

## บทที่ 2 การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ

### การเคลื่อนที่แนวตรง

ระยะทางการเคลื่อนที่ (Distance =  $S$ ) คือ ระยะที่ได้จากการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ โดยวัดตามเส้นทางที่เดินทางไปจริง จัดว่าเป็นปริมาณ Scalar

ระยะกระจัด (Displacement  $\vec{S}$ ) คือระยะทางการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ โดยวัดจากตำแหน่งตั้งต้นไปยัง ตำแหน่งสุดท้ายเป็นเส้นตรง ซึ่งจัดว่าเป็นปริมาณ Vector

การเคลื่อนที่ของวัตถุ จำแนกลักษณะของการเคลื่อนที่ได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การเคลื่อนที่แบบเลื่อนที่ (Translation) หรือบางครั้งเรียกว่า การเคลื่อนที่แบบเลื่อนไป เช่น การผลักหรือดันวัตถุให้เคลื่อนที่ไปบนพื้น
2. การเคลื่อนที่แบบหมุน (Rotation) หรือบางครั้งมีการเคลื่อนที่แบบเลื่อนไปรวมอยู่ด้วยรวม เรียกว่า การเคลื่อนที่แบบกลิ้ง เช่น ล้อรถที่เคลื่อนที่ไป

อัตราเร็วของวัตถุ (Speed) หมายถึงระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็น m/s

$$\therefore v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad (v = \text{อัตราเร็ว}, S = \text{ระยะทาง}, t = \text{เวลา})$$

ถ้า  $\Delta t \rightarrow 0$   $v$  ที่ได้เรียกว่า อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง (Instantaneous Speed)

(ซึ่งจะหาได้จากหน้าปัดมาตรวัดความเร็วในรถเท่านั้น)

อัตราเร็วเฉลี่ย  $v_{av} = \langle v \rangle = \text{ระยะทางทั้งหมดที่เคลื่อนที่ได้} / \text{เวลาทั้งหมดที่ใช้}$

$$\langle v \rangle = \frac{\sum S}{\sum t} \quad (\text{a คงที่ หรือ ไม่ก็ได้})$$

(อัตราเร็วเฉลี่ยเป็นค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วตลอดการเดินทาง)

$$\langle v \rangle = \frac{u + v}{2} \quad (\text{a คงที่เท่านั้น})$$

เมื่อ  $u =$  อัตราเร็วตอนต้น ของการพิจารณา

$v =$  อัตราเร็วตอนท้ายของการพิจารณา

\* ในกรณีที่มีการเดินทางด้วยอัตราเร็วคงที่เป็นช่วง ๆ แต่ละช่วงเท่า ๆ กัน

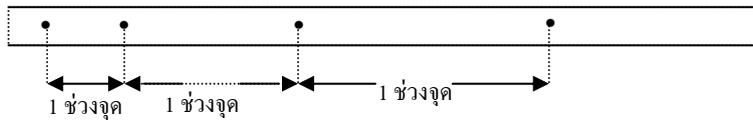
$$\langle v \rangle = \frac{N}{\sum \frac{1}{v}} \quad \text{-----*}$$

$$\text{และ } \langle v \rangle = \frac{\sum f}{\sum \frac{f}{v}} \quad \text{เป็นช่วง ๆ แต่ละช่วงไม่เท่ากัน โดยคิดช่วงสั้นที่สุดเป็น 1 หน่วย}$$

การบอกตำแหน่งของวัตถุสำหรับการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การบอกตำแหน่งของวัตถุทั่วไป จะชัดเจนต้องมีการเทียบต่อ จุดอ้างอิง หรือ ตำแหน่งอ้างอิง

เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (Time Ticker) เป็นเครื่องมือที่อาศัยไฟฟ้ากระแสสลับทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็ก จึงทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กสลับได้เท่ากับจำนวนของกระแสสลับ บ้านเรา ไฟฟ้ากระแสสลับ

เป็นชนิด 50 รอบต่อวินาที [ 50 Hz ]



ในระหว่างจุด (1 ช่องจุด) จะมีเวลาเท่ากัน คือ  $1/50$  วินาที

**การเคลื่อนที่ในแนวราบของอนุภาค**

กรณีที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วย **ความเร็วคงที่** เป็นเส้นตรง จะได้

ระยะกระจัด = ความเร็ว X เวลา

$$\vec{S} = \vec{v}.t$$

กรณีที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วย **ความเร็วไม่คงที่** โดยที่มีความเร่งคงที่

ระยะกระจัด = ความเร็วเฉลี่ย X เวลา

$$\vec{S} = \langle \vec{v} \rangle .t$$

$$\vec{S} = \frac{(\vec{u} + \vec{v})}{2} .t \quad \text{----- สูตรที่ 1}$$

จาก  $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{u}}{t}$

$$\vec{a}.t = \vec{v} - \vec{u}$$

หรือ  $\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}.t \quad \text{----- สูตรที่ 2}$

แทนค่า  $\vec{v}$  ในสูตร (1) จะได้

$$\vec{S} = \frac{(\vec{u} + \{\vec{u} + \vec{a}.t\})t}{2}$$

หรือ  $\vec{S} = \vec{u}.t + \frac{1}{2}\vec{a}.t^2 \quad \text{----- สูตรที่ 3}$

แทนค่า  $\vec{u}$  จากสูตร (2) ในสูตร (1) จะได้

$$\vec{S} = \frac{\{(\vec{v} - \vec{a}.t) + \vec{v}\}t}{2}$$

$$\vec{S} = \vec{v}.t - \frac{1}{2}\vec{a}.t^2 \quad \text{----- สูตรที่ 4}$$

แทนค่า  $t$  จากสูตร (2) ในสูตร (1) จะได้

$$\vec{S} = \frac{(\vec{u} + \vec{v})(\vec{v} - \vec{u})}{2.\vec{a}}$$

$$\therefore 2a.S = v^2 - u^2$$

$$v^2 = u^2 + 2a.S \quad \text{----- สูตรที่ 5}$$

**สรุป**

สูตรที่	การเคลื่อนที่ในแนวราบ	ตัวที่ขาดหาย
1	$\vec{S} = \langle \vec{v} \rangle . t = \frac{(\vec{u} + \vec{v})}{2} . t$	$\vec{a}$
2	$\vec{v} = \vec{u} + \vec{a} . t$	$\vec{S}$
3	$\vec{S} = \vec{u} . t + \frac{1}{2} \vec{a} . t^2$	$\vec{v}$
4	$\vec{S} = \vec{v} . t - \frac{1}{2} \vec{a} . t^2$	$\vec{u}$
5	$v^2 = u^2 + 2a . S$	$t$

**สูตรเพิ่มเติม** การหาระยะทางในวินาทีใดวินาทีหนึ่ง (1 วินาทีเท่ากัน)

$S(t)$  = ระยะทางในเวลา  $t$  วินาที

$S(t-1)$  = ระยะทางในเวลา  $(t-1)$  วินาที

$S_t$  = ระยะทางในวินาทีที่  $t$  ใด ๆ (จาก  $(t-1)$  ถึง  $t$ )

$$S_t = S(t) - S(t-1)$$

$$= \left[ ut + \frac{1}{2} at^2 \right] - \left[ u(t-1) + \frac{1}{2} a(t-1)^2 \right]$$

$$\therefore S_t = u + \frac{1}{2} a(2t-1)$$

**ความเร็วสัมพัทธ์ (Relative velocity)**

ความเร็วสัมพัทธ์ของอนุภาคใดๆ เป็นความเร็วเปรียบเทียบ หรือความเร็วที่ถูกสังเกตจากวัตถุอื่น ๆ ซึ่งจำแนกได้เป็นหลักใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ

1. ผู้สังเกตหยุดนิ่ง เมื่อสังเกตเห็นความเร็วอย่างไรก็จะเป็นจริง

หรือ ความเร็ว สัมพัทธ์ = ความเร็วจริง

2. ผู้สังเกตกำลังเคลื่อนที่

2.1 ผู้สังเกตกำลังเคลื่อนที่ในแนวขนานกับวัตถุ

ก. ทั้งคู่เคลื่อนที่ในทิศตรงกันข้าม

$\vec{v}_A$  คือ ความเร็ววัตถุเทียบกับต่อโลก (หรือ  $\vec{v}_{AE}$ )

$\vec{v}_B$  คือ ความเร็วของผู้สังเกตเทียบกับต่อโลก (หรือ  $\vec{v}_{BE}$ )

$\vec{v}_{AB}$  คือ ความเร็วของ A สัมพัทธ์ต่อ B หรือ ความเร็วของ A เทียบต่อ B

$$\begin{aligned} \vec{v}_{AB} &= \vec{v}_{AE} + \vec{v}_{EB} \\ &= \vec{v}_{AE} - \vec{v}_{BE} \text{ -----*} \end{aligned}$$

เช่น รถ A เคลื่อนที่ไปทางเหนือด้วยความเร็ว 60 km/hr.

