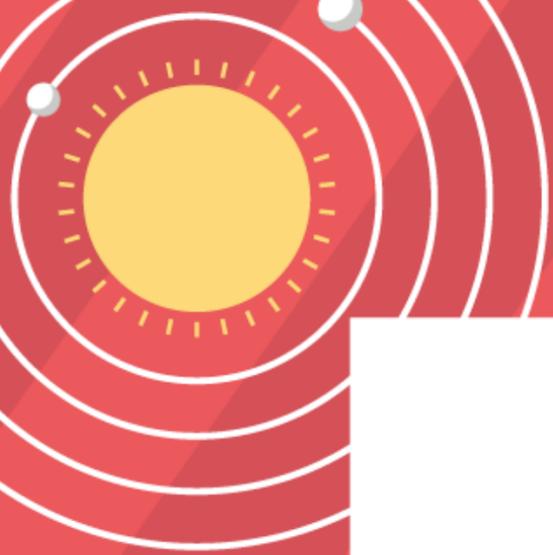


บทที่ 2

การเคลื่อนที่แนวตรง



หัวข้อที่ออกสอบบ่อย

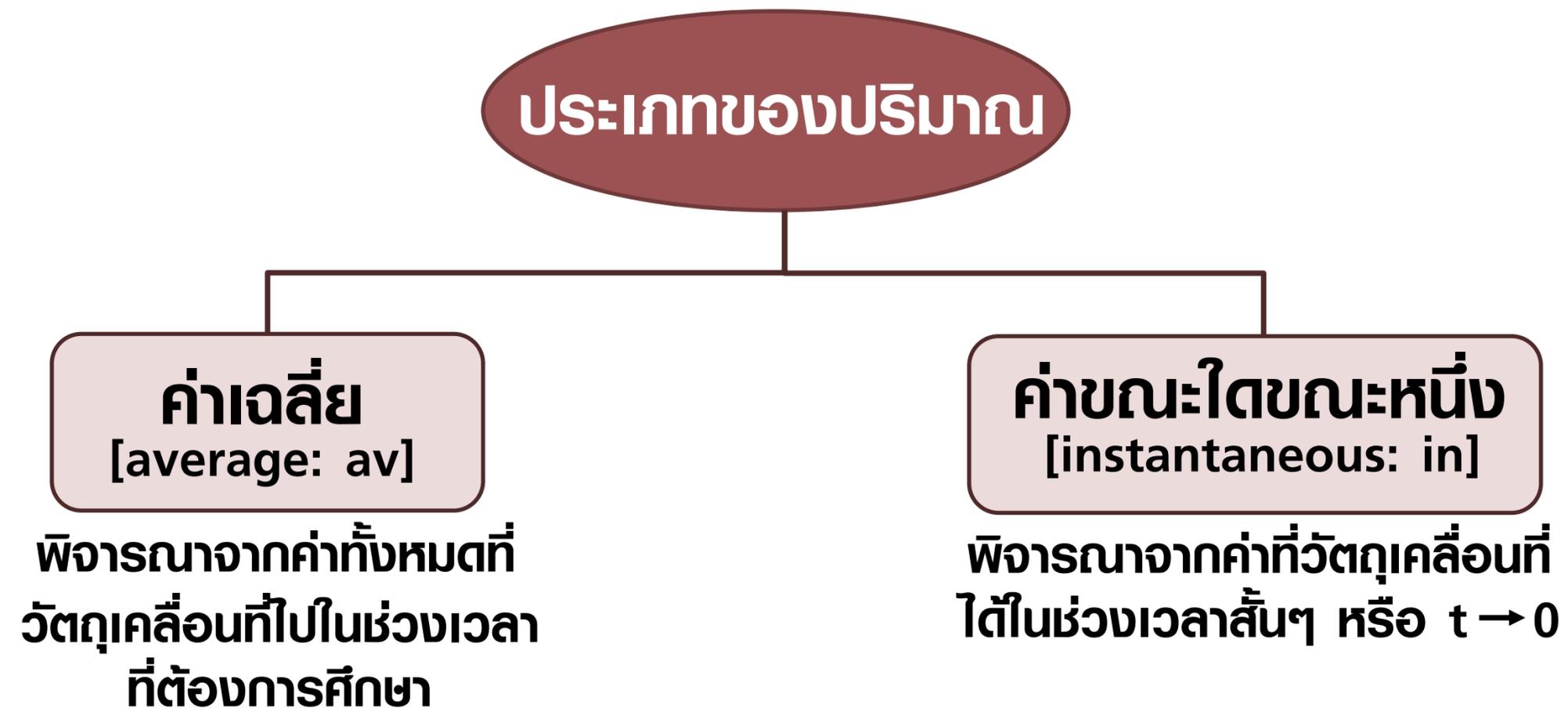
- A. ปริมาณการเคลื่อนที่
- B. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา
- C. สมการการเคลื่อนที่
- D. กราฟการเคลื่อนที่
- E. การเคลื่อนที่แนวตั้งอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงโลก

A. ปริมาณการเคลื่อนที่

	ไกล/ไกล (m)	เร็ว/เข้า (m/s)	เร่ง/หน่วง (m/s ²)
Scalar (ขนาด)	ระยะทาง (s) คิดตามจริง	อัตราเร็ว (v) $v = \frac{s}{t}$	อัตราเร่ง (a) คิดแบบความเร่ง แต่ตอบเฉพาะขนาด
Vector (ขนาด+ทิศ)	การกระจัด (s) start ไป stop	ความเร็ว (v) $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$	ความเร่ง (a) $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{t} = \frac{\vec{v} - \vec{u}}{t}$

