา $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $144 = (0)t + (\frac{1}{2})(10)t^2$

$$t^2 = \frac{144}{5}$$

$$t = \frac{12}{\sqrt{5}}\ s$$

จากโจทย์กำหนดให้ขณะที่ถุงทรายถุงแรกตกถึงพื้นดิน ถุงทรายถุงที่ 7 ก็กำลังถูกปล่อยพอดี แสดงว่าถุงทรายถูกปล่อยให้ตกลงมาทั้งหมด 6 ช่วง ต้องหาเวลาที่ถุงทรายแต่ละช่วงใช้ในการเคลื่อนที่ตกลงมา

จะได้ว่า 6 ช่วง ใช้เวลา $\frac{12}{\sqrt{5}}\ s$

1 ช่วง ใช้เวลา $\frac{12}{6\sqrt{5}}\ s = \frac{2}{\sqrt{5}}\ s$

ถุงทรายถุงที่ 2 ใช้เวลาในการเคลื่อนที่ทั้งหมด 5 ช่วง

จะได้ว่าถุงทรายถุงที่ 2 ใช้เวลาในการเคลื่อนที่ $5 \times \frac{2}{\sqrt{5}}\ s = \frac{10}{\sqrt{5}}\ s$

[9] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6**. หน้า 80.

เนื่องจากโจทย์ต้องการให้หาความสูงของต้นไม้ ซึ่งสามารถหาได้จากระยะที่ถุงทรายถุงที่ 2 เคลื่อนที่ลงมาได้

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (0)t + (\frac{1}{2})(10)(\frac{10}{\sqrt{5}})^2$

$= 100$ m

ดังนั้น ต้นไม้มีความสูง $= 144 - 100 = 44$ m

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ต้นไม้มีความสูง 44 m

6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง

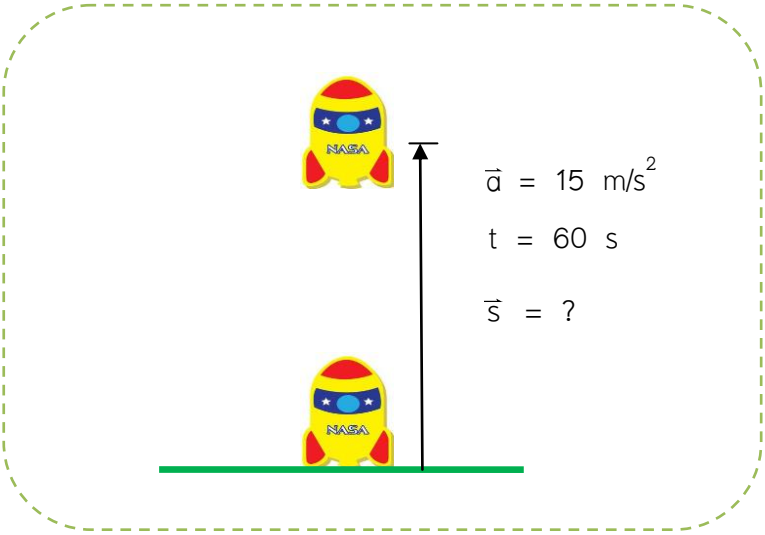
<u>แนวคิด</u>

วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่งจากตัวเองแสดงว่าวัตถุสามารถสร้างความเร่งจากตัวเองได้ ก็คือวัตถุจะต้องมีเชื้อเพลิงหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปกระทำให้ความเร่งของวัตถุเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นที่ไม่เท่ากับ $\vec{g}$ ตัวอย่างเช่น บอลลูน จรวด บั้งไฟ ลิฟท์และคนกระโดดร่ม

- จรวด และบั้งไฟ ในช่วงที่มีเชื้อเพลิงจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งจากตัวเอง เมื่อเชื้อเพลิงหมดจึงเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง $\vec{g}$
- ลิฟท์เคลื่อนที่ด้วยความเร่งจากตัวเอง แต่เมื่อลวดสริงขาดลิฟท์จะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง $\vec{g}$
- คนกระโดดร่มถ้าร่มกางจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งจากตัวเอง แต่ถ้าร่มไม่กางจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง $\vec{g}$

ตัวอย่างที่ 10 จรวดลำหนึ่งทะยานขึ้นจากพื้นโลกในแนวดิ่งด้วยความเร่ง 15 m/s^2 เมื่อเวลาผ่านไป 60 s จรวดลำนี้จะอยู่สูงจากพื้นโลกเท่าใด [10]

วิธีทำ



เนื่องจากจรวดเคลื่อนที่ด้วยความเร่งจากตัวเอง จะได้ว่า $\vec{a}$ = 15 m/s^2 t = 60 s , $\vec{u}$ = 0 ; ต้องการหา $\vec{s}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (0)(60) + (\frac{1}{2})(15)(60)^2$

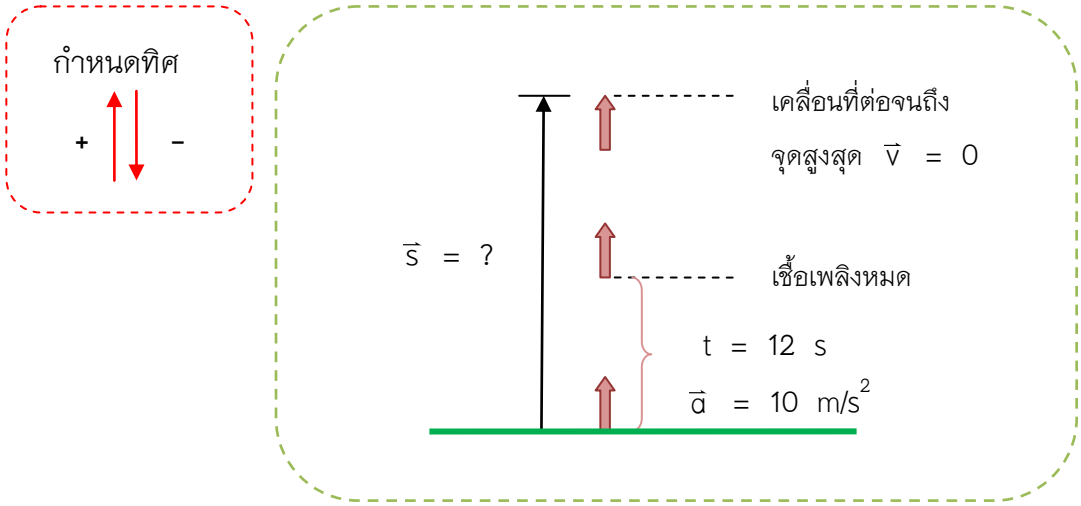
$= 2.7 \times 10^4$ m

ตอบ นั่นคือ จรวดลำนี้จะอยู่สูงจากพื้นโลกเท่ากับ 2.7×10^4 m

[10] สุมิตร สวนสุข. (มปป.). **หลักฟิสิกส์ 1 (กลศาสตร์ 1)**. หน้า 112.

ตัวอย่างที่ 11 จุดบั้งไฟให้เคลื่อนที่ขึ้นไปในอากาศด้วยความเร่งคงตัว 10 m/s^2 ในแนวดิ่ง บั้งไฟขึ้นไปนาน 12 s เชื้อเพลิงจึงหมด บั้งไฟจะขึ้นไปได้สูงสุดเท่าใด [11]

วิธีทำ



ในช่วงที่เชื้อเพลิงยังไม่หมดบั้งไฟจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งจากตัวเอง จะได้ว่า $\vec{a} = 10$ m/s^2 , $t = 12$ s , $\vec{u} = 0$ ต้องการหา $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (0)(12) + \frac{1}{2}(10)(12)^2$

$= 720$ m

ดังนั้น บั้งไฟเคลื่อนที่ขึ้นไปได้เท่ากับ 720 m เชื้อเพลิงจึงหมด

ต้องหาว่าบั้งไฟจะมีความเร็วขณะเชื้อเพลิงหมดเป็นเท่าใด

เลือกใช้สมการ $\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v = 0 + (10)(12)$

$= 120$ m/s

ดังนั้น บั้งไฟจะมีความเร็วขณะเชื้อเพลิงหมดเท่ากับ 120 m/s

[11] สุมิตร สวนสุข. (มปป.). **หลักฟิสิกส์ 1 (กลศาสตร์ 1)**. หน้า 113.

ต่อจากนั้นหาว่าหลังเชื้อเพลิงหมดบั้งไฟจะเคลื่อนที่ขึ้นไปได้สูงอีกเท่าใด ซึ่งขณะนี้บั้งไฟจะเคลื่อนที่ด้วยค่า $\vec{g}$; ($\vec{g}$ = −10 m/s^2) และจากบั้งไฟจะมีความเร็วขณะเชื้อเพลิงหมดเท่ากับ 120 m/s ค่าความเร็วนี้จะเป็นความเร็วต้นของการเคลื่อนที่ช่วงเชื้อเพลิงหมด ; $\vec{u}$ = 120 m/s ; ที่จุดสูงสุด $\vec{v}$ = 0

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $0^2 = (120)^2 + (2)(-10)s$

$= 720$ m

ดังนั้น หลังเชื้อเพลิงหมดบั้งไฟจะขึ้นไปได้สูงอีก 720 m

จะได้ว่า บั้งไฟจะขึ้นไปได้สูงสุดเท่ากับ 720 + 720 = 1440 m

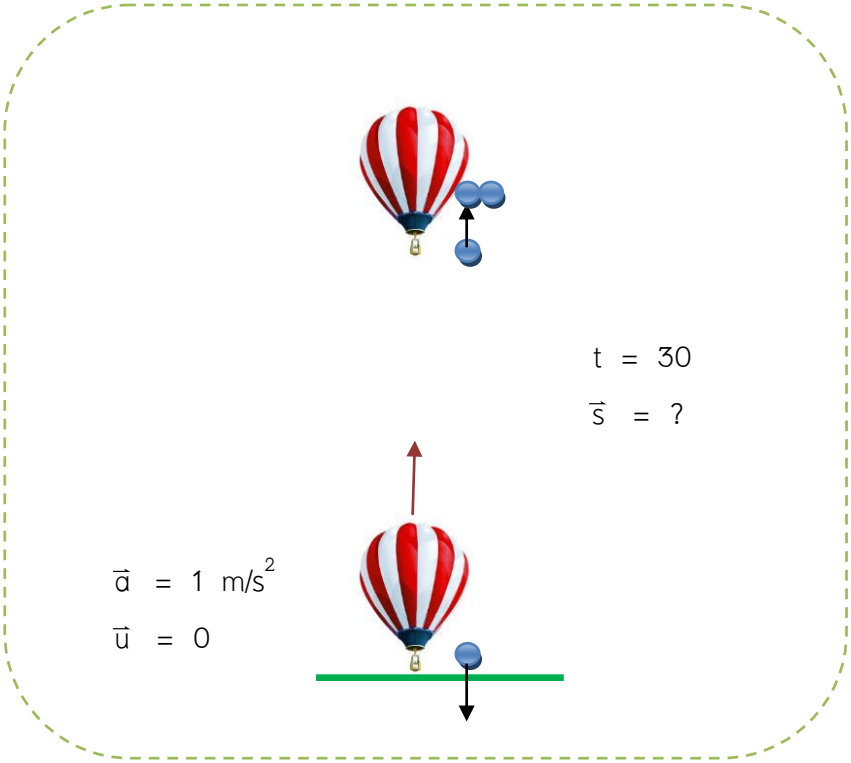
<u>ตอบ</u> นั่นคือ บั้งไฟจะขึ้นไปได้สูงสุดเท่ากับ 1440 m

7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

<u>แนวคิด</u>

พาหนะที่กำลังเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งจากตัวเอง ความเร่งของพาหนะและวัตถุที่อยู่ในพาหนะจะมีค่าเท่ากัน และจะเป็นอย่างอื่นที่ไม่เท่ากับ $\vec{g}$ โดยเมื่อเริ่มปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่ ความเร็วต้นของวัตถุจะเท่ากับความเร็วของพาหนะและวัตถุจะตกแบบเสรี นั่นคือวัตถุจะมีความเร่งเท่ากับ $\vec{g}$

<u>ตัวอย่างที่ 1</u>2 บอลลูนลอยขึ้นจากพื้นด้วยความเร่งคงตัว 1 m/s^2 เมื่อเวลาผ่านไป 30 s คนในบอลลูนก็ปล่อยถุงทรายลงมา เมื่อถุงทรายกระทบพื้น บอลลูนอยู่สูงจากพื้นดินเท่าใด[12]



[12] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 33.

วิธีทำ

หาระยะทางช่วงที่บอลลูนลอยขึ้นด้วยความเร่งคงตัว 1 m/s^2 เป็นเวลา 30 s ก่อน จากโจทย์กำหนด ; $\vec{a}$ = 1 m/s^2 , t = 30 s , $\vec{u}$ = 0 ต้องการหา $\vec{s}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (0)t + (\frac{1}{2})(1)(30)^2$

$= 450$ m

ดังนั้น ระยะทางช่วงที่บอลลูนลอยขึ้นด้วยความเร่งคงตัวมีค่าเท่ากับ 450 m

หาความเร็วในการเคลื่อนที่ขึ้นของบอลลูนด้วยความเร่งคงตัว 1 m/s^2 เป็นเวลา 30 s จากโจทย์กำหนด ; $\vec{a}$ = 1 m/s^2 , t = 30 s , $\vec{u}$ = 0 ต้องการหา $\vec{v}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v = 0 + (1)(30)$

$= 30$ m/s

ดังนั้น ความเร็วในการเคลื่อนที่ขึ้นของบอลลูนมีค่าเท่ากับ 30 m/s

หาเวลาที่ถุงทรายถูกปล่อยให้เคลื่อนที่ลงจากระดับความสูง 450 m จนตกกระทบพื้นเป็นเวลาเท่าใด

จากโจทย์กำหนด ; $\vec{g}$ = −10 m/s^2 ; ถุงทรายตกแบบเสรี และมีทิศตรงข้าม $\vec{u}$ จึงติดลบ

$\vec{u}$ = 30 m/s ; $\vec{u}_{\text{ถุงทราย}} = \vec{v}_{\text{วัตถุ}}$ และ $\vec{u}$ มีทิศขึ้นเป็นไปตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน (ขอคำอธิบายเพิ่มเติมจากครู)

$\vec{s}$ = −450 m ; มีทิศตรงข้าม $\vec{u}$ จึงติดลบ

ต้องการหา t = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $-450 = (30)t + (\frac{1}{2})(-10)t^2$

$5t^2 - 30t - 450 = 0$

$t^2 - 6t - 90 = 0$

$$t = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - (4)(1)(-90)}}{2(1)}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{36 + 360}}{2}$$

$$= 12.9 \text{ s}$$

ดังนั้น ถุงทรายถูกปล่อยให้เคลื่อนที่ลงจากระดับความสูง 450 m จนตกกระทบพื้นใช้เวลาเท่ากับ 12.9 s

สุดท้ายหาว่าตั้งแต่เริ่มต้นที่บอลลูนลอยขึ้นจนถุงทรายตกกระทบพื้นนั้น บอลลูนอยู่สูงจากพื้นดินเท่าใด แสดงว่าจะต้องนำเวลาช่วง 30 s แรกที่บอลลูนลอยขึ้นรวมกับช่วงเวลาที่ถุงทรายถูกปล่อยให้ตกลงมากระทบพื้น จะได้ว่า $t = 30 + 12.9 = 42.9$ s

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (0)(42.9) + (\frac{1}{2})(1)(42.9)^2$

$= 920.205$ m

<u>ตอบ</u> นั่นคือ บอลลูนอยู่สูงจากพื้นดิน 920.205 m

บัตรคำถามที่ 8
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

จุดประสงค์การเรียนรู้

คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว (แนวดิ่ง) จากสถานการณ์ที่กำหนด

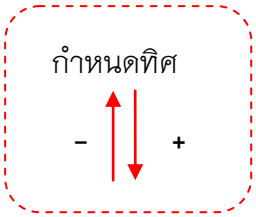
คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ โดยเติมข้อความลงในช่องว่าง โจทย์ปัญหาแบ่งออกเป็น 7 กรณี คือ

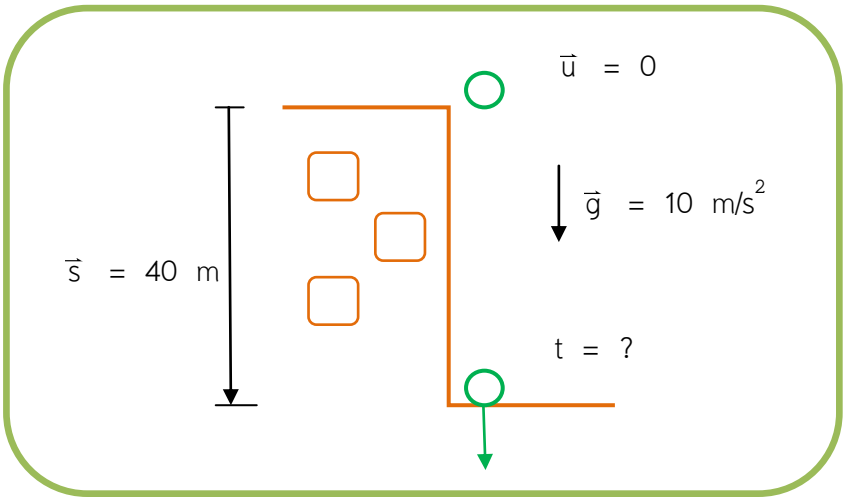
1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง
2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง
3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง
4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน
5) วัตถุตกเป็นช่วง
6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง
7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

*** ค่า $\vec{g}$ **ใช้ค่าเท่ากับ** 10 m/s^2

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง

1. ปล่อยก้อนหินให้ตกจากยอดตึกสูง 40 m เวลาที่ก้อนหินใช้เคลื่อนที่จนตกกระทบพื้นเป็นเท่าใด (4 คะแนน)





<u>วิธีทำ</u> โจทย์กำหนด $\vec{g}$ = 10 m/s^2

ปล่อยก้อนหินให้ตก ; $\vec{u}$ = 0

จากยอดตึกสูง ; $\vec{s}$ = 40 m

ต้องการหาเวลาเป็นเท่าใด ; t = ?

