

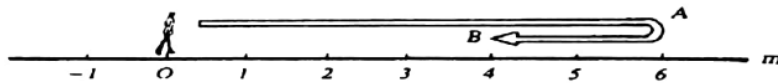
One Dimensional Motion

การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ One Dimensional Motion

I. ระยะทางและการกระจัด

1. ระยะทาง (distance) (S) :
2. การกระจัด (displacement) (\vec{S}) :

ตัวอย่างที่ 1 ชายคนหนึ่งเดินจากจุดอ้างอิง 0 ไปตามลูกศร แล้วหยุดนิ่งที่ตำแหน่ง 4 เมตร จงหาการกระจัดและระยะทางทั้งหมด



ตัวอย่างที่ 2 ย้ายวัตถุไปทางทิศตะวันออก 12 เมตร จากนั้นย้ายขนไปทางทิศเหนือเป็นระยะทาง 16 เมตร จงคำนวณหาการกระจัดและระยะทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดปลาย

ตัวอย่างที่ 3 นาย ก เดินทางจุดเริ่มต้นไปทางทิศตะวันออก 400 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศเหนือ 200 เมตร แล้วเดินลงมาทางทิศใต้ 600 เมตร จงคำนวณหาการกระจัดและระยะทาง

One Dimensional Motion

II. อัตราเร็วของวัตถุ (speed)

1. อัตราเร็ว (v) :

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

2. อัตราเร็วเฉลี่ย :

$$v_{av} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

III. ความเร็วของวัตถุ (velocity)

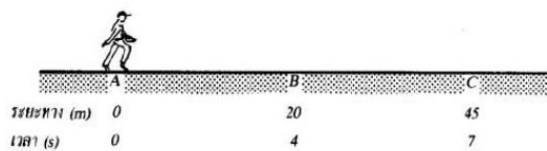
1. ความเร็ว (\vec{v}) :

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

2. ความเร็วเฉลี่ย : ตามนิยามความเร็วสามารถสามารถคำนวณค่าความเร็วในช่วงเวลาจาก t_1 ถึง t_2

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} = \frac{\vec{s}_2 - \vec{s}_1}{t_2 - t_1}$$

ตัวอย่างที่ 4 ชายคนหนึ่งเดินทางจากจุด A ไปจุด B และจุด C โดยใช้เวลาดังรูป จงคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลา 0-4 วินาที และ 4-7 วินาที

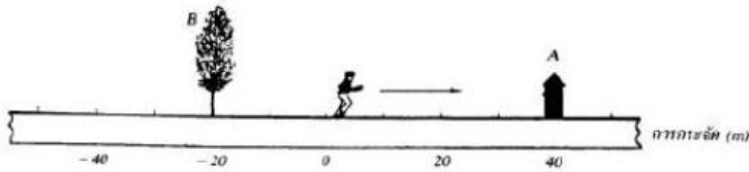


ตัวอย่างที่ 5 จากตัวอย่างที่ 4 ถ้าชายคนนั้นเดินทางถึงจุด C แล้วเดินย้อนกลับไปที่จุด A ดังเดิม ใช้เวลาทั้งสิ้น 20 วินาที จงคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย

One Dimensional Motion

แบบฝึกหัด

1. ชายคนหนึ่งวิ่งจากจุดเริ่มต้นไปถึงตู้ไปรษณีย์ A แล้ววิ่งย้อนกลับไปที่ต้นไม้ B ใช้เวลาทั้งหมด 10 วินาทีพอดี จงคำนวณหาความเร็วและอัตราเร็วเฉลี่ย



2. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ถึง B ได้ระยะทาง 100 เมตร ใช้เวลา 5 วินาที และเคลื่อนที่ต่อถึง C เป็นระยะทาง 200 เมตร ใช้เวลา 10 วินาที จงหาความเร็วเฉลี่ยของวัตถุ
3. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือได้ระยะทาง 100 เมตร ในเวลา 10 วินาที จากนั้นเคลื่อนต่อไปทางทิศตะวันออกอีก 75 เมตร ในเวลา 5 วินาที จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ย
4. รถคันหนึ่งวิ่งไปบนพื้นราบด้วยความเร็วคงที่ 10 เมตร/วินาที ต่อมาวิ่งด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที และมีทิศเปลี่ยนไปจากเดิม 60 องศา จงคำนวณหาความเร็วลัพธ์ของรถคันนี้

