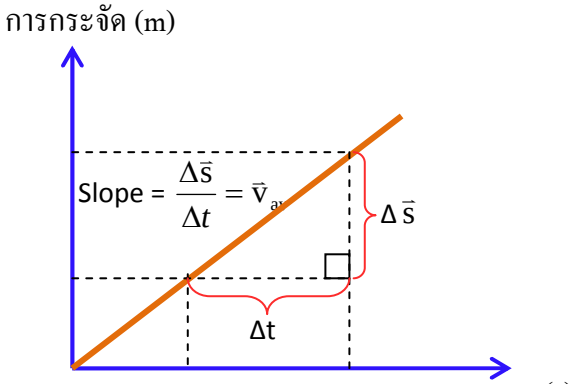
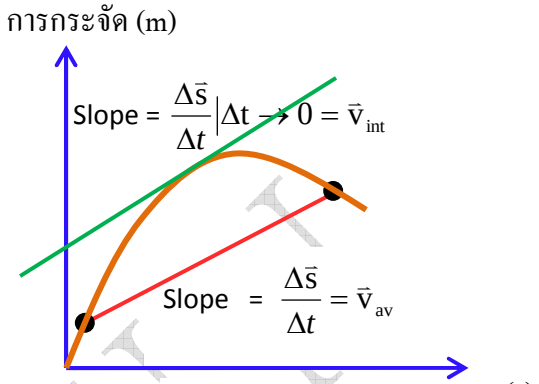
กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ

กราฟการกระจัดกับเวลา



รูปที่ 1



รูปที่ 2

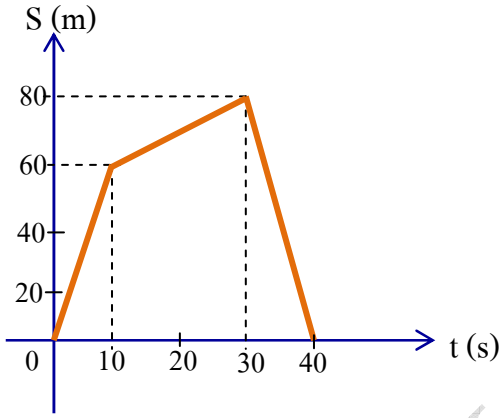
รูปที่ 1	ความชันกราฟ	$= \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t}$	=	ความเร็วเฉลี่ย
	พื้นที่ใต้กราฟ	$= \sum \vec{s}\Delta t$	$\Rightarrow$	ไม่มีความหมาย
รูปที่ 2	ความชันเส้นสัมผัส	$= \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t}\|\Delta t \to 0 =$		ความเร็วขณะใดๆ
	ความชันกราฟ (จุด 2 จุด)	$= \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t}$	=	ความเร็วเฉลี่ย
	พื้นที่ใต้กราฟ	$= \sum \vec{s}\Delta t$	$\Rightarrow$	ไม่มีความหมาย

ข้อสรุปเกี่ยวกับกราฟการกระจัดกับเวลา

1. ความชันของกราฟการกระจัดกับเวลาแทนความเร็วในการเคลื่อนที่
2. เมื่อความเร็วคงที่ ความเร็วเฉลี่ยเท่ากับความเร็วขณะหนึ่ง
3. การหาความเร็วเฉลี่ยเมื่อความเร็วไม่คงที่ตรงช่วงเวลาใด (**ดังรูปที่ 2**) หาจากความชันของเส้นตรงที่ลากจากจุดทั้งสองบนกราฟตรงช่วงเวลานั้น ความชันจะแทนความเร็วเฉลี่ย และแทนความเร็วขณะใดๆ ตรงจุดกึ่งกลางช่วงเวลานั้นด้วย

ตัวอย่างโจทย์กราฟระหว่างการกระจัดกับเวลา

ตัวอย่าง จากกราฟจงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยในเวลา 40 วินาที **(v_{av}= 4 m/s, $\bar{v}_{av}$ = 0)**