A. ปริมาณการเคลื่อนที่

ปริมาณเฉลี่ย Vs ปริมาณค่าขณะใดขณะหนึ่ง



A. ปริมาณการเคลื่อนที่

ตัวอย่าง ปริมาณเฉลี่ย Vs ปริมาณค่าขณะใดขณะหนึ่ง

อัตราเร็วเฉลี่ย

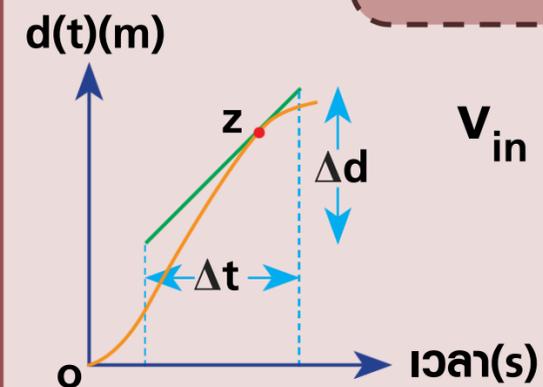
$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้}}{\text{เวลา}}$$

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t}$$

อัตราเร็วขณะใดๆ

ให้ $d(t)$ = ฟังก์ชันของระยะทางที่เวลา t ใดๆ

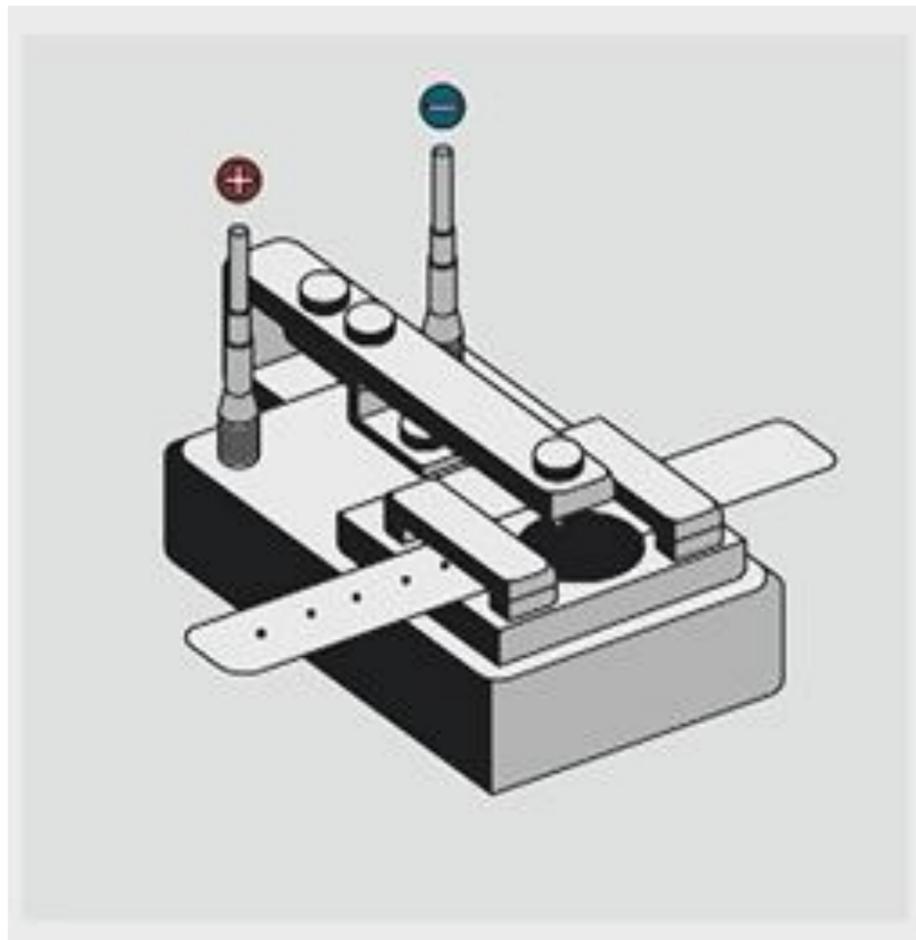
$$v_{in} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d[d(t)]}{dt}$$



$$v_{in} \text{ ที่จุด } z = \text{ความชันเส้นสัมผัส ณ จุด } z \\ = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

B. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

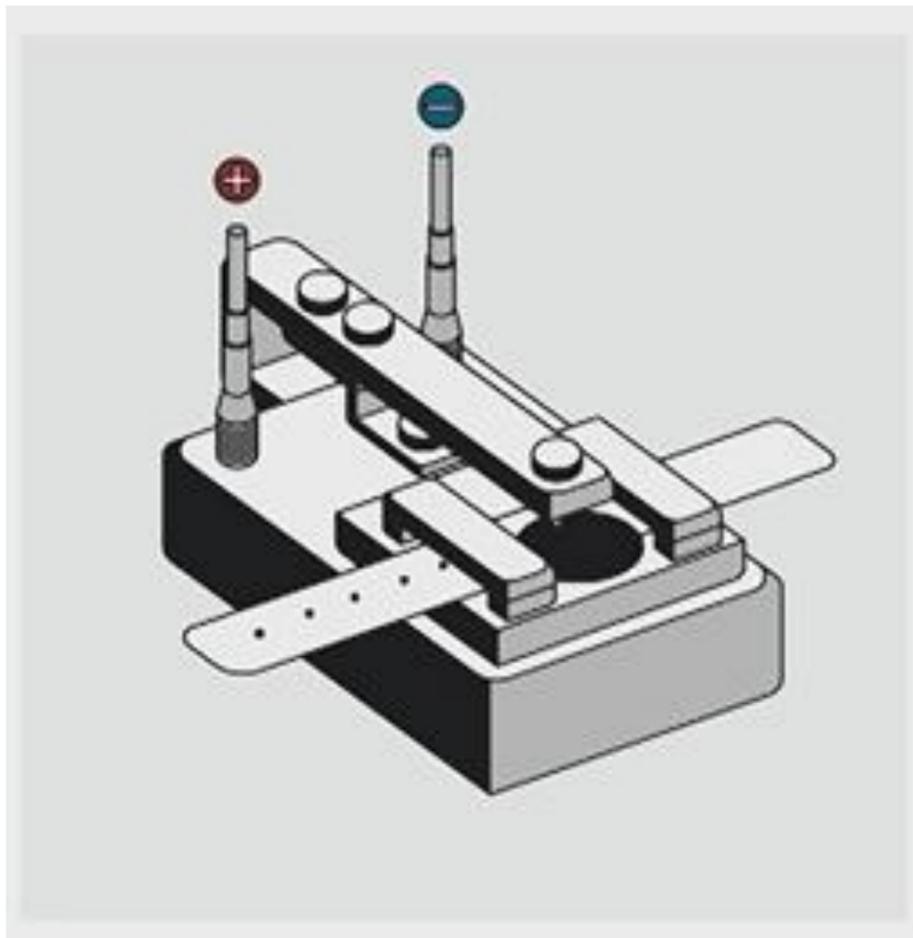
เครื่องเคาะสัญญาณเวลา



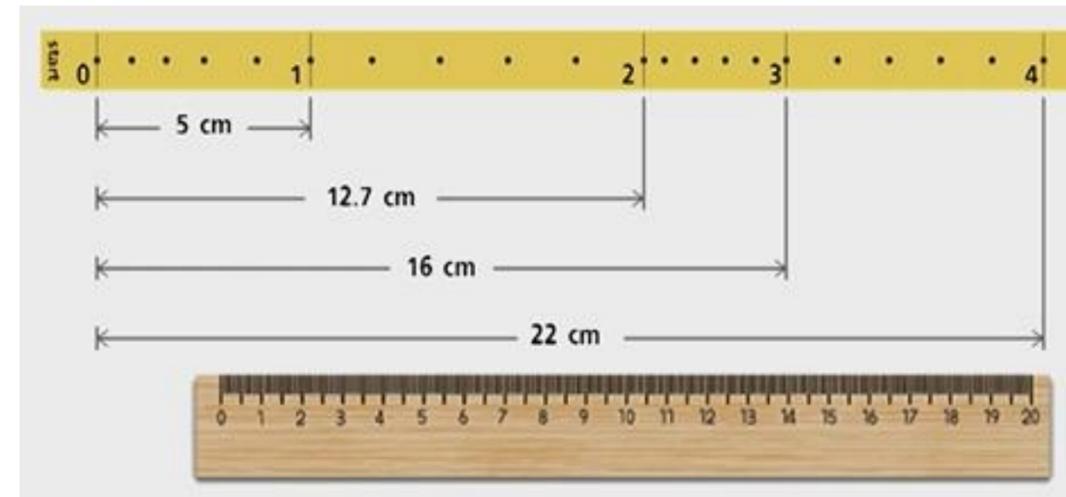
- ต่ออุปกรณ์ตั้งภาพเข้ากับความต่างศักย์ 4-6 V จะทำให้ค้อนเคาะสั้นด้วยความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับ (50 Hz หรือ 50 ครั้งต่อวินาที)

B. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

เครื่องเคาะสัญญาณเวลา



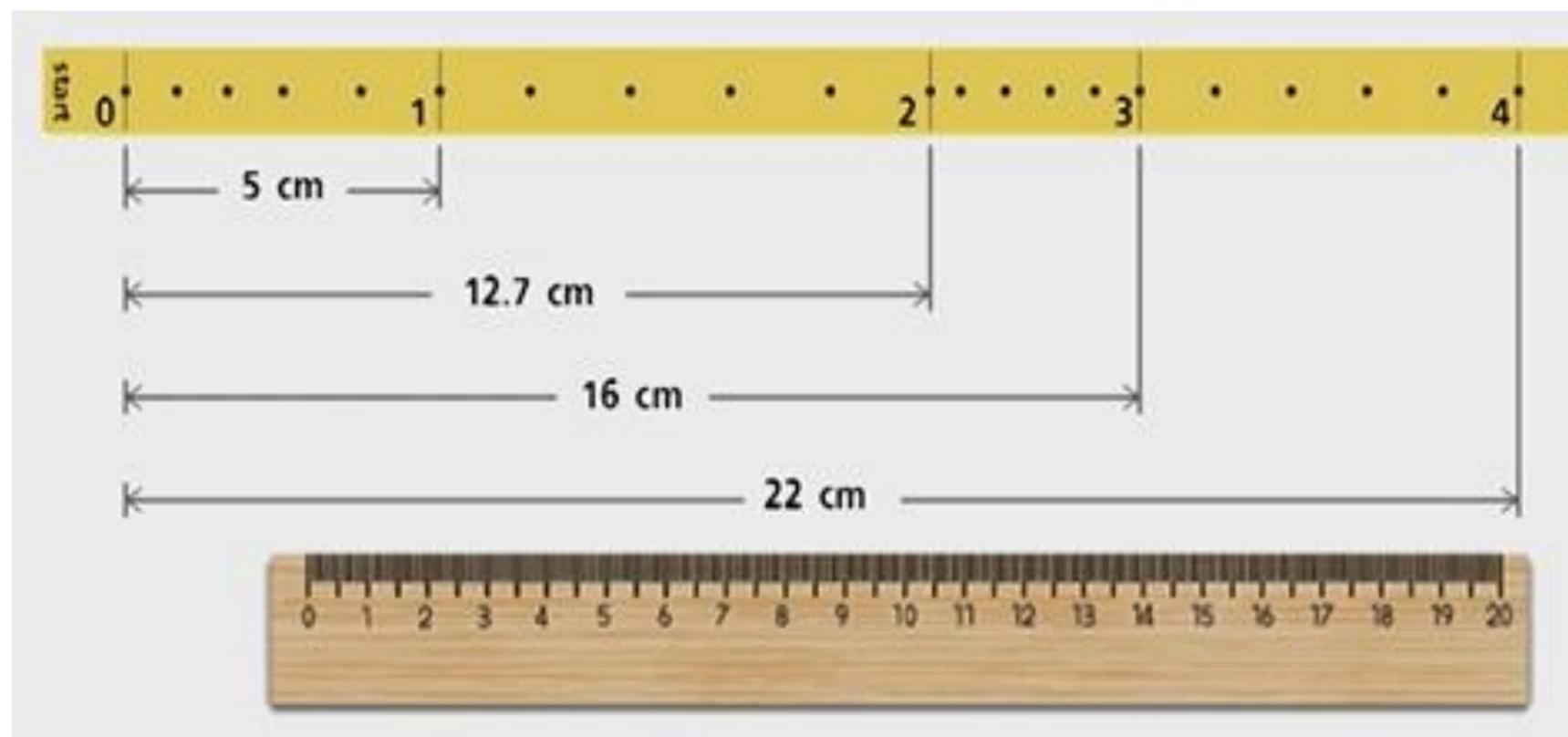
- เมื่อแถบกระดาษเลื่อนไป จะทำให้เกิดจุดต่างๆ เรียงกันบนแถบกระดาษ



B. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

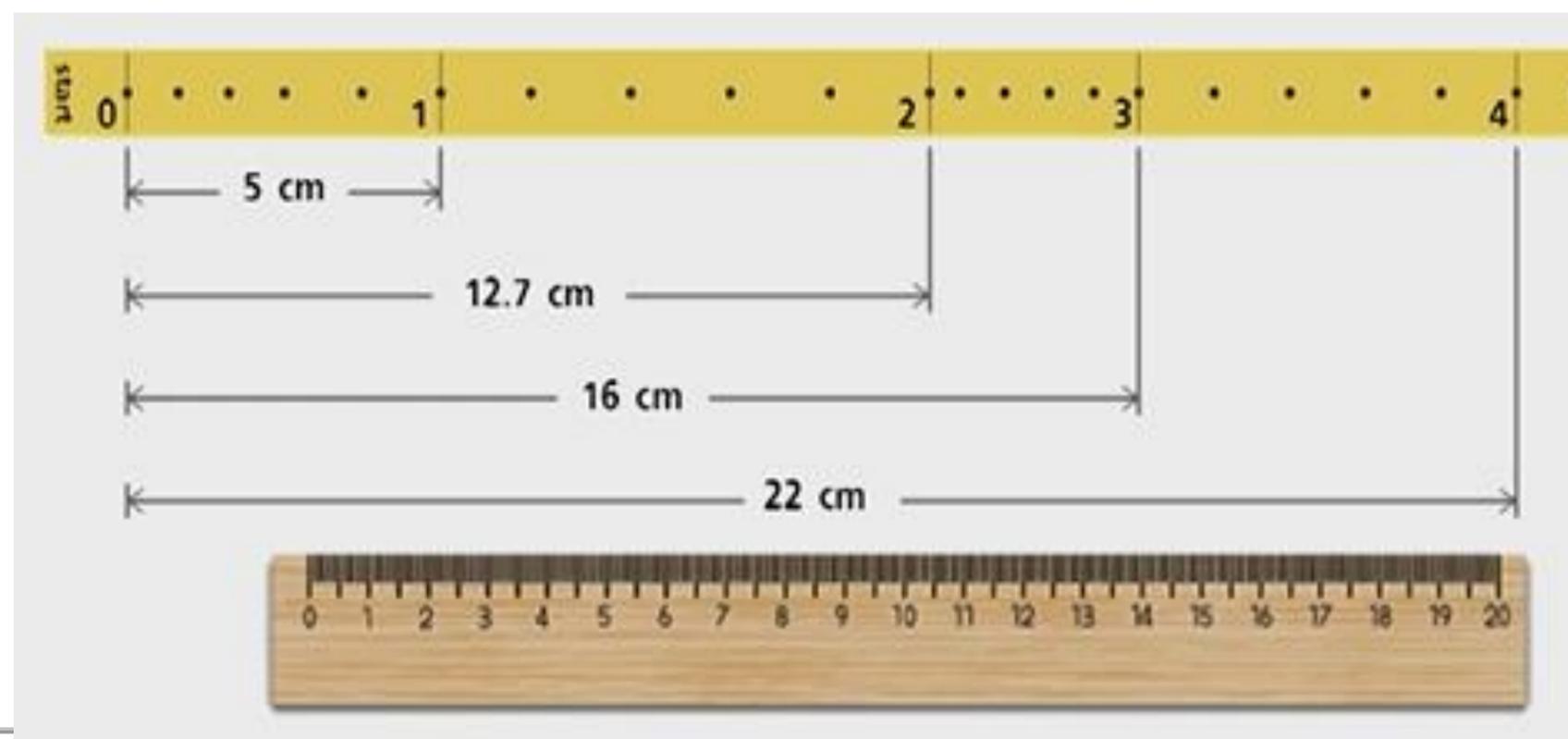
- จุดเหล่านี้ช่วยให้ทราบระยะทาง (s) และเวลา (t) ที่เคลื่อนที่ได้



B. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

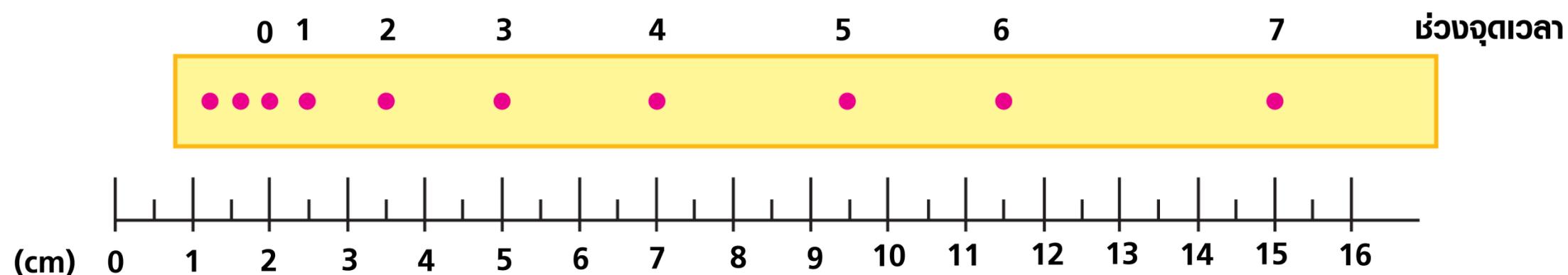
เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