One Dimensional Motion

IV. ความเร่ง

1. ความเร่ง (\vec{a}) :

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

2. ความเร่งเฉลี่ย : ตามนิยามความเร่งสามารถสามารถคำนวณค่าความเร่งในช่วงเวลาจาก t_1 ถึง t_2

$$\vec{a}_{av} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

ตัวอย่างที่ 6 นาย ค ขับรถออกจากไฟแดงด้วยความเร็ว 4 m/s^2 อยากทราบว่าในเวลา 5 วินาที ต่อมารถจะมีความเร็วเท่าไร

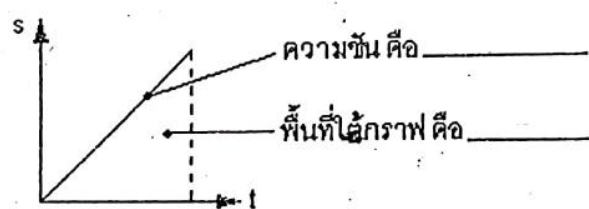
ตัวอย่างที่ 7 วัตถุอันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 10 m/s^2 จะต้องใช้เวลานานเท่าไรในการเปลี่ยนแปลงความเร็วจาก 20 m/s เป็น 50 m/s

ตัวอย่างที่ 8 คุณนายขับรถบนถนนด้วยความเร็ว 108 km/hr พอดีเบรคเบรกให้ความเร็วเหลือ 18 km/hr ใช้เวลา 5 วินาที จงหาความเร่งของรถ

