บรรยายครั้งที่ 3

27 ธันวาคม 2554

เนื้อหา

- การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง (1 มิติ)

ดร.ภาณุวัฒน์ ชิมะลาวงค์

ห้องพัก 2642 อาคาร 26 โทร 0-2942-6900-99 ต่อ 5018

Website: http://p-chimalawong.freevar.com/page/teaching.html

e-mail: p.chimalawong@gmail.com

การเคลื่อนที่ (Motion)

การเคลื่อนของวัตถุใดๆ คือ การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุนั้นๆ เป็นไปอย่างต่อเนื่องจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย

การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ (1-D motion) คือ การเคลื่อนที่ที่มีสมการ การเคลื่อนที่ตามแนวแกน x,y,z แกนใดแกนหนึ่ง

ตัวอย่างเช่น $\vec{S} = (4t)\hat{i}$ $\vec{S} = (4t+2)\hat{i}$

$\vec{S} = -(4t+2)\hat{k}$ $\vec{S} = (4t^2+2)\hat{j}$

ปริมาณต่างๆ ที่ใช้อธิบายการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ ประกอบด้วย

ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantity)

เวลา (Time, t (s))
ระยะทาง (Distance, S (m),
x (แนวราบ), y (แนวดิ่ง), (m))
อัตราเร็ว (Speed, v (m/s))
อัตราเร่ง (acceleration, a (m/s^2))

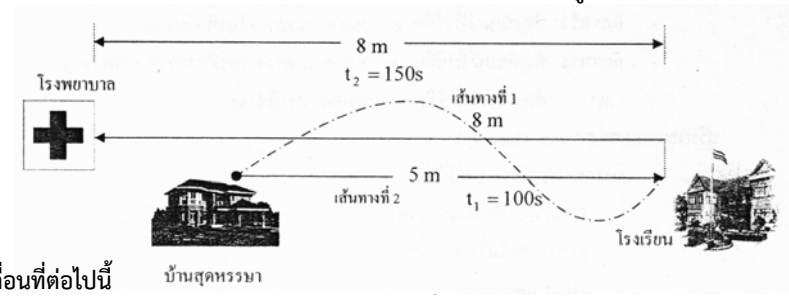
ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantity)

การกระจัด (Displacement, $\vec{S}$ (m)),
$\vec{x}$ (แนวราบ) $\vec{y}$ (แนวดิ่ง), (m))
ความเร็ว (Velocity, $\vec{v}$ (m/s))
ความเร่ง (Acceleration, $\vec{a}$ (m/s^2))

นิยามของปริมาณต่างๆ ในการเคลื่อนที่

	ระยะทาง	*การกระจัด*	*อัตราเร็ว*	*ความเร็ว*	*อัตราเร่ง*	*ความเร่ง*
นิยาม	ระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้	ระยะทางจากจุดตั้งต้นไปยังจุดสุดท้ายใน*แนวเส้นตรง*	อัตราการเปลี่ยนแปลงของระยะทาง	อัตราการเปลี่ยนแปลงของการกระจัด	อัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร็ว	อัตราการเปลี่ยนแปลงของความเร็ว
สัญลักษณ์	S	$\vec{S}$	v	$\vec{v}$	a	$\vec{a}$
หน่วย	[m]	[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s^2]	[m/s^2]
เฉลี่ย (average)	$v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{dS}{dt}$		$v_{av} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$	$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t}$	$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$
ขณะใดขณะหนึ่ง (instantaneous)	$a = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$		$v = \frac{dS}{dt}$	$\vec{v} = \frac{d\vec{S}}{dt}$	$a = \frac{dv}{dt}$	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