- เมื่อรู้ ระยะทาง (s) และเวลา (t) สามารถนำไปหาอัตราเร็ว (v) และขนาดความเร่ง (\vec{a}) ได้



B. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

3. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ไปในทิศ $-x$ ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิดเคาะ 50 ครั้ง ต่อวินาที ปรากฏข้อมูลการเคลื่อนที่ของวัตถุดังรูป



จงหาขนาดของความเร่ง ณ ช่วงเวลาที่ 5 ในหน่วยเมตร/วินาที² (Ent)

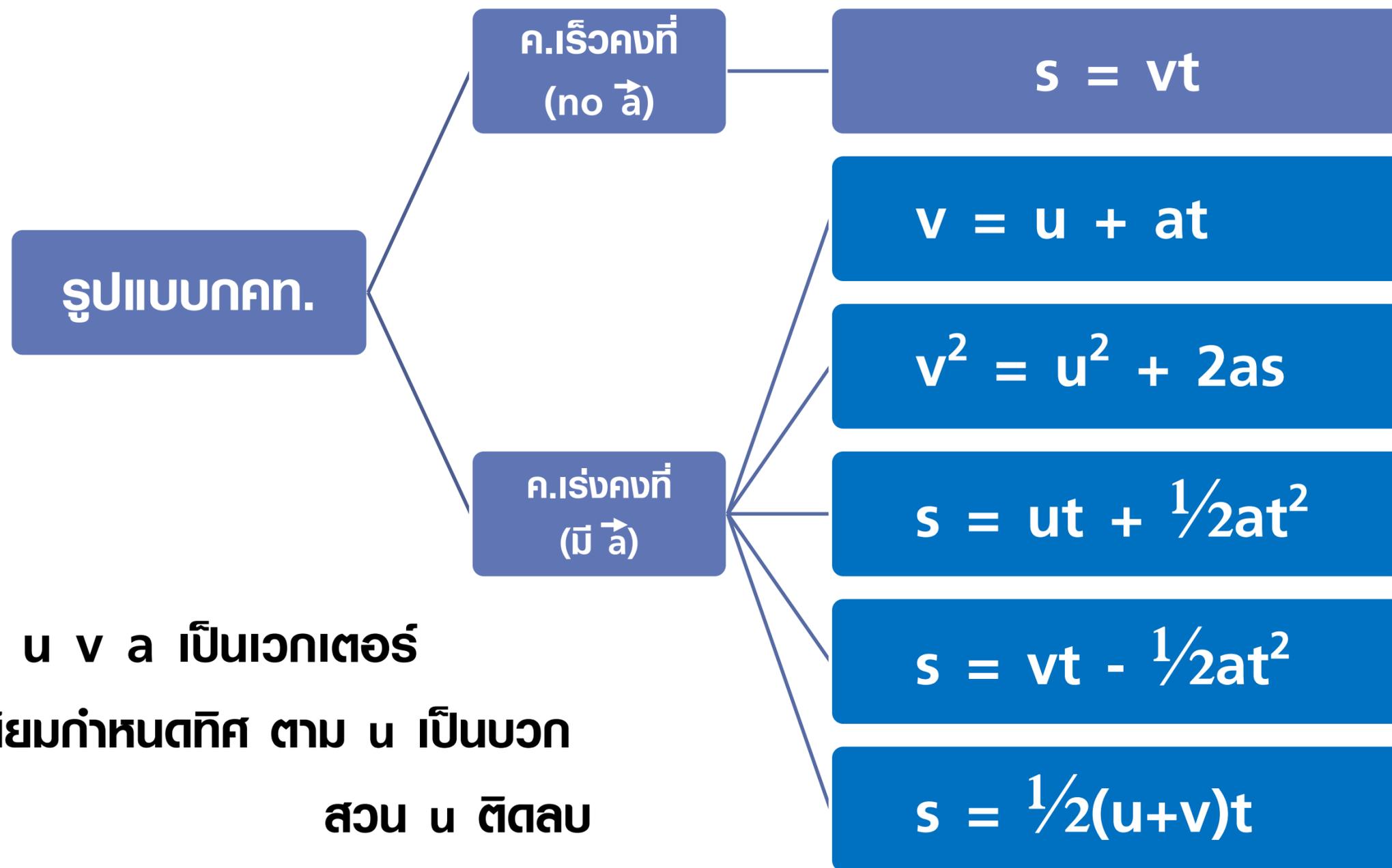
1. 1.42

2. 6.25

3. 9.80

4. 12.5

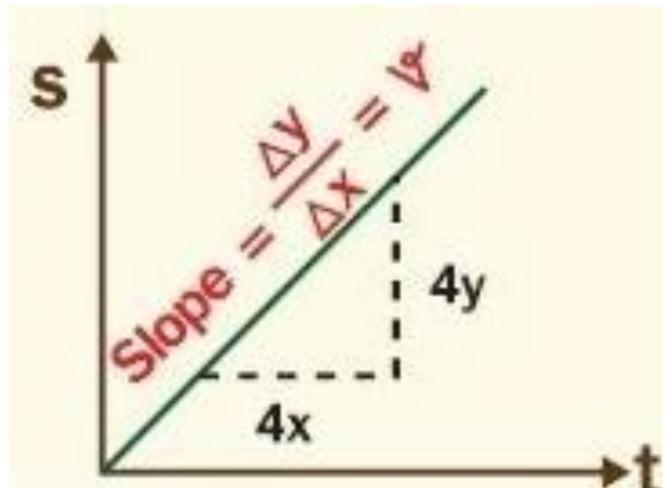
C. สมการการเคลื่อนที่



Note:

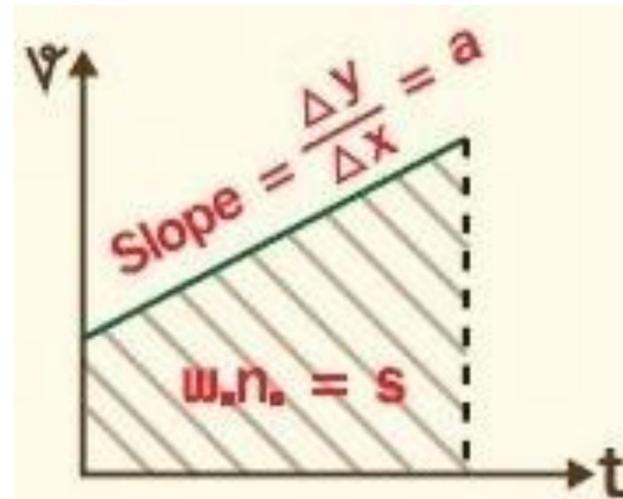
- s u v a เป็นเวกเตอร์
- นิยมกำหนดทิศ ตาม u เป็นบวก
ส่วน u ติดลบ

D. กราฟการเคลื่อนที่



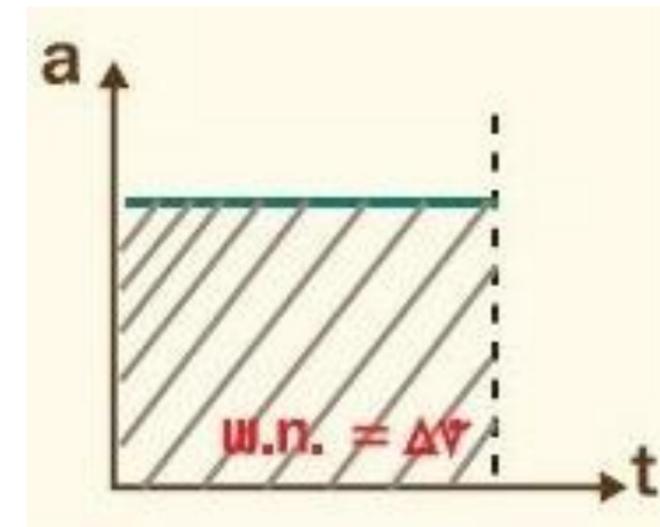
ค.ชัน =

พ.ท. =



ค.ชัน =

พ.ท. =



ค.ชัน =

พ.ท. =

E. การเคลื่อนที่แนวตั้งอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงโลก

Free Fall

- การเคลื่อนที่แนวตรงในแนวตั้ง โดยมีแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำเพียงแรงเดียวตลอดการเคลื่อนที่
- ถูกกระทำด้วยแรงโน้มถ่วง ($\vec{F}_G = m\vec{g}$) จึงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง (\vec{g})

E. การเคลื่อนที่แนวตั้งอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงโลก

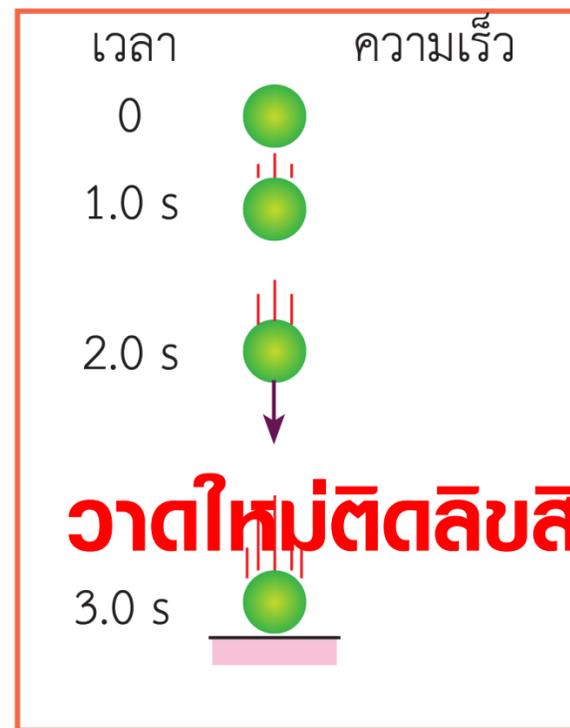
ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง (\vec{g})

- ทำให้วัตถุมีความเร็วเปลี่ยนไป
- $\vec{g} = 9.8 \text{ m/s}^2$ (ประมาณ 10 m/s^2) มีทิศพุ่งลงสู่ใจกลางโลกเสมอ
- ความหมายของการเปลี่ยนความเร็ว ??

E. การเคลื่อนที่แนวตั้งอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงโลก

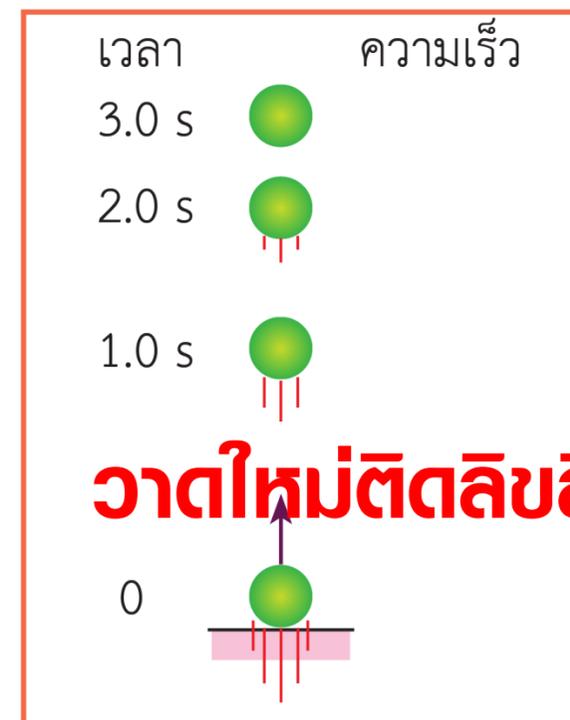
ผลของ \vec{g}

ปล่อยวัตถุตกสู่พื้น



ทุกๆ 1 วินาที
ความเร็วเพิ่มขึ้น 10 m/s

โยนวัตถุขึ้นจากพื้น



ทุกๆ 1 วินาที
ความเร็วลดลง 10 m/s

E. การเคลื่อนที่แนวตั้งอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงโลก

การคำนวณ

- free fall เป็นการเคลื่อนที่แนวตรงที่มีความเร่งแบบหนึ่ง จึงสามารถคำนวณด้วย s u v a t ได้
- ใช้ $a = g$
- ระวางเครื่องหมาย $+$ / $-$ ที่ศทาง