รถ B เคลื่อนที่ไปทางใต้ด้วยความเร็ว 80 km/hr.

$$\begin{aligned}\therefore \vec{v}_{AB} &= \vec{v}_{AE} - \vec{v}_{BE} \\ &= 60 - (-80) = +140 \text{ km/hr}\end{aligned}$$

$\therefore$  ความเร็วของรถ A ที่คนสังเกตในรถ B เห็นคือ รถ A ขึ้นเหนือด้วยความเร็ว 140 km/hr

ข. ทั้งคู่เคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกันรถ A เห็นรถ B แล่นด้วยความเร็ว  $\vec{v}_{BA}$

$$\begin{aligned}\vec{v}_{BA} &= \vec{v}_{BE} - \vec{v}_{AE} \\ &= 80 - 60 = 20 \text{ km/hr}\end{aligned}$$

$\therefore$  คนบนรถ A เห็นรถ B ขึ้นเหนือด้วยความเร็ว 20 km/hr

## 2.2 ผู้สังเกตกำลังเคลื่อนที่ในทิศทำมุม $\theta$ กับวัตถุ

รถ A ไปทางเหนือด้วยความเร็ว 60 km/hr.

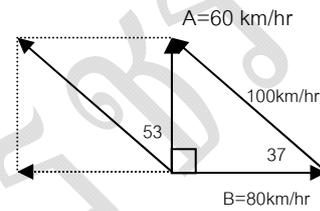
รถ B ไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว 80 km/hr.

ความเร็วสัมพัทธ์ของรถ A เทียบต่อ B =  $\vec{v}_{AB}$

$$\vec{v}_{AB} = \vec{v}_{AE} - \vec{v}_{BE}$$

$\therefore \vec{v}_{AB} = 100 \text{ km/hr}$  จากรูป Vector ทำมุม  $N 53^\circ W$

ในทำนองเดียวกัน  $\vec{v}_{BA} = 100 \text{ km/hr}$  ในทิศ  $S 37^\circ E$



## สรุป ในการคำนวณเกี่ยวกับความเร็วสัมพัทธ์

1. ให้กลับทิศของผู้สังเกตก่อน
2. เอาผลจากข้อ 1 รวมกับความเร็วของวัตถุที่ถูกสังเกต โดยหลักของ Vector เสมอ

หมายเหตุ ความเร็วลัพธ์ และ ความเร็วสัมพัทธ์ เป็นคนละตัวกัน

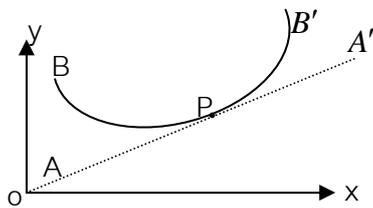
ความเร็วลัพธ์ หมายถึงความเร็วรวมซึ่งเกิดขึ้นจริง ๆ

ความเร็วสัมพัทธ์ เป็นความเร็วที่ผู้สังเกตเท่านั้นที่เห็นได้

## แบบทดสอบปรนัย

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1.



จากรูปแสดงการเคลื่อนที่ของ A และ B บนแกนอ้างอิง OX และ OY โดยมี P เป็นตำแหน่งรวมเพียงตำแหน่งเดียว เราอาจสรุปจากรูปได้ว่า

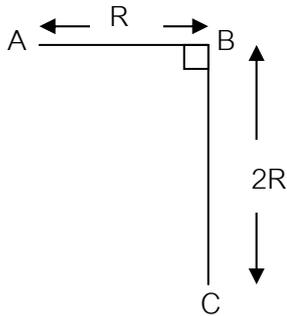
- (ก) ทิศทางการเคลื่อนที่ของ A คงที่ของ B ไม่คงที่  
 (ข) ความเร็วของ A และ B ที่จุด P มีค่าเท่ากัน  
 (ค) ที่จุด P A และ B เคลื่อนที่ไปทิศทางเดียวกัน  
 (ง) ความเอียงของ  $AA'$  คืออัตราเร็วของ A และ B ที่จุด P

ข้อความที่ถูกต้องคือ

1. ข้อ ก, ข และ ข้อ ค  
 2. ข้อ ก และข้อ ค  
 3. ข้อ ข และ ข้อ ค  
 4. ข้อ ก, ค และข้อ ง
2. ดึงแถบกระดาษแผ่นหนึ่งผ่านเครื่องเคาะสัญญาณที่เคาะไว้ 100 ครั้ง ต่อวินาที พบว่ามีจุดทั้งหมด 17 จุดวัดระยะ ตั้งแต่จุดแรก ถึงจุดสุดท้ายได้ระยะ 19.2 ซม. ความเร็วเฉลี่ยของการดึงแถบกระดาษเป็นเท่าไร
1. 0.56 เมตร/วินาที  
 2. 0.60 เมตร/วินาที  
 3. 0.13 เมตร/วินาที  
 4. 1.20 เมตร/วินาที
3. ถ้าการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะทุก ๆ  $1/50$  วินาที ทำให้เกิดจุดดัง รูป จากการสังเกตจุดเหล่านี้ จะบอกได้คร่าว ๆ ว่าความเร่งเป็นอย่างไร
- <----- วัตถุเคลื่อนที่ . . . . .
1. สม่าเสมอ  
 2. เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ  
 3. ลดลงเรื่อย ๆ  
 4. เพิ่มแล้วลด
4. เครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิด 50 cps เมื่อนับจุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษที่ดึงผ่านเครื่องนี้ได้ 19 จุด แสดงว่าเวลาระหว่างจุดแรกกับจุดสุดท้าย บนกระดาษนั้นเป็นกี่วินาที
1. 0.36  
 2. 0.38  
 3. 0.40  
 4. หาไม่ได้ เพราะข้อมูลไม่เพียงพอ
5. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใด ไม่เป็นจริง
1. วัตถุที่มีความเร่งลดลง จะมีความเร็วเพิ่มขึ้น  
 2. วัตถุที่มีความหน่วงมากขึ้น จะมีความเร็วลดลง  
 3. วัตถุที่มีความเร็วคงที่ จะมีอัตราเร็วที่เปลี่ยนค่าไม่ได้  
 4. มีข้อ ความไม่เป็นจริงมากกว่า 1 ข้อ

6. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา เคาะ 50 ครั้ง ต่อวินาที เมื่อนับจุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษที่ดึงผ่านเครื่องเคาะ สัญญาณ เวลาที่ ปรากฏว่าได้ 21 จุด แสดงว่า เวลาระหว่างจุดแรก และจุดสุดท้ายบนกระดาษ เป็นวินาที คือ .....
1. 0.04
  2. 0.40
  3. 0.42
  4. 4.2
7. ดึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่ เคาะ 50 ครั้ง/วินาที ปรากฏว่ามีจุดทั้งหมด 16 จุด เมื่อนำ ไปวัด ระยะทางปรากฏว่าถ้าจุดแรกอยู่ที่ตำแหน่ง 1 ซม. จุดสุดท้ายจะอยู่ที่ตำแหน่ง 14.5 ซม. ของไม้บรรทัดความเร็ว เฉลี่ยของการดึงแถบกระดาษจะเป็นเท่าใด
1. 42.19 ซม./วินาที
  2. 45.00 ซม./วินาที
  3. 45.31 ซม./วินาที
  4. 48.33 ซม./วินาที
8. ข้อความต่อไปนี้ถูก หรือ ผิด
1. ความเร็วเฉลี่ยของช่วงเวลาใดเท่ากับความเร็วที่จุดกึ่งกลางเวลาของช่วงเวลานั้น ๆ
  2. ความเร็วเฉลี่ยคือ ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง
  3. ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง หาได้จากค่า slope ของเส้นสัมผัสกับเส้นกราฟ  $v$  กับ  $t$  ที่จุดเวลานั้น ๆ
  4. เมื่อความเร่งไม่คงที่ ความเร็วเฉลี่ยของอนุภาค ที่เคลื่อนที่ตามแกน  $x$  จะหาได้จาก  $\frac{v_1 + v_2}{2}$
9. ความเร่งสูงสุดของรถคันหนึ่งคือ  $2 \text{ m/s}^2$  และรถคันนี้สามารถเบรกด้วยความหน่วงสูงสุด  $8 \text{ m/s}^2$  จงหาเวลาที่น้อยที่สุดที่ใช้เดินทางเป็นระยะทาง 8 km. จากจุดหยุดนิ่งไปหยุดนิ่งที่ปลายทางพอดี
1. 100 s
  2. 150 s
  3. 180 s
  4. 200 s
10. วัตถุชิ้นหนึ่งซึ่งกำลังเคลื่อนที่ผ่านจุด A ด้วยความเร็ว  $x \text{ m/s}$  ถูกทำให้มีความเร่ง  $y \text{ m/s}^2$  ไปในทิศตรงข้าม อยากทราบว่านานเท่าไรที่วัตถุนั้นจะกลับมาที่จุด A อีกครั้ง
1.  $\frac{x}{2y}$
  2.  $\frac{2x}{y}$
  3.  $\frac{x^2}{2y}$
  4.  $\frac{x^2}{y}$
11. รถไฟขบวนหนึ่งแล่นด้วยความเร่งคงที่ ผ่านหลักกิโลเมตรที่ติดกันด้วยความเร็ว 15 และ 25 km/hr อยากทราบว่าเมื่อถึงหลักกิโลเมตรต่อไปรถไฟจะมีอัตราเร็วเท่าไร
1. 25 km/hr
  2. 32.02 km/hr
  3. 35.00 km/hr
  4. 37.75 km/hr

12. อนุภาคหนึ่งเดินทางจากจุด A. เข้าหาจุด B. ด้วยความเร็ว 3 m/s แล้วเดินทางไปจุด C. ด้วยความเร็ว 2 m/s จงหาอัตราเร็วเฉลี่ย



1.  $\frac{9}{4} \text{ m/s}$
2.  $\frac{3\sqrt{5}}{4} \text{ m/s}$
3.  $\frac{9R}{4} \text{ m/s}$
4.  $\frac{3\sqrt{5}R}{4} \text{ m/s}$

13. พายเรือในน้ำนิ่งด้วยความเร็ว 4 m/s ข้ามฝั่งแม่น้ำซึ่งกว้าง 100 m. ถ้ากระแสน้ำมีความเร็ว 3 m/s จงหาระยะทางและเวลาที่ใช้ในการข้ามฝั่งที่เร็วที่สุด

1. 100 m, 20 วินาที
2. 100 m, 25 วินาที
3. 125 m, 20 วินาที
4. 125 m, 25 วินาที

14. ไม้กระดานชนิดเดียวกันวางซ้อนกันอยู่ เมื่อปามัดสั้นออกไปทะลุกระดานเหล่านี้ เมื่อมีมัดสั้นทะลุไม้แผ่นหนึ่งความเร็วมัดจะลดลง  $\frac{1}{10}$  ของความเร็วเดิม จงหาว่ามัดสั้นจะทะลุกระดานได้ที่แผ่น

1. 3
2.  $4\frac{3}{19}$
3. 5
4.  $5\frac{5}{19}$

15. รถคันหนึ่งแล่นด้วยความเร็ว 20 km/hr เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นเปลี่ยนอัตราเร็วเป็น 80 กม./ชม. แล่นเป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง และช่วงสุดท้ายแล่นด้วยอัตราเร็วคงที่ 30 กม./ชม. เป็นเวลานาน 3 ชม. จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยของรถยนต์คันนี้ในหน่วย กม./ชม.

1. 7.1
2. 35.0
3. 40.0
4. 45.0

16. เรือ x กำลังแล่นไปทางทิศตะวันตกด้วยความเร็ว 12 m/s เรือ y แล่นไปทางทิศใต้ด้วยความเร็ว 16 m/s ความเร็วของเรือ x สัมพันธ์กับ y มีค่าเป็น

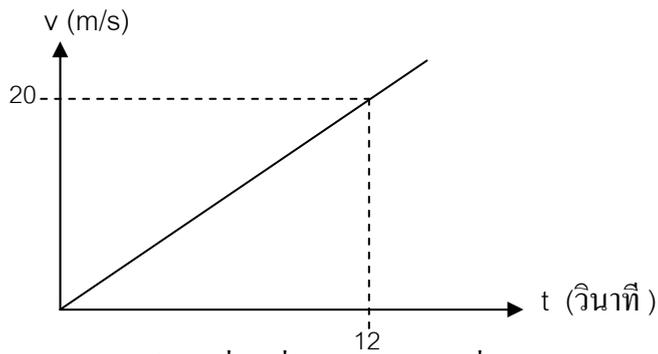
1. 28 m/s
2. 20 m/s
3. 14 m/s
4. 41 m/s

17. จากข้อ 16 ทิศทางของเรือ x สัมพันธ์กับ y คือ

1.  $\tan^{-1}(4/3)$  E ของ N
2.  $\tan^{-1}(3/4)$  E ของ N
3.  $\tan^{-1}(4/3)$  W ของ N
4.  $\tan^{-1}(3/4)$  W ของ N