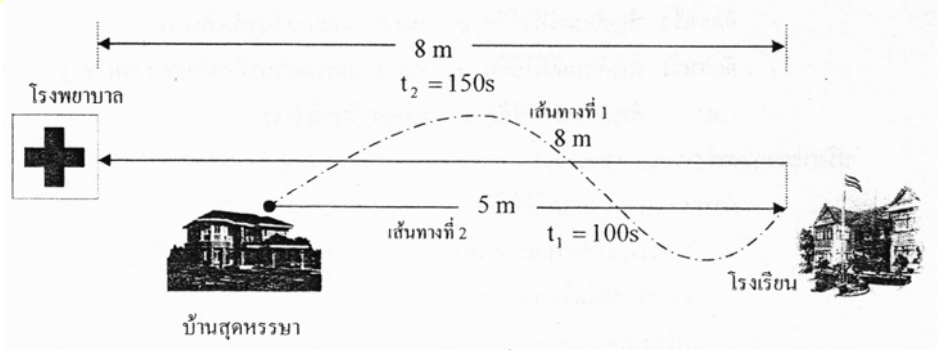
ตัวอย่าง 3.1 กำหนดให้เส้นทางจากบ้านสุดหรรษาไปยังโรงเรียนมีสองเส้นทาง เส้นทางที่ 1 เป็นเส้นทางโค้งระยะทาง 8 เมตร และเส้นทางที่ 2 เป็นเส้นทางตรงระยะทาง 5 เมตร สำหรับเส้นทางจากโรงเรียนสามารถเดินทางย้อนกลับไปโรงพยาบาลเป็นเส้นทางตรงระยะทาง 8 เมตร แสดงดังรูป



จงหาปริมาณการเคลื่อนที่ต่อไปนี้

- ระยะทาง และการกระจัด จากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1
- ระยะทาง และการกระจัด จากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2
- ระยะทาง และการกระจัด จากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 แล้วย้อนกลับไปยังโรงพยาบาล
- ระยะทาง และการกระจัด จากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2 แล้วย้อนกลับไปยังโรงพยาบาล
- ระยะทาง และการกระจัด จากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2 แล้วกลับมาที่บ้าน
- อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย จากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 แล้วย้อนกลับมาที่โรงพยาบาล

ตัวอย่าง 3.1 (ต่อ)

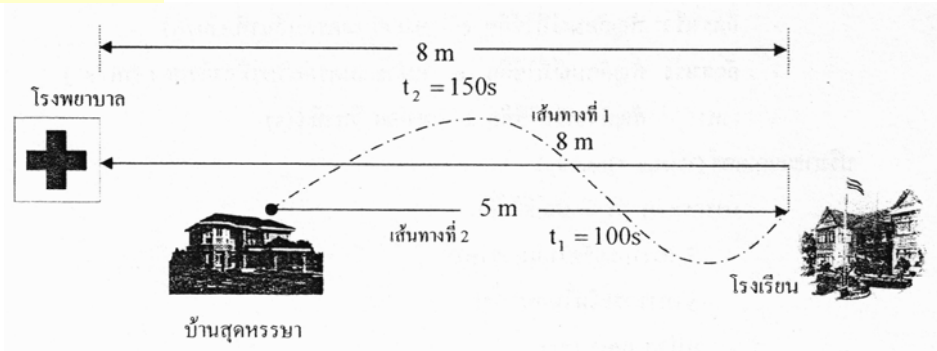


แนวคิด

a) ระยะทางจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 8 m
b) ระยะทางจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2 เท่ากับ 5 m
c) ระยะทางจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 แล้วย้อนกลับไปยังโรงพยาบาลเท่ากับ 16 m
d) ระยะทางจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2 แล้วย้อนกลับไปยังโรงพยาบาลเท่ากับ 13 m
e) ระยะทางจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2 แล้วกลับมาที่บ้านเท่ากับ 10 m

PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.1 (ต่อ)

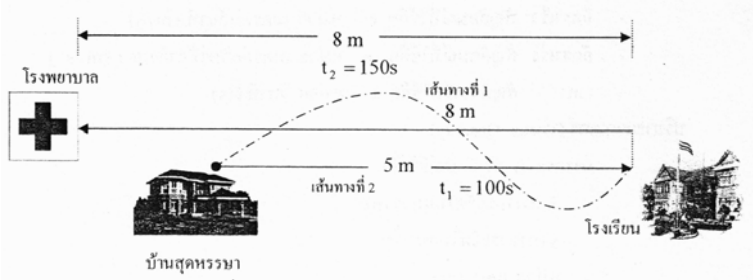


แนวคิด

f) การกระจัดจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 5 m
g) การกระจัดจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2 เท่ากับ 5 m
h) การกระจัดจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 แล้วย้อนกลับไปยังโรงพยาบาลเท่ากับ -3 m
i) การกระจัดจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2 แล้วย้อนกลับไปยังโรงพยาบาลเท่ากับ -3 m
j) การกระจัดจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 2 แล้วกลับมาที่บ้านเท่ากับ 0 m

PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.1 (ต่อ) อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย จากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 แล้วย้อนกลับมาที่โรงพยาบาล



แนวคิด

ระยะทางจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 แล้วย้อนกลับไปยังโรงพยาบาลเท่ากับ 16 m

การกระจัดจากบ้านไปยังโรงเรียนตามเส้นทางที่ 1 แล้วย้อนกลับไปยังโรงพยาบาลเท่ากับ -3 m

อัตราเร็วเฉลี่ย, v_{av}
= อัตราการเปลี่ยนแปลงของ*ระยะทาง*

ความเร็วเฉลี่ย, $\vec{v}_{av}$
= อัตราการเปลี่ยนแปลง*การกระจัด*

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{16\,m}{250s} = \frac{16}{250}\,m/s$$

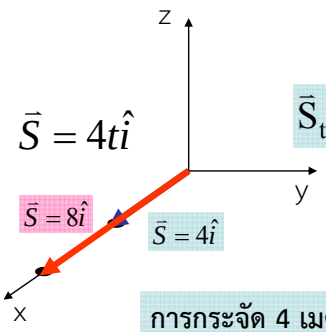
$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{-3\,m}{250\,s} = -\frac{3}{250}\,m/s$$

PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.2 อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม a) ณ วินาที 1 และวินาที 2 อนุภาคอยู่ที่ใดบนแกนพิกัดฉาก มีการกระจัดและระยะทางเท่าใด

แนวคิด



ณ วินาทีที่ 1
แทนค่า t = 1;
$\vec{S}_{t=1} = 4(1)\hat{i} = 4\hat{i}$

ณ วินาทีที่ 2
แทนค่า t = 2;
$\vec{S}_{t=2} = 4(2)\hat{i} = 8\hat{i}$

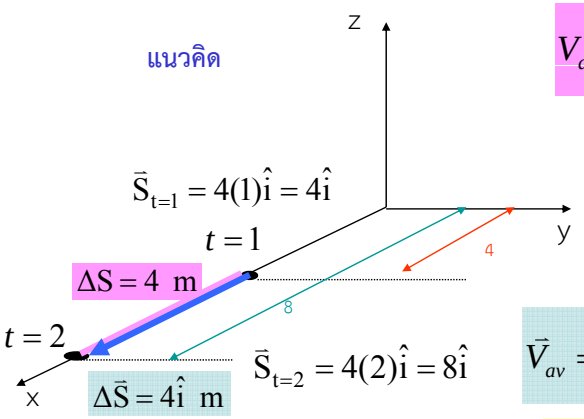
การกระจัด 4 เมตร ทิศ +x
ระยะทาง 4 เมตร

การกระจัด 8 เมตร ทิศ +x
ระยะทาง 8 เมตร

ตัวอย่าง 3.2 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม b) อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยระหว่างวินาทีที่ 1 ถึง 2

แนวคิด



$$V_{av} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{4\ m}{1\ s} = 4\ m/s$$

อัตราเร็วเฉลี่ย 4 m/s

$$\vec{V}_{av} = \frac{\Delta\vec{S}}{\Delta t} = \frac{4\hat{i}\ m}{1\ s} = 4\hat{i}\ m/s$$

ความเร็วเฉลี่ย 4 m/s ทิศ +x

PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.2 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

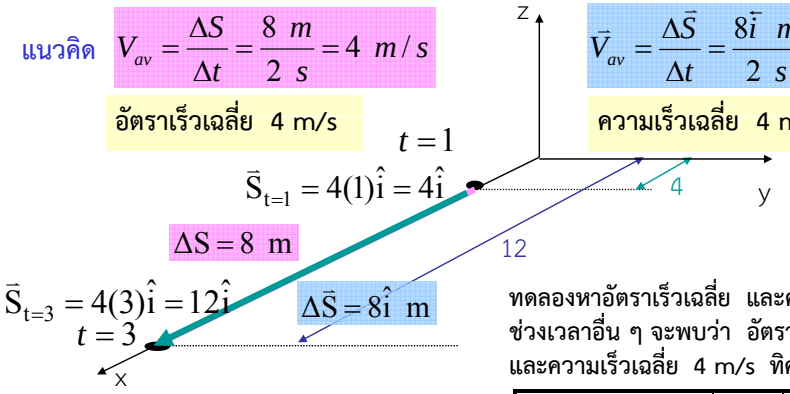
คำถาม c) อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยระหว่างวินาทีที่ 1 ถึง 3