เลือกใช้สมการ ..... (1)

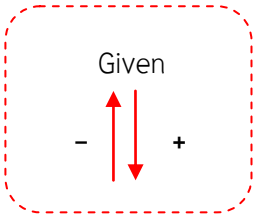
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ..... (2)

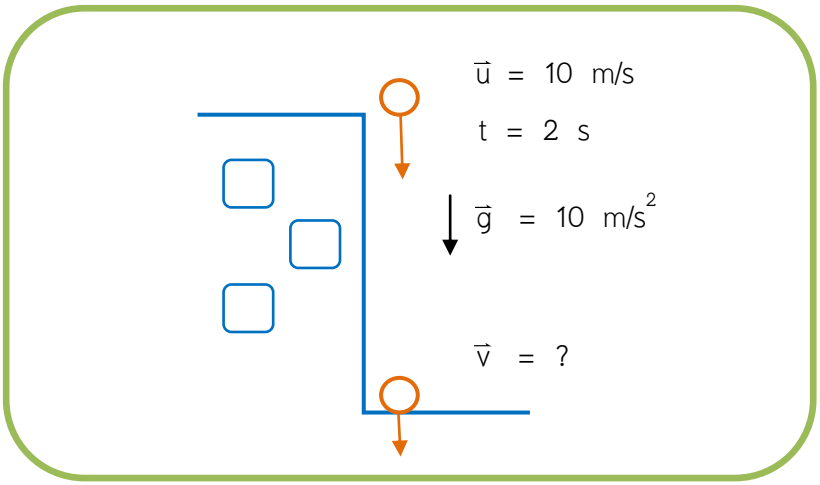
$\therefore$ t = ... (3)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ เวลาที่ก้อนหินใช้เคลื่อนที่จนตกกระทบพื้นมีค่าเท่ากับ ..... วินาที (4)

2) Throw the object vertically down to the ground.

2. Throw the stone vertically downward with an initial velocity of 10 m/s. The stone is in the air for 2 s. What is the final velocity of the stone when it hits the ground? [13] (4 marks)





solution

given $\vec{g}$ = 10 m/s^2

initial velocity ; $\vec{u}$ = 10 m/s

stone in the air ; t = 2 s

final velocity of the stone ; $\vec{v}$ = ?

Equation ..... (1)

Substitute ..... (2)

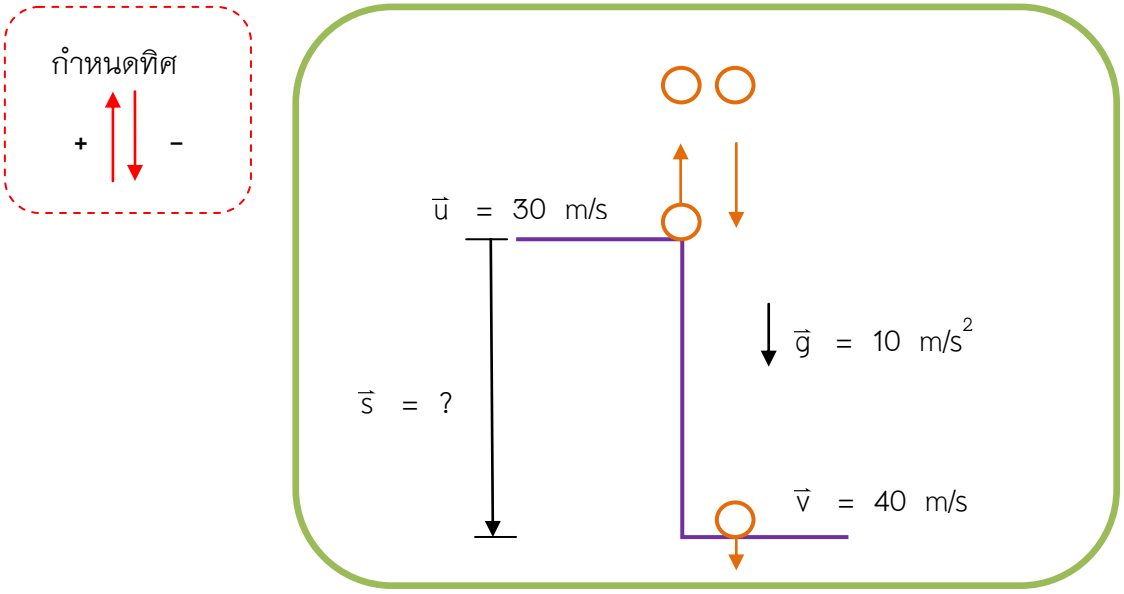
$\therefore$ v = ... (3)

Answer Therefore, the final velocity of the stone when it hits the ground equal ..... m/s The direction is ..... (4)

[13] สมเด็จ วงศ์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6**. หน้า 40.
แปลเป็นภาษาอังกฤษโดย Mr. JERIEL HIDALGO BALDONADO

3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง

3. ยิงวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่งจากหน้าผาสูงด้วยความเร็ว 30 m/s ปรากฏว่าวัตถุตกกระทบเชิงผาด้วยความเร็ว 40 m/s จงหาว่าหน้าผาแห่งนี้สูงเท่าใด [14] (4 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u> โจทย์กำหนด $\vec{g}$ = –10 m/s^2 (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ยิงวัตถุด้วยความเร็วต้น ; $\vec{u}$ = 30 m/s

วัตถุตกกระทบเชิงผาด้วยความเร็ว 40 m/s ; $\vec{v}$ = –40 m/s (ความเร็วตกกระทบเชิงผามีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ต้องการหาความสูงของหน้าผาเป็นเท่าใด ; $\vec{s}$ = ?

เลือกใช้สมการ ..... (1)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ..... (2)

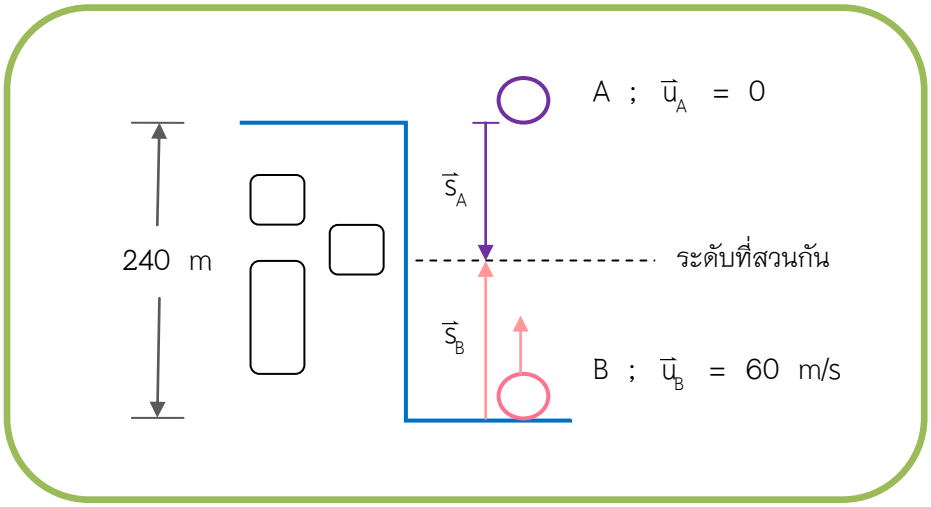
$\therefore$ s = ... (3)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ หน้าผาแห่งนี้สูงเท่ากับ ..... m (4)

[14] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 41.

4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน

4. ปล่อยก้อนหินจากตึกสูง 240 m ในขณะเดียวกันก็ยิงก้อนหินจากพื้นดินขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 60 m/s จงหาว่าก้อนหินทั้งสองจะสวนกัน ณ ตำแหน่งที่สูงจากพื้นเท่าใด [15] (9 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u> กำหนดให้ก้อนหินที่ถูกปล่อยจากตึก คือ ก้อนหิน A
ก้อนหินที่ถูกยิงขึ้นจากพื้นดิน คือ ก้อนหิน B

[15] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 38.

จากโจทย์กำหนดให้วัตถุทั้งสองเคลื่อนที่สวนกันโดยที่ความเร็วต้นของวัตถุทั้งสองมีทิศตรงข้ามกัน ความเร็วสัมพัทธ์จึงเกิดจากการนำความเร็วมาบวกกัน

จากความสัมพันธ์ $\vec{s} = \vec{v}_{\text{สัมพัทธ์}}\, t$

จะได้ว่า $s =$ ..... (1)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ..... (2)

$\therefore\ t =$ ..... s (3)

ดังนั้น ก้อนหินทั้งสองจะสวนกันเมื่อเคลื่อนที่ไปแล้ว ..... s (4)

ต้องการหาว่าก้อนหินทั้งสองจะสวนกัน ณ ตำแหน่งที่สูงจากพื้นเท่าใด ; พิจารณาจากก้อนหิน B ที่ถูกยิงขึ้นในแนวดิ่ง

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{g} = -10\ m/s^2$ (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ยิงก้อนหินขึ้นด้วยความเร็ว 60 m/s ; $\vec{u}_B = 60\ m/s$

ก้อนหินทั้งสองจะสวนกันเมื่อเคลื่อนที่ไปแล้ว ; $t =$ ..... s (5)

ต้องการหา $\vec{S}_B = ?$

เลือกใช้ความสัมพันธ์ ..... (6)

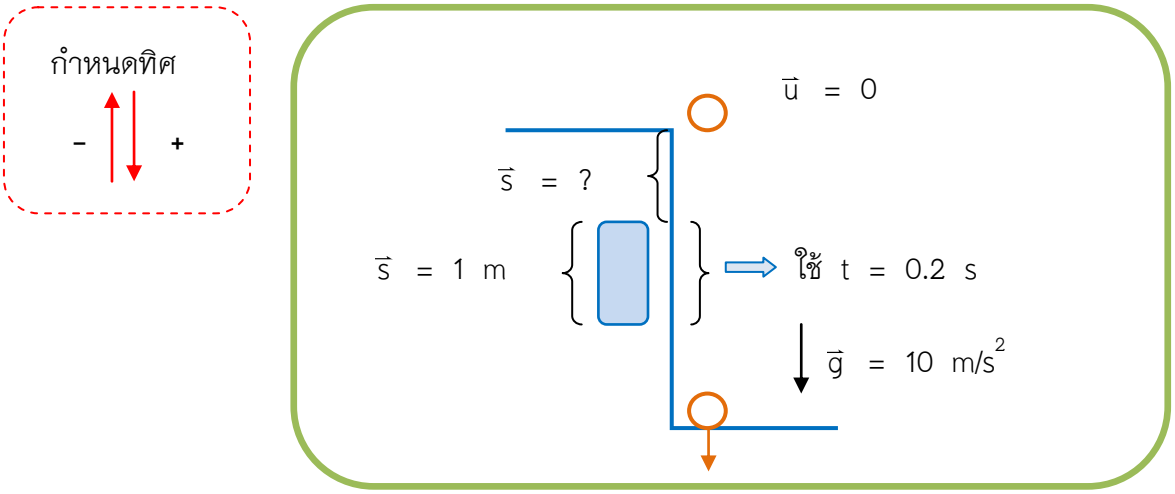
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ..... (7)

$\therefore\ s_B =$ ..... m (8)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ก้อนหินทั้งสองจะสวนกัน ณ ตำแหน่งที่สูงจากพื้น ..... m (9)

5) วัตถุตกเป็นช่วง

5. กระถางต้นไม้ตกจากดาดฟ้าตึกผ่านหน้าต่างสูง 1 m ในเวลา 0.2 s ขอบบนของหน้าต่างนี้ต่ำจากยอดตึกเท่าใด [16] (9 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u>

พิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงผ่านขอบบนถึงขอบล่างหน้าต่าง จะพบว่าความเร็วต้นของช่วงนี้จะเป็นความเร็วปลายของการพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงตกจากดาดฟ้าตึกถึงขอบบนหน้าต่าง

หาความเร็วต้นโดยพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงผ่านขอบบนถึงขอบล่างหน้าต่าง

โจทย์กำหนด $\vec{g} = 10$ m/s^2

หน้าต่างสูง 1 m ; $\vec{s} = 1$ m

ในเวลา 0.2 s ; $t = 0.2$ s

ต้องการหาความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างเป็นเท่าใด ; $\vec{u} = ?$

[16] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6**. หน้า 81.

เลือกใช้สมการ ..... (1)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ..... (2)

$\therefore$ u = ... (3)

ดังนั้น ความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างมีค่าเท่ากับ ..... m/s (4)

พิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงตกจากดาดฟ้าตึกถึงขอบบนหน้าต่าง จะได้ว่าความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างจะมีค่าเท่ากับความเร็วปลายของช่วงที่กำลังพิจารณานี้

โจทย์กำหนด $\vec{g}$ = 10 m/s^2

กระถางตกลงมา ; $\vec{u}$ = 0

ความเร็วปลายที่ขอบบนหน้าต่าง ; $\vec{v}$ = ... m/s (5)

ต้องการหาขอบบนของหน้าต่างต่ำจากยอดตึกเท่าใด ; $\vec{s}$ = ?

เลือกใช้สมการ ..... (6)

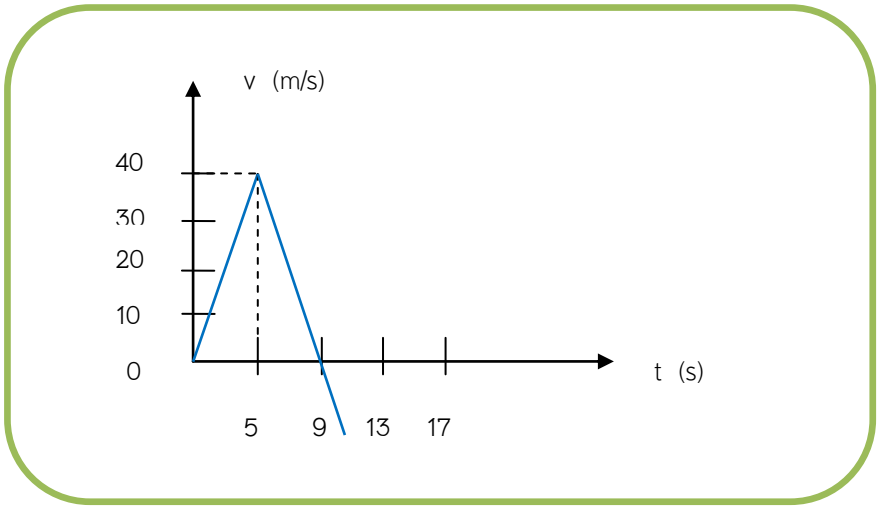
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ..... (7)

$\therefore$ s = ... (8)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ขอบบนของหน้าต่างต่ำจากยอดตึกมีค่าเท่ากับ ..... m (9)

6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง

6. จรวดเครื่องหนึ่งถูกยิงขึ้นในแนวดิ่ง เมื่อขึ้นไปได้ระยะหนึ่งเชื้อเพลิงหมดและตกกลับมายังพื้นดินเป็นไปดังกราฟที่สมมตินี้ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา ระยะเวลาทั้งหมดตั้งแต่จรวดขึ้นจากพื้นดินจนตกกลับมาระดับเดิมเป็นเท่าใด [17] (9 คะแนน)



[17] สุมิตร สวนสุข. (มปป.). **หลักฟิสิกส์ 1 (กลศาสตร์ 1)**. หน้า 115.