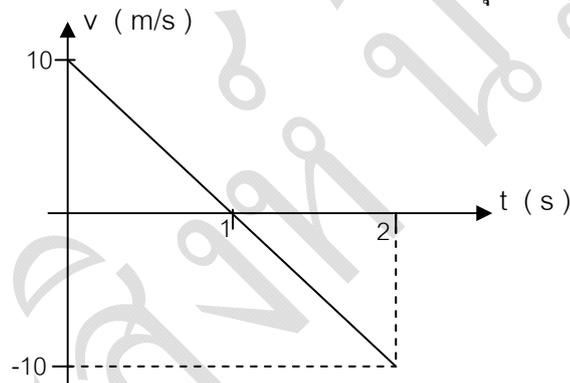
18. รถยนต์คันหนึ่ง เดินทางจากเมือง A ไปเมือง B เป็นระยะทาง 360 กิโลเมตร โดยแบ่งการเดินทางเป็นช่วงๆทุกช่วงจะเดินทางด้วยอัตราเร็วคงที่ ดังรายการต่อไปนี้
- ช่วงที่ 1 ระยะทาง 30 % ของระยะทางทั้งหมด ด้วยอัตราเร็วคงที่ 20 เมตร/วินาที
- ช่วงที่ 2 ระยะทาง 20 % ของระยะทางทั้งหมด ด้วยอัตราเร็วคงที่ 30 เมตร/วินาที
- ช่วงที่ 3 ระยะทาง 10 % ของระยะทางทั้งหมด ด้วยอัตราเร็วคงที่ 15 เมตร/วินาที
- ช่วงที่ 4 ระยะทาง ที่เหลือ ด้วยอัตราเร็วคงที่ 20 เมตร/วินาที
- จงหา อัตราเร็วเฉลี่ยตลอดเส้นทางการเดินทางนี้
1. 18.9 m/s
  2. 20.7 m/s
  3. 21.3 m/s
  4. 25.2 m/s
19. รถยนต์บรรทุกคันหนึ่ง กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 54 กิโลเมตรต่อชั่วโมง บนถนนในแนวเส้นตรง และทำการเบรกให้รถหยุดได้ใน 5 วินาที จงหาระยะทางที่รถคันนี้แล่นได้ในวินาทีที่ 3 หลังจากเริ่มทำการเบรก
1. 3.0 เมตร
  2. 5.5 เมตร
  3. 7.5 เมตร
  4. 9.0 เมตร
20. อนุภาคหนึ่ง เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่ เมื่อสิ้นวินาทีที่ 2, 3 และ 4 อนุภาคนี้ มีความเร็ว 10, 12 และ 14 เมตร/วินาที จงหาความเร่งของอนุภาคนี้
1. 2 m/s<sup>2</sup>
  2. 4 m/s<sup>2</sup>
  3. 6 m/s<sup>2</sup>
  4. 7 m/s<sup>2</sup>
21. รถ A วิ่งด้วยความเร็ว 60 กม./ชม. คนขับเบรกให้รถหยุดหนึ่งด้วยความหน่วงคงที่ได้ภายใน 5s รถ B ขณะวิ่งด้วยความเร็ว 36 กม./ชม. คนขับก็สามารถเบรกให้รถหยุดหนึ่งด้วยความหน่วงคงที่ ภายในเวลา 10s รถคันไหนจะใช้ระยะทางในช่วงการเบรกมากกว่ากันเท่าไร
1. A ใช้ระยะเบรกมากกว่า B  $\frac{50}{3} m$
  2. A ใช้ระยะเบรกมากกว่า B  $\frac{25}{3} m$
  3. B ใช้ระยะเบรกมากกว่า A  $\frac{50}{3} m$
  4. B ใช้ระยะเบรกมากกว่า A  $\frac{25}{3} m$

22. รถยนต์ A เคลื่อนที่จากสภาพหยุดนิ่งจนมีความเร็วท้ายดังกราฟ แสดงว่า



1. รถยนต์ A เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ แต่ความเร็วไม่แน่นอน เพราะไม่ทราบทิศ
  2. รถยนต์ A เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วและความเร็วคงที่
  3. รถยนต์ A เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร่งคงที่ แต่ความเร่งไม่แน่นอน เพราะไม่ทราบทิศ
  4. รถยนต์ A เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร่งและความเร่งคงที่
23. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา แสดงว่า วัตถุไปได้ไกลที่สุด เมื่อใด

1. 0 วินาที
2. 0.5 วินาที
3. 1.0 วินาที
4. 2.0 วินาที



24. อนุภาคหนึ่งตั้งต้นเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งด้วยความเร็วคงที่  $4 \text{ m/s}$  ภายหลังต่อมาอีก  $2 \text{ s}$  อนุภาคอีกอันหนึ่งได้เคลื่อนจากจุดเดียวกันตามไปด้วยความเร็ว  $5 \text{ m/s}$  และมีความเร่ง  $3 \text{ m/s}^2$  อยากทราบว่าอนุภาคทั้ง 2 จะชนกันที่ไหนและเมื่อไร

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. 8 เมตร, 2 วินาที  | 2. 8 เมตร, 4 วินาที  |
| 3. 16 เมตร, 2 วินาที | 4. 16 เมตร, 4 วินาที |

25. รถคันหนึ่งแล่นไปทางทิศเหนือด้วยความเร็ว  $60 \text{ km/h}$  เป็นเวลา  $40$  นาที แล้วแล่นต่อไปทางตะวันออกด้วยความเร็ว  $90 \text{ km/h}$  อีกนาน  $20$  นาที จงหาค่าความเร็วเฉลี่ยของรถคันนี้เป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. 50 | 2. 70 |
| 3. 75 | 4. 80 |

26. รถยนต์จอดอยู่ที่ไฟแดง เมื่อไฟสัญญาณเปลี่ยนเป็นไฟเขียว รถยนต์จึงเร่งเครื่องออกเดินทางด้วยความเร่ง  $4 \text{ m/s}^2$  จนมีความเร็วเป็น  $40 \text{ m/s}$  จึงวิ่งต่อด้วยความเร็วคงที่ ถ้าในขณะที่รถยนต์เริ่มเคลื่อนที่นั้น มีรถบรรทุกวิ่งผ่านรถยนต์ไปด้วยความเร็วคงที่  $30 \text{ m/s}$  จงหาว่ารถทั้งสองคันกันที่ระยะห่างจากสัญญาณไฟกี่เมตร

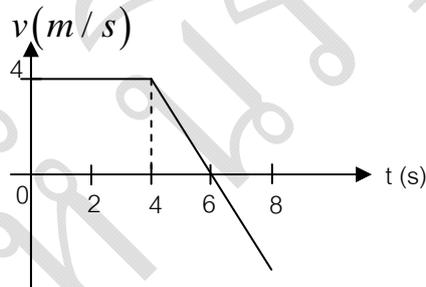
1. 200
2. 300
3. 400
4. 600

27. จากโจทย์ข้อ 26. นานเท่าใดรถที่ 2 สองจึงจะทันกันอีกครั้ง

1. 7.5 วินาที
2. 15.6 วินาที
3. 20.0 วินาที
4. 25.0 วินาที

28. ในการเคลื่อนที่แนวตรงของอนุภาคหนึ่งมีความเร็ว  $v$  และเวลา  $t$  สัมพันธ์กันดังกราฟ เริ่มต้นอนุภาคอยู่ที่จุดกำเนิด จงหาว่าเวลาเท่าใดวัตถุจึงจะกลับมายังจุดกำเนิดอีกครั้ง

1. 6 s
2. 10.5 s
3. 12.5 s
4. 26 s

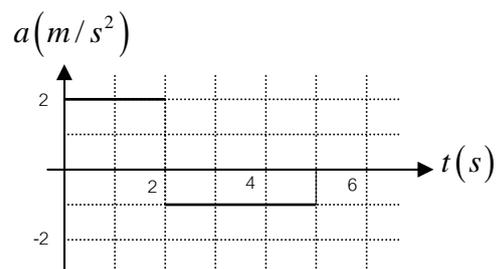


29. รถยนต์คันหนึ่งแล่นด้วยความเร็วคงที่  $25 \text{ m/s}$  เป็นเวลา 4 วินาที จึงได้เหยียบคันเร่งเพิ่มความเร็วปรากฏว่า หลังจากนั้นอีก 8 วินาที รถจะมีความเร็วเป็น  $50 \text{ m/s}$  จงหาความเร็วเฉลี่ยในช่วง 12 วินาทีนี้

1. 30 m/s
2. 33.3 m/s
3. 37.5 m/s
4. 40 m/s

30. วัตถุอันหนึ่งเคลื่อนที่จากสภาพหยุดนิ่งด้วยความเร่ง  $a$  ที่เวลา  $t$  ดังได้แสดงในรูป จงหาความเร็วของวัตถุที่เวลา 5 วินาที

1. 2 m/s
2. 1 m/s
3. 0 m/s
4. -1 m/s



เฉลย ตอนที่ 5 การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง ออกอากาศเมื่อ วันจันทร์ที่ 20 มิถุนายน 2554