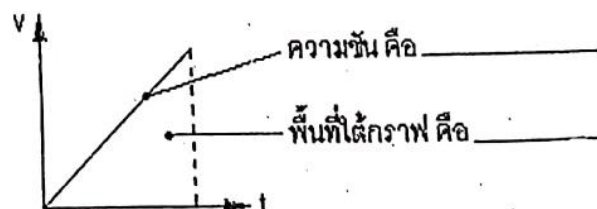
One Dimensional Motion

V. กราฟการเคลื่อนที่

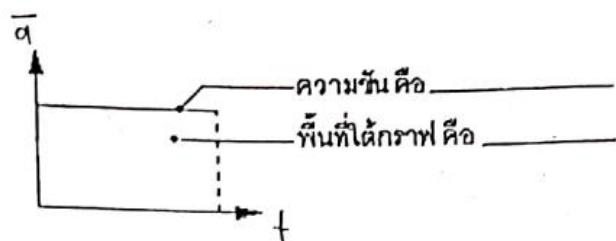
1. กราฟ s-t



2. กราฟ v-t



3. กราฟ a-t

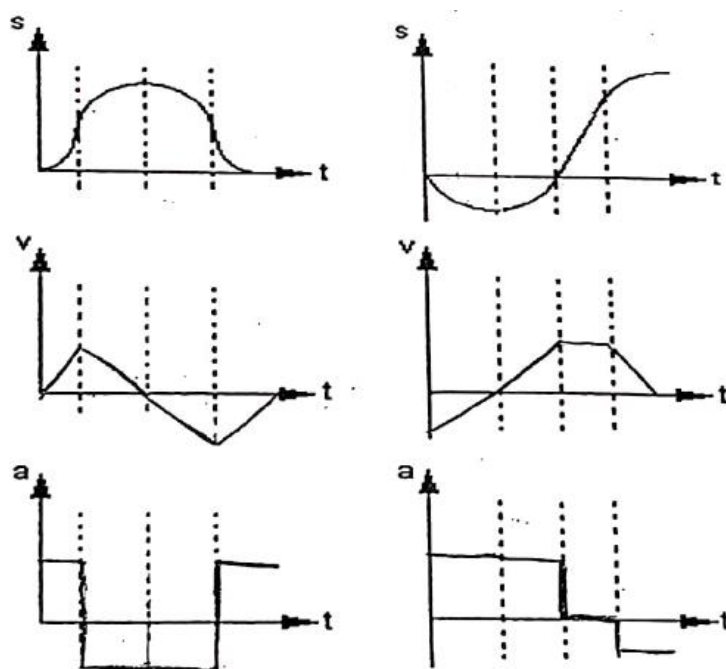


VI. บทประยุกต์ของกราฟการเคลื่อนที่

■ หลักการพื้นฐานในการเปลี่ยนแปลงกราฟ

1. ถ้ากราฟเอียงทำมุมแหลมกับแกน x ความชันเป็นบวก
2. ถ้ากราฟเอียงทำมุมป้านกับแกน x ความชันเป็นลบ
3. ถ้ากราฟเป็นเส้นตรง ชันสูงกว่าความชันคงที่
4. ถ้ากราฟเป็นโค้งหงาย ชันสูงกว่าความชันเพิ่มขึ้น
5. ถ้ากราฟเป็นโค้งคว่ำ ชันสูงกว่าความชันลดลง

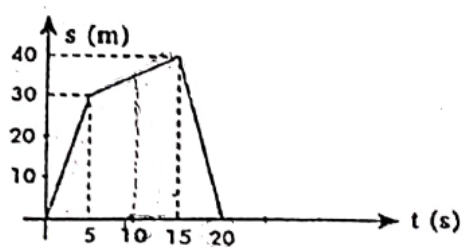
ตัวอย่าง แปลงกราฟ s-t ให้เป็นกราฟ v-t และ a-t



One Dimensional Motion

แบบฝึกหัด

5. อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับเวลา จงหาการกระจัดและระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในเวลา 20 วินาที



- 1) การกระจัด 0 ระยะทาง 40 เมตร
- 2) การกระจัด 0 ระยะทาง 80 เมตร
- 3) การกระจัด 20 เมตร ระยะทาง 40 เมตร
- 4) การกระจัด 20 เมตร ระยะทาง 80 เมตร

6. จากข้อที่ 5 ที่เวลา 10 วินาที อนุภาคนี้อัตราเร็วกี่เมตร/วินาที

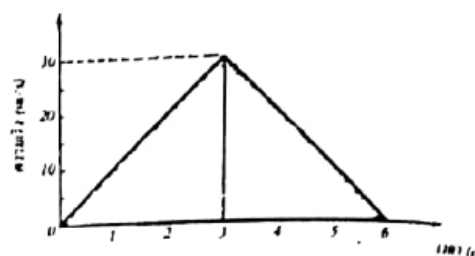
- 1) 0.25 2) 0.50
- 3) 1.00 3) 2.00

7. จากข้อที่ 5 อนุภาคนี้อัตราเร็วเฉลี่ยกี่เมตร/วินาที

- 1) 0 2) 1
- 3) 2 3) 4

8. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงได้กราฟความเร็วกับเวลา ดังรูป

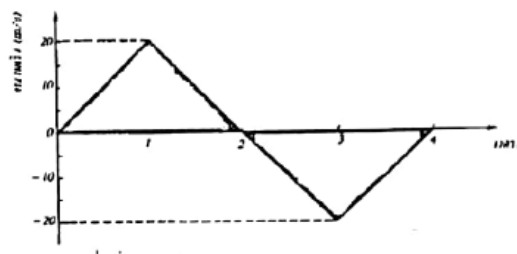
- ก. หาการกระจัดเมื่อเวลา 6 วินาที
- ข. หาความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลา 0 ถึง 6 วินาที
- ค. หาความเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลา 0 ถึง 3 วินาที



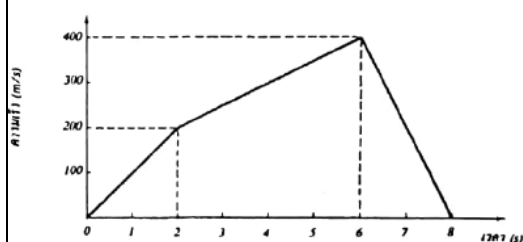
One Dimensional Motion

9. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงได้กราฟความเร็วกับเวลา

- จงหาการกระจัดและระยะทางวินาทีที่ 4
- จงหาความเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วง 0 ถึง 4 วินาที
- จงหาความเร่งเฉลี่ยในช่วง 0 ถึง 1 วินาที
- จงหาความเร่งเฉลี่ยในช่วง 1 ถึง 3 วินาที