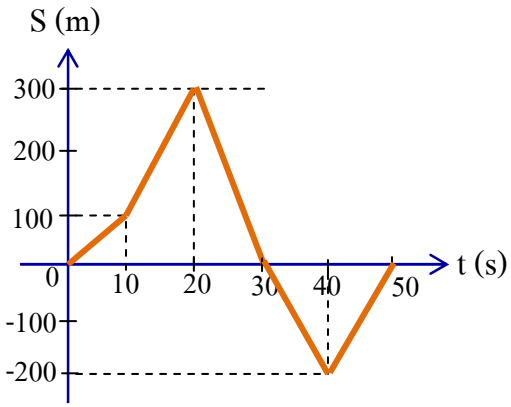
วิธีทำ

ตัวอย่าง วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับเวลา ดังรูป

จงหา

1) อัตราเร็วเฉลี่ยตลอดเวลา 50 วินาที
2) ความเร็วเฉลี่ยตลอดเวลา 50 วินาที

(v_{av}= 20 m/s, $\bar{v}_{av}$ = 0)



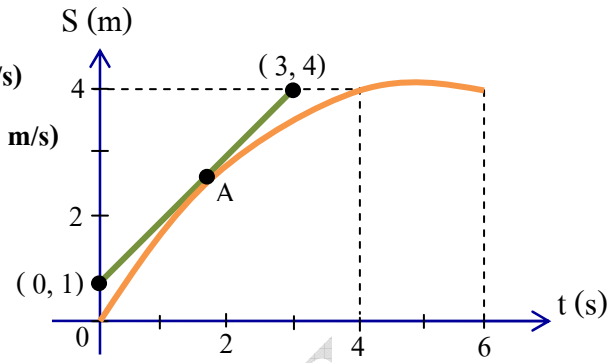
วิธีทำ

Physics T.U.N.

ตัวอย่าง วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับเวลา ดังรูป

จงหา

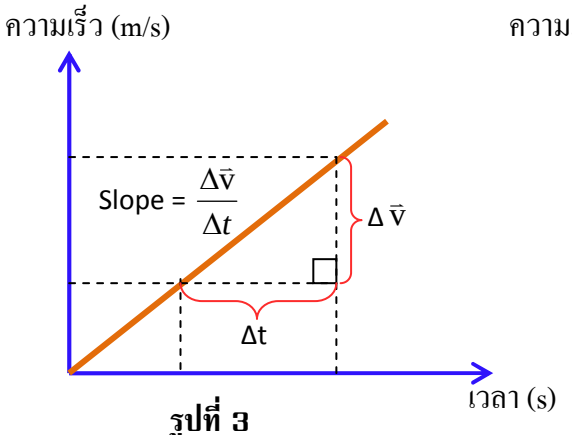
1) อัตราเร็วเฉลี่ยในช่วง 4 วินาทีแรก **(1 m/s)**
2) ความเร็วเฉลี่ยในช่วง 6 วินาทีแรก **(0.67 m/s)**
3) ความเร็ว ณ จุด A **(1 m/s)**



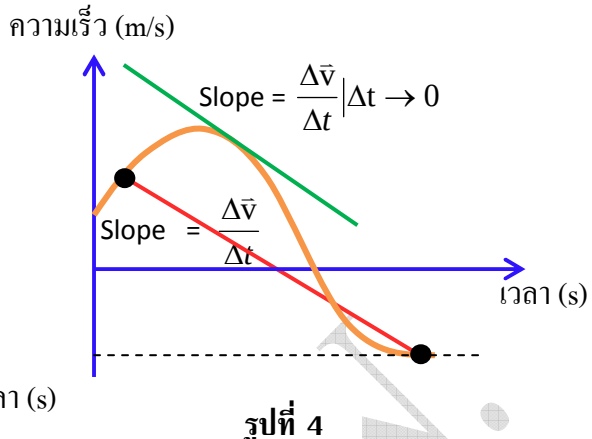
วิธีทำ

Physics T.U.N.