<u>วิธีทำ</u> พิจารณาจากกราฟจะพบว่าเมื่อเวลา 9 s จรวดมีความเร็วเป็นศูนย์ แสดงว่าจรวดเคลื่อนที่ขึ้นไปได้สูงสุดแล้ว

จากกราฟ (v – t) ค่าพื้นที่ใต้กราฟมีค่าเท่ากับขนาดการกระจัด (ขนาดการกระจัดมีค่าเท่ากับระยะทาง เนื่องจากเป็นการเคลื่อนที่แนวตรงไม่กลับทิศ) ที่จรวดเคลื่อนที่ได้

ดังนั้นขนาดการกระจัดที่จรวดเคลื่อนที่ไปได้สูงสุดหาจากพื้นที่ใต้กราฟช่วงเวลาตั้งแต่เวลา 0 – 9 s

จะได้ว่า ขนาดการกระจัดที่จรวดเคลื่อนที่ไปได้สูงสุด = $\frac{1}{2}$ × ฐาน × สูง

= ..... (1)

= ..... m (2)

ดังนั้นจรวดเคลื่อนที่ขึ้นไปได้สูงสุดเท่ากับ ..... m (3)

ต้องการหาเวลาที่จรวดใช้ในการเคลื่อนที่ตกจากจุดสูงสุดมาถึงพื้นดิน ซึ่งขาลงจรวดก็จะเคลื่อนที่ได้ขนาดการกระจัดเท่ากับขาขึ้น

โจทย์กำหนด $\vec{g}$ = 10 m/s^2 (มีทิศเดียวกับความเร็วต้น)

จรวดตกจากจุดสูงสุด ; $\vec{u}$ = ... (4)

ขนาดการกระจัดขาลง ; $\vec{s}$ = ... m (มีทิศเดียวกับความเร็วต้น) (5)

เลือกใช้สมการ ..... (6)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ..... (7)

$\therefore$ t = ... (8)

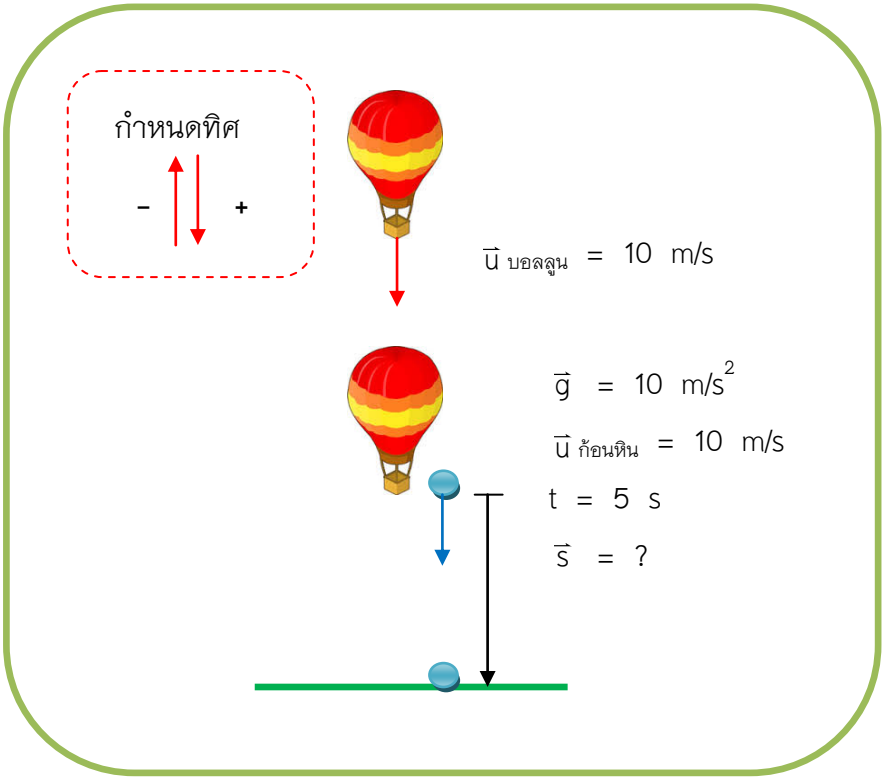
ดังนั้น เวลาที่จรวดใช้ในการเคลื่อนที่ตกจากจุดสูงสุดมาถึงพื้นดินเท่ากับ ..... s (9)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ระยะเวลาทั้งหมดตั้งแต่จรวดขึ้นจากพื้นดินจนตกกลับมาระดับเดิม มีค่าเท่ากับ เวลาขาขึ้น + เวลาขาลง = ... s + ... s (10)

= ..... s (11)

7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

7. บอลลูนกำลังลอยลงในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงตัว 10 m/s เมื่อถึงจุดหนึ่งก็ปล่อยก้อนหินลงมาจากบอลลูน ปรากฏว่าก้อนหินตกถึงพื้นดินในเวลา 5 s จงหาความสูงของบอลลูนขณะปล่อยก้อนหิน [18] (4 คะแนน)



[18] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 41.

วิธีทำ

ก้อนหินที่ถูกปล่อยลงมาจากบอลลูนจะมีค่าความเร็วต้นเท่ากับความเร็วของบอลลูน

โจทย์กำหนด $\vec{g} = 10\ m/s^2$ (มีทิศเดียวกับความเร็วต้น)

ปล่อยก้อนหิน ; $\vec{u} = 10\ m/s$ (ความเร็วต้นของก้อนหินเท่ากับความเร็วของบอลลูนที่กำลังเคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง)

ก้อนหินตกถึงพื้นในเวลา ; $t = 5\ s$

ต้องการหาความสูงของบอลลูนขณะปล่อยก้อนหินเป็นเท่าใด ; $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ ..... (1)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ..... (2)

$\therefore s =$ ..... (3)

ตอบ นั่นคือ ความสูงของบอลลูนขณะปล่อยก้อนหินมีค่าเท่ากับ ..... m (4)

แบบฝึกหัดที่ 8
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

<u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u>

คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว (แนวดิ่ง) จากสถานการณ์ที่กำหนด

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนแสดงวิธีทำทุกข้ออย่างละเอียด โจทย์ปัญหาแบ่งออกเป็น 7 กรณี คือ

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง
2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง
3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง
4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน
5) วัตถุตกเป็นช่วง
6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง
7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

*** ค่า $\vec{g}$ **ใช้ค่าเท่ากับ** 10 m/s^2

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง

1. คิม ซัม ฮี ปล่อยลูกหินให้ตกลงมาในแนวดิ่งจากที่สูง 50 m จงหา

A. ความเร็วขณะลูกหินกระทบพื้น B. เวลาที่ลูกหินใช้ทั้งหมดเป็นเท่าใด [19] (11 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[19] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6**. หน้า 61.

2. วัตถุอยู่สูงจากพื้น 100 m ปล่อยให้ตกลงมายังพื้นโลก จงหาเวลาที่วัตถุตกลงมา เมื่อได้ระยะทาง A. 50 m แรก

B. 50 m หลัง [20] (11 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[20] สุมิตร สวนสุข. (มปป.). **หลักฟิสิกส์ 1 (กลศาสตร์ 1)**. หน้า 92.

2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง

3. ปาวัตถุจากยอดตึกลงมาในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 10 m/s ปรากฏว่าใช้เวลา 5 s วัตถุจึงกระทบพื้น อยากทราบว่าตึกสูงเท่าใด [21] (7 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[21] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 44.

4. คิม มี เฮ ขว้างลูกบอลลงมาในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 20 m/s โดยที่เขายืนบนตึกสูง 105 m จงหาว่าเวลาผ่านไปเท่าใดลูกบอลจึงกระทบพื้น (8 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง

5. เด็กคนหนึ่งโยนกุญแจขึ้นไปในแนวดิ่งเพื่อให้เพื่อนที่อยู่บนระเบียงสูงขึ้นไป และพบว่าเพื่อนรับพวงกุญแจได้ในเวลา 3 s ต่อมา ถ้าจุดที่รับสูงกว่าจุดที่โยน 6 m พวงกุญแจถึงมือผู้รับด้วยความเร็วเท่าใด [22] (9 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[22] อวิรุทธิ์ วิเศษชาติ. (2556). **100 จุดเน้นฟิสิกส์ ม.4-5-6**. หน้า 29.

6. โยนก้อนหินขึ้นในแนวดิ่งจากพื้นดินด้วยความเร็วต้น 20 m/s หลังจากถึงจุดสูงสุดแล้ว ก้อนหินก็ตกลงมาถึงจุดที่มีความเร็ว 10 m/s จงหา

A. การกระจัดที่ก้อนหินเคลื่อนที่ได้ถึงจุดนั้น

B. ระยะทางทั้งหมดที่ก้อนหินเคลื่อนที่ได้ถึงจุดนั้น [23] (14 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[23] ภาคภูมิ เพ็งสุวรรณ. (2555). **วิเคราะห์โจทย์ พิชิตข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 8.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน

7. ชายคนหนึ่งโยนก้อนหิน A ขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 12 m/s ขณะที่ก้อนหิน A ขึ้นไปถึงจุดสูงสุดก็โยนก้อนหิน B ขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้นเท่ากับก้อนหิน A จงหาว่าก้อนหินทั้งสองก้อนจะชนกันสูงจากจุดที่โยนเท่าใด [24] (9 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[24] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6.** หน้า 51.

8. ที่ยอดตึก วัตถุ A ถูกปล่อยลงมาตามแนวดิ่ง ต่อมาอีก 2 s วัตถุ B ก็ถูกปาลงมาจากที่เดียวกันด้วยความเร็วค่าหนึ่ง และไปทันวัตถุ A เมื่อวัตถุ A ตกลงมานาน 7 s จงหาความเร็วที่ใช้ปาวัตถุ B [25] (9 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[25] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 41.

5) วัตถุตกเป็นช่วง

9. ในขณะถ่ายทำภาพยนตร์ กล้องวิดีโอได้ถ่ายภาพการเคลื่อนที่ของกระถางที่ตกจากระเบียงของตึกสูงแห่งหนึ่ง ซึ่งพบว่ากระถางใช้เวลาในการเคลื่อนที่ผ่านหน้าต่างชั้นล่างซึ่งมีความสูง 1.5 m ในเวลา 0.03 s จงหาว่าจุดที่กระถางเริ่มตกลงมามีความสูงจากหน้าต่างชั้นล่างเท่าใด [26] (9 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[26] ภาคภูมิ เพ็งสุวรรณ. (2555). **วิเคราะห์โจทย์พิชิตข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 10.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. หยดน้ำหยดจากหลังคาตึกสูง 15 m อย่างสม่ำเสมอ พบว่าขณะที่หยดแรกถึงพื้น หยดที่สี่กำลังหยดลงมาพอดี จงหาว่าขณะนั้นหยดที่สามอยู่สูงจากพื้นเท่าใด [27] (9 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[27] สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4-6**. หน้า 78.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง

11. พลุพลร่มซึ่งบรรจุในกะลา ถูกยิงจากปากกระบอกปืนเหล็กด้วยความเร็ว 20 m/s เมื่อขึ้นไปได้สูง 20 m กะลาพลุก็แตกออก ทำให้พลร่มหลุดออกมาพร้อมกับกางออกแล้วตกลงมาถึงพื้นดินในเวลา 4 s จงหาความเร่งของพลร่มนี้[28] (9 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[28] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 36.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. เฮลิคอปเตอร์บินขึ้นในแนวดิ่งจากพื้นดินด้วยความเร่ง 10 m/s^2 เมื่อเคลื่อนที่ไปได้ 20 s เครื่องยนต์ดับหมด เฮลิคอปเตอร์จะตกลงมากระแทกพื้นด้วยความเร็วเท่าใด [29] (9 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[29] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 49.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

13. บอลลูนลูกหนึ่งลอยขึ้นจากพื้นด้วยความเร่งคงตัว เมื่อบอลลูนอยู่สูงจากพื้น 200 m คนในบอลลูนปล่อยแท่งเหล็กออกมาแท่งหนึ่ง หากแท่งเหล็กตกถึงพื้นในเวลา 10 s จงหาว่า

A. ความเร็วของบอลลูนขณะปล่อยแท่งเหล็กมีค่าเท่าใด

B. ความเร่งของบอลลูนมีค่าเท่าใด [30] (14 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[30] พงษ์ศักดิ์ ชินนาบุญ. (2554). **ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. หน้า 102.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. บอลลูนลูกหนึ่งลอยขึ้นด้วยความเร่ง 4 m/s^2 จากพื้นดิน เมื่อลอยขึ้นไปได้ 5 s นายแดงก็ปล่อยก้อนหินออกมาจากบอลลูน จงหาว่าก้อนหินจะตกถึงพื้นด้านล่างใช้เวลาเท่าใด [31] (9 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[31] ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ. (มปป.). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. หน้า 45.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

<u>คำชี้แจง</u> แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่เลือกบนกระดาษคำตอบ

1. วัตถุสองก้อนมีมวลไม่เท่ากัน โดยที่มวลก้อนที่หนึ่งมีขนาดเป็นสองเท่าของมวลก้อนที่สอง ถ้าขว้างวัตถุทั้งสองขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้นค่าหนึ่งบนตึกสูง 50 m ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. วัตถุทั้งสองก้อนมีความเร่งไม่เท่ากัน
2. วัตถุทั้งสองก้อนใช้เวลาตกถึงพื้นเท่ากัน
3. วัตถุก้อนที่หนึ่งกระทบพื้นด้วยขนาดความเร็วมากกว่าวัตถุก้อนที่สอง
4. มีคำตอบถูกมากกว่าหนึ่งข้อ

2. ถ้าปล่อยให้ก้อนหินตกลงจากยอดตึกสู่พื้น การเคลื่อนที่ของก้อนหินก่อนกระทบพื้นจะเป็นไปตามข้อใด ถ้าไม่คิดแรงต้านอากาศ

1. ความเร็วคงตัว
2. ความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
3. ความเร็วลดลงอย่างสม่ำเสมอ
4. ความเร็วเพิ่มขึ้นแล้วลดลง

3. ถ้าเราปล่อยก้อนหิน A ให้ตกเสรี ส่วนก้อนหิน B ถูกโยนขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้นค่าหนึ่ง หลังจากที่ก้อนหินทั้งสองก้อนเคลื่อนที่ออกจากมือไปแล้ว จงเปรียบเทียบความเร่งของก้อนหินทั้งสองก้อนนี้ (โดยไม่ต้องคิดแรงต้านอากาศ)

1. ก้อนหินทั้งสองก้อนมีความเร่งเท่ากัน
2. ก้อนหิน A มีขนาดของความเร่งมากกว่าก้อนหิน B
3. ก้อนหิน A มีขนาดของความเร่งน้อยกว่าก้อนหิน B
4. ก้อนหินทั้งสองก้อนมีขนาดของความเร่งเท่ากันแต่มีทิศตรงกันข้าม

4. ปาก้อนหินจากตึกสูง 40 m ด้วยความเร็วต้น 10 m/s ลงในแนวดิ่ง ก้อนหินจะใช้เวลาอยู่ในอากาศนานเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 0.5 s
2. 1.0 s
3. 1.5 s
4. 2.0 s

5. ปล่อยก้อนหินจากยอดตึก ถ้าวัตถุอยู่ในอากาศนาน 2 s ความเร็วขณะวัตถุกระทบพื้นเป็นเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 10 m/s
2. 15 m/s
3. 20 m/s
4. 25 m/s

6. ชายคนหนึ่งยืนอยู่บนดาดฟ้าของตึก เขาขว้างก้อนหินขึ้นไปในอากาศในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 5 m/s หลังจากก้อนหินหลุดจากมือเขา 6 s ก็ตกถึงพื้น ความสูงของตึกเป็นเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 150 m
2. 180 m
3. 200 m
4. 240 m

7. จรวดลำหนึ่งทะยานขึ้นจากพื้นโลกในแนวดิ่งด้วยความเร่ง 15 m/s^2 เมื่อเวลาผ่านไป 60 s จรวดลำนี้จะอยู่สูงจากพื้นโลกเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 1.2×10^4 m
2. 2.7×10^4 m
3. 3.4×10^4 m
4. 4.6×10^4 m

8. บอลลูนลูกหนึ่งกำลังลอยขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 5 m/s ขณะที่อยู่สูงจากพื้นดินเป็นระยะทางหนึ่งคนที่อยู่ในบอลลูนได้ปล่อยถุงทรายให้ตกลงมา ปรากฏว่าถุงทรายตกถึงพื้นดินในเวลา 5.5 s จงหาว่าจุดสูงสุดที่ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นไปได้จะอยู่สูงจากพื้นดินเท่าใด ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 1.25 m
2. 123.75 m
3. 125.00 m
4. 150.25 m

9. ปล่อยถุงทรายจากบอลลูนที่ลอยนิ่งอยู่สูงจากพื้นดิน 125 m ถ้าเขาปล่อยถุงทราย ทุก ๆ 1.2 s เขาจะปล่อยได้กี่ถุงก่อนที่ถุงแรกจะถึงพื้น ($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 1 ถุง
2. 2 ถุง
3. 3 ถุง
4. 4 ถุง

10. นาย ก. ยืนอยู่บนดาดฟ้าตึกซึ่งอยู่สูงจากพื้นดิน 20 m ปล่อยก้อนหินลงไปในแนวดิ่ง ในขณะเดียวกันนาย ข. ซึ่งยืนอยู่ที่พื้นดินโยนก้อนหินขึ้นไปตรง ๆ ด้วยความเร็ว 20 m/s ก้อนหินทั้งสองจะพบกันที่ความสูงจากพื้นดินเท่าใด

($\vec{g}$ = 10 m/s^2)

1. 15 m
2. 20 m
3. 25 m
4. 30 m

กระดาษคำตอบ

วิชาฟิสิกส์1 รหัสวิชา ว31201 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่.....

ชุดที่ 8 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

ทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

<u>สรุปผล</u>

คะแนนเต็ม	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	การพัฒนา
10			

บรรณานุกรม

คณาจารย์แม็ค. (2551). **Compact ฟิสิกส์ ม.4**. กรุงเทพ ฯ : แม็ค.

จรัญ บุระตะ. (2555). **ฟิสิกส์ เล่ม 1 ม.4–6**. กรุงเทพ ฯ : นิพนธ์.

ช่วง ทมชิตชงค์และคณะ. (มปป). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. กรุงเทพ ฯ : เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.