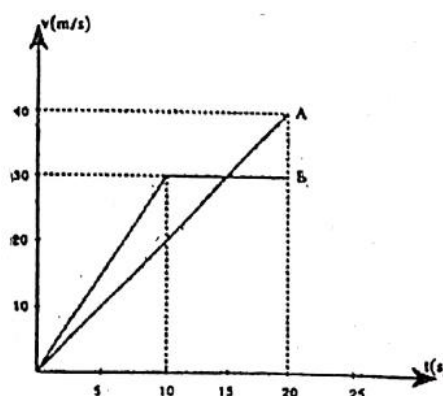
10. จากการเคลื่อนที่แสดงดังกราฟความเร็วกับเวลา ใช้เวลาทั้งหมด 8 วินาที จงหาระยะทางที่เคลื่อนที่ได้และความเร็วเฉลี่ย



11. ในการแข่งรถครั้งหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาของรถ A และรถ B เขียนกราฟได้ดังรูป พิจารณาข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูก

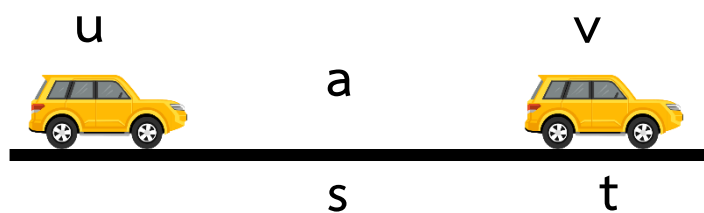
- ที่เวลา $t=20$ s รถ A วิ่งได้ระยะทางมากกว่ารถ B
- ที่เวลา $t=12$ s รถ A มีความเร่งมากกว่ารถ B
- ที่เวลา $t=0$ s ถึง $t=20$ s รถ A มีความเร่งเฉลี่ยมากกว่ารถ B

- ก, ข และ ค
- ข และ ค
- ข เท่านั้น
- คำตอบเป็นอย่างอื่น



One Dimensional Motion

VII. สมการการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงที่



$$v = u + at$$

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

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

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

ตัวอย่างที่ 9 ชายคนหนึ่งเริ่มวิ่งออกจากจุด A ไปในแนวเส้นตรงด้วยความเร็ว 1 m/s และด้วยความเร่งคงที่ 10 m/s² เมื่อเขาวิ่งมาถึงจุด B เขาใช้เวลาทั้งหมด 20 วินาที จงหาการกระจัดจากจุด A ไปจุด B และความเร็วของจุด B ของชายคนนั้น

ตัวอย่างที่ 10 จาก ตัวอย่างที่ 9 ถ้าชายคนนั้นเริ่มออกวิ่งด้วยความเร็ว 100 m/s และวิ่งด้วยความหน่วง 10 m/s² นานเท่าไรเขาจึงจะหยุดและเมื่อหยุดการกระจัดเป็นเท่าไร

One Dimensional Motion

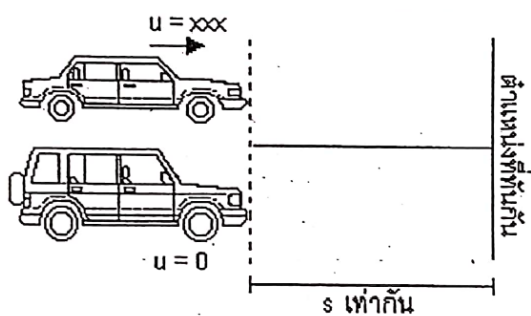
แบบฝึกหัด

12. วัตถุเคลื่อนที่ออกจากจุดหยุดนิ่งด้วยความเร่ง 4 m/s^2 อยากทราบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที วัตถุมีความเร็วเท่าไรและเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าไร
13. รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น 20 m/s คนขับรถเบรกความเร็วเหลือเพียง 5 m/s ในเวลา 40 วินาที จงหาความเร่งและระยะทางของการเคลื่อนที่
14. ชายผู้หนึ่งขับรถยนต์เข้าหาสัญญาณไฟจราจรที่สี่แยกแห่งหนึ่ง ขณะที่รถมีความเร็ว 30 m/s สัญญาณไฟเปลี่ยนจากเขียวเป็นเหลือง หากชายผู้นั้นใช้เวลา 1.0 s ก่อนจะเหยียบเบรกและหากอัตราหน่วงสูงสุดของเบรกเป็น 5.0 m/s^2 จงหาระยะที่น้อยที่น้อยที่สุดที่รถยนต์อยู่ห่างจากสัญญาณไฟซึ่งรถจะหยุดได้ทันพอดี