กราฟระหว่างความเร็วกับเวลา



รูปที่ 3



รูปที่ 4

รูปที่ 3 ความชันกราฟ	$= \frac{\Delta\bar{v}}{\Delta t}$	=	ความเร่งเฉลี่ย
พื้นที่ใต้กราฟ	$= \sum \bar{v}\Delta t$	=	การกระจัด
รูปที่ 4 ความชันเส้นสัมผัส	$= \frac{\Delta\bar{v}}{\Delta t}\|\Delta t \to 0$	=	ความเร่งขณะใดๆ
ความชันกราฟ (จุด 2 จุด)	$= \frac{\Delta\bar{v}}{\Delta t}$	=	ความเร่งเฉลี่ย
พื้นที่ใต้กราฟ	$= \sum \bar{v}\Delta t$	=	การกระจัด

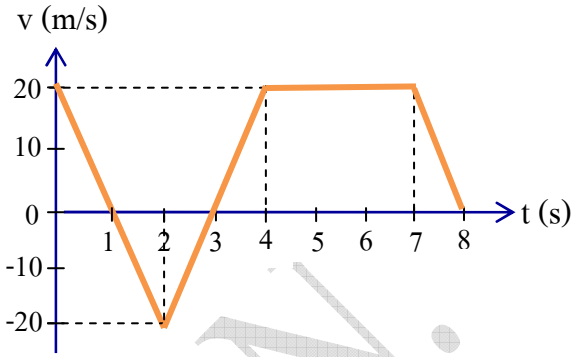
ข้อสรุปเกี่ยวกับกราฟความเร็วกับเวลา

1. ความชันของกราฟความเร็วกับเวลาแทนความเร่ง
2. เมื่อความเร่งคงที่ ความเร่งเฉลี่ยเท่ากับความเร่งขณะหนึ่ง
3. การหาความเร่งเฉลี่ยเมื่อความเร่งไม่คงที่ในช่วงเวลาใด หาได้จากความชันของเส้นตรงที่ลากจากจุดทั้งสองบนกราฟตรงช่วงเวลานั้น ความชันจะแทนความเร็วเฉลี่ยตรงช่วงเวลาและแทนความเร็วขณะหนึ่งตรงจุดกึ่งกลางช่วงเวลานั้น
4. การหาความเร็วขณะหนึ่งตรงตำแหน่งเวลาใด หาจากความชันของเส้นตรงที่ลากสัมผัสกับกราฟตรงตำแหน่งเวลานั้น

ตัวอย่างโจทย์กราฟระหว่างความเร็วกับเวลา

ตัวอย่าง จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา จงหา

1) ระยะทางเมื่อสิ้นวินาทีที่ 8 **(110 m)**
2) การกระจัดเมื่อสิ้นวินาทีที่ 8 **(70 m/s)**
3) อัตราเร็วเมื่อสิ้นวินาทีที่ 8 **(13.75 m/s)**
4) ความเร็วเมื่อสิ้นวินาทีที่ 8 **(8.75 m/s)**

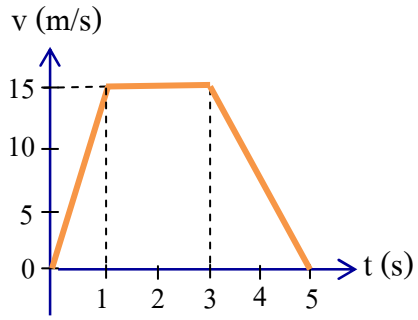


วิธีทำ

Physics T.U.N.

ตัวอย่าง วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา จงหา

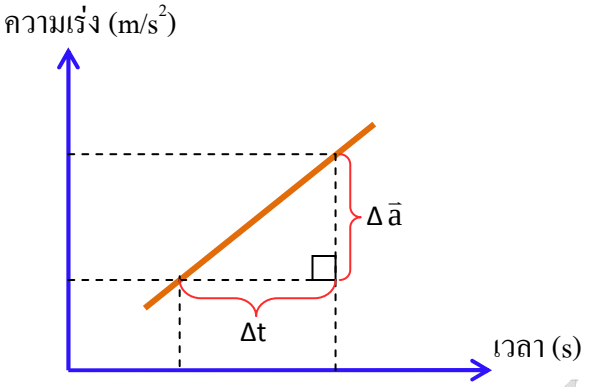
1) การกระจัดของการเคลื่อนที่ **(52.5 m)**
2) ความเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ **(10.5 m/s)**
3) ความเร่งในวินาทีแรก **(15 m/s^2)**
4) ความเร่งในวินาทีที่ 2 **(0 m/s^2)**
5) ความเร่งในวินาทีสุดท้าย **(-7.5 m/s^2)**



วิธีทำ

Physics T.U.N.

