

## การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ(Motion in One Dimension)

ผศ.ศิลป์ชัย บุรณพานิช

### สรุปสาระสำคัญ

1. คำสำคัญ : ระยะทาง(Distance) การกระจัด(Displacement) อัตราเร็วเฉลี่ย(Average Speed) ความเร็วเฉลี่ย(Average Velocity) ความเร็วขณะหนึ่ง(Instantaneous Velocity) ความเร่ง(Acceleration) การเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว การตกโดยเสรี(Free Fall)

### 2. สมการการเคลื่อนที่ของวัตถุในหนึ่งมิติ

สรุป สูตรการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงตัว

$$1. v = u + at$$

$$2. s = \left[ \frac{u + v}{2} \right] t$$

$$3. s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$4. v^2 = u^2 + 2as$$

หน่วยเป็น m/s

หน่วยเป็น m/s

หน่วยเป็น  $m/s^2$

หน่วยเป็น m

เปลี่ยนความเร็ว หน่วยเป็น s

ข้อควรระวัง สูตรการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงตัว ใช้เครื่องหมาย +, - แทนทิศของเวกเตอร์, สำหรับเวลา t แทนค่าในสมการด้วยเครื่องหมาย + เสมอ และ ค่า t ที่ได้จากสมการจะใช้ค่า t ที่เป็น +

### การเคลื่อนที่ตามแนวตั้งโดยเสรี(Free fall)

$$v = u + gt$$

$$s = \left[ \frac{u + v}{2} \right] t$$

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

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

$$g = 10 m/s^2$$

ใช้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกเป็น ค่า g

เมื่อแทนค่านิยมใช้เครื่องหมายของ g เป็น - เนื่องจากมีทิศลงในแนวดิ่งเสมอ สำหรับข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย จะกำหนดว่า ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ใช้ค่า g เท่ากับ  $10 m/s^2$

### 3. กราฟ(Graph)

3.1 ความสัมพันธ์ของกราฟ การกระจัด-เวลา(s-t) , ความเร็ว-เวลา(v-t)

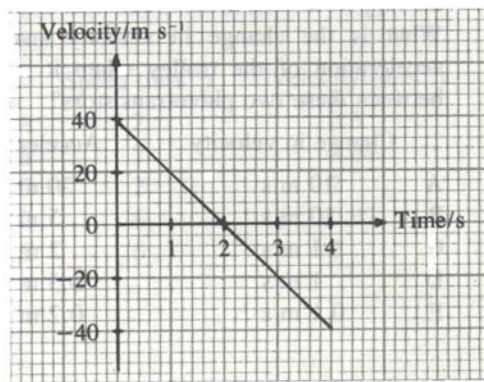
และ ความเร่งเวลา(a-t)

**สิ่งที่ควรทราบ** ความหมายของความชันของกราฟพิจารณาได้จากหน่วยของความชัน เมื่อให้แกน x แทน เวลา และแกน y แทนการกระจัดหรือความเร็ว ค่าความชันของกราฟ s-t จะแทน ความเร็ว(m/s) และค่าความชันของกราฟ v-t จะแทน ความเร่ง(m/s<sup>2</sup>)

3.2 พื้นที่ใต้กราฟ ความหมายของพื้นที่ใต้กราฟพิจารณาได้จากหน่วยของพื้นที่ เมื่อให้แกน x แทน เวลา และแกน y แทนความเร็ว พื้นที่ใต้กราฟจะแทนการกระจัด

#### ลองคิดดู

จากกราฟ ความเร็ว-เวลา ของก้อนหินก้อนหนึ่งที่ถูกโยนขึ้นไปในแนวตั้ง เมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที ระยะทางและการกระจัดของก้อนหินมีค่าเท่าใด



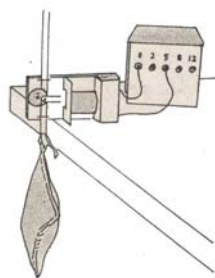
**แนวคิด** หากการกระจัดได้จากพื้นที่ใต้กราฟ จะได้ค่า + และค่า - แล้วนำมาบวกกัน จะได้ค่าเป็นศูนย์ ส่วนระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ จะได้ระยะทางเท่ากับ 80 เมตร