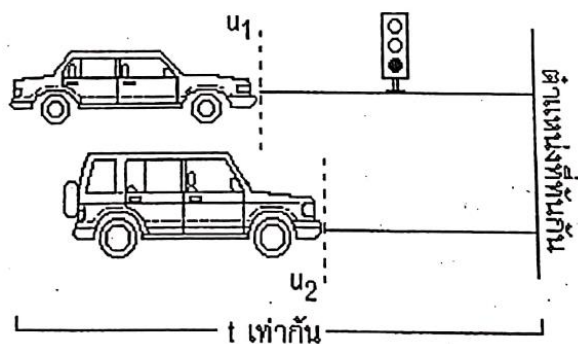
One Dimensional Motion

VII. บทประยุกต์ของการเคลื่อนที่ 1 มิติในแนวราบ

1. วัตถุเริ่มต้นไม่พร้อมกัน เมื่อทันกัน



2. วัตถุเริ่มต้นพร้อมกัน เมื่อทันกัน



ตัวอย่างที่ 11 วัตถุ A และ B เคลื่อนที่ออกจากจุดเดียวกัน ด้วยความเร่ง 1 และ 2 m/s^2 จงหาว่าอีก 10 วินาที วัตถุทั้งสองจะห่างกันเท่าไร

One Dimensional Motion

แบบฝึกหัด

15. ชายคนหนึ่งขับรถด้วยความเร็วคงที่ 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อผ่านด่านตรวจไปได้ 10 วินาที ตำรวจจึงออกรถไล่กวดและทันรถของชายดังกล่าวในเวลา 2 นาที ตำรวจต้องเร่งเครื่องยนต์ด้วยความเร่งคงที่เท่าไร

16. รถคัน A เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ 4 m/s ฝ่าไฟแดงต่อมา 2 วินาที เมื่อไฟเขียว รถคัน B เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น 5 m/s และมีความเร่งเท่ากับ 3 m/s^2 จงหาว่า

- ก. ขณะรถ B ทันรถ A ใช้เวลาเคลื่อนที่นานเท่าใด
- ข. ขณะทันกัน รถ A เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด

One Dimensional Motion

17. รถ A กับรถ B ออกจากจุดเริ่มต้นพร้อมกัน แต่จุดเริ่มต้นของ A อยู่ข้างหลัง B และรถทั้งสองมีความเร่ง 6 m/s^2 และ 4 m/s^2 ตามลำดับ รถทั้งสองจะชนกันเมื่อรถ B เคลื่อนที่ได้ระยะ 60 m จุกเริ่มต้นเคลื่อนที่ของรถทั้งสองห่างกันเท่าใด

18. รถยนต์คันหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ต่อมารถยนต์คันนี้วิ่งผ่านรถยนต์อีกคันหนึ่งซึ่งวิ่งไปทางเดียวกันด้วยอัตราเร็ว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีอัตราเร่งคงตัว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง² อีกนานเท่าใดรถยนต์ทั้งสองคันจะมาพบกันอีกครั้ง

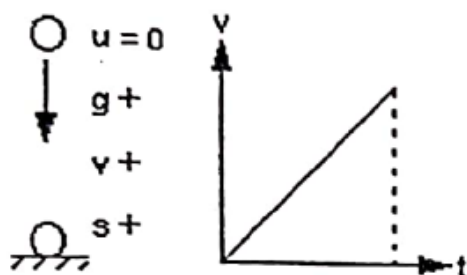
19. รถยนต์ A เคลื่อนที่บนถนนตรงด้วยความเร็วคงที่ 15 m/s ผ่านรถ B ซึ่งจอดอยู่อีก 6 วินาที ต่อมารถ B ก็เริ่มเคลื่อนที่ตามรถ A ด้วยความเร่งคงที่ 10 ในทิศทางเดียวกัน รถยนต์ทั้งสองจะชนกันเมื่อรถ B อยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นกี่เมตร