แนวคิด $V_{av} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{8\ m}{2\ s} = 4\ m/s$

อัตราเร็วเฉลี่ย 4 m/s

$$\vec{V}_{av} = \frac{\Delta\vec{S}}{\Delta t} = \frac{8\hat{i}\ m}{2\ s} = 4\hat{i}\ m/s$$

ความเร็วเฉลี่ย 4 m/s ทิศ +x



อนุภาคในตัวอย่างนี้ มีอัตราเร็ว และ ความเร็วคงที่

ทดลองหาอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ยระหว่างช่วงเวลาอื่น ๆ จะพบว่า อัตราเร็วเฉลี่ย 4 m/s และความเร็วเฉลี่ย 4 m/s ทิศ +x เสมอ

ช่วงเวลา (s)	1-2	1-3	1-4	1-5
ระยะทาง (m)	4	8	12	16
อัตราเร็วเฉลี่ย (m/s)	4	4	4	4

PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.2 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม e) ความเร็ว(ขณะใดขณะหนึ่ง) ที่เวลาใดๆ

$$\vec{v} = \frac{d\vec{s}}{dt} = \frac{d(4t\hat{i})}{dt} = 4\hat{i}\ m/s$$

$$\frac{d(x^n)}{dx} = n x^{n-1}$$

$$\frac{d(cx)}{dx} = c, \quad \frac{d(c)}{dx} = 0$$

แสดงว่า ไม่ว่าเวลาจะเป็นเท่าใด ความเร็วจะเท่ากับ 4 m/s ทิศ +x เสมอ

คำถาม f) อัตราเร็ว(ขณะใดขณะหนึ่ง) ที่เวลาใดๆ

อัตราเร็ว คือ ขนาดของความเร็ว จะได้ อัตราเร็ว เท่ากับ 4 m/s

แสดงว่า ไม่ว่าเวลาจะเป็นเท่าใด อัตราเร็วจะเท่ากับ 4 m/s เสมอ

คำถาม g) ความเร่ง(ขณะใดขณะหนึ่ง) และ อัตราเร่ง(ขณะใดขณะหนึ่ง) เป็นเท่าใด

จาก e) และ f) อนุภาคมี อัตราเร็วคงที่ → ดังนั้น ความเร่ง และอัตราเร่ง เท่ากับ 0

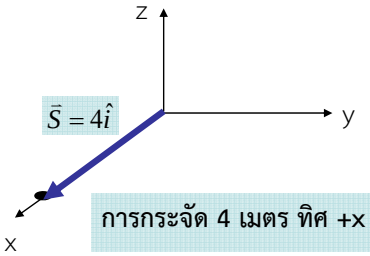
PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.3 อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t^2\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม a) ณ วินาที 1 และวินาที 2 อนุภาคอยู่ที่ใดบนแกนพิกัดฉาก มีการกระจัดและระยะทางเท่าใด

แนวคิด ณ วินาทีที่ 1 แทนค่า t = 1; ณ วินาทีที่ 2 แทนค่า t = 2;