ธีรศานต์ ปรุงจิตวิทยาภรณ์. (มปป). **MINI PHYSICS เล่ม 2**. กรุงเทพ ฯ : บัวหลวงการพิมพ์.

นิรันดร์ สุวรัตน์. (2553). **ตะลุยโจทย์ฟิสิกส์ PAT2**. นนทบุรี : พ.ศ. พัฒนา.

นิรันดร์ สุวรัตน์. (2553). **คัมภีร์ฟิสิกส์**. นนทบุรี : พ.ศ. พัฒนา.

พงษ์ศักดิ์ ชินนาบุญ. (2554). **ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4–6**. กรุงเทพ ฯ : วิทยพัฒน์.

ภาคภูมิ เพ็งสุวรรณ. (2555). **วิเคราะห์โจทย์ พิชิตข้อสอบฟิสิกส์ ม.4**. กรุงเทพ ฯ : ไฮเอ็ด.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2555). **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สมเด็จ วงค์มาต. (2557). **ติวเกรียนเซียนฟิสิกส์ ม.4–6**. กรุงเทพ ฯ : พ.ศ. พัฒนา.

สุมิตร สวนสุข. (มปป). **หลักฟิสิกส์ 1**. กรุงเทพ ฯ : ไฮเอ็ด.

อวิรุทธิ์ วิเศษชาติ. (2556). **100 จุดเน้น ฟิสิกส์ ม.4–5–6**. กรุงเทพ ฯ : ไฮเอ็ด.

เฉลยแบบทดสอบ

ทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1		X		
2	X			
3		X		
4	X			
5			X	
6				X
7				X
8	X			
9			X	
10		X		

ทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1		X		
2		X		
3	X			
4				X
5			X	
6	X			
7		X		
8			X	
9				X
10	X			

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 8
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

บัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อ 1–3

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
ตอบคำถามถูกต้องและให้เหตุผลถูกต้อง	2
ตอบคำถามถูกต้องแต่ให้เหตุผลไม่ถูกต้อง	1
ตอบคำถามไม่ถูกต้อง / ไม่ตอบ	0

บัตรคำถามที่ 8 (คะแนนเต็ม 45 คะแนน)

ข้อ 1–7 เติมข้อความถูกต้องช่องละ 1 คะแนน

แบบฝึกหัดที่ 8 (คะแนนเต็ม 137 คะแนน)

ข้อ 1 , 2

ข้อย่อย	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
A	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ คำนวณหาผลลัพธ์ และเขียนคำตอบของผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์	7
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง	6
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ และแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	5
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์	4

	กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และสมการที่ใช้ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	3
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	2
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง	1
	คำตอบผิดทั้งหมด / ไม่ทำ	0
ข้อย่อย	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
B	สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ คำนวณหาผลลัพธ์ เขียนคำตอบของผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์	4
	สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	3
	สมการที่ใช้ในการคำนวณ และแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	2
	สมการที่ใช้ในการคำนวณถูกต้อง	1
	คำตอบผิดทั้งหมด / ไม่ทำ	0

ข้อ 3

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ คำนวณหาผลลัพธ์ และเขียนคำตอบของผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์	7
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง	6
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ และแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	5

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และสมการที่ใช้ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	4
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	3
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	2
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง	1
คำตอบผิดทั้งหมด / ไม่ทำ	0

ข้อ 4

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ คำนวณหาผลลัพธ์ และเขียนคำตอบของผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์	8
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	7
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้ถูกต้องบางส่วน	6
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ และแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	5
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และสมการที่ใช้ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	4
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	3

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	2
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง	1
คำตอบผิดทั้งหมด / ไม่ทำ	0

ข้อ 5 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 และ 14

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ คำนวณหาผลลัพธ์ และเขียนคำตอบของผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์	9
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	8
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้ถูกต้องบางส่วน	7
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ และแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	6
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ และแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ถูกต้องบางส่วน	5
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และสมการที่ใช้ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	4
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	3
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	2

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง	1
คำตอบผิดทั้งหมด / ไม่ทำ	0

ข้อ 6 , 13

ข้อย่อย	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
A–B	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ คำนวณหาผลลัพธ์ และเขียนคำตอบของผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์	7
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง	6
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สมการที่ใช้ในการคำนวณ และแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	5
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และสมการที่ใช้ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	4
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	3
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง	2
	วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้องถูกต้อง	1
	คำตอบผิดทั้งหมด / ไม่ทำ	0

ตารางบันทึกคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 8 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

ชื่อ – นามสกุล ..... เลขที่ .....

รายการปฏิบัติ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
บัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8	6	
บัตรคำถามที่ 8	45	
แบบฝึกหัดที่ 8	137	
รวม	188	

เฉลยคำถามบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

1. ถ้าปล่อยลูกยางกระดาษและก้อนกระดาษพร้อมกัน ลูกยางกระดาษและก้อนกระดาษจะตกถึงพื้นพร้อมกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ ลูกยางกระดาษและก้อนกระดาษจะตกถึงพื้นไม่พร้อมกัน เพราะลูกยางกระดาษไม่ได้ตกลงด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเพียงแรงเดียว แต่มีแรงต้านอากาศในทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ด้วย ส่วนก้อนกระดาษเคลื่อนที่ตกลงด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเพียงแรงเดียว

2. ถ้าปล่อยก้อนกระดาษพร้อมกันทั้งสามก้อน ก้อนกระดาษจะตกถึงพื้นพร้อมกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ ก้อนกระดาษทั้งสามก้อนจะตกถึงพื้นพร้อมกัน เพราะก้อนกระดาษทั้งสามก้อนเคลื่อนที่ตกลงด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเพียงแรงเดียวเหมือนกัน

3. การเคลื่อนที่ตกของลูกยางกระดาษกับก้อนกระดาษสิ่งใดเป็นการเคลื่อนที่ตกแบบเสรี เพราะเหตุใด

ตอบ การเคลื่อนที่ตกลงของก้อนกระดาษเป็นการเคลื่อนที่ตกแบบเสรี เพราะเคลื่อนที่ตกลงด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเพียงแรงเดียว

เฉลยบัตรคำถามที่ 8
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

<u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u>

คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว (แนวดิ่ง) จากสถานการณ์ที่กำหนด

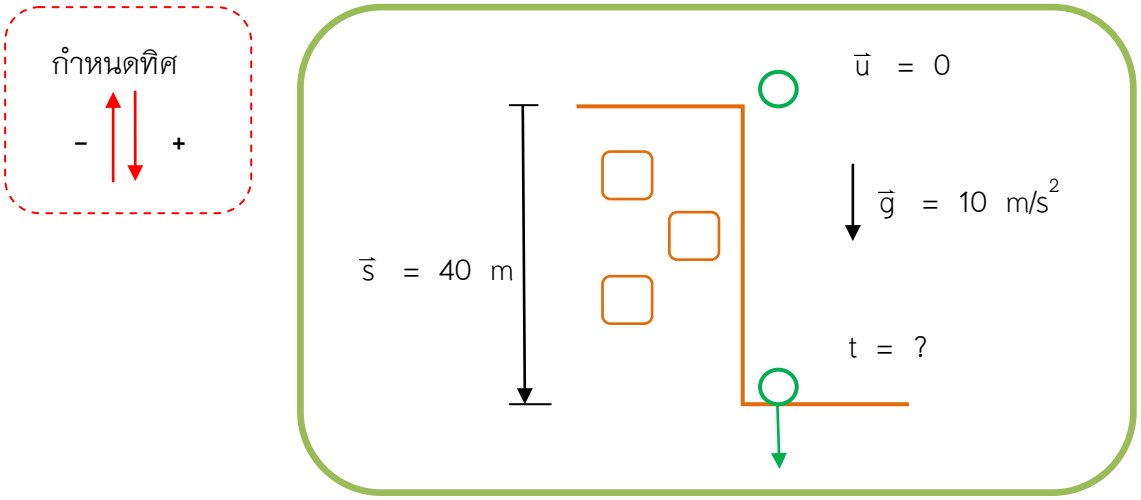
<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ โดยเติมข้อความลงในช่องว่าง โจทย์ปัญหาแบ่งออกเป็น 7 รูปแบบ คือ

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง
2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง
3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง
4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน
5) วัตถุตกเป็นช่วง
6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง
7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

******* ค่า $\vec{g}$ **ใช้ค่าเท่ากับ** 10 m/s^2

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง

1. ปล่อยก้อนหินให้ตกจากยอดตึกสูง 40 m เวลาที่ก้อนหินใช้เคลื่อนที่จนตกกระทบพื้นเป็นเท่าใด (4 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u> โจทย์กำหนด $\vec{g} = 10\ m/s^2$

ปล่อยก้อนหินให้ตก ; $\vec{u} = 0$

จากยอดตึกสูง ; $\vec{s} = 40\ m$

ต้องการหาเวลาเป็นเท่าใด ; $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$ (1)

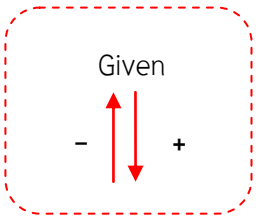
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $40 = (0)t + (\frac{1}{2})(10)t^2$ (2)

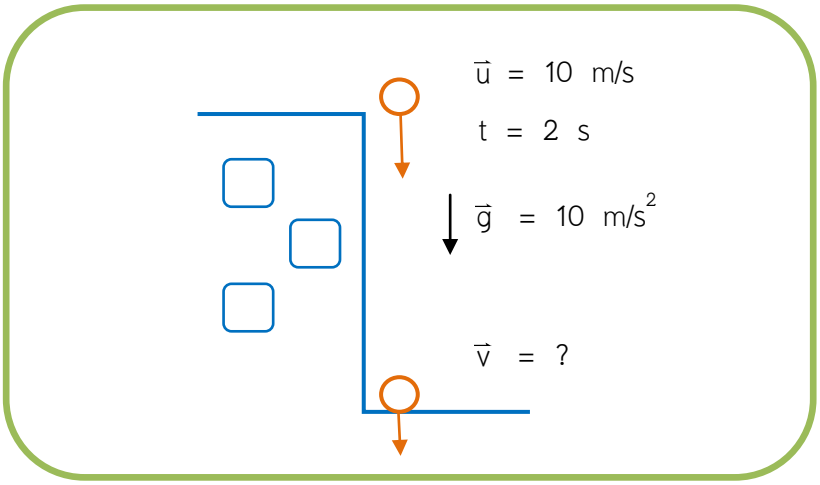
$\therefore t = \sqrt{8}\ s$ หรือ $2\sqrt{2}\ s$ (3)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ เวลาที่ก้อนหินใช้เคลื่อนที่จนตกกระทบพื้นมีค่าเท่ากับ $\sqrt{8}\ s$ หรือ $2\sqrt{2}\ s$ (4)

2) Throw the object vertically down to the ground.

2. Throw the stone vertically downward with an initial velocity of 10 m/s. The stone is in the air for 2 s. What is the final velocity of the stone when it hits the ground? [13] (4 marks)





<u>solution</u> given $\vec{g}$ = 10 m/s^2

initial velocity ; $\vec{u}$ = 10 m/s

stone in the air ; t = 2 s

final velocity of the stone ; $\vec{v}$ = ?

Equation $\vec{v} = \vec{u} + \vec{g}t$ (1)

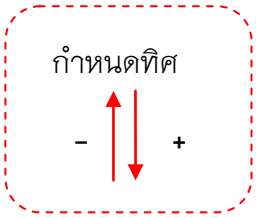
Substitute $v = 10 + (10)(2)$ (2)

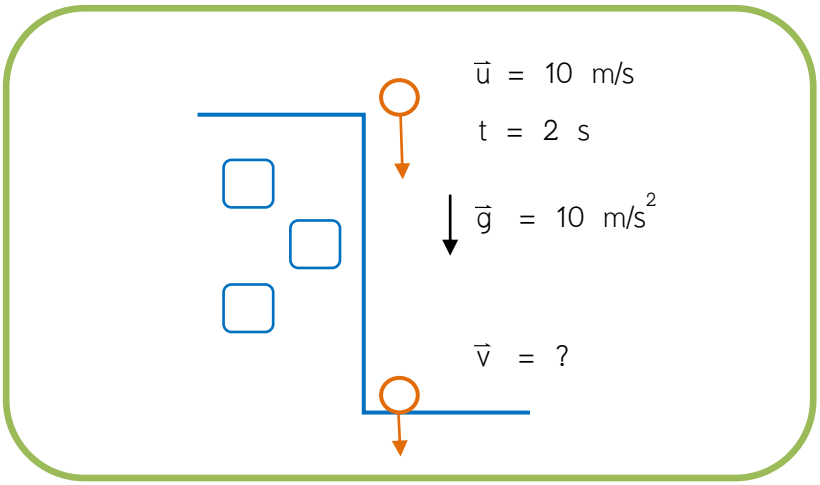
$\therefore v = 30$ m/s (3)

<u>Answer</u> Therefore, the final velocity of the stone when it hits the ground equal 30 m/s. The direction is down to ground. (4)

2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง

2. ปาก้อนหินด้วยความเร็วต้น 10 m/s ลงในแนวดิ่ง ถ้าก้อนหินอยู่ในอากาศนาน 2 s จงหาความเร็วของก้อนหินขณะตกถึง (4 คะแนน)





<u>วิธีทำ</u> โจทย์กำหนด $\vec{g}$ = 10 m/s^2

ปาก้อนหินด้วยความเร็วต้น ; $\vec{u}$ = 10 m/s

ก้อนหินอยู่ในอากาศนาน ; t = 2 s

ต้องการหาความเร็วขณะตกถึงพื้นเป็นเท่าใด ; $\vec{v}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{v} = \vec{u} + \vec{g}t$ (1)

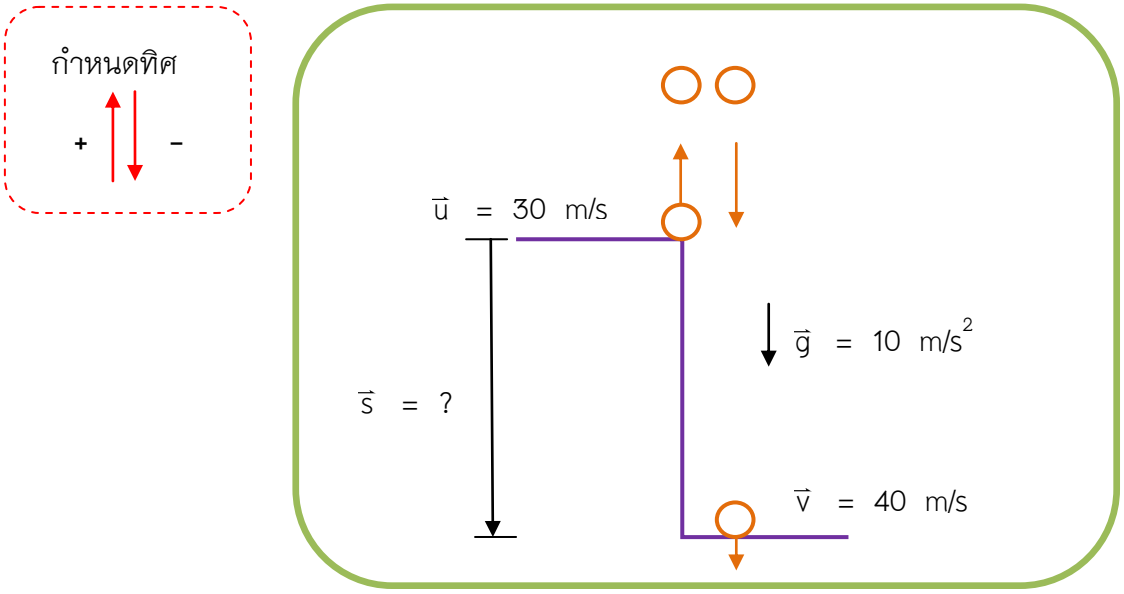
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v = 10 + (10)(2)$ (2)

$\therefore v = 30$ m/s (3)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ความเร็วของก้อนหินขณะตกถึงพื้นมีค่าเท่ากับ 30 m/s มีทิศลงพื้น (4)

3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง

3. ยิงวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่งจากหน้าผาสูงด้วยความเร็ว 30 m/s ปรากฏว่าวัตถุตกกระทบเชิงผาด้วยความเร็ว 40 m/s จงหาว่าหน้าผาแห่งนี้สูงเท่าใด (4 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u> โจทย์กำหนด $\vec{g}$ = –10 m/s^2 (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ยิงวัตถุด้วยความเร็วต้น ; $\vec{u}$ = 30 m/s

วัตถุตกกระทบเชิงผาด้วยความเร็ว 40 m/s ; $\vec{v}$ = –40 m/s (ความเร็วตกกระทบเชิงผามีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ต้องการหาความสูงของหน้าผาเป็นเท่าใด ; $\vec{s}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$ (1)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $(-40)^2 = (30)^2 + (2)(-10)s$ (2)