One Dimensional Motion

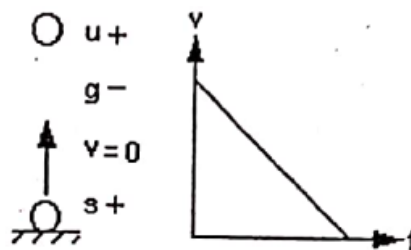
VIII. บทประยุกต์ของการเคลื่อนที่ 1 มิติในแนวตั้ง

- รูปแบบการเคลื่อนที่ 1 มิติ ในแนวตั้งเบื้องต้น และทิศทางของปริมาณต่าง ๆ (ยึดทิศ u เป็นหลัก)

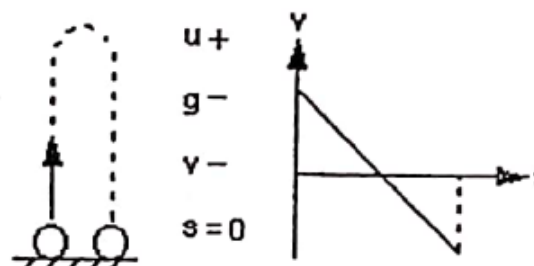
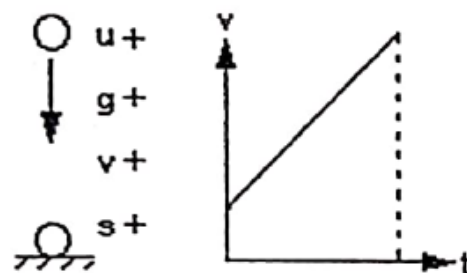
1. ปล่อยวัตถุ/ขว้างวัตถุจากที่สูง



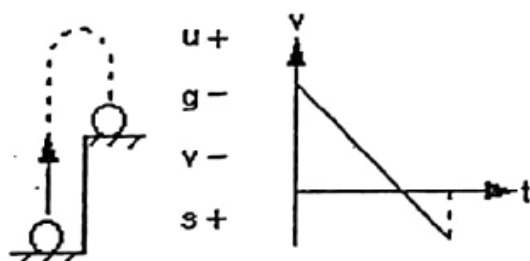
2. ขว้างวัตถุขึ้นไปถึงจุดสูงสุด



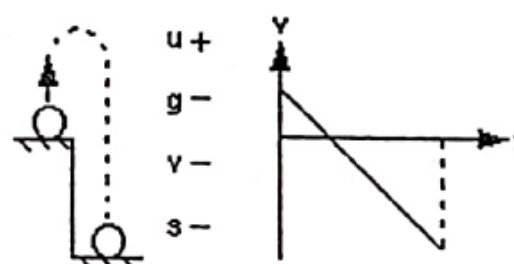
3. ขว้างวัตถุขึ้นไปแล้วตกกลับมาที่ตำแหน่งเดิม



4. ขว้างวัตถุขึ้นไปแล้วตกกลับมาที่ตำแหน่งสูงกว่าเดิม



5. ขว้างวัตถุขึ้นไปแล้วตกกลับมาที่ตำแหน่งต่ำกว่าเดิม



สิ่งที่ควรทราบ

ตัวอย่างที่ 12 ชายคนหนึ่งยืนอยู่บนดาดฟ้าของตึก เขาขว้างก้อนหินมวล 0.1 กิโลกรัม ขึ้นไปในอากาศในแนวตั้งด้วยความเร็ว 5 เมตรต่อวินาที หลังจากก้อนหินหลุดจากมือเขา 6 วินาที ก็ตกถึงพื้นดิน ความสูงของตึกเป็นเท่าไร (กำหนด $g = 10 \text{ m/s}^2$)