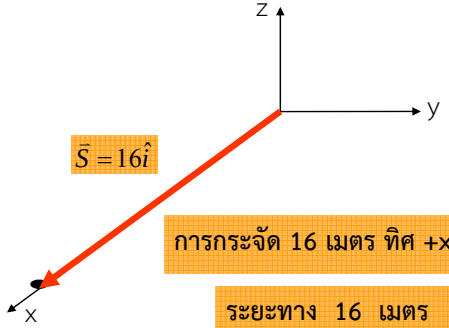
$$\vec{S} = 4(1)^2\hat{i} = 4\hat{i}$$



การกระจัด 4 เมตร ทิศ +x

ระยะทาง 4 เมตร

$$\vec{S} = 4(2)^2\hat{i} = 16\hat{i}$$

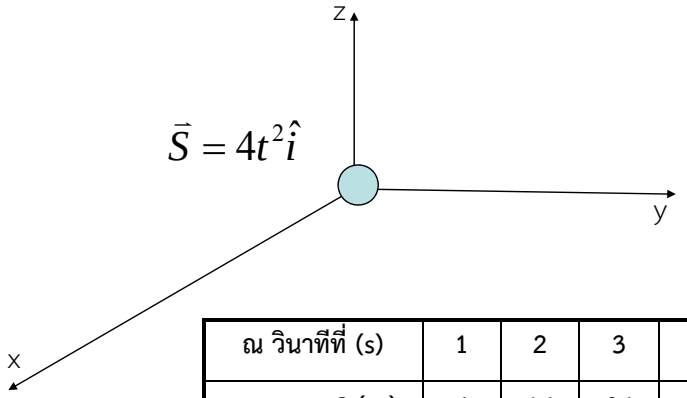


การกระจัด 16 เมตร ทิศ +x

ระยะทาง 16 เมตร

ตัวอย่าง 3.3 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t^2\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

แนวคิด ลองแทนค่าที่เวลาอื่น ๆ จะพบว่า แนวการเคลื่อนที่เป็นแนวตรง ไม่ย้อนกลับ

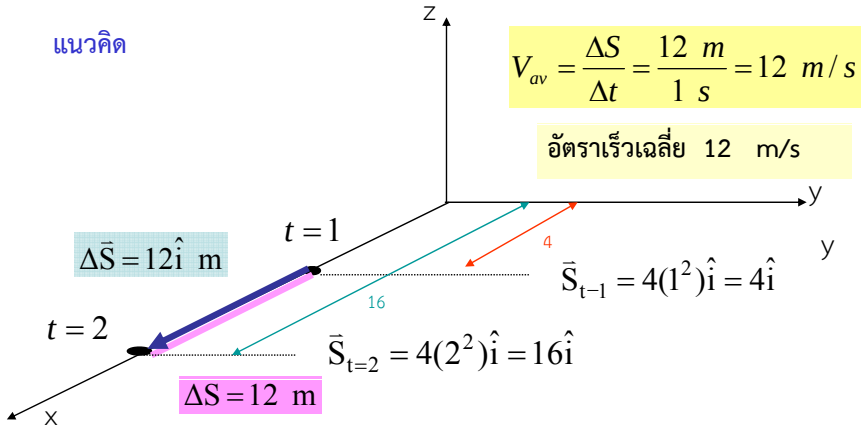


ณ วินาทีที่ (s)	1	2	3	4	5
ระยะทาง, S (m)	4	16	36	64	100
การกระจัด, $\vec{S}$ (m)	$4\hat{i}$	$16\hat{i}$	$36\hat{i}$	$64\hat{i}$	$100\hat{i}$

ตัวอย่าง 3.3 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t^2\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม b) อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยระหว่างวินาที 1 ถึง 2

แนวคิด



$$V_{av} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{12\ m}{1\ s} = 12\ m/s$$

อัตราเร็วเฉลี่ย 12 m/s

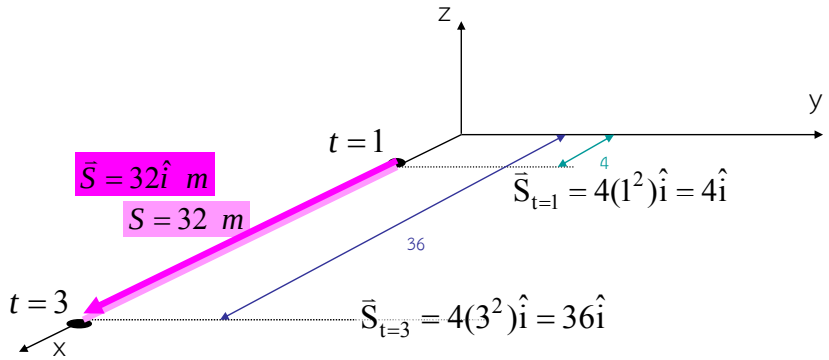
$$\vec{V}_{av} = \frac{\Delta\vec{S}}{\Delta t} = \frac{12\hat{i}\ m}{1\ s} = 12\hat{i}\ m/s$$

ความเร็วเฉลี่ย 12 m/s ทิศ +x

ตัวอย่าง 3.3 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t^2\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม c) อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยระหว่างวินาทีที่ 1 ถึง 3