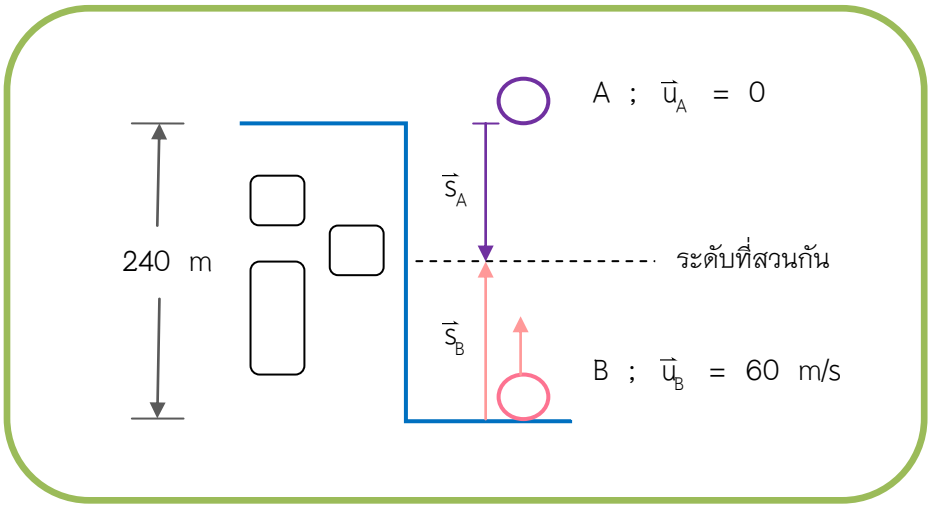
$s = -35$ m (3)

(คำตอบติดลบเพราะจุดที่วัตถุตกกระทบพื้นอยู่ต่ำกว่าจุดที่โยน)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ หน้าผาแห่งนี้สูงเท่ากับ 35 m (4)

4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน

4. ปล่อยก้อนหินจากตึกสูง 240 m ในขณะเดียวกันก็ยิงก้อนหินจากพื้นดินขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 60 m/s จงหาว่าก้อนหินทั้งสองจะสวนกัน ณ ตำแหน่งที่สูงจากพื้นเท่าใด (9 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u> กำหนดให้ก้อนหินที่ถูกปล่อยจากตึก คือ ก้อนหิน A
ก้อนหินที่ถูกยิงขึ้นจากพื้นดิน คือ ก้อนหิน B

จากโจทย์กำหนดให้วัตถุทั้งสองเคลื่อนที่สวนกันโดยที่ความเร็วต้นของวัตถุทั้งสองมีทิศตรงข้ามกัน ความเร็วสัมพัทธ์จึงเกิดจากการนำความเร็วมาบวกกัน

จากความสัมพันธ์ $\vec{s} = \vec{v}_{\text{สัมพัทธ์}}\, t$

จะได้ว่า $\vec{s} = (\vec{u}_A + \vec{u}_B)\, t$ (1)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $240 = (0 + 60)\, t$ (2)

$\therefore\ t = 4$ s (3)

ดังนั้น ก้อนหินทั้งสองจะสวนกันเมื่อเคลื่อนที่ไปแล้ว 4 s (4)

ต้องการหาว่าก้อนหินทั้งสองจะสวนกัน ณ ตำแหน่งที่สูงจากพื้นเท่าใด ;
พิจารณาจากก้อนหิน B ที่ถูกยิงขึ้นในแนวดิ่ง

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{g} = -10\ m/s^2$ (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ยิงก้อนหินขึ้นด้วยความเร็ว 60 m/s ; $\vec{u}_B = 60\ m/s$

ก้อนหินทั้งสองจะสวนกันเมื่อเคลื่อนที่ไปแล้ว 4 s ; $t = 4\ s$ (5)

ต้องการหา $\vec{s}_B = ?$

เลือกใช้ความสัมพันธ์ $\vec{s}_B = \vec{u}_B t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$ (6)

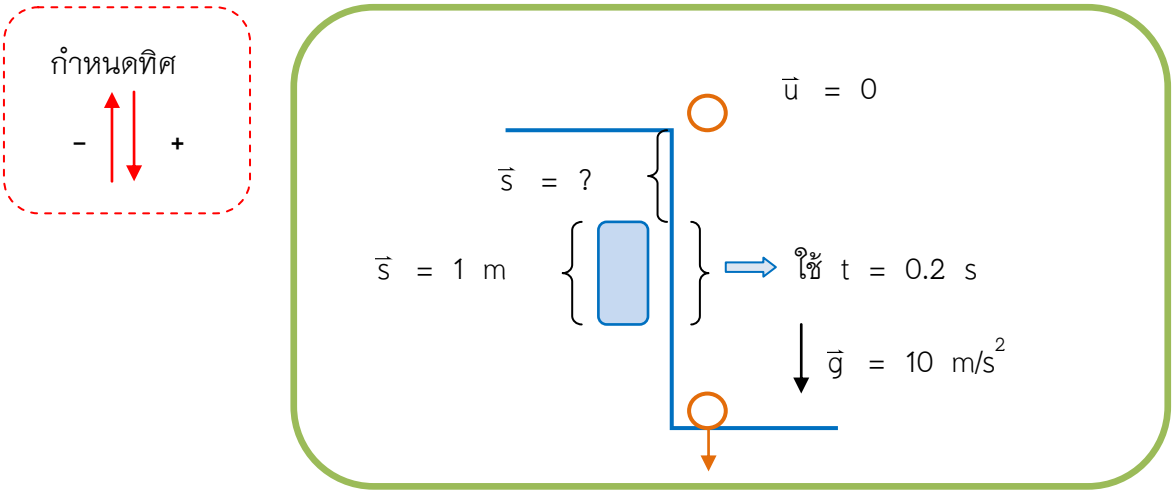
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s_B = (60)(4) + (\frac{1}{2})(-10)(4)^2$ (7)

$\therefore\ s_B = 160\ m$ (8)

ตอบ นั่นคือ ก้อนหินทั้งสองจะสวนกัน ณ ตำแหน่งที่สูงจากพื้น 160 m (9)

5) วัตถุตกเป็นช่วง

5. กระถางต้นไม้ตกจากดาดฟ้าตึกผ่านหน้าต่างสูง 1 m ในเวลา 0.2 s ขอบบนของหน้าต่างนี้ต่ำจากยอดตึกเท่าใด (9 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u>

พิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงผ่านขอบบนถึงขอบล่างหน้าต่าง จะพบว่าความเร็วต้นของช่วงนี้จะเป็นความเร็วปลายของการพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงตกจากดาดฟ้าตึกถึงขอบบนหน้าต่าง

หาความเร็วต้นโดยพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงผ่านขอบบนถึงขอบล่างหน้าต่าง

โจทย์กำหนด $\vec{g} = 10$ m/s^2

หน้าต่างสูง 1 m ; $\vec{s} = 1$ m

ในเวลา 0.2 s ; $t = 0.2$ s

ต้องการหาความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างเป็นเท่าใด ; $\vec{u} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$ (1)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $1 = u(0.2) + (\frac{1}{2})(10)(0.2)^2$ (2)

$\therefore u = 4$ m/s (3)

ดังนั้น ความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างมีค่าเท่ากับ 4 m/s (4)
มีทิศลง

พิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงตกจากดาดฟ้าตึกถึงขอบบนหน้าต่าง จะได้ว่าความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างจะมีค่าเท่ากับความเร็วปลายของช่วงที่กำลังพิจารณานี้

โจทย์กำหนด $\vec{g} = 10$ m/s^2
กระถางตกลงมา ; $\vec{u} = 0$
ความเร็วปลายที่ขอบบนหน้าต่าง ; $\vec{v} = 4$ m/s (5)
ต้องการหาขอบบนของหน้าต่างต่ำจากยอดตึกเท่าใด ; $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$ (6)

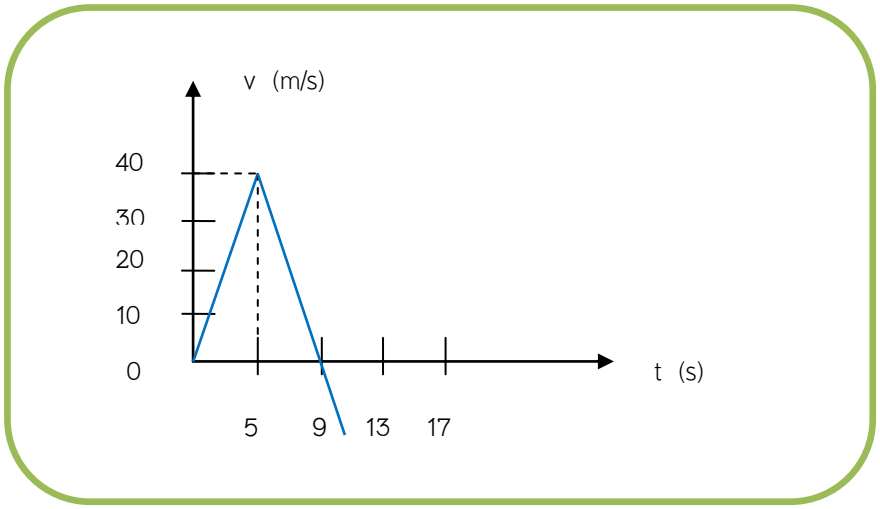
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $4^2 = 0^2 + (2)(10)s$ (7)

$\therefore s = 0.8$ m (8)

ตอบ นั่นคือ ขอบบนของหน้าต่างต่ำจากยอดตึกมีค่าเท่ากับ 0.8 m (9)

6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง

6. จรวดเครื่องหนึ่งถูกยิงขึ้นในแนวดิ่ง เมื่อขึ้นไปได้ระยะหนึ่งเชื้อเพลิงหมดและตกกลับมายังพื้นดินเป็นไปดังกราฟที่สมมตินี้ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา ระยะเวลาทั้งหมดตั้งแต่จรวดขึ้นจากพื้นดินจนตกกลับมาระดับเดิมเป็นเท่าใด (11 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u> พิจารณาจากกราฟจะพบว่าเมื่อเวลา 9 s จรวดมีความเร็วเป็นศูนย์ แสดงว่าจรวดเคลื่อนที่ขึ้นไปได้สูงสุดแล้ว

จากกราฟ (v – t) ค่าพื้นที่ใต้กราฟมีค่าเท่ากับขนาดการกระจัด (ขนาดการกระจัดมีค่าเท่ากับระยะทาง เนื่องจากเป็นการเคลื่อนที่แนวตรงไม่กลับทิศ) ที่จรวดเคลื่อนที่ได้

ดังนั้นขนาดการกระจัดที่จรวดเคลื่อนที่ไปได้สูงสุดหาจากพื้นที่ใต้กราฟช่วงเวลาตั้งแต่เวลา 0 – 9 s

จะได้ว่า ขนาดการกระจัดที่จรวดเคลื่อนที่ไปได้สูงสุด $= \frac{1}{2} \times$ ฐาน $\times$ สูง

$= \frac{1}{2} \times 9 \times 40$ (1)

$= 180$ m (2)

ดังนั้น จรวดเคลื่อนที่ขึ้นไปได้สูงสุดเท่ากับ 180 m (3)

ต้องการหาเวลาที่จรวดใช้ในการเคลื่อนที่ตกจากจุดสูงสุดมาถึงพื้นดิน ซึ่งขาลงจรวดก็จะเคลื่อนที่ได้ขนาดการกระจัดเท่ากับขาขึ้น

โจทย์กำหนด $\vec{g} = 10\ m/s^2$ (มีทิศเดียวกับความเร็วต้น)

จรวดตกจากจุดสูงสุด ; $\vec{u} = 0$ (4)

ขนาดการกระจัดขาลง ; $\vec{s} = 180\ m$ (มีทิศเดียวกับความเร็วต้น) (5)

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$ (6)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $180 = (0)t + (\frac{1}{2})(10)t^2$ (7)

$\therefore\ t = 6\ s$ (8)

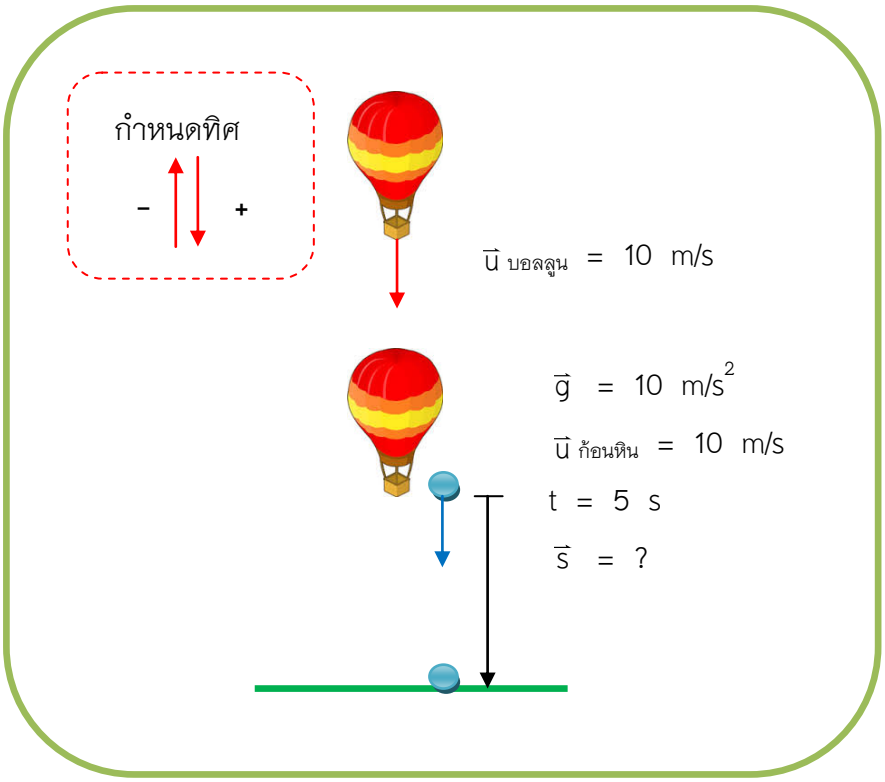
ดังนั้น เวลาที่จรวดใช้ในการเคลื่อนที่ตกจากจุดสูงสุดมาถึงพื้นดินเท่ากับ 6 s (9)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ระยะเวลาทั้งหมดตั้งแต่จรวดขึ้นจากพื้นดินจนตกกลับมาระดับเดิม มีค่าเท่ากับ เวลาขาขึ้น + เวลาขาลง $= 9\ s + 6\ s$ (10)

$= 15\ s$ (11)

7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

7. บอลลูนกำลังลอยลงในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงตัว 10 m/s เมื่อถึงจุดหนึ่งก็ปล่อยก้อนหินลงมาจากบอลลูน ปรากฏว่าก้อนหินตกถึงพื้นดินในเวลา 5 s จงหาความสูงของบอลลูนขณะปล่อยก้อนหิน (4 คะแนน)



<u>วิธีทำ</u>

ก้อนหินที่ถูกปล่อยลงมาจากบอลลูนจะมีค่าความเร็วต้นเท่ากับความเร็วของบอลลูน

โจทย์กำหนด $\vec{g} = 10\ m/s^2$ (มีทิศเดียวกับความเร็วต้น)

ปล่อยก้อนหิน ; $\vec{u} = 10\ m/s$ (ความเร็วต้นของก้อนหินเท่ากับความเร็วของบอลลูนที่กำลังเคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง)

ก้อนหินตกถึงพื้นในเวลา ; $t = 5\ s$

ต้องการหาความสูงของบอลลูนขณะปล่อยก้อนหินเป็นเท่าใด ; $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$ (1)

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (10)(5) + (\frac{1}{2})(10)(5)^2$ (2)

$\therefore\ s = 175\ m$ (3)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ความสูงของบอลลูนขณะปล่อยก้อนหินมีค่าเท่ากับ 175 m (4)

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 8
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว(แนวดิ่ง)

<u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u>

คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว (แนวดิ่ง) จากสถานการณ์ที่กำหนด

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนแสดงวิธีทำทุกข้ออย่างละเอียด โจทย์ปัญหาแบ่งออกเป็น 7 รูปแบบ คือ

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง
2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง
3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง
4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน
5) วัตถุตกเป็นช่วง
6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง
7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

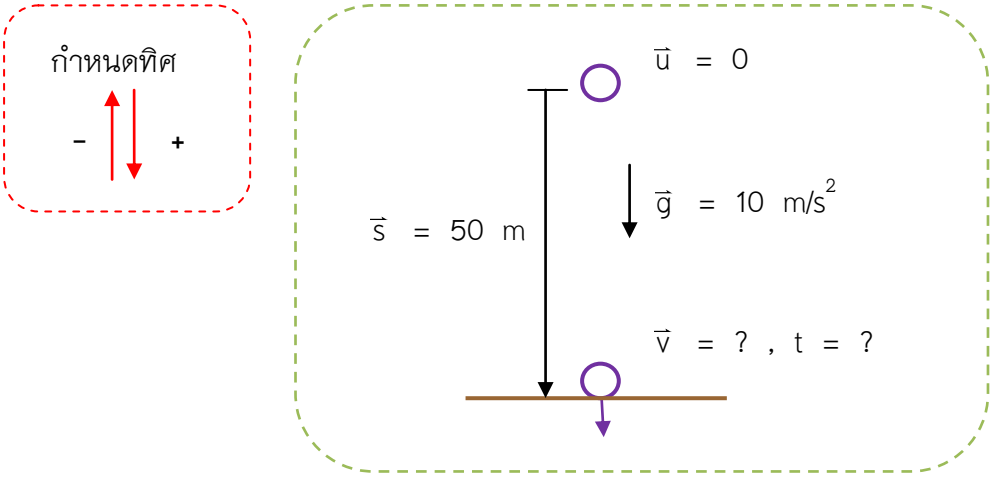
******* ค่า g **ใช้ค่าเท่ากับ** 10 m/s^2