One Dimensional Motion

แบบฝึกหัด

20. ปลอยก้อนหินลงมาจากตาดฟ้าสูง 15 เมตร

- ก. นานเท่าไรก้อนหินจะตกถึงพื้น
- ข. ก้อนหินตกถึงพื้นด้วยความเร็วเท่าไร

21. เด็กคนหนึ่งโยนพวงกุญแจขึ้นไปในแนวดิ่งเพื่อให้เพื่อนที่อยู่บนระเบียงสูงขึ้นไป และพบว่าเพื่อนรับพวงกุญแจได้ในเวลา 2 วินาที ต่อมาถ้าจุดต่ำสุดที่รับสูงกว่าจุดที่โยน 4 เมตร พวงกุญแจถึงมือผู้รับด้วยความเร็วเท่าไร

22. โยนก้อนหินขึ้นไปในแนวดิ่งจากพื้นดินด้วยความเร็วต้น 20 m/s หลังจากถึงจุดสูงสุด แล้วก้อนหินก็ตกลงมาถึงจุดที่มีความเร็ว 15 m/s การกระจัดและระยะทางทั้งหมดที่ก้อนหินเคลื่อนที่ได้ถึงจุดนั้นเป็นเท่าใด

One Dimensional Motion

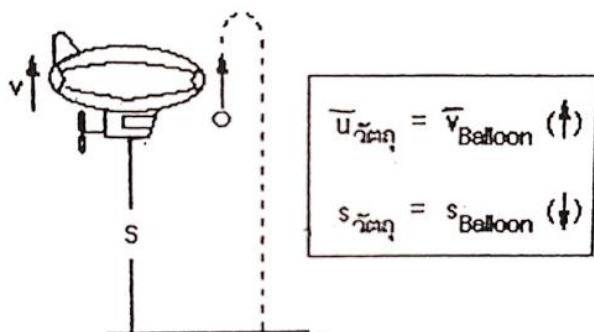
IX. ปล่อยวัตถุจากตำแหน่งที่มีการเคลื่อนที่

.....

.....

.....

.....



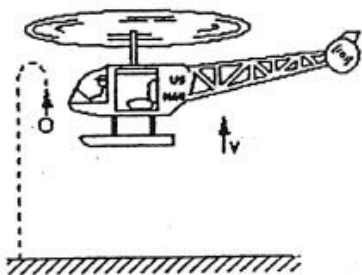
แบบฝึกหัด

23. บอลลูกหนึ่งกำลังลอยลงในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 10 m/s เมื่อถึงตำแหน่งหนึ่งก็ปล่อยลูกบอลลงมาจากบอลลูกนี้ ปรากฏว่าลูกบอลตกถึงพื้นในเวลา 5 วินาที จงหาความสูงของบอลลูกนี้ขณะที่ปล่อยลูกบอลมา

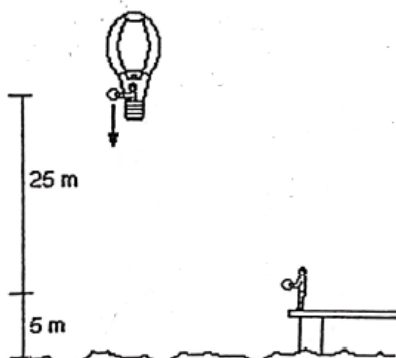
24. บอลลูกหนึ่งกำลังลอยลงในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 10 m/s เมื่อถึงตำแหน่งหนึ่งก็ขว้างลูกบอลขึ้นด้วยความเร็ว 5 m/s ปรากฏว่าลูกบอลตกถึงพื้นในเวลา 6 วินาที จงหาความสูงของบอลลูกนี้จากระดับพื้นขณะที่ปล่อยลูกบอลมา

One Dimensional Motion

25. เฮลิคอปเตอร์กำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่ 5 m/s เมื่อเคลื่อนที่ได้ 12 วินาที นักบินทิ้งวัตถุลงมา 1 ก้อน จงหาว่านานเท่าใดวัตถุนั้นจึงตกถึงพื้น และขณะที่ชนพื้นวัตถุมีความเร็วเท่าใด