ค.เร่งคงที่
(มี g)

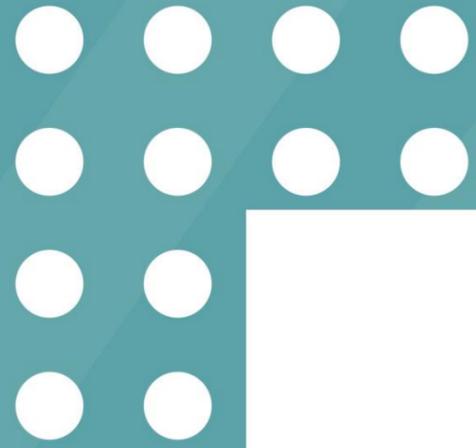
$$v = u + gt$$

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

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

$$s = vt - \frac{1}{2}gt^2$$

$$s = \frac{1}{2}(u+v)t$$



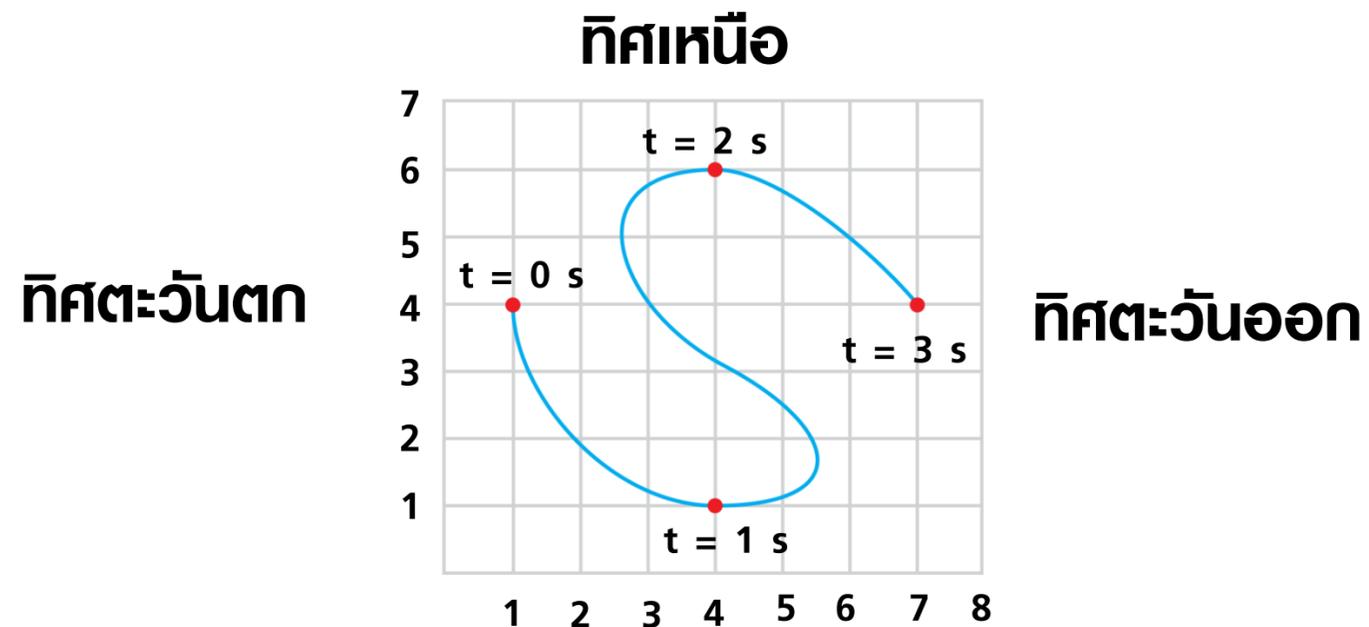
Exercise



เฉลยโจทย์

Exercise

1. มอเตอร์หนึ่งเดินไปบนกระดานกราฟโดยเริ่มจากพิกัด (1,4) เดินไปตามเส้นโค้งดังภาพ นักเรียนบันทึกตำแหน่งของมอเตอร์ทุกๆ 1 วินาที ทิศของความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลา 0-3 วินาที ประมาณได้ว่าอยู่ในทิศใด