แนวคิด



$$V_{av} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{32\ m}{2\ s} = 16\ m/s$$

อัตราเร็วเฉลี่ย 16 m/s

$$\vec{V}_{av} = \frac{\Delta\vec{S}}{\Delta t} = \frac{32\hat{i}\ m}{2\ s} = 16\hat{i}\ m/s$$

ความเร็วเฉลี่ย 16 m/s ทิศ +x

ตัวอย่าง 3.3 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t^2\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม d) ให้ทดลองหาอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ยระหว่างช่วงเวลาอื่น ๆ จะพบว่า อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

แนวคิด

ช่วงเวลา วินาทีที่ (s)	1-2	1-3	1-4	1-5
ระยะทาง, S (m)	12	32	60	96
การกระจัด, $\vec{S}$ (m)	$12\hat{i}$	$32\hat{i}$	$60\hat{i}$	$96\hat{i}$
อัตราเร็วเฉลี่ย, V_{av} (m/s)	12	16	20	24
ความเร็วเฉลี่ย, $\vec{V}_{av}$ (m/s)	$12\hat{i}$	$16\hat{i}$	$20\hat{i}$	$24\hat{i}$

นั่นคือ อนุภาคในตัวอย่างนี้ มีอัตราเร็วเพิ่มขึ้น และ ความเร็วเพิ่มขึ้น แสดงว่า การเคลื่อนที่ของอนุภาคนี้มี “ความเร่ง”

ตัวอย่าง 3.3 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t^2\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม e) ความเร็ว(ขณะใดขณะหนึ่ง) และอัตราเร็ว(ขณะใดขณะหนึ่ง) ที่เวลาใดๆ

แนวคิด

$$\vec{v} = \frac{d\vec{s}}{dt} = \frac{d(4t^2\hat{i})}{dt} = 8t\hat{i} \ \ m/s$$

$$\frac{d(x^n)}{dx} = n x^{n-1}$$

นั่นคือ อนุภาคมีความเร็วไม่คงที่ *(เพิ่มขึ้นตามเวลา)* และเคลื่อนที่ไปในทิศ +x

อัตราเร็ว(ขณะใดขณะหนึ่ง) ที่เวลาใดๆ คือ ขนาดของความเร็ว(ขณะใดขณะหนึ่ง) ที่เวลาใดๆ

จะได้ อัตราเร็วของอนุภาค เท่ากับ $8t \ \ m/s$

นั่นคือ อนุภาคมีอัตราเร็วไม่คงที่ *(เพิ่มขึ้นตามเวลา)*

PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.3 (ต่อ) อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามสมการ $\vec{S} = 4t^2\hat{i}$ ในหน่วยเมตร

คำถาม f) ความเร่ง(ขณะใดขณะหนึ่ง) และ อัตราเร่ง(ขณะใดขณะหนึ่ง) เป็นเท่าใด

แนวคิด จาก $\vec{v} = \frac{d\vec{s}}{st} = \frac{d(4t^2\hat{i})}{dt} = 8t\hat{i} \ \ m/s$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(8t\hat{i})}{dt} = 8\hat{i} \ \ m/s^2$$

$$\frac{d(x^n)}{dx} = n x^{n-1}$$
$$\frac{d(cx)}{dx} = c, \quad \frac{d(c)}{dx} = 0$$

อัตราเร่ง คือ ขนาดของความเร่ง แสดงว่า อัตราเร่งเท่ากับ $8 \ m/s^2$

ดังนั้น ความเร่ง (ในทิศ +x) และอัตราเร่ง คงที่ 8 m/s^2

PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.4 กำหนดการกระจัด $\vec{x}(t) = (3t^2+1)\hat{i} + 2t\hat{j} - 5\hat{k}$ [m] จงหาความเร็วเฉลี่ยจากวินาทีที่ 1 ถึงวินาทีที่ 3

แนวคิด

จากสมการความเร็วเฉลี่ย $\vec{v}_{av} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_{t=3s} - \vec{x}_{t=1s}}{3-1}$ _____(a)

$$\vec{x}_{t=3s} = \left(3(3^2)+1\right)\hat{i} + 2(3)\hat{j} - 5\hat{k} = 28\hat{i} + 6\hat{j} - 5\hat{k}$$
$$\vec{x}_{t=1s} = \left(3(1^2)+1\right)\hat{i} + 2(1)\hat{j} - 5\hat{k} = 4\hat{i} + 2\hat{j} - 5\hat{k}$$