1) ปล่อยวัตถุจากหน้าผาหรือที่สูง

1. คิม ซัม ฮี ปล่อยลูกหินให้ตกลงมาในแนวดิ่งจากที่สูง 50 m จงหา
   A. ความเร็วขณะลูกหินกระทบพื้น B. เวลาที่ลูกหินใช้ทั้งหมดเป็นเท่าใด [19] (11 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 0\ ,\ \vec{g} = 10\ m/s^2\ ,\ \vec{s} = 50\ m$

ต้องการหา $\vec{v} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v^2 = 0^2 + (2)(10)(50)$

$v^2 = 1000$

$\therefore\ v = \sqrt{1000} = 10\sqrt{10}\ m/s$

นั่นคือ วัตถุกระทบพื้นดินด้วยความเร็วมีค่าเท่ากับ $10\sqrt{10}\ m/s$

ต้องการหา $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $50 = (0)t + (\frac{1}{2})(10)t^2$

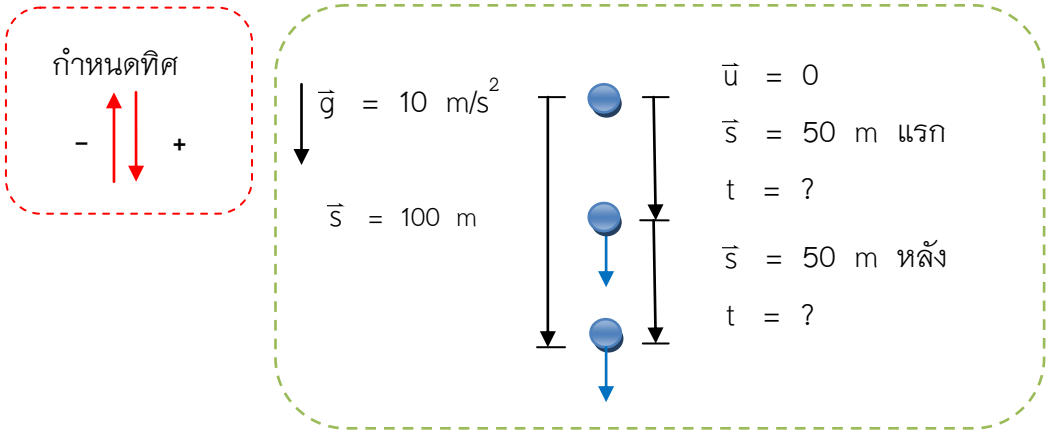
$\therefore\ t = \sqrt{10}\ s$

ตอบ นั่นคือ วัตถุใช้เวลาทั้งหมด $\sqrt{10}\ s$

2. วัตถุอยู่สูงจากพื้น 100 m ปล่อยให้ตกลงมายังพื้นโลก จงหาเวลาที่วัตถุตกลงมา
เมื่อได้ระยะทาง A. 50 m แรก

B. 50 m หลัง (11 คะแนน)

วิธีทำ วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



หาเวลาเมื่อวัตถุตกลงมาได้ 50 m แรกก่อน

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 0$, $\vec{g} = 10$ m/s^2 , $\vec{s} = 50$ m

ต้องการหา $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $50 = (0)t + (\frac{1}{2})(10)t^2$

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

ตอบ นั่นคือ เวลาที่วัตถุตกลงมาเมื่อได้ระยะทาง 50 m แรก คือ $\sqrt{10}$ s

หาเวลาเมื่อวัตถุตกลงมาได้ 50 m หลัง โดยพิจารณาหาเวลาตั้งแต่วัตถุเริ่มตกจน
ได้ระยะ 100 m เป็นเท่าใด

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 0$, $\vec{g} = 10$ m/s^2 , $\vec{s} = 100$ m

ต้องการหา $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

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

$\therefore\ t = \sqrt{20}\ s$

จะได้ว่า เวลาเมื่อวัตถุตกลงมาได้ 50 m หลัง มีค่าเท่ากับเวลาที่วัตถุใช้ตั้งแต่วัตถุเริ่มตกจนได้ระยะ 100 m ลบด้วยเวลาที่วัตถุตกลงมาได้ 50 m แรก

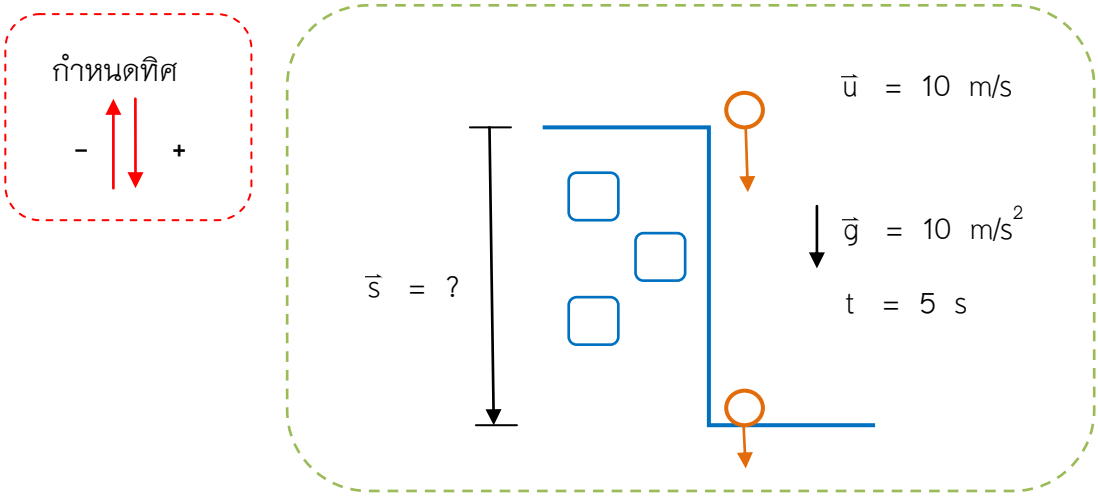
เวลาเมื่อวัตถุตกลงมาได้ 50 m หลัง $= \sqrt{20}\ s - \sqrt{10}\ s = 1.31$

ตอบ นั่นคือ เวลาที่วัตถุตกลงมาเมื่อได้ระยะทาง 50 m หลัง คือ 1.31 s

2) ปาวัตถุลงมาในแนวดิ่ง

3. ปาวัตถุจากยอดตึกลงมาในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 10 m/s ปรากฏว่าใช้เวลา 5 s วัตถุจึงกระทบพื้น อยากทราบว่าตึกสูงเท่าใด (7 คะแนน)

วิธีทำ วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 10\ m/s\ ,\ t = 5\ s\ ,\ \vec{g} = 10\ m/s^2$

ต้องการหา $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (10)(5) + (\frac{1}{2})(10)(5)^2$

$s = 50 + 125$

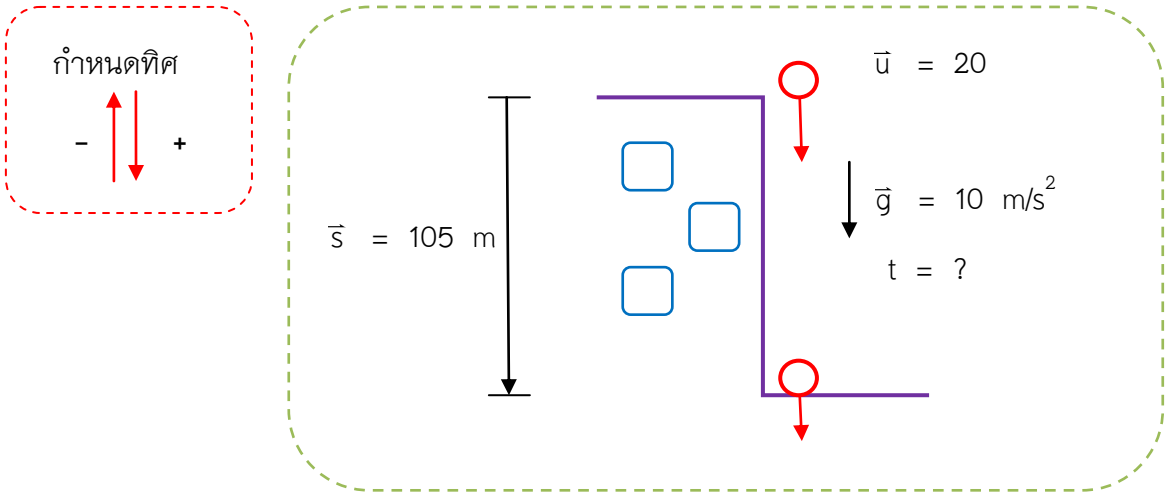
$\therefore\ s = 175\ m$

ตอบ นั่นคือ ตึกนี้สูงเท่ากับ 175 m

4. คิม มี เฮ ขว้างลูกบอลลงมาในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 20 m/s โดยที่เขายืนบนตึกสูง 105 m จงหาว่าเวลาผ่านไปเท่าใดลูกบอลจึงกระทบพื้น (8 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 20$ m/s , $\vec{s} = 105$ m , $\vec{g} = 10$ m/s^2

ต้องการหา $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $105 = (20)t + (\frac{1}{2})(10)t^2$

$5t^2 + 20t - 105 = 0$

$t^2 + 4t - 21 = 0$

$(t + 7)(t - 3) = 0$

$\therefore t = -7$ s , 3 s

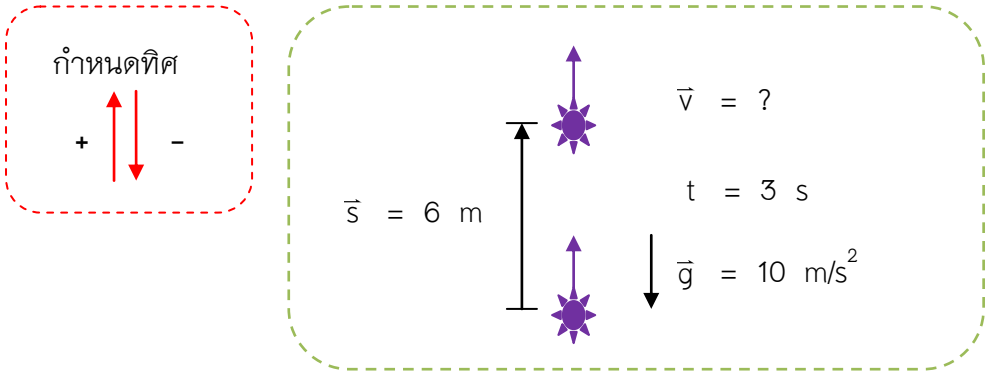
เลือก $t = 3$ s เวลาติดลบไม่ได้

ตอบ นั่นคือ ลูกบอลใช้เวลาตกกระทบพื้นเท่ากับ 3 s

3) โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง

5. เด็กคนหนึ่งโยนกุญแจขึ้นไปในแนวดิ่งเพื่อให้เพื่อนที่อยู่บนระเบียงสูงขึ้นไป และพบว่าเพื่อนรับพวงกุญแจได้ในเวลา 3 s ต่อมา ถ้าจุดที่รับสูงกว่าจุดที่โยน 6 m พวงกุญแจถึงมือผู้รับด้วยความเร็วเท่าใด (9 คะแนน)

วิธีทำ วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



ต้องหาความเร็วต้นก่อน

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{s}$ = 6 m , t = 3 s

$\vec{g}$ = −10 m/s^2 (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ต้องการหา $\vec{u}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $6 = 3u + (\frac{1}{2})(-10)(3)^2$

$\therefore$ u = 17 m/s

จากนั้นหาความเร็วที่พวงกุญแจถึงมือผู้รับ

จากโจทย์กำหนดให้ t = 3 s และทราบ $\vec{u}$ = 17 m/s

$\vec{g}$ = −10 m/s^2 (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ต้องการหา $\vec{v}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{v} = \vec{u} + \vec{g}t$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v = 17 + (-10)(3)$

$\therefore$ v = −13 m/s

ตอบ นั่นคือ พวงกุญแจถึงมือผู้รับด้วยความเร็วเท่ากับ 13 m/s มีทิศชี้ลง

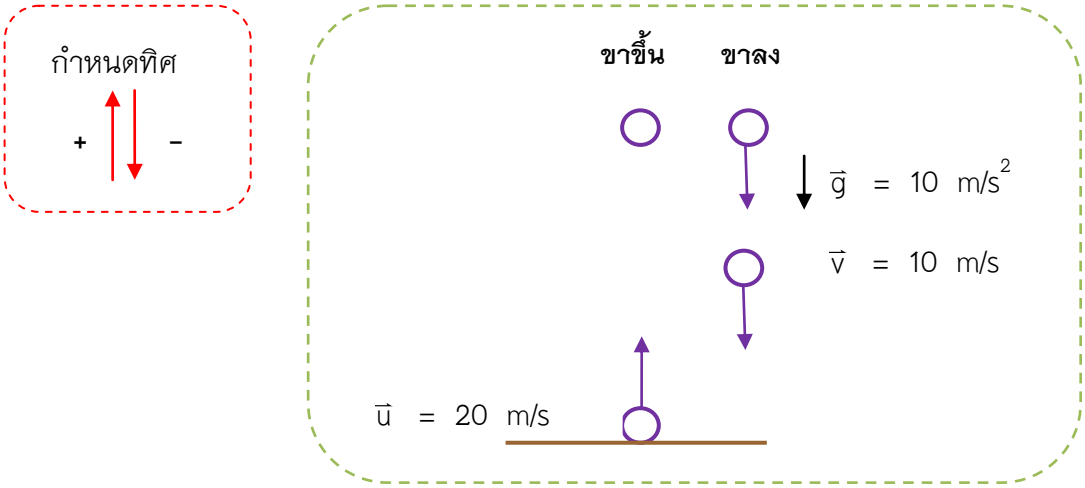
6. โยนก้อนหินขึ้นในแนวดิ่งจากพื้นดินด้วยความเร็วต้น 20 m/s หลังจากถึงจุดสูงสุดแล้ว ก้อนหินก็ตกลงมาถึงจุดที่มีความเร็ว 10 m/s จงหา

A. การกระจัดที่ก้อนหินเคลื่อนที่ได้ถึงจุดนั้น

B. ระยะทางทั้งหมดที่ก้อนหินเคลื่อนที่ได้ถึงจุดนั้น (14 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



หาการกระจัดของก้อนหินก่อน

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{g} = -10$ m/s^2 (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

โยนขึ้นด้วยความเร็วต้น $\vec{u} = 20$ m/s

ตกลงถึงจุดที่ความเร็ว $\vec{v} = -10$ m/s (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ต้องการหาการกระจัด $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

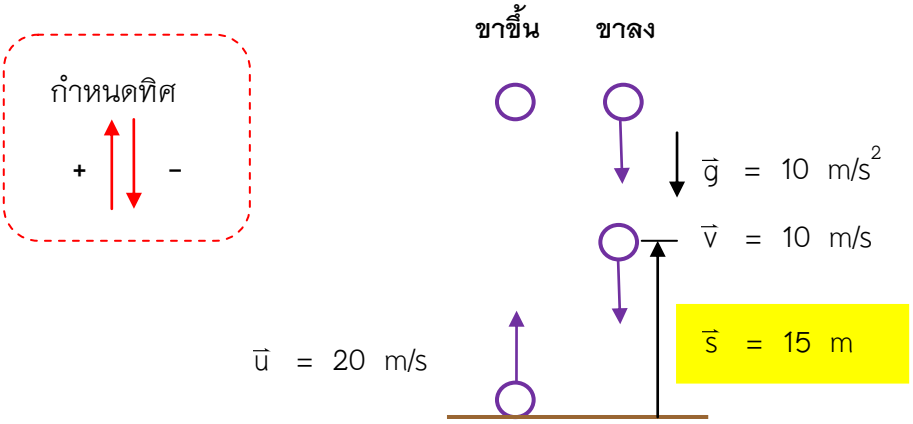
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $(-10)^2 = (20)^2 + (2)(-10)S$

$100 = 400 - 20S$

$\therefore s = 15$ m

<u>ตอบ</u> นั่นคือ การกระจัดของก้อนหินมีค่าเท่ากับ 15 m ซึ่งสูงจากจุดที่โยนในทิศชี้ขึ้น

วาดภาพแสดงคำตอบของการกระจัดได้ดังนี้



จากนั้นหาระยะทางในการเคลื่อนที่ของก้อนหิน โดยหาระยะทางที่ก้อนหินเคลื่อนที่จากจุดเริ่มโยนถึงจุดสูงสุดก่อน

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{g} = -10$ m/s^2 (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

โยนขึ้นด้วยความเร็วต้น $\vec{u} = 20$ m/s

ถึงจุดสูงสุด $\vec{v} = 0$

ต้องการหาระยะทาง $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $0^2 = (20)^2 + (2)(-10)s$

$0 = 400 - 20s$

$\therefore s = 20$ m

จะได้ว่า ก้อนหินถูกโยนขึ้นไปถึงจุดสูงสุดได้ระยะทาง 20 m จากนั้นตกกลับลงมาเป็นระยะทาง 20 - 15 = 5 m