26. สะพานสูงจากผิวน้ำ 5 m บอลลูกหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ลงสู่พื้นและขณะที่บอลอยู่สูงจากสะพาน 5 m คนที่ยืนอยู่บนบอลและคนที่ยืนอยู่บนสะพานได้ปล่อยก้อนหินออกไปคนละก้อนในเวลาเดียวกัน ปรากฏว่าก้อนหินทั้งสองก้อนตกถึงพื้นผิวน้ำพร้อมกัน ถามว่าก้อนหินที่ตกจากบอลผ่านระดับสะพานจะมีความเร็วกี่เมตร/วินาที



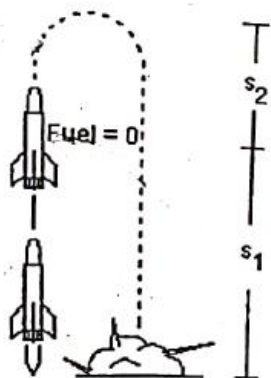
One Dimensional Motion

X. วัตถุเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง โดยที่ความเร่งคงที่เป็นช่วง ๆ

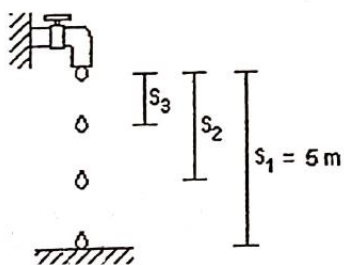
ต้องคิดแยกโจทย์เป็นช่วง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่โจทย์ให้ประกอบการคิด เช่น

แบบฝึกหัด

27. จรวดลำหนึ่งถูกยิงขึ้นในแนวดิ่งจากฐานแห่งหนึ่งด้วยความเร่งคงที่ 20 m/s^2 เมื่อเวลาผ่านไปได้ 5 วินาที เชื้อเพลิงของจรวดก็หมดพอดี จงหาระยะสูงสุดเหนือพื้นดินที่จรวดขึ้นไปได้



28. หยดน้ำจากก๊อกสูง 5 เมตร เหนือพื้นดิน เมื่อหยดแรกกระทบพื้นหยดที่สองจะเริ่มหยดจากก๊อกพอดี จงหาว่าขณะหยดแรกถึงพื้น หยดที่สองและหยดที่สามอยู่สูงจากพื้นเป็นระยะเท่าใด



One Dimensional Motion

XI. ปล่อยหรือขว้างวัตถุ 2 ก้อนพร้อมกัน

ปล่อยหรือขว้างวัตถุ 2 ก้อนพร้อมกัน จากตำแหน่งเดียวกันหรือต่างกัน พบว่าโจทย์ในลักษณะนี้มีค่อนข้างมาก แต่หลักการสำคัญของโจทย์ในลักษณะนี้ส่วนใหญ่ อาศัยเวลาในการเคลื่อนที่ (t) เท่ากัน เทคนิคแก้โจทย์ลักษณะนี้คือใช้ ทฤษฎีสัมพัทธภาพในการเคลื่อนที่ เข้าช่วยในการคิด

แบบฝึกหัด

29. ก้อนหินก้อนหนึ่งถูกปาขึ้นไปในแนวดิ่งจากยอดหอคอยสูง 300 m ด้วยความเร็วต้น 50 m/s ในขณะเดียวกันก้อนหินอีกก้อนก็ถูกปาขึ้นไปในแนวดิ่งจากพื้นดินด้วยความเร็วต้น 75 m/s จงหาว่า

- นานเท่าใดก้อนหินทั้งสองจะพบกัน
- ตำแหน่งที่ก้อนหินทั้งสองพบกันจะอยู่สูงจากพื้นเท่าใด

30. ดี.โอ. ยืนอยู่บนหลังคาตึกสูง 10 m จากพื้นดิน เขายื่นมือออกนอนหลังคาแล้วโยนก้อนหินขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 10 m/s ขณะเดียวกัน จงอิน ซึ่งยืนอยู่ที่พื้นดินข้างตึกก็ได้โยนก้อนหินอีกลูกหนึ่งขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 20 m/s จงหาว่าก้อนหินทั้งสองจะสวนกันเมื่อเวลาผ่านไปนานเท่าไร และสวนกันที่ตำแหน่งเหนือพื้นดินเป็นระยะเท่าไร

One Dimensional Motion

