

คู่มือเรียน-เตรียมสอบ

วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



สรุปหลักวิชา ฟิสิกส์

ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

ม.

4

นายพงษ์ตะวัน มะโซะ (พี่เดฟ)

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (วศ.บ.)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

200.-



$$E=mc^2$$



สรุปหลัก

วิชาฟิสิกส์  ม.4



$$E=mc^2$$



สรุปหลักวิชาฟิสิกส์ ม.4

หมายเลขหนังสือ ISBN	978-616-449-057-4
ผู้เขียน	พงษ์ตะวัน มะโตะ
บรรณาธิการ	นิกข์นิภา สหัสโยธิน
บรรณาธิการบริหาร	กรวัทร์ สุทธิคารา
ศิลปกรรมปก	วินัสสา ปันจาค
ศิลปกรรมรูปเล่ม	ชลนภา วัชรารณณ์
พิสูจน์อักษร	เจ้าขา
เทคนิคการผลิต	วรพล นิธิกุล, นัทรชนก แก้วจันทร์, ปฐมพล ธรรมศรีสกุล, มงคล แก้วพลอย
พิมพ์ครั้งที่ 1	กุมภาพันธ์ 2561
ราคา	200 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

พงษ์ตะวัน มะโตะ.

สรุปหลักวิชาฟิสิกส์ ม.4 .-- นนทบุรี : อิงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์, 2561.
220 หน้า.

1. ฟิสิกส์--ข้อสอบและเฉลย. I. ชื่อเรื่อง.

530.76

ISBN 978-616-449-057-4

สร้างสรรค์โดย



บริษัท อิงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์ จำกัด

เลขที่ 200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1903A

จัสมินอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์ ถนนแจ้งวัฒนะ

ตำบลปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0 2962 1081, 0 2962 2626 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย)

โทรสาร 0 2962 1084

www.thinkbeyondbook.com

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท ไอคิชิ พรีเมียร์ จำกัด

เลขที่ 200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901 จัสมินอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์

ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0 2962 1081, 0 2962 2626 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) จันทร์-ศุกร์ 09.00-17.30 น.

โทรสาร 0 2962 1084

สมาชิกสัมพันธ์ โทรศัพท์ 0 2962 1081-3, 0 2962 2626 ต่อ 706-715

สำหรับร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย โทรศัพท์ 0 2962 1081, 0 2962 2626 ต่อ 112-114 โทรสาร 0 2962 1084

วิชาฟิสิกส์ในการเรียนระดับชั้นมัธยมปลายนั้น ถือว่าเป็นวิชาที่สำคัญอันดับต้นๆ ในการใช้เข้าสอบมหาวิทยาลัย และยังคงเป็นวิชาที่มีเนื้อหาและเทคนิคในการทำข้อสอบมากมายอีกด้วย

ด้วยเหตุนี้ สำนักพิมพ์ Think Beyond A+ จึงได้เล็งเห็นความสำคัญในการผลิตหนังสือคู่มือเรียนเตรียมสอบวิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยมปลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเตรียมพื้นฐานเน้นการฝึกให้นักเรียนได้ฝึกฝน เรียนรู้ทักษะต่างๆ เช่น สูตร ทฤษฎี และกฎต่างๆ ให้มีความรู้ ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

หนังสือ สรุปหลักวิชาฟิสิกส์ ม.4 เล่มนี้ ผลิตขึ้นสำหรับนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยอาศัยเทคนิคการสรุปประเด็น และสาระสำคัญเป็นตารางและหลักการจำเป็นข้อๆให้อ่านง่าย นอกจากนี้ยังได้รวบรวมแนวข้อสอบจริงท้ายเล่มเพื่อเตรียมพื้นฐานความพร้อม ให้นักเรียนได้ฝึกฝนจริง เพื่อเพิ่มเติมความรู้และเตรียมตัวสอบ เพิ่มคะแนนตลอดทั้งปีการศึกษา

ทางสำนักพิมพ์หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นคัมภีร์ไขประตูสู่ความสำเร็จในการเรียนวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกคน และมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองต่อไป

กองบรรณาธิการฝ่ายวิชาการ
สำนักพิมพ์ Think Beyond A+



การทำความเข้าใจวิชาฟิสิกส์และการทำข้อสอบ นอกจากจะต้องมีความรู้และความจำ สูตร ทฤษฎี และกฎเกณฑ์ต่างๆ ของวิชาฟิสิกส์แล้ว การฝึกฝนทำแบบฝึกหัดก็เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ เพื่อสร้างความชำนาญและความแม่นยำในการแก้ปัญหาโจทย์