### 4. กิจกรรมการทดลองสำหรับการเคลื่อนที่ของวัตถุในหนึ่งมิติ

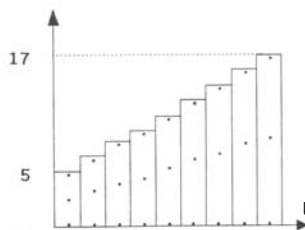
4.1 การทดลอง 1.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อ

ศึกษาการหาความเร่งของวัตถุที่ตกแบบเสรี ซึ่งความเร่งของวัตถุที่ตก

แบบเสรีก็คือ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก



ความยาวแถบกระดาษ(cm)



การหาค่า g โดยการนำแถบกระดาษที่มีรอยจุดปรากฏมาเรียงต่อกันโดยตัดแถบกระดาษครึ่งละ 2 ช่วงจุดตั้งแผนภาพ โดยให้แกน y แทนความยาวของแถบกระดาษ 2 ช่วงจุดและแกน x แทนเวลาแถบกระดาษละ 2/50 วินาที

แผนภาพการหาค่า g ด้วยอุปกรณ์อย่างง่าย (รูปภาพจากหนังสือ สสวท.ฟิสิกส์ 2 ว026) และภาพแถบกระดาษ

$$\text{ความเร็วต้นพิจารณาจากแถบกระดาษแถบที่ 1} = \frac{0.05}{0.04} \text{ m/s} = 1.25 \text{ m/s}$$

$$\text{ความเร็วปลายพิจารณาจากแถบกระดาษแถบที่ 9} = \frac{0.17}{0.04} \text{ m/s} = 4.25 \text{ m/s}$$

$$\text{ดังนั้น ค่า } g \text{ หรือค่าความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดโลก} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4.25-1.25}{0.32} = 9.38 \text{ m/s}^2$$

สิ่งที่ควรทราบ สำหรับข้อมูลพื้นฐานโดยทั่ว ๆ ไปในข้อสอบของการสอบเข้ามหาวิทยาลัย  
(ตัวอย่างจากข้อสอบฟิสิกส์ วันที่ 9 ตุลาคม 2546)

หากมิได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$g = 9.8 \text{ m/s}^2$ แต่อาจอนุโลมให้ใช้เป็น $10 \text{ m/s}^2$ ในการคำนวณ	
$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$	$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
$R = 8.3 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$	$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
$k_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$	$N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$1 \text{ u} = 930 \text{ MeV}$	$m_e = 9.0 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$\cos 37^\circ = 0.80$
$\sin 37^\circ = 0.60$	$\log 2 = 0.301$
$\log 3 = 0.477$	$\ln 2 = 0.693$
$\ln 10 = 2.30$	$\pi = 3.14$
$\pi^2 \cong 10$	

ตัวอย่างโจทย์ฟิสิกส์ บทการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ

1. จากการวัดระยะทางใน 2 ช่วงจุด ณ เวลาตรงกึ่งกลางแต่ละช่วงบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาได้ค่าดังตาราง จะใช้ค่าที่ได้นี้ หาค่าความเร่งเฉลี่ย ณ เวลา  $\frac{4}{50}$  วินาที ได้ค่าเท่าไร

เวลาตรงกึ่งกลางแต่ละช่วง (s)	ระยะทาง 2 ช่วงจุด (cm)
$\frac{1}{50}$	2.9
$\frac{3}{50}$	4.4
$\frac{5}{50}$	6.0
...	...

1.  $8.0 \text{ m/s}^2$

2.  $9.4 \text{ m/s}^2$

3.  $9.7 \text{ m/s}^2$

4.  $10.0 \text{ m/s}^2$

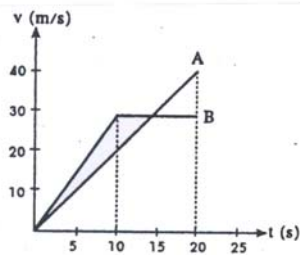
2. โยนก้อนหินขึ้นในแนวตั้งจากพื้นดินด้วยความเร็วต้น 20.0 เมตรต่อวินาที หลังจากถึงจุดสูงสุดแล้ว ก้อนหินก็ตกลงมาถึงจุดที่มีความเร็ว 10.0 เมตรต่อวินาที การกระจัดและระยะทางทั้งหมดที่ก้อนหินเคลื่อนที่ได้ถึงจุดนั้นเป็นเท่าใด (ตอบตามลำดับ)