แทนค่าต่างๆ ลงในสมการ (a) จะได้ความเร็วเฉลี่ย

$$\vec{v}_{av} = \frac{\left(28\hat{i} + 6\hat{j} - 5\hat{k}\right) - \left(4\hat{i} + 2\hat{j} - 5\hat{k}\right)}{3-1} = \frac{24\hat{i} + 4\hat{j}}{2} = 12\hat{i} + 2\hat{j} \ \ m/s$$

PHYS1301 Introduction to Physics ฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวอย่าง 3.5 แอมแปร์เดินทางด้วยความเร็วที่ขึ้นกับเวลา ดังสมการ $\vec{v}(t) = \left(2t^2+1\right)\hat{i} + 3t\,\hat{j} - 4\hat{k}$ [m/s] จงหาความเร่งเฉลี่ยจากวินาทีที่ 2 ถึงวินาทีที่ 4

แนวคิด

จากสมการความเร่งเฉลี่ย $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{t=4s} - \vec{v}_{t=2s}}{4-2}$ _____(b)

$$\vec{v}_{t=4s} = \left(2(4^2)+1\right)\hat{i} + 3(4)\hat{j} - 4\hat{k} = 32\hat{i} + 12\hat{j} - 4\hat{k}$$
$$\vec{v}_{t=2s} = \left(2(2^2)+1\right)\hat{i} + 3(2)\hat{j} - 4\hat{k} = 8\hat{i} + 6\hat{j} - 4\hat{k}$$

แทนค่าต่างๆ ลงในสมการ (b) จะได้ความเร่งเฉลี่ย

$$\vec{a}_{av} = \frac{\left(32\hat{i} + 12\hat{j} - 4\hat{k}\right) - \left(8\hat{i} + 6\hat{j} - 4\hat{k}\right)}{4-2} = \frac{24\hat{i} + 6\hat{j}}{2} = 12\hat{i} + 3\hat{j} \ \ m/s^2$$

ตัวอย่าง 3.6 เบญจามินเดินทางด้วยความเร็วที่ขึ้นกับเวลา ดังสมการ

$\vec{v}(t) = (2t^2+1)\hat{i} + 3t\,\hat{j} - 4\hat{k}$ [m/s] จงหา ความเร่งขณะหนึ่ง และความเร่ง ณ วินาทีที่ 2

แนวคิด ความเร่งขณะใดๆ ; $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt}\left((2t^2+1)\hat{i} + 3t\,\hat{j} - 4\hat{k}\right)$

$$\frac{d(x^n)}{dx} = n\,x^{n-1}$$
$$\frac{d(cx)}{dx} = c, \quad \frac{d(c)}{dx} = 0$$

$$= \frac{d(2t^2+1)\hat{i}}{dt} + \frac{d(3t)\hat{j}}{dt} - \frac{d(4)\hat{k}}{dt}$$

$$= 4t\hat{i} + 3\hat{j} \quad m/s^2$$

ความเร่ง ณ วินาทีที่ 2 ; $\vec{a}_{t=2s} = 4(2)\hat{i} + 3\hat{j}$

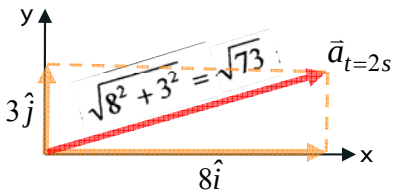
$$= 8\hat{i} + 3\hat{j} \quad m/s^2$$

ตัวอย่าง 3.6 (ต่อ) เบญจามินเดินทางด้วยความเร็วที่ขึ้นกับเวลา ดังสมการ

$\vec{v}(t) = (2t^2+1)\hat{i} + 3t\,\hat{j} - 4\hat{k}$ [m/s] จงหา อัตราเร่ง ณ วินาทีที่ 2