อ. สุรสิงห์ นิรชร

## การเคลื่อนที่

การเคลื่อนที่ของวัตถุ แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
2. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นโค้ง
  - 2.1 การเคลื่อนที่แบบวิถีทางโค้ง(Projectile)
  - 2.2 การเคลื่อนที่แบบวงกลม( Circular Motion )
  - 2.3 การเคลื่อนที่แบบกรวย (Conic Motion )
  - 2.4 การเคลื่อนที่แบบกลับไปกลับมา (การเคลื่อนที่แบบคลื่น)
    - การเคลื่อนที่ของเงาของวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมบนฉาก
    - การเคลื่อนที่ของวัตถุติดสปริง (Spring )
    - การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบลูกตุ้มนาฬิกา (Pendulum )
3. การเคลื่อนที่แบบหมุน

การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง แบ่งการเคลื่อนที่ได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การเคลื่อนที่ ในแนวราบ
2. การเคลื่อนที่ ในแนวตั้ง

หลักการคำนวณ การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ให้ใช้ หลัก ของ Vector และการพิจารณาตามกราฟเป็นหลัก

การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ทั้งแนวราบและแนวตั้ง มีสัญลักษณ์ที่สำคัญ 5 ตัว คือ

1.  $\vec{S}$  = ระยะกระจัด เป็น Vector
2.  $\vec{u}$  = ความเร็วต้น เป็น Vector
3.  $\vec{v}$  = ความเร็วท้าย เป็น Vector
4.  $\vec{a}$  = ความเร่ง เป็น Vector
5.  $t$  = เวลา = ช่วงเวลา เป็น Scalar

$\langle \vec{v} \rangle$  = ความเร็วเฉลี่ย

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \vec{S}}{\sum t} \quad \text{เมื่อ } a \text{ คงที่หรือไม่ก็ตาม} \\
 &= \frac{\vec{u} + \vec{v}}{2} \quad \text{เมื่อ } a \text{ คงที่เท่านั้น} \\
 &= \frac{S}{\sum \left( \frac{S}{v} \right)} \quad \text{เมื่อ } v \text{ คงที่เป็นช่วง ๆ} \\
 &= \frac{N}{\sum \left( \frac{1}{v_i} \right)} \quad \text{เมื่อ ทุกๆ ช่วงมีระยะเท่าๆกัน } N \text{ ช่วง}
 \end{aligned}$$

สำหรับสูตรการเคลื่อนที่แนวราบและแนวตั้ง จัดใหม่ได้ดังนี้

สูตร	แนวราบ	ขนาด	แนวตั้ง ( $\bar{g} = -10 \text{ m/s}^2$ )
1	$S = \langle \bar{v} \rangle t = \left( \frac{\bar{u} + \bar{v}}{2} \right) t$	$\bar{a}$	$S = \langle \bar{v} \rangle t = \left( \frac{\bar{u} + \bar{v}}{2} \right) t$
2	$\bar{v} = \bar{u} + \bar{a}t$	$\bar{S}$	$\bar{v} = \bar{u} + \bar{g}t$
3	$\bar{S} = \bar{u}t + \frac{1}{2}\bar{a}t^2$	$\bar{v}$	$\bar{S} = \bar{u}t + \frac{1}{2}\bar{g}t^2$
4	$\bar{S} = \bar{v}t - \frac{1}{2}\bar{a}t^2$	$\bar{u}$	$\bar{S} = \bar{v}t - \frac{1}{2}\bar{g}t^2$
5	$v^2 = u^2 + 2aS$	t	$v^2 = u^2 + 2gh$

$$S_t = S(t) - S(t-1) = \bar{u} + \frac{1}{2}\bar{a}(2t-1)$$

เมื่อ  $S(t)$  = ระยะทางในเวลา t วินาที

$S(t-1)$  = ระยะทางในเวลา t-1 วินาที

และ  $S_t$  = ระยะทางในวินาที t ใด ๆ (เพียง 1 วินาที เท่านั้น)

สูตรแนวตั้ง  $\bar{g}$  เป็น Vector มีทิศทาง

$$\therefore \bar{g} = -10 \text{ m/s}^2$$

สำหรับสูตรพิเศษ เป็นสูตรที่ปรับค่า  $\bar{g}$  แล้ว  $\therefore \bar{g}$  ในสูตรพิเศษ = 10 m/s<sup>2</sup>

### สูตรพิเศษการเคลื่อนที่แนวตั้งโดยเสรี

1. โยนวัตถุขึ้นจากพื้นด้วยความเร็วต้น  $v_0$

1.1 นานเท่าใดวัตถุจะขึ้นไปได้สูงสุด  $t_{\text{ขึ้น}} = \frac{v_0}{g}$

1.2 นานเท่าใดวัตถุจะขึ้นไป และตกกลับมาที่เดิม  $\therefore t_{\text{ขึ้น}} = t_{\text{ลง}}$

$$\text{และ } t_{\text{ทั้งหมด}} = \frac{2v_0}{g}$$

1.3 วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดเท่าใด  $h = \frac{v_0^2}{2g}$

2. โยนวัตถุขึ้นจากที่เดียวกัน 2 ก้อนด้วยความเร็วต้นเท่ากัน เท่ากับ  $v_0$  โดยใช้เวลาโยนห่างกัน x วินาที

2.1 นานเท่าใดที่วัตถุทั้ง 2 จะสวนทางกันกลางอากาศ (นับจากวัตถุก้อนแรก)

$$t_1 = \frac{v_0}{g} + \frac{x}{2}$$

2.2 นานเท่าใดที่วัตถุทั้ง 2 จะสวนทางกันกลางอากาศ (นับจากวัตถุก้อนหลัง)

$$t_2 = \frac{v_0}{g} - \frac{x}{2}$$

\* เมื่อได้เวลาที่สวนทางกันแล้ว ก็สามารถหาว่าสวนทางกัน ณ ที่สูงเท่าใดจากจุดโยน

3. โยนวัตถุ 2 ก้อน พร้อม ๆ กัน จากที่ห่างกัน  $h$  เมตร ในแนวตั้งนานเท่าใด วัตถุทั้ง 2 จึงจะสวนทางกันในอากาศ

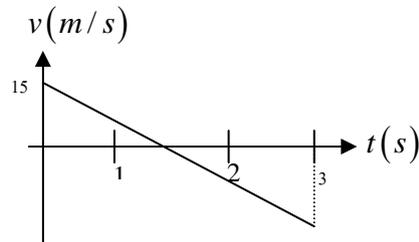
$$t = \frac{h}{\bar{u}_{ล่าง} - \bar{u}_{บน}} = \sqrt{\frac{h}{2g}}$$

- เมื่อได้เวลาแล้วก็สามารถจะหาว่าชนกัน ณ ที่สูงจากพื้นเท่าใดก็ได้

### แบบทดสอบ

1. กราฟนี้เป็นกราฟความเร็วและเวลาของวัตถุที่ถูกโยนขึ้นไปตรง ๆ ในแนวตั้ง แล้วตกลงบนพื้นดิน วัตถุจะขึ้นถึงตำแหน่ง สูงสุดเป็นระยะทางเท่าใด

1. 11.25 เมตร
2. 10.00 เมตร
3. 4.12 เมตร
4. 1.50 เมตร



2. วัตถุ A ถูกโยนขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้นค่าหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้ A ขึ้นไปสูงสุด  $h$  เมตรในขณะเดียวกัน วัตถุ B ก็ ถูกปล่อยจากตำแหน่งที่สูงจากพื้นดิน  $h$  เมตร เมื่อวัตถุทั้งสองพบกันกลางอากาศ จะอยู่สูงจากพื้นดินกี่เมตร

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1. $\frac{h}{2}$  | 2. $\frac{3h}{4}$ |
| 3. $\frac{3h}{8}$ | 4. $\frac{2h}{3}$ |

3. ลูกบอลสองลูกถูกโยนขึ้นไปในแนวตั้ง โดยที่ลูกหนึ่งมีความเร็วต้นเป็นสองเท่าของอีกลูกหนึ่ง ลูกที่มีความเร็วต้นสูงกว่าจะเคลื่อนที่ขึ้นไปได้สูงเป็นกี่เท่าของอีกลูกหนึ่ง

- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| 1. 8 เท่า | 2. 4 เท่า          |
| 3. 2 เท่า | 4. $\sqrt{2}$ เท่า |

4. วัตถุมวล  $2m$  กิโลกรัม ถูกปาขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น  $v_0$  เมตร/วินาที วัตถุก้อนนี้จะตกกลับลงมาถึงที่เดิมใน เวลาเท่าใด

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. $\frac{v_0}{g}$  | 2. $\frac{2v_0}{g}$   |
| 3. $\frac{v_0}{2g}$ | 4. $\frac{v_0^2}{2g}$ |

5. ชายคนหนึ่งโยนก้อนหินที่บริเวณผิวดวงจันทร์ ด้วยความเร็วต้นเป็น 2 เท่าของขนาดความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ของดวงจันทร์ เขาจะพบว่าก้อนหินขึ้นไปและตกลงมาใช้เวลาเท่าใด

- 1. 4 วินาที
- 2. 3 วินาที
- 3. 2 วินาที
- 4. 1 วินาที

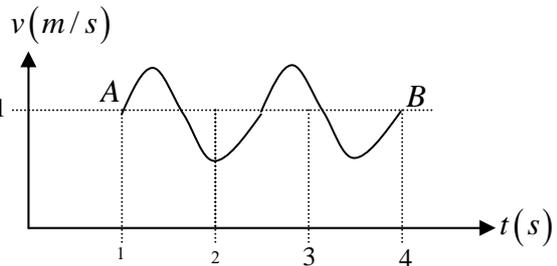
6. ลิฟต์เครื่องหนึ่งสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในทิศขึ้นหรือลงได้เท่ากับ  $\pm 1.2$  เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> และทำอัตราเร็วสูงสุดได้เท่ากับ 4.8 เมตรต่อวินาที ถ้าต้องการขนของจากชั้นล่างขึ้นไปยังชั้นที่ 16 ซึ่งมีความสูง 48 เมตร จงหาช่วงเวลาที่ยาวที่สุดในการขนของด้วยลิฟต์ตัวนี้

- 1. 14 s
- 2. 18 s
- 3. 21 s
- 4. 25 s

7. วัตถุก้อนหนึ่งเคลื่อนที่โดยมีความเร็ว เปลี่ยนแปลงกับเวลาเป็น Sine Curve (ดังรูป) ซึ่งมีค่า

แอมพลิจูด เป็น 0.3 เมตรต่อวินาที จงหาระยะทาง 1 ที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ระหว่างจุด A กับ B

- 1. 3 เมตร
- 2. 4 เมตร
- 3. 3.6 เมตร
- 4. 4.6 เมตร

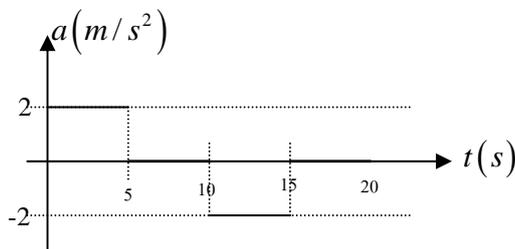


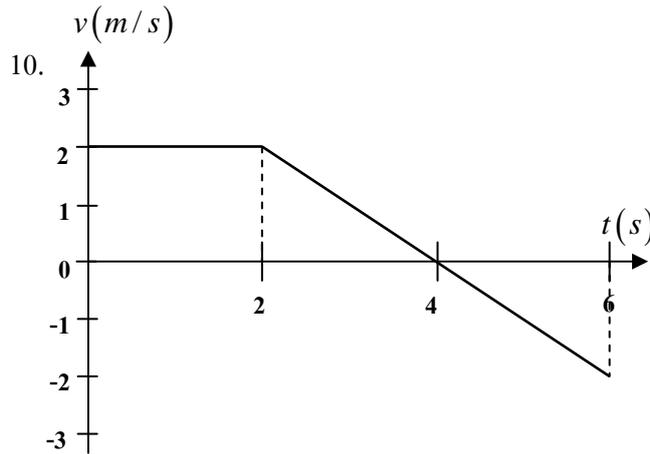
8. รถไฟสองขบวนวิ่งเข้าหากันโดยวิ่งในรางเดียวกัน รถขบวนที่ 1 วิ่งด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาที ส่วนรถขบวนที่ 2 วิ่งด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ขณะที่อยู่ห่างกัน 325 เมตร รถไฟทั้ง 2 ขบวนต่างเบรกรถและหยุดได้พอดี พร้อม กันโดยอยู่ห่างกัน 25 เมตร เวลาที่รถทั้งสอง ไซ้เป็นเท่าใด

- 1. 10 วินาที
- 2. 15 วินาที
- 3. 20 วินาที
- 4. 25 วินาที

9. จากการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุพบว่า ความเร่งของวัตถุมีค่าแปรไปตามเวลาดังลักษณะที่แสดงได้ในรูปกราฟ ถ้าหากวัตถุนี้เริ่มต้นเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่ากับศูนย์ไปทางขวามือ แสดงว่า ตลอดระยะเวลา 20 s การกระจัดของวัตถุนี้มีค่าเป็นเท่าใด (ค่าบวก ในกราฟสำหรับทิศไปทางขวามือ)

- 1. 100 เมตร ไปทางขวามือ
- 2. 125 เมตร ไปทางซ้ายมือ
- 3. 75 เมตร ไปทางขวามือ
- 4. 75 เมตร ไปทางซ้ายมือ

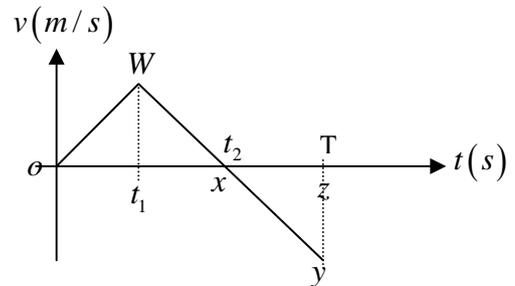




วัตถุเคลื่อนที่ใน 1 มิติ โดยมีความเร็วที่เวลาต่าง ๆ เป็นดังกราฟ ถามว่าเมื่อเวลา  $t = 6$  วินาที วัตถุนี้ อยู่ห่างจากตำแหน่งเริ่มต้น (เมื่อเวลา  $t = 0$ ) กี่เมตร

- |       |      |
|-------|------|
| 1. 10 | 2. 8 |
| 3. 6  | 4. 4 |

11. จรวดถูกยิงขึ้นในแนวตั้ง จากฐานยิงจรวดซึ่งสูง  $h$  จากพื้นดิน เมื่อขึ้นไปได้ระยะหนึ่งเชื้อเพลิงหมด จรวดจึงตกกลับลงมายังพื้นดินเมื่อเวลา  $t = T$  สมมติว่ากราฟนี้แสดงความสัมพันธ์ของความเร็วกับเวลาในการเคลื่อนที่ของจรวด จากกราฟจะสรุปได้ว่า

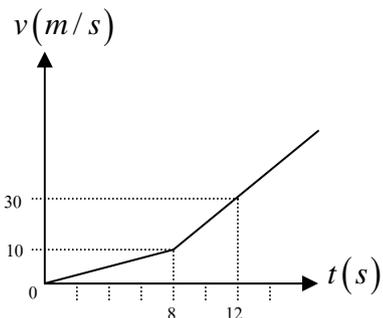


- ก. น้ำมันเชื้อเพลิงหมดตั้งแต่วันที่  $t = t_1$
- ข. จรวดขึ้นถึงตำแหน่งสูงสุดที่เวลา  $t = t_2$
- ค. พื้นที่สามเหลี่ยม  $xyz$  - พื้นที่สามเหลี่ยม  $owx$  เท่ากับความสูง  $h$
- ง. อัตราเร็วของจรวดสูงสุดที่เวลา  $t = T$