กราฟระหว่างความเร่งกับเวลา



รูปที่ 5

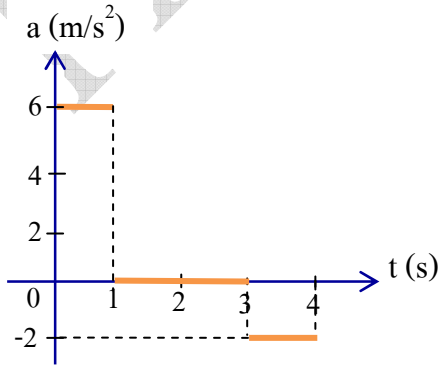
รูปที่ 5 พื้นที่ใต้กราฟ $= \sum \bar{a}\Delta t =$ ความเร็วเฉลี่ย

ความชันกราฟ $= \dfrac{\Delta \bar{a}}{\Delta t} =$ ไม่มีความหมาย

ตัวอย่างโจทย์กราฟระหว่างความเร่งกับเวลา

ตัวอย่าง วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงจากหยุดนิ่ง ได้กราฟความเร่งกับเวลา ดังรูป จงหา

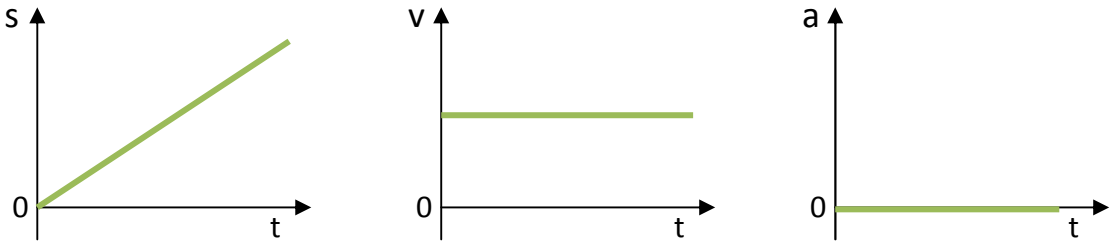
1) ความเร็วของวัตถุที่ 3.5 วินาที **(5 m/s)**
2) การกระจัดเมื่อสิ้นวินาทีที่ 4 **(20 m)**



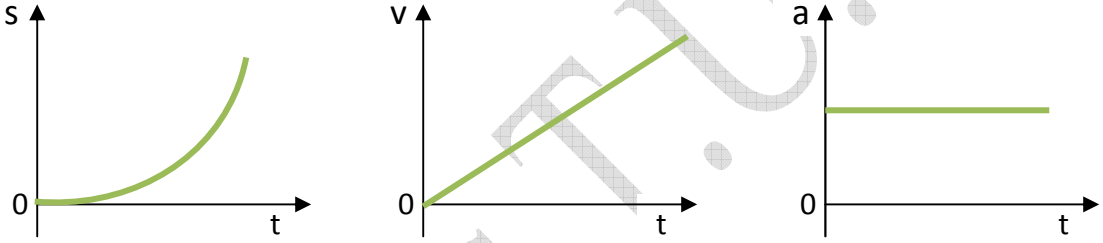
วิธีทำ

การแปลความหมายจากกราฟแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

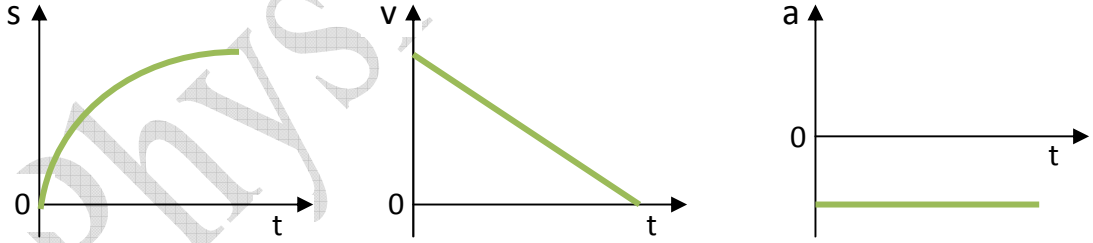
1. กรณีเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว (ความเร่งเป็นศูนย์)



2. กรณีเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ (ความเร่งคงที่เป็นบวกและความเร็วต้นเป็นศูนย์)



3. กรณีเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลดลงสม่ำเสมอ (ความเร่งคงที่และเป็นลบ)



Physics T.U.N.