หนังสือ **สรุปหลัก วิชาฟิสิกส์ ม.4** เป็นหนังสือที่ได้รวบรวมข้อสอบฟิสิกส์ โดยแยกออกเป็น บทๆ ตามเนื้อหาในหลักสูตรฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และได้สรุปเนื้อหาไว้อย่างกระชับ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและจดจำได้ดียิ่งขึ้น

ผู้เขียนหวังว่า หนังสือเล่มนี้จะมีส่วนช่วยในการฝึกฝนและสร้างความเข้าใจแก่ผู้อ่านในการ แก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ได้ดียิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักพิมพ์ที่ให้โอกาสในการเขียนหนังสือเล่มนี้ ขอขอบคุณพ่อและแม่ที่คอยให้กำลังใจ เสมอมา จนหนังสือเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ด้วยความปรารถนาดี

พงษ์ตะวัน มะโซะ

Part 1 : สรุปเนื้อหาและตัวอย่างข้อสอบ

6

บทที่ 1 การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1

7

28

บทที่ 2 แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2

31

49

บทที่ 3 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3

52

77

บทที่ 4 งานและพลังงาน
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4

82

99

บทที่ 5 โมเมนตัมและการชน
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5

103

122

บทที่ 6 การเคลื่อนที่แบบหมุน
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6

126

136

บทที่ 7 สมดุลกล
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7

138

160

บทที่ 8 สภาพยืดหยุ่น
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 8

163

168

Part 2 : แนวข้อสอบท้ายเล่ม

169

เฉลย

179

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท

180

เฉลยแนวข้อสอบท้ายเล่ม

209



PART 1

สรุปเนื้อหา และ
ตัวอย่างข้อสอบ



บทที่ 1 การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ

การเคลื่อนที่ของวัตถุ

การเคลื่อนที่ของวัตถุ คือ การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุนั้นจากตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่งใหม่ในช่วงเวลาหนึ่ง
 ลักษณะการเคลื่อนที่ของอนุภาคจะเป็นแบบเคลื่อนที่เพียงอย่างเดียว อาจจะมีแนวการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรง แนวโค้ง
 หรือซ้ำแนวเดิมกลับไปกลับมาก็ได้ ส่วนวัตถุแข็งเกร็งนั้นจะมีการเคลื่อนที่ได้ทั้งแบบเคลื่อนที่และแบบหมุน เช่น
 การเคลื่อนที่ของล้อรถยนต์ที่วิ่งไปบนถนน

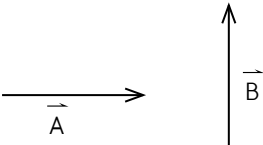
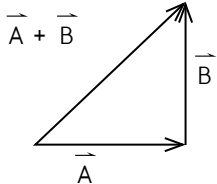
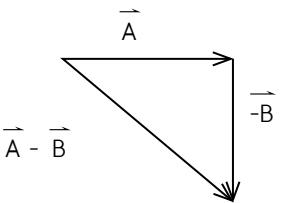
การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติจึงเป็นการเคลื่อนที่แค่แกนใดแกนหนึ่ง อาจจะเป็นแกน x อย่างเดียวหรือแกน y อย่างเดียวก็ได้

ปริมาณทางฟิสิกส์จำแนกออกเป็น 2 ประเภท

1. **ปริมาณเชิงสเกลาร์** หมายถึง ปริมาณที่บ่งบอกแต่ขนาดเพียงอย่างเดียวก็มีความหมายสมบูรณ์โดยไม่ต้องระบุ
 ทิศทาง เช่น ความยาว มวล อุณหภูมิ เวลา
2. **ปริมาณเชิงเวกเตอร์** หมายถึง ปริมาณที่ต้องบ่งบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะมีความหมายสมบูรณ์ เช่น
 ความเร็ว ความเร่ง แรง

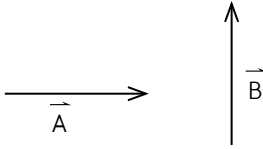
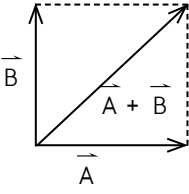
ข้อควรจำ ปริมาณเชิงสเกลาร์หากมีการรวมกันสามารถนำมารวมกันแบบพีชคณิตได้
 แต่ปริมาณเชิงเวกเตอร์จะต้องรวมกันแบบเวกเตอร์เท่านั้น