คำตอบที่ถูกต้องคือ

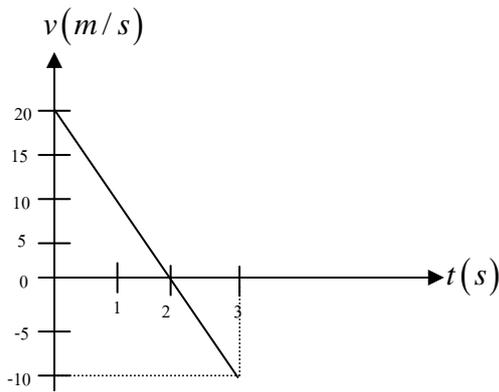
- |               |                        |
|---------------|------------------------|
| 1. ก, ข และ ค | 2. ก และ ข             |
| 3. ค เท่านั้น | 4. ข้อถูกเป็นอย่างอื่น |

12. ปล่อยบอลลูกที่มีถุงทรายสองถุงผูกติดอยู่แล้วขึ้นจากพื้นดินในแนวตั้ง ปรากฏว่า เมื่อเวลาผ่านไป 8 วินาทีถุงทรายใบหนึ่งหลุดตกสู่พื้นดิน ถ้าบอลลูกลอยขึ้นด้วยอัตราเร็วเปลี่ยนแปลงดังกราฟ ถามว่า ขณะที่ถุงทรายตกถึงพื้นดิน บอลลูก กำลังลอยขึ้นด้วยอัตราเร็วกี่เมตรต่อวินาที



- |       |       |
|-------|-------|
| 1. 20 | 2. 25 |
| 3. 30 | 4. 35 |

13. วัตถุมวล 0.5 กิโลกรัม เคลื่อนที่ในแนวตั้ง เขียนกราฟของอัตราเร็วกับเวลาได้ดังรูป แสดงว่า



- ก. เมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที หลังจากวัตถุ เริ่มเคลื่อนที่ โมเมนตัมของวัตถุเป็นศูนย์
  - ข. ระยะสูงสุดที่วัตถุขึ้นไปได้เท่ากับ 20 เมตร
  - ค. เมื่อเวลาผ่านไป 3 วินาที วัตถุมีระดับต่ำกว่าจุดเริ่มเคลื่อนที่เท่ากับ 15 เมตร
- คำตอบที่ถูกต้องคือ

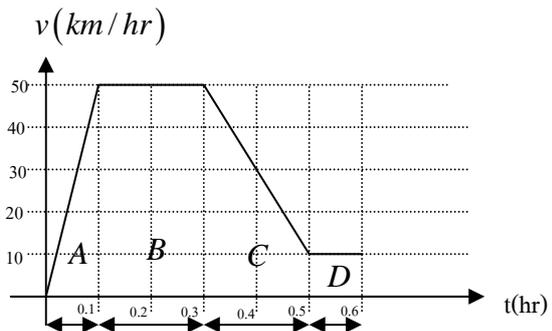
- 1. ข้อ ก และ ข
- 2. ข้อ ข และ ค
- 3. ข้อ ค และ ก
- 4. ถูกทั้ง ก, ข, และ ค

14. ยิงกระสุนตั้งขึ้นฟ้า 3 ลูกติดต่อกัน จากตำแหน่งเดียวกัน ด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาทีเท่ากัน และเว้นช่วงเวลา ระหว่างลูกที่ติดกัน 1 วินาที ถ้าวาง กระสุนลูกที่ 2 และ 3 จะสวนทาง กันที่ระยะสูงจากฐานยิงกี่เมตร

- 1. 1.25 เมตร
- 2. 3.75 เมตร
- 3. 5.00 เมตร
- 4. 6.50 เมตร

15. จากกราฟความเร็วกับเวลา ซึ่งแสดงการเดินทาง ในช่วงเวลา A, B, C และ D จงหาระยะทาง ที่เคลื่อนที่ได้ไป 0.5 ชั่วโมง

- 1. 18.5 กิโลเมตร
- 2. 19.5 กิโลเมตร
- 3. 20.0 กิโลเมตร
- 4. 40.0 กิโลเมตร

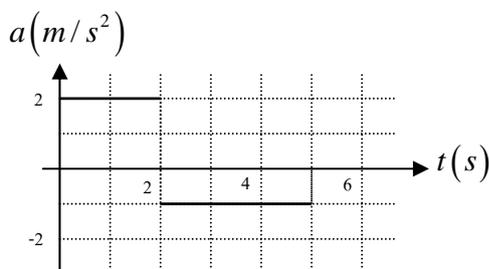


16. จากโจทย์ข้อ 15 กราฟความเร็วกับเวลา จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยใน 0.2 ชั่วโมงแรก

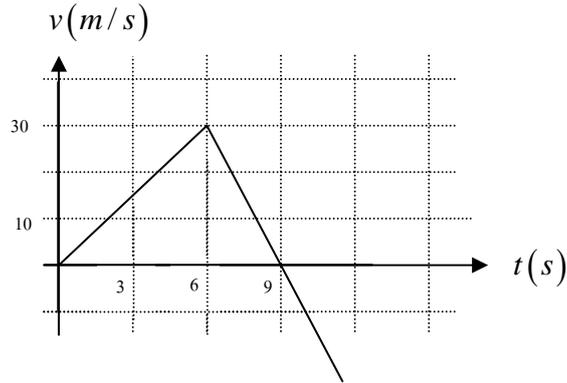
- 1. 37.5 km/hr
- 2. 25.0 km/hr
- 3. 15.0 km/hr
- 4. 12.8 km/hr

17. วัตถุอันหนึ่งเคลื่อนที่จากสภาพหยุดนิ่ง ด้วยความเร่ง a ที่เวลา t ดังได้แสดงในรูป จงหาความเร็วของวัตถุที่เวลา 5 วินาที

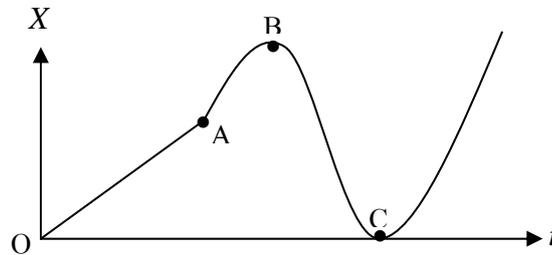
- 1. 2 m/s
- 2. 1 m/s
- 3. 0 m/s
- 4. -1 m/s



18. สมมติว่ากราฟนี้แสดงความสัมพันธ์ของอัตราเร็วและเวลาในการเคลื่อนที่ของจรวดเครื่องหนึ่งซึ่งตกกลับมายังโลกหลังจากเชื้อเพลิงหมด ระยะเวลานับจากจรวดขึ้นจากพื้นดิน จนตกกลับมาถึงผิวโลกเป็นเวลาทั้งหมดกี่วินาที

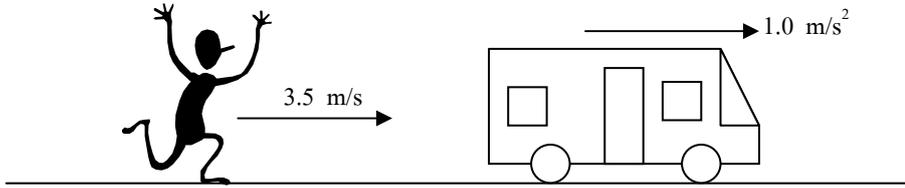


1. 9.0 วินาที
  2. 11.2 วินาที
  3. 14.0 วินาที
  4. 14.2 วินาที
19. กราฟของตำแหน่งวัตถุบนแนวแกน X กับเวลา t เป็นดังรูป ช่วงเวลาใดหรือที่ตำแหน่งใดที่วัตถุไม่มีความเร่ง