แนวคิด อัตราเร่ง คือ ขนาดความเร่ง เนื่องจาก ความเร่งเป็นเวกเตอร์ ดังนั้น ขนาดของความเร่ง $\vec{a}$ คือ ขนาดของเวกเตอร์ $\vec{a}$

$$\vec{a}_{t=2s} = 8\hat{i} + 3\hat{j} \quad m/s^2$$



อัตราเร่ง ณ วินาทีที่ 2 → $|\vec{a}(t=2s)|$

$\vec{a}(t) = 8\hat{i} + 3\hat{j}$; $|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$

$|\vec{a}| = \sqrt{8^2+3^2} = \sqrt{64+9} = \sqrt{73}$ m/s²

การบ้านครั้งที่ 2

วิชา PHYS1301 ฟิสิกส์เบื้องต้น กลุ่ม 121, 122, 123

Worksheet 3/2554 : ส่งภายใน วันพฤหัสบดี 29 ธันวาคม 2554

อาคาร 26 ชั้น 4 ที่ตู้ล็อคเกอร์สีขาว (ข้างบันไดทางขึ้น-ลง)

ข้อควรระวัง

ให้นักศึกษาควรตรวจสอบกลุ่มเรียน และส่งให้ตรงตู้ล็อคเกอร์ด้วย

อ.ผู้สอน ดร.ภาณุวัฒน์ ซิมะลาวงค์

ชื่อ-นามสกุล.....**รหัสนักศึกษา**.....**กลุ่ม**.....

Worksheet 3/2554	**เรื่อง : การเคลื่อนที่ 1 มิติ**	**วิชา PHYS1301 ฟิสิกส์เบื้องต้น**

1. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่ไปตามแกน x ด้วยสมการ $\vec{x}(t) = \left(3t^2 + 2t\right)\hat{i}$ (m) จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำในข้อต่อไปนี้

   a) เมื่อเวลาเริ่มต้น (t = 0s) วัตถุมีการกระจัดเท่ากับ.....m

   b) เมื่อเวลา 1 วินาที (t = 1s) วัตถุมีการกระจัดเท่ากับ.....m

   c) เมื่อเวลา 2 วินาที (t = 2s) วัตถุมีการกระจัดเท่ากับ.....m

   d) เมื่อเวลา 3 วินาที (t = 3s) วัตถุมีการกระจัดเท่ากับ.....m

   e) จงแสดงการหาความเร็วเฉลี่ย ($\vec{v}_{av}$) ของวัตถุ ในช่วงเวลาวินาทีที่ 1 ถึงวินาทีที่ 3

   $$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_{t=3s} - \vec{x}_{t=1s}}{\Delta t}$$

   $$=$$

   ความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาวินาทีที่ 1 ถึงวินาทีที่ 3 มีค่าเท่ากับ.....m/s.

   f) จงแสดงการหาความเร็ว(ขณะใดขณะหนึ่ง) ; $\vec{v}$ ของวัตถุนี้

   $$\vec{v} = \frac{d\vec{x}}{dt} = \frac{d}{dt}\left(3t^2 + 2t\right)\hat{i} \quad m/s$$

   $$=$$

   ความเร็ว(ขณะใดขณะหนึ่ง) มีค่าเท่ากับ.....m/s.

   g) เมื่อเวลาเริ่มต้น (t = 0s) วัตถุมีความเร็วเท่ากับ.....m/s

   h) เมื่อเวลา 1 วินาที (t = 1s) วัตถุมีความเร็วเท่ากับ.....m/s

   i) เมื่อเวลา 2 วินาที (t = 2s) วัตถุมีความเร็วเท่ากับ.....m/s

   j) เมื่อเวลา 3 วินาที (t = 3s) วัตถุมีความเร็วเท่ากับ.....m/s

   k) จงแสดงการหาความเร่งเฉลี่ย ($\vec{a}_{av}$) ของวัตถุ ในช่วงเวลาวินาทีที่ 1 ถึงวินาทีที่ 3

   $$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{t=3s} - \vec{v}_{t=1s}}{\Delta t}$$

   $$=$$

   ความเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลาวินาทีที่ 1 ถึงวินาทีที่ 3 มีค่าเท่ากับ.....m/s^2.

   l) จงแสดงการหาความเร่ง (ขณะใดขณะหนึ่ง) ; $\vec{a}$ ของวัตถุนี้

   $$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} =$$

   ความเร่ง(ขณะใดขณะหนึ่ง) มีค่าเท่ากับ.....m/s^2.