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1. 20.0 m, 15.0 m | 2. 15.0 m, 15.0 m |
| 3. 25.0 m, 15.0 m | 4. 15.0 m, 25.0 m |

3. ในการแข่งรถครั้งหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาของรถ A และรถ B เขียนกราฟได้ดังรูป พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. ที่เวลา  $t = 20$  รถ A วิ่งได้ระยะทางมากกว่ารถ B  
 ข. ที่เวลา  $t = 12$  รถ A มีความเร่งมากกว่ารถ B  
 ค. ช่วงเวลา  $t = 0$  ถึง  $t = 20$  รถ A มีความเร่งเฉลี่ยมากกว่ารถ B

ข้อที่ถูกคือ

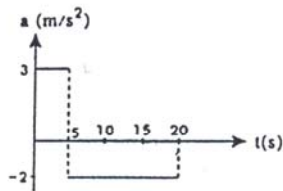


1. ก, ข และ ค
2. ข และ ค
3. ข เท่านั้น
4. คำตอบเป็นอย่างอื่น

4. ชายคนหนึ่งโยนเหรียญขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 10 เมตร/วินาที เป็นเวลานานเท่าใดเหรียญจึงจะตกลงมาถึงตำแหน่งเริ่มต้น

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. 1 s | 2. 2 s |
| 3. 3 s | 4. 4 s |

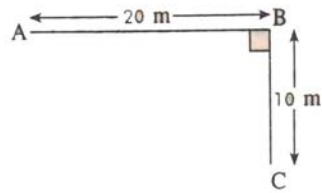
5. วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่ง  $a$  ณ เวลา  $t$  ใดๆ ดังรูป



โดยความเร่งมีทิศไปทางขวามีเครื่องหมายบวก ถ้าวัตถุมีความเร็วต้นเป็น 3.0 เมตร/วินาที วัตถุจะมีความเร็วเท่าใดที่วินาทีที่ 20

1. -12 m/s
2. +12 m/s
3. -15 m/s
4. +15 m/s

6.



นาย ก. เดินจาก A ไป B ใช้เวลา 18 วินาที จากนั้นเดินต่อไปยัง C ดังรูป ใช้เวลา 12 วินาที จงหาขนาดของความเร็วเฉลี่ยของนาย ก. ตลอดการเดินทางนี้

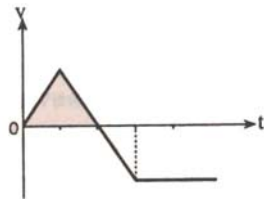
1. 0.67 m/s
2. 0.75 m/s
3. 0.97 m/s
4. 1.0 m/s

7.

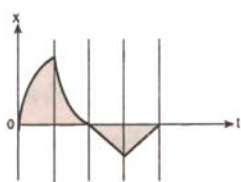
โยนวัตถุสองก้อน A และ B ให้เคลื่อนที่ขึ้นตามแนวตั้ง ระยะทางสูงสุดที่วัตถุ A และ B เคลื่อนที่ขึ้นไปได้คือ 50 และ 200 เมตร ตามลำดับ อัตราส่วนของความเร็วต้นของ A ต่อของ B มีค่าเท่าใด

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

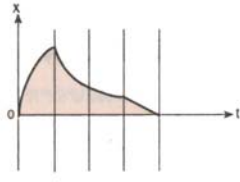
8.



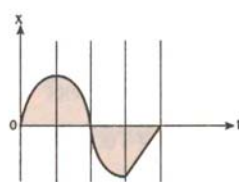
วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงมีความเร็ว ณ. เวลาต่างๆ กันดังรูป จงหาว่ากราฟของการกระจัดที่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุนี้



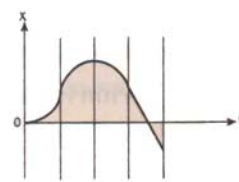
1.



2.



3.



4.