1. ช่วง OA
  2. ช่วง BC
  3. ที่จุด B
  4. ที่จุด C
20. จุด A กับจุด B อยู่ห่างกัน 75 เมตร ถ้าให้รถยนต์แล่นจากจุด A ไปจุด B จะต้องใช้เวลาเท่าใด โดยที่เริ่มต้นแล่นจาก A ด้วยความเร่งคงที่  $1 \text{ m/s}^2$  ได้ระยะหนึ่งก็เบรกรถยนต์ด้วยความหน่วงคงที่  $2 \text{ m/s}^2$  ให้รถหยุดนิ่งที่จุด Bพอดี
1. 12.5 วินาที
  2. 15.0 วินาที
  3. 17.5 วินาที
  4. 20.0 วินาที
21. จุดบั้งไฟขึ้นไปในอากาศด้วยความเร่งคงที่  $8 \text{ เมตร/(วินาที)}^2$  ในแนวตั้งขึ้นไปได้ 10 วินาที เชื้อเพลิงหมด บั้งไฟจะขึ้นไปได้สูงจากพื้นกี่เมตร
1. 400 เมตร
  2. 720 เมตร
  3. 810 เมตร
  4. 1710 เมตร

22. รถบัสกำลังเคลื่อนออกจากป้ายด้วยความเร่ง  $1.0 \text{ m/s}^2$  ชายผู้หนึ่งวิ่งไล่กวรถบัสจากระยะห่าง  $6.0 \text{ m}$  ด้วยความเร็วคงที่  $3.5 \text{ m/s}$  จะต้องไล่กวรถบัสกี่วินาทีจึงทันรถบัส

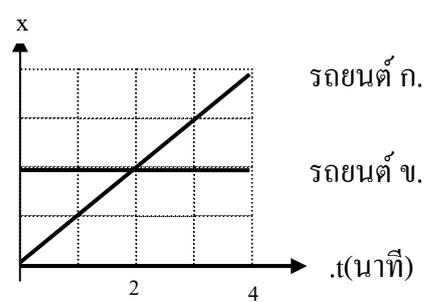


1. 2.0  
2. 3.0  
3. 5.0  
4. 6.0
23. โยนก้อนหินขึ้นในแนวตั้งจากพื้นดินด้วยความเร็วต้น  $20.0$  เมตร/วินาที หลังจากถึงจุด สูงสุด แล้วก้อนหินก็ตกลง มาถึงจุดที่มีความเร็ว  $10.0$  เมตร/วินาที การกระจัดและระยะทางทั้งหมดที่ก้อนหินเคลื่อนที่ได้ถึงจุดนั้นเป็น เท่าใด (ตอบตามลำดับ)

1.  $20.0 \text{ m}, 15.0 \text{ m}$   
2.  $15.0 \text{ m}, 15.0 \text{ m}$   
3.  $25.0 \text{ m}, 15.0 \text{ m}$   
4.  $15.0 \text{ m}, 25.0 \text{ m}$
24. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งด้วยความเร็วคงที่  $10$  เมตร/วินาที ขณะที่อยู่ห่างสิ่งกีดขวางเป็นระยะทาง  $35$  เมตร คนขับรถตัดสินใจห้ามล้อรถ โดยเสียเวลา  $1$  วินาที ก่อนที่ห้ามล้อจะทำงาน เมื่อห้ามล้อทำงานแล้วรถจะต้อง ลดความเร็วในอัตราเท่าใด จึงจะทำให้รถหยุดพอดี เมื่อถึงสิ่งกีดขวางนั้น

1.  $1.0 \text{ m/s}^2$   
2.  $1.5 \text{ m/s}^2$   
3.  $2.0 \text{ m/s}^2$   
4.  $3.0 \text{ m/s}^2$
25. ขว้างวัตถุ A และ B พร้อม ๆ กัน จากยอดหอคอยด้วยอัตราเร็ว  $v_0$  เท่าๆ กัน โดยวัตถุ A เคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งและวัตถุ B เคลื่อนที่ลงในแนวตั้ง เมื่อวัตถุ A ย้อนกลับมาถึงตำแหน่งเริ่มขว้าง วัตถุ B จะม้อัตราเร็วสัมพัทธ์กับวัตถุ A เท่าใด

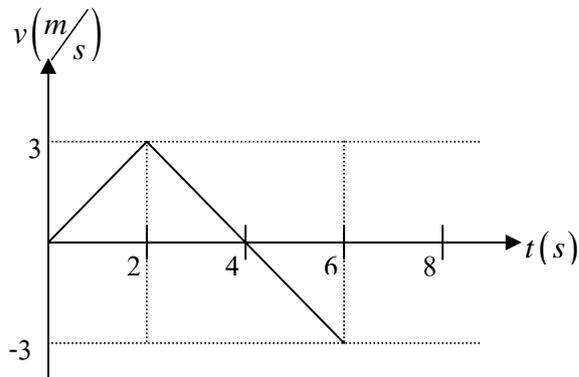
1. 0  
2.  $v_0$   
3.  $2 v_0$   
4.  $3 v_0$
26. ถ้ากราฟการกระจัด  $x$  กับเวลา  $t$  ของรถยนต์ ก. และ ข. มีลักษณะดังรูป ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูก



1. รถยนต์ ก. และ ข. จะมีความเร็วเท่ากันเมื่อเวลาผ่านไป  $2$  นาที  
2. รถยนต์ ก. มีความเร็วไม่คงที่ ส่วนรถยนต์ ข. มีความเร็วคงที่  
3. รถยนต์ ก. มีความเร่งมากกว่าศูนย์ ส่วนรถยนต์ ข. มีความเร็วเท่ากับศูนย์  
4. ทั้งรถ ก. และ ข. ต่างก็มีความเร่งเป็นศูนย์

27. กราฟระหว่างความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวแกน x เป็นดังรูป จากกราฟจงหาค่าความเร่งที่เวลา  $t = 4$  วินาที

1.  $1.0 \text{ m/s}^2$
2.  $-1.0 \text{ m/s}^2$
3.  $1.5 \text{ m/s}^2$
4.  $-1.5 \text{ m/s}^2$



28. ปล่อยวัตถุมวล  $m$  ที่ระดับความสูง  $h$  จากพื้นให้ตกอย่างอิสระ หลังจากปล่อยวัตถุแล้วเป็นเวลานานเท่าใด วัตถุจึงจะมีพลังงานจลน์เท่ากับพลังงานศักย์ ให้  $g$  เป็นความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลก และพลังงานศักย์ของวัตถุที่พื้นเป็นศูนย์ (ไม่ต้องคิดแรงต้านของอากาศ)

1.  $\sqrt{\frac{h}{2g}}$
2.  $\sqrt{\frac{h}{g}}$
3.  $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
4.  $2\sqrt{\frac{h}{g}}$

เฉลย ตอนที่ 6 การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง ออกอากาศเมื่อ วันจันทร์ที่ 27 มิถุนายน 2554

- |            |            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ข้อ 1 = 1  | ข้อ 2 = 2  | ข้อ 3 = 2  | ข้อ 4 = 2  | ข้อ 5 = 1  | ข้อ 6 = 1  | ข้อ 7 = 1  |
| ข้อ 8 = 3  | ข้อ 9 = 1  | ข้อ 10 = 4 | ข้อ 11 = 4 | ข้อ 12 = 3 | ข้อ 13 = 1 | ข้อ 14 = 2 |
| ข้อ 15 = 1 | ข้อ 16 = 1 | ข้อ 17 = 2 | ข้อ 18 = 4 | ข้อ 19 = 1 | ข้อ 20 = 2 | ข้อ 21 = 2 |
| ข้อ 22 = 2 | ข้อ 23 = 4 | ข้อ 24 = 3 | ข้อ 25 = 2 | ข้อ 26 = 4 | ข้อ 27 = 4 | ข้อ 28 = 2 |