การรวมเวกเตอร์

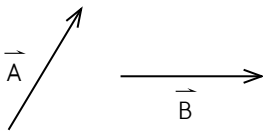
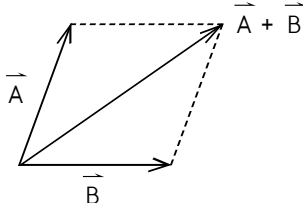
1. การรวมแบบหางต่อหัว		
	$\vec{A} + \vec{B}$ จะได้	
	การใส่เครื่องหมายลบหน้าเวกเตอร์ คือ การกลับทิศของเวกเตอร์ โดยที่ขนาดยังคงเท่าเดิม	
	$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$ จะได้	

PART 1 : สรุปเนื้อหาและตัวอย่างข้อสอบ

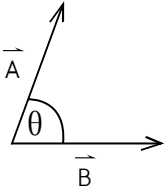
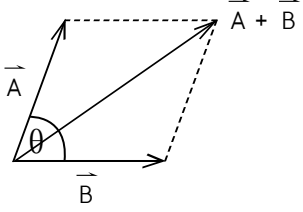
2. การรวมแบบสี่เหลี่ยมคางหมู

	$\vec{A} + \vec{B}$ จะได้	
---	---------------------------	--

3. การรวมแบบสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

	$\vec{A} + \vec{B}$ จะได้	
---	---------------------------	--

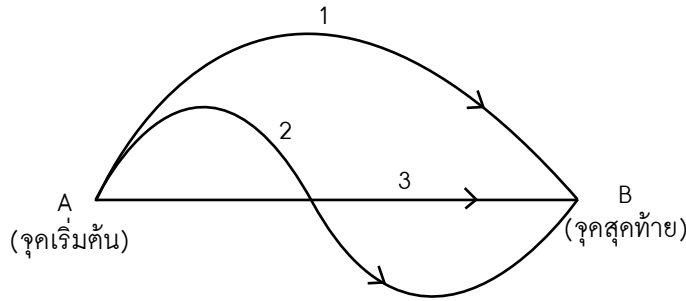
4. การรวมแบบใช้สูตร เมื่อทราบมุม θ ระหว่างเวกเตอร์

	$\vec{A} + \vec{B}$ จะได้	 $ \vec{A} + \vec{B} = \sqrt{ \vec{A} ^2 + \vec{B} ^2 + 2 \vec{A} \vec{B} \cos\theta}$
---	---------------------------	--

ระยะทางและการกระจัด

ระยะทาง คือ ระยะที่วัดได้จากการเคลื่อนที่จริง

การกระจัด คือ ระยะที่วัดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายในแนวเส้นตรง



จากรูป เป็นการเคลื่อนที่จาก A (จุดเริ่มต้น) ไปยัง B (จุดสุดท้าย) โดยเส้นทาง 1, 2 และ 3 เป็นการเคลื่อนที่จริง จึงเรียกว่า **ระยะทาง** แต่การเคลื่อนที่ตามเส้นทาง 3 เป็นการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง จึงเป็นทั้งระยะทางและการกระจัด

อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่ง

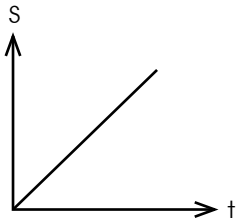
อัตราเร็ว (v) = $\frac{\text{ระยะทาง (S)}}{\text{เวลา (t)}}$	หน่วย เมตรต่อวินาที (m/s)	เป็นปริมาณสเกลาร์
ความเร็ว ($\vec{v}$) = $\frac{\text{การกระจัด (S)}}{\text{เวลา (t)}}$	หน่วย เมตรต่อวินาที (m/s)	เป็นปริมาณเวกเตอร์
ความเร่ง ($\vec{a}$) = $\frac{\text{การเปลี่ยนแปลงความเร็ว } (\Delta \vec{v})}{\text{เวลา } (\Delta t)}$	หน่วย เมตรต่อวินาที ² (m/s ²)	เป็นปริมาณเวกเตอร์

การวัดอัตราเร็วของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ในช่วงเวลาสั้นๆ ด้วยเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

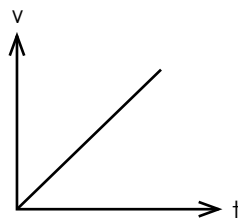
เครื่องเคาะสัญญาณเวลาใช้ไฟฟ้ากระแสสลับมีความถี่ในการเคาะ 50 ครั้งต่อวินาที ดังนั้น ระยะห่างจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งที่อยู่ถัดไปจะทำให้เวลาเท่ากับ $\frac{1}{50}$ วินาที