ดังนั้น ก้อนหินเคลื่อนที่ได้ระยะทางทั้งหมดเท่ากับ 20 + 5 = 25 m

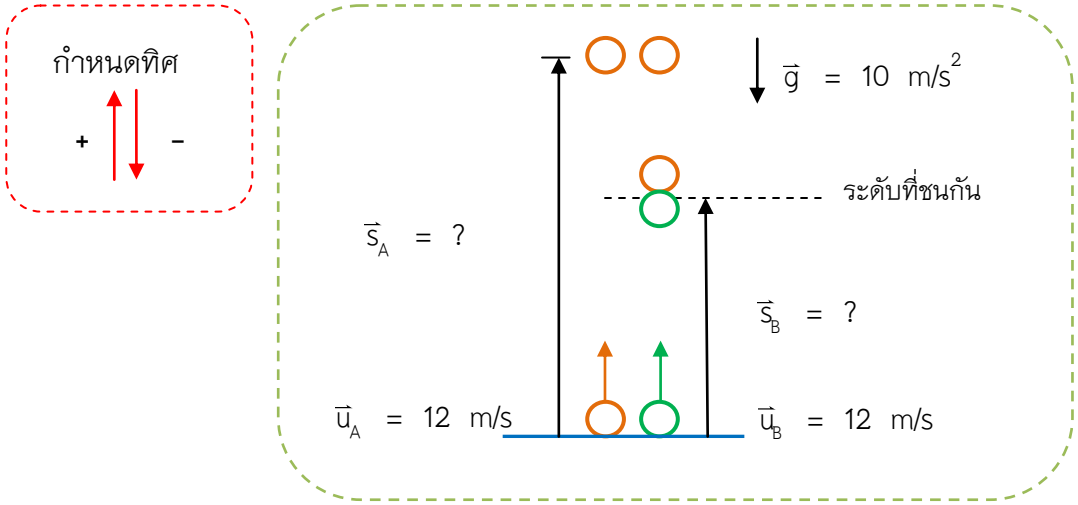
<u>ตอบ</u> นั่นคือ การกระจัดของก้อนหินมีค่าเท่ากับ 15 m และระยะทางมีค่าเท่ากับ 25 m

4) โยนวัตถุสองชิ้นให้สวนกัน

7. ชายคนหนึ่งโยนก้อนหิน A ขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 12 m/s ขณะที่ก้อนหิน A ขึ้นไปถึงจุดสูงสุดก็โยนก้อนหิน B ขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้นเท่ากับก้อนหิน A จงหาว่าก้อนหินทั้งสองก้อนจะชนกันสูงจากจุดที่โยนเท่าใด (9 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



หา $\vec{s}_A$ ของก้อนหิน A ที่เคลื่อนที่ถึงจุดสูงสุดก่อน

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u}_A = 12$ m/s , $\vec{v}_A = 0$, $\vec{g} = -10$ m/s^2

ต้องการหา $\vec{s}_A = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

จะได้ว่า $\vec{v}_A^{\,2} = \vec{u}_A^{\,2} + 2\vec{g}\vec{s}_A$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $0 = 12^2 + (2)(-10)S$

$\therefore s_A = 7.2$ m

จะได้ว่าตอนนี้ก้อนหิน A เสมือนว่าถูกปล่อยลงมาจากที่ความสูง 7.2 m เคลื่อนที่ลงมาสวนกับก้อนหิน B ที่ถูกโยนขึ้น (เมื่อก้อนหิน A อยู่ที่จุดสูงสุด) ความเร็วสัมพัทธ์จึงเกิดจากการนำความเร็วมาบวกกัน

จากสมการ $s = v_{สัมพัทธ์}\, t$

จะได้ว่า $s = (u_A + u_B)\, t$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $7.2 = (0 + 12)\, t$

$$\therefore \quad t = 0.6 \text{ s}$$

โจทย์ต้องการทราบว่าก้อนหินทั้งสองก้อนจะชนกันสูงจากจุดที่โยนเท่าใด เราก็หาว่าก้อนหิน B ถูกโยนขึ้นไปได้สูงเท่าใดเมื่อใช้เวลาเคลื่อนที่ 0.6 s (s_B = ?)

เลือกใช้สมการ $\vec{s}_B = \vec{u}_B t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s_B = (12)(0.6) + (\frac{1}{2})(-10)(0.6)^2$

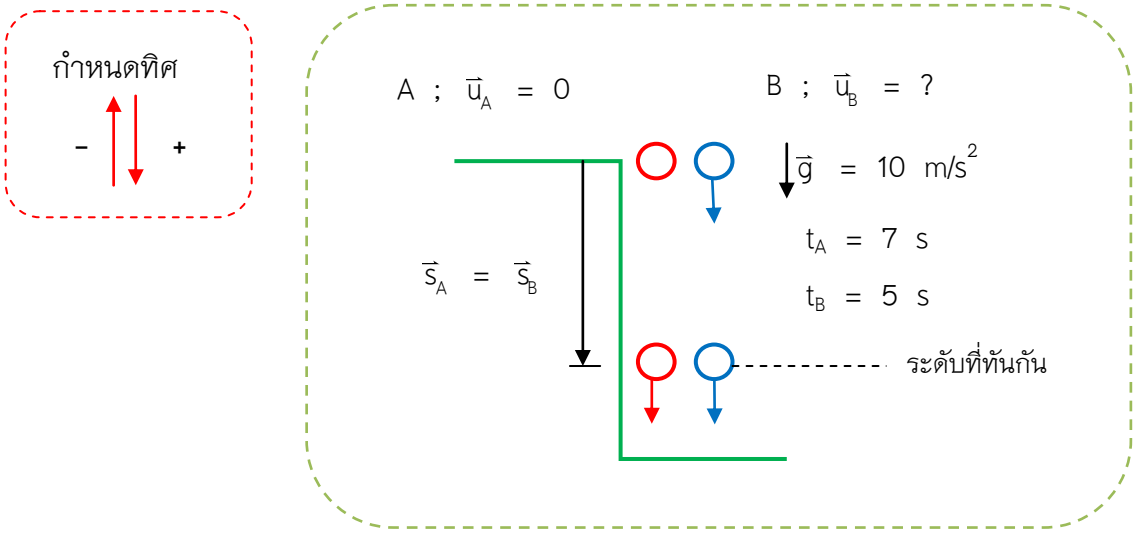
$$= 5.4 \text{ m}$$

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ก้อนหินทั้งสองก้อนจะชนกันสูงจากจุดที่โยน 5.4 m

8. ที่ยอดตึก วัตถุ A ถูกปล่อยลงมาตามแนวดิ่ง ต่อมาอีก 2 s วัตถุ B ก็ถูกปาลงมาจากที่เดียวกันด้วยความเร็วค่าหนึ่ง และไปทันวัตถุ A เมื่อวัตถุ A ตกลงมานาน 7 s จงหาความเร็วที่ใช้ปาวัตถุ B (9 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



วัตถุทั้งสองก้อนเคลื่อนที่มาทันกันแสดงว่า วัตถุทั้งสองก้อนเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากัน

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{g} = 10\ m/s^2$

$\vec{u}_A = 0$, $t_A = 7\ s$

$t_B = 5\ s$

ต้องการหา $\vec{u}_B = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

จะได้ว่า $\vec{s}_A = \vec{s}_B$

$$\vec{u}_A t_A + \frac{1}{2}\vec{g}t_A^2 = \vec{u}_B t_B + \frac{1}{2}\vec{g}t_B^2$$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $(0)(7) + (\frac{1}{2})(10)(7)^2 = u_B(5) + (\frac{1}{2})(10)(5)^2$

$$245 = 5u_B + 125$$

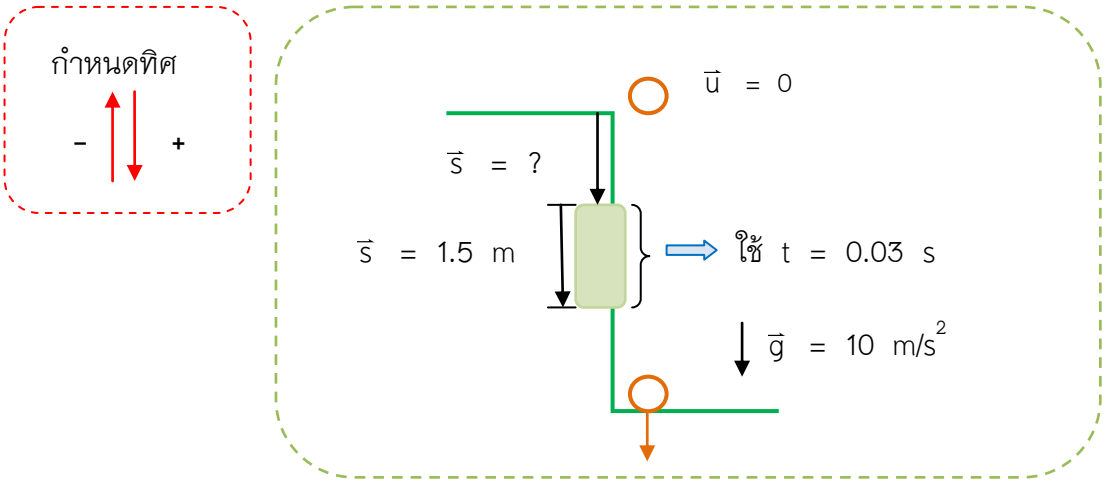
$$\therefore u_B = 24\ m/s$$

ตอบ นั่นคือ ความเร็วที่ใช้ปาวัตถุ B มีค่าเท่ากับ 24 m/s มีทิศชี้ลง

5) วัตถุตกเป็นช่วง

9. ในขณะถ่ายทำภาพยนตร์ กล้องวิดีโอได้ถ่ายภาพการเคลื่อนที่ของกระถางที่ตกจากระเบียงของตึกสูงแห่งหนึ่ง ซึ่งพบว่ากระถางใช้เวลาในการเคลื่อนที่ผ่านหน้าต่างชั้นล่างซึ่งมีความสูง 1.5 m ในเวลา 0.03 s จงหาว่าจุดที่กระถางเริ่มตกลงมามีความสูงจากหน้าต่างชั้นล่างเท่าใด (9 คะแนน)

วิธีทำ วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



พิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงผ่านขอบบนถึงขอบล่างหน้าต่าง จะพบว่าความเร็วต้นของช่วงนี้จะเป็นความเร็วปลายของการพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงตกจากระเบียงตึกถึงขอบบนหน้าต่าง

หาความเร็วต้นโดยพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุช่วงผ่านขอบบนถึงขอบล่างหน้าต่าง

โจทย์กำหนด $\vec{g}$ = 10 m/s^2

หน้าต่างสูง 1.5 m ; $\vec{s}$ = 1.5 m

ในเวลา 0.03 s ; t = 0.03 s

ต้องการหาความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างเป็นเท่าใด ; $\vec{u}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $1.5 = u(0.03) + (\frac{1}{2})(10)(0.03)^2$

$1.5 = 0.03u + 0.0045$

$0.03u = 1.4955$

$\therefore u = 49.85$ m/s

ดังนั้น ความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างมีค่าเท่ากับ 49.85 m/s มีทิศชี้ลง

พิจารณาการเคลื่อนที่ของกระถางช่วงตกจากกระเบียงตึกถึงขอบบนหน้าต่าง จะได้ว่าความเร็วต้นที่กระถางตกผ่านขอบบนหน้าต่างจะมีค่าเท่ากับความเร็วปลายของช่วงที่กำลังพิจารณานี้

โจทย์กำหนด $\vec{g} = 10$ m/s^2

กระถางตกลงมา ; $\vec{u} = 0$

ความเร็วปลายที่ขอบบนหน้าต่าง ; $\vec{v} = 49.85$ m/s

ต้องการหาว่าจุดที่กระถางเริ่มตกลงมามีความสูงจากหน้าต่างเท่าใด ; $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $49.85^2 = 0^2 + (2)(10)S$

$2485.0225 = 20s$

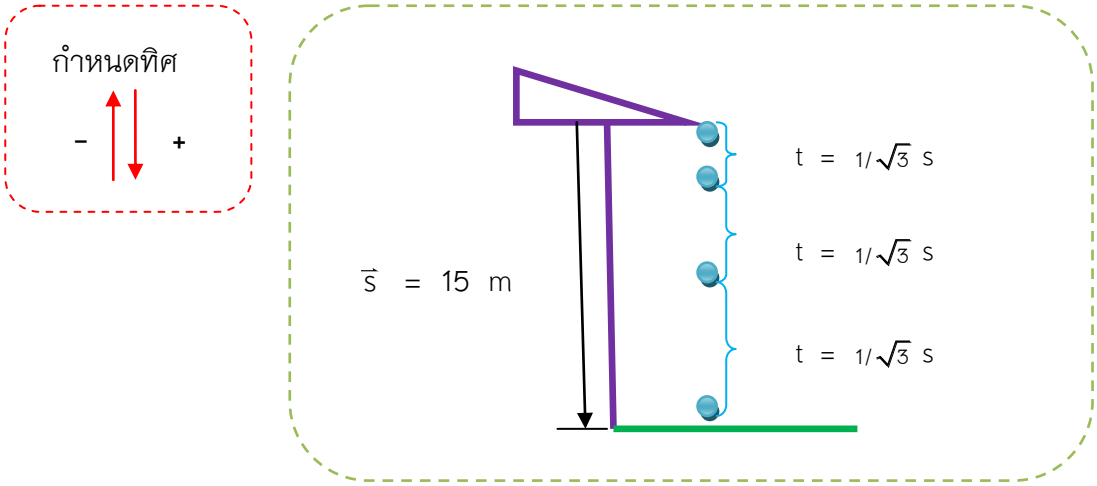
$\therefore s = 124.25$ m

<u>ตอบ</u> นั่นคือ จุดที่กระถางเริ่มตกลงมามีความสูงจากหน้าต่างมีค่าเท่ากับ 124.25 m

10. หยดน้ำหยดจากหลังคาตึกสูง 15 m อย่างสม่ำเสมอ พบว่าขณะที่หยดแรกถึงพื้น หยดที่สี่กำลังหยดลงมาพอดี จงหาว่าขณะนั้นหยดที่สามอยู่สูงจากพื้นเท่าใด (9 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



หาเวลาที่หยดน้ำหยดแรกใช้ในการเคลื่อนที่ตกถึงพื้น

จากโจทย์กำหนดให้ $\vec{u} = 0$, $\vec{g} = 10\ m/s^2$, $\vec{s} = 15\ m$

ต้องการหา $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $15 = (0)t + (\frac{1}{2})(10)t^2$

$$t^2 = \frac{15}{5}$$

$$t = \sqrt{3}\ s$$

จากโจทย์กำหนดให้ขณะที่หยดน้ำหยดแรกตกถึงพื้นดิน หยดน้ำหยดที่สี่ก็กำลังหยดลงมาพอดี แสดงว่ามีหยดน้ำตกลงมาทั้งหมด 3 ช่วง ต้องหาเวลาที่หยดน้ำแต่ละช่วงใช้ในการเคลื่อนที่ตกลงมา

จะได้ว่า 3 ช่วง ใช้เวลา $\sqrt{3}$ s

1 ช่วง ใช้เวลา $\frac{\sqrt{3}}{3}\ s = \frac{1}{\sqrt{3}}\ s$

จากนั้นหาระยะทางที่หยดน้ำหยดที่สามตกลงมาได้ ซึ่งเราทราบว่าเวลาที่ใช้เท่ากับ $\frac{1}{\sqrt{3}}$ s

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $\vec{s} = (0)t + (\frac{1}{2})(10)(\frac{1}{\sqrt{3}})^2$

$s = \frac{5}{3}$ m

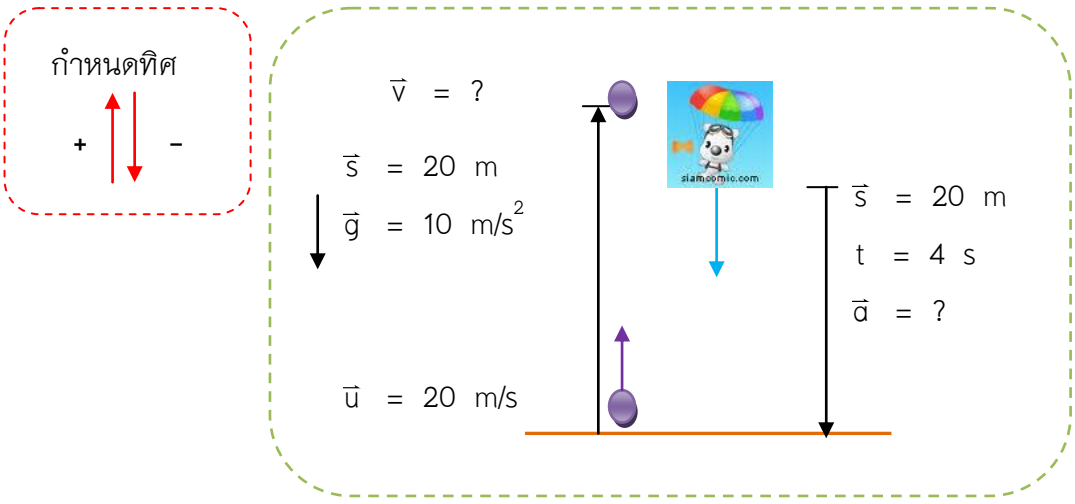
ตอบ นั่นคือ หยดน้ำหยดที่สามจะอยู่สูงจากพื้นเท่ากับ $15 - \frac{5}{3} = 13.33$ m