1. เหนือ
2. ใต้
3. ตะวันออก
4. ตะวันตก

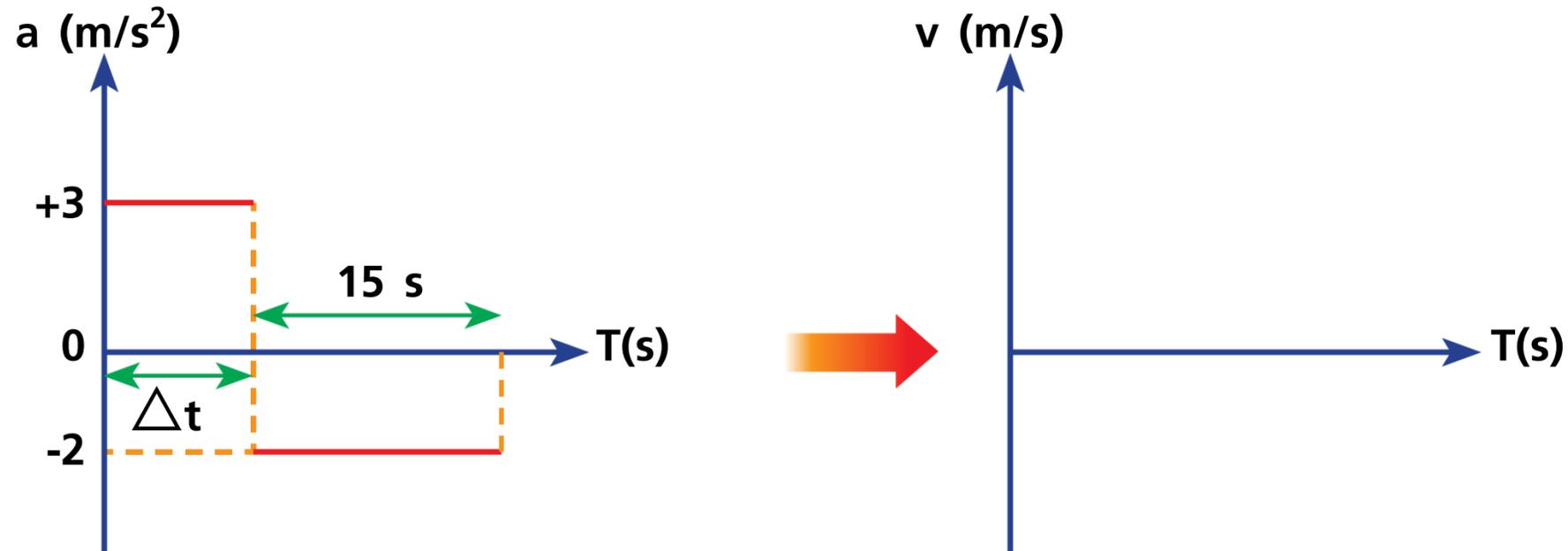
2. ชายคนหนึ่งขับรถบนทางตรงด้วยอัตราเร็ว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นระยะทาง 10 กิโลเมตร แล้วขับต่อด้วยอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อ ชั่วโมง เป็นระยะทางอีก 10 กิโลเมตร และด้วยอัตราเร็ว 80 กิโลเมตรต่อ ชั่วโมง เป็นระยะทางอีก 10 กิโลเมตร อัตราเร็วเฉลี่ยของรถคันนี้เป็นเท่าใด

- 1. 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง**
- 2. มากกว่า 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง**
- 3. น้อยกว่า 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง**
- 4. ข้อมูลไม่เพียงพอ**

3. รถยนต์คันหนึ่งแล่นไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เป็นเวลา 10 นาที ต่อมาแล่นไปทางทิศเหนือด้วยความเร็ว 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง เป็นเวลา 30 นาที จงหาขนาดของความเร่งเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ของรถยนต์คันนี้

- 1. 15 กิโลเมตร/ชั่วโมง²**
- 2. 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง²**
- 3. 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง²**
- 4. 75 กิโลเมตร/ชั่วโมง²**

4. รถไฟออกจากสถานีหนึ่งไปหยุดอีกสถานีหนึ่งด้วยความเร่งและความหน่วง ตั้งภาพแสดงในรูป จงหาระยะทางระหว่างสองสถานี

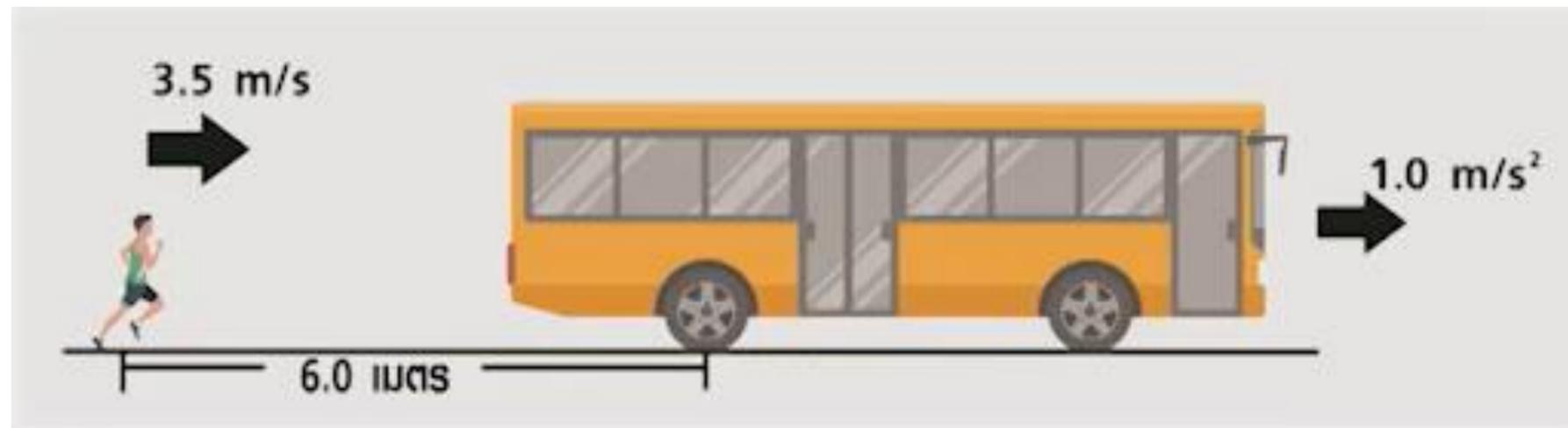


1. 75 m
2. 150 m
3. 225 m
4. 375 m

5. ที่เวลา $t = 0$ ปล่อยก้อนหินให้ตกลงมาในแนวตั้ง เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที ปรากฏก้อนหินอีกก้อนตกลงมาในแนวตั้ง ถ้าต้องให้หินทั้งสองก้อนตกกันที่เวลา $t = 20$ s จะต้องปล่อยก้อนหินลงมาด้วยอัตราเร็วกี่เมตร/วินาที (กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$)

1. 50
2. 100
3. 150
4. 200
5. 250

6. รถบัสกำลังเคลื่อนออกจากป้ายด้วยความเร่ง 1.0 m/s^2 ชายผู้หนึ่งวิ่งไล่กวตรถบัสจากระยะห่าง 6.0 m ด้วยความเร็วคงที่ 3.5 m/s จะต้องไล่กวตนานกี่วินาทีจึงทันรถบัส



1. 2.0
2. 3.0
3. 5.0
4. 6.0