6) การเคลื่อนที่โดยความเร่งจากตัวเอง

11. พลุพลร่มซึ่งบรรจุในกะลา ถูกยิงจากปากกระบอกปืนเหล็กด้วยความเร็ว 20 m/s เมื่อขึ้นไปได้สูง 20 m กะลาพลุก็แตกออก ทำให้พลร่มหลุดออกมาพร้อมกับกางออกแล้วตกลงมาถึงพื้นดินในเวลา 4 s จงหาความเร่งของพลร่มนี้ (9 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



พิจารณาจากโจทย์จะพบว่าความเร็วขณะกะลาขึ้นไปได้สูง 20 m จะมีค่าเท่ากับความเร็วต้นของพลร่มที่ตกลงพื้นดิน

ต้องหาความเร็วขณะกะลาขึ้นไปได้สูง 20 m ก่อน

โจทย์กำหนด $\vec{g} = -10\ m/s^2$ (มีทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ถูกยิงขึ้นด้วยความเร็ว 20 m/s $\vec{u} = 20\ m/s$

ขึ้นไปได้สูง 20 m $\vec{s} = 20\ m$

ต้องการหาความเร็วปลาย $\vec{v} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v^2 = 20^2 + (2)(-10)(20)$

$$\therefore v = 0$$

ดังนั้นความเร็วของกะลาเมื่อขึ้นไปได้สูง 20 m มีค่าเป็นศูนย์

จากนั้นจึงหาความเร่งของพลร่มนี้

ตกลงมามีระยะ 20 m $\vec{s} = 20\ m$ (มีทิศเดียวกับความเร็วต้น)

ตกลงมา $\vec{u} = 0$

ถึงพื้นดินในเวลา 4 s $t = 4\ s$

ต้องการหาความเร่งของพลร่ม $\vec{a} = ?$ (ความเร่งจากตัวเองเป็นเท่าใด)

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $20 = (0)(4) + (\frac{1}{2})(a)4^2$

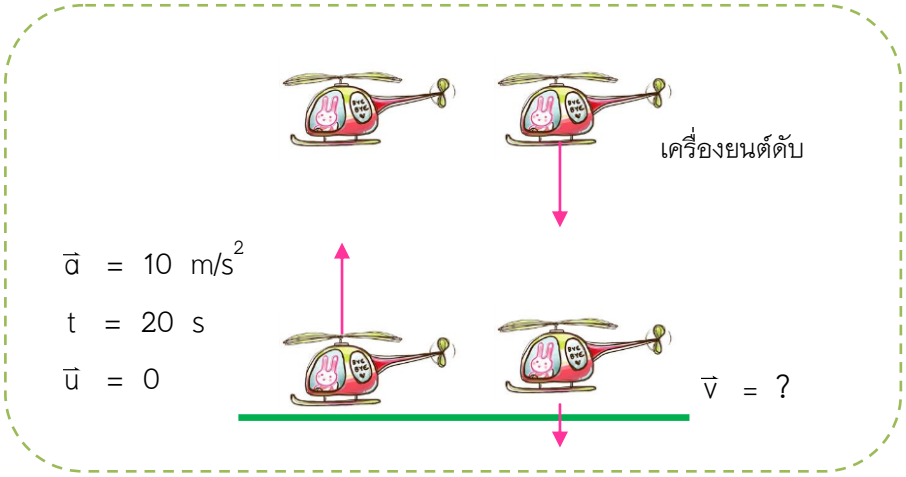
$$\therefore a = 2.5\ m/s^2$$

<u>ตอบ</u> นั่นคือ พลร่มตกลงมาด้วยความเร่ง $2.5\ m/s^2$

12. เฮลิคอปเตอร์บินขึ้นในแนวดิ่งจากพื้นดินด้วยความเร่ง 10 m/s^2 เมื่อเคลื่อนที่ไปได้ 20 s เครื่องยนต์ดับหมด เฮลิคอปเตอร์จะตกลงมากระแทกพื้นด้วยความเร็วเท่าใด (9 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



ต้องหาความเร็วของเฮลิคอปเตอร์เมื่อบินขึ้นไปแล้ว 20 s มีค่าเท่าใดก่อน

โจทย์กำหนด

บินขึ้นในแนวดิ่งจากพื้นดิน	$\vec{u} = 0$
ด้วยความเร่ง	$\vec{a} = 10\ m/s^2$ (ความเร่งจากตัวเอง)
เคลื่อนที่ไปได้ 20 s	$t = 20\ s$
ต้องการหาความเร็วปลาย	$\vec{v} = ?$
เลือกใช้สมการ	$\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t$
แทนค่าปริมาณต่าง ๆ	$v = 0^2 + (10)(20)$
	$\therefore v = 200\ m/s$

ดังนั้นความเร็วเฮลิคอปเตอร์เมื่อบินขึ้นไปแล้ว 20 s มีค่าเท่ากับ 200 m/s

จากนั้นจึงหาระยะทางที่เฮลิคอปเตอร์บินขึ้นไปได้ในเวลา 20 s เป็นเท่าใด

โจทย์กำหนด

บินขึ้นในแนวดิ่งจากพื้นดิน $\vec{u} = 0$

ด้วยความเร่ง $\vec{a} = 10\ m/s^2$ (ความเร่งจากตัวเอง)

เคลื่อนที่ไปได้ 20 s $t = 20\ s$

ต้องการหาระยะทาง $\vec{s} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (0)(20) + (\frac{1}{2})(10)(20)^2$

$\therefore s = 2000\ m$

ดังนั้นระยะทางที่เฮลิคอปเตอร์บินขึ้นไปแล้ว 20 s มีค่าเท่ากับ 2000 m

ต่อจากนี้จึงสามารถหาว่าเมื่อเครื่องยนต์ดับหมด เฮลิคอปเตอร์จะตกลงมากระแทกพื้นด้วยความเร็วเท่าใดได้ โดยที่ความเร็วขณะเครื่องยนต์ดับ (v = 200 m/s) จะมีค่าเท่ากับความเร็วต้นตอนตกลงพื้น

โจทย์กำหนด

เฮลิคอปเตอร์ตกลงมา $\vec{u} = 200\ m/s$

ด้วยความเร่ง $\vec{g} = 10\ m/s^2$ (ตกแบบเสรี)

ระยะทางที่ตกลงมา $\vec{s} = 2000\ m$

ต้องการหาความเร็วปลาย $\vec{v} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v^2 = 200^2 + (2)(10)(2000)$

$\therefore v = \sqrt{80000} = 200\sqrt{2} = 282.8\ m/s$

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ความเร็วของเฮลิคอปเตอร์เมื่อกระแทกพื้นมีค่าเท่ากับ 282.8 m/s

7) ปล่อยวัตถุให้ตกจากพาหนะที่กำลังเคลื่อนที่

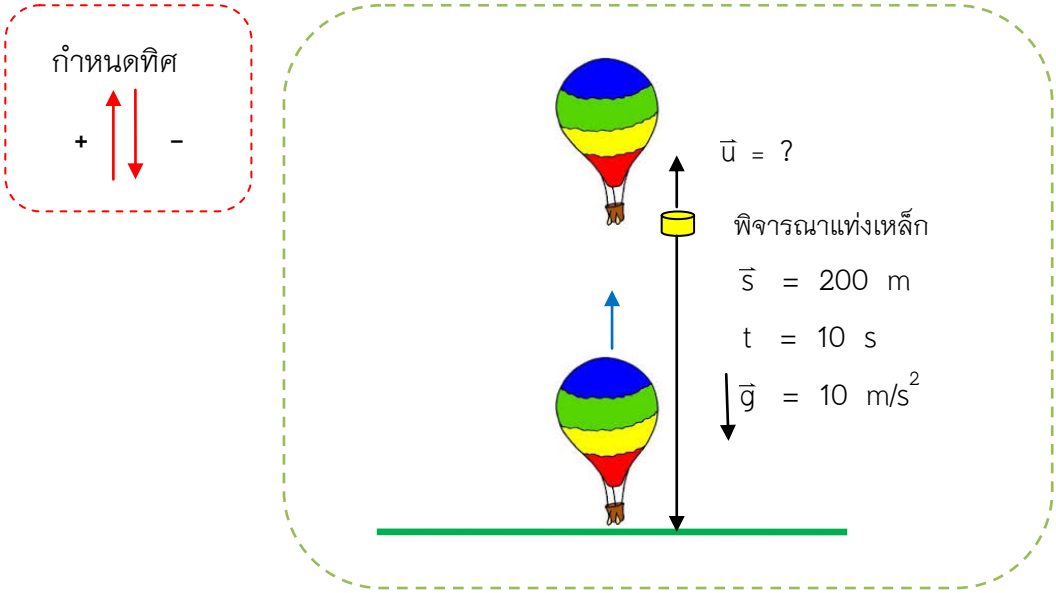
13. บอลลูนลูกหนึ่งลอยขึ้นจากพื้นด้วยความเร่งคงตัว เมื่อบอลลูนอยู่สูงจากพื้น 200 m คน ในบอลลูนปล่อยแท่งเหล็กออกมาแท่งหนึ่ง หากแท่งเหล็กตกถึงพื้นในเวลา 10 s จงหาว่า

A. ความเร็วของบอลลูนขณะปล่อยแท่งเหล็กมีค่าเท่าใด

B. ความเร่งของบอลลูนมีค่าเท่าใด (14 คะแนน)

วิธีทำ

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



บอลลูนลอยขึ้นจากพื้นด้วยความเร่งคงตัว เมื่อบอลลูนอยู่สูงจากพื้น 200 m คน ในบอลลูนปล่อยแท่งเหล็กออกมา ขณะปล่อยแท่งเหล็กจะมีความเร็วค่าหนึ่งในทิศชี้ขึ้นซึ่งเท่ากับความเร็วของบอลลูน ความเร็วของบอลลูนขณะปล่อยแท่งเหล็กจึงหาได้จากความเร็วต้นของแท่งเหล็กที่ถูกปล่อยออกมา

โจทย์กำหนด $\vec{g}$ = –10 m/s^2 (ตกแบบเสรี แต่ทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

บอลลูนอยู่สูงจากพื้น 200 m ; $\vec{s}$ = –200 m (ทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

แท่งเหล็กตกถึงพื้นในเวลา 10 s ; t = 10 s

ต้องการหาความเร็วต้น ; $\vec{u}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $-200 = u(10) + (\frac{1}{2})(-10)(10)^2$

$-200 = 10u + -500$

$\therefore u = 30$ m/s

ตอบ นั่นคือ ความเร็วของบอลลูนขณะปล่อยแท่งเหล็กมีค่าเท่ากับ 30 m/s

ต่อมาต้องการหาความเร่งของบอลลูน ซึ่งหาได้จากการที่บอลลูนลอยขึ้นจากพื้นจนอยู่สูงจากพื้น 200 m

โจทย์กำหนด

ลอยขึ้นจากพื้น ; $\vec{u} = 0$

บอลลูนอยู่สูงจากพื้น 200 m ; $\vec{s} = 200$ m (ทิศเดียวกับความเร็วต้น)

ความเร็วบอลลูนขณะปล่อยแท่งเหล็ก ; $\vec{v} = 30$ m/s(ทิศเดียวกับความเร็วต้น)

ต้องการหาความเร่งของบอลลูน ; $\vec{a} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{a}\vec{s}$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $30^2 = 0^2 + 2a(200)$

$400a = 900$

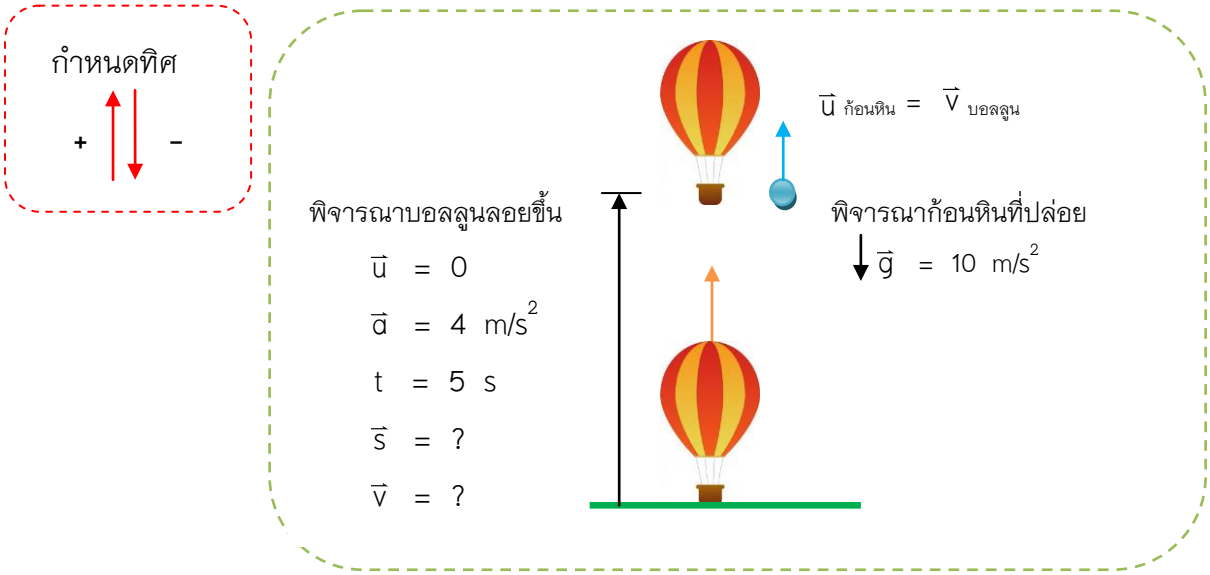
$\therefore a = 2.25$ m/s^2

ตอบ นั่นคือ ความเร่งของบอลลูนมีค่าเท่ากับ 2.25 m/s^2

14. บอลลูนลูกหนึ่งลอยขึ้นด้วยความเร่ง 4 m/s^2 จากพื้นดิน เมื่อลอยขึ้นไปได้ 5 s นายแดงก็ปล่อยก้อนหินออกมาจากบอลลูน จงหาว่าก้อนหินจะตกถึงพื้นด้านล่างใช้เวลาเท่าใด (9 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

วาดภาพแสดงการเคลื่อนที่และใส่ปริมาณที่เกี่ยวข้อง



หาระยะทางที่บอลลูนลอยขึ้นด้วยความเร่ง 4 m/s^2 จากพื้นดินในเวลา 5 s

โจทย์กำหนด

ลอยขึ้นจากพื้น ; $\vec{u} = 0$

ด้วยความเร่ง 4 m/s^2 ; $\vec{a} = 4\ m/s^2$

ลอยขึ้นไปได้ 5 s ; $t = 5$ s

ต้องการหาระยะทางที่บอลลูนลอยขึ้น ; $\vec{s}$ = ?

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $s = (0)(5) + (\frac{1}{2})(4)(5)^2$

$\therefore s = 50$ m

ดังนั้นระยะทางที่บอลลูนลอยขึ้นไปได้มีค่าเท่ากับ 50 m

เนื่องจากความเร็วต้นของก้อนหินที่ปล่อยออกมามีค่าเท่ากับความเร็วของบอลลูนขณะปล่อยก้อนหิน ดังนั้นต้องหาความเร็วปลายของบอลลูนที่ลอยขึ้นขณะปล่อยก้อนหิน

โจทย์กำหนด

ลอยขึ้นจากพื้น ; $\vec{u} = 0$

ด้วยความเร่ง 4 m/s^2 ; $\vec{a} = 4\ m/s^2$

ลอยขึ้นไปได้ 5 s ; $t = 5\ s$

ต้องการหาความเร็วปลาย ; $\vec{v} = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $v = 0 + (4)(5)$

$\therefore v = 20\ m/s$

ต้องการหาว่าก้อนหินจะตกถึงพื้นด้านล่างใช้เวลาเท่าใด โดยที่เมื่อเริ่มปล่อยก้อนหินก้อนหินจะมีความเร็วต้นเท่ากับความเร็วของบอลลูนขณะปล่อยและมีทิศชี้ขึ้น

โจทย์กำหนด $\vec{g} = -10\ m/s^2$ (ตกแบบเสรี แต่ทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

อยู่สูงจากพื้น 50 m ; $\vec{s} = -50$ m (ทิศสวนทางกับความเร็วต้น)

ปล่อยด้วยความเร็วต้น 20 m/s ; $\vec{u} = 20\ m/s$

ต้องการหาเวลาที่ตกถึงพื้น ; $t = ?$

เลือกใช้สมการ $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$

แทนค่าปริมาณต่าง ๆ $-50 = (20)t + (\frac{1}{2})(-10)t^2$

$$5t^2 - 20t - 50 = 0$$

$$t^2 - 4t - 10 = 0$$

$$t = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4(1)(-10)}}{2(1)}$$

$$t = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 40}}{2}$$

$\therefore t = 2 \pm \sqrt{14}\ s$ (เลือกค่าที่เป็นบวก)

<u>ตอบ</u> นั่นคือ ก้อนหินจะตกถึงพื้นด้านล่างใช้เวลาเท่ากับ $2 + \sqrt{14}\ s = 5.74\ s$