PART 1 : สรุปเนื้อหาและตัวอย่างข้อสอบ

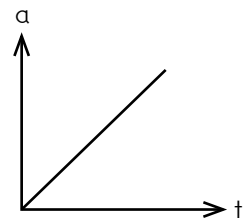
ความชันและพื้นที่ใต้กราฟของกราฟ $s-t$, $v-t$ และ $a-t$



ความชัน = v
พื้นที่ = -

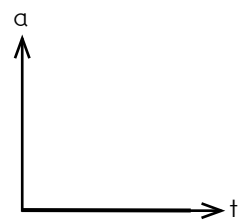
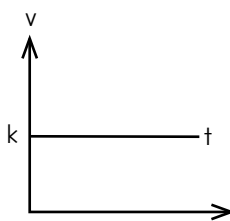
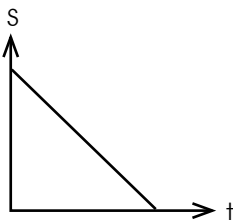
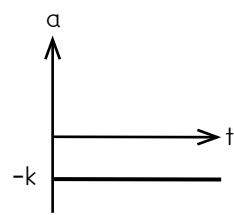
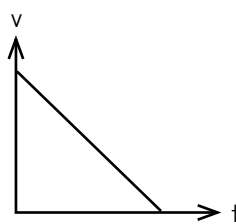
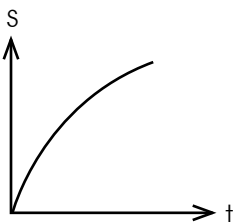
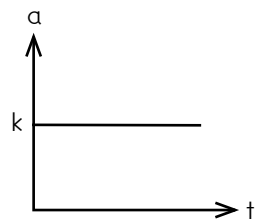
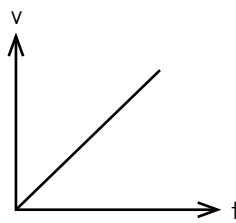
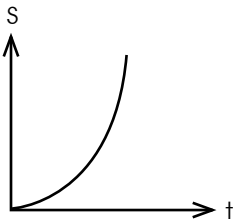


ความชัน = a
พื้นที่ = s



ความชัน = -
พื้นที่ = v

การแปลงกราฟของ $s-t$, $v-t$ และ $a-t$



สูตรการเคลื่อนที่แนวตรงด้วย a คงที่

สูตร	กำหนดให้
$v = u + at$	u = ความเร็วต้น
$s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$	v = ความเร็วปลาย
$s = ut + \frac{1}{2} at^2$	a = ความเร่ง
$v^2 = u^2 + 2as$	t = เวลา
	s = การกระจัด

การเคลื่อนที่แนวตั้งอย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก $a = g = 9.8 \text{ m/s}^2$
หรือประมาณ 10 m/s^2 เพื่อสะดวกต่อการคำนวณ

$v = u + gt$ $s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$ $s = ut + \frac{1}{2} gt^2$ $v^2 = u^2 + 2gS$	ข้อสังเกต 1. ที่จุดสูงสุด $v = 0$ 2. ที่ระดับเดียวกัน อัตราเร็วจะเท่ากันแต่ความเร็วไม่เท่ากันเพราะสนใจทิศทางด้วย 3. วัตถุที่ถูกปล่อยจากพหณะ วัตถุนั้นจะมีความเร็วต้น (u) เท่ากับความเร็วพหณะ 4. เมื่อขว้างวัตถุขึ้นไปในอากาศแล้วตกกลับมาที่เดิม การกระจัดจะเป็นศูนย์
--	---



ตัวอย่างข้อสอบ เรื่อง การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ

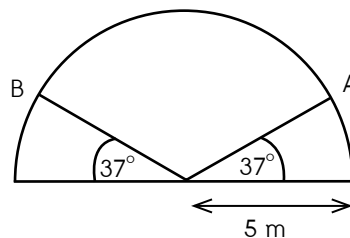
1. เมื่อลิ้งตัวหนึ่งขึ้นคันมะพร้าว ปรากฏว่าทุกๆ 2 นาที มันขึ้นไปได้ 6 เมตร แล้วลื่นกลับลงมาอีก 2 เมตรเสมอ จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดนาทีที่ 2 ในหน่วยเมตรต่อวินาที

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราเร็ว} &= \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} \\
 &= \frac{6 + 2}{2 \times 60} \\
 &= \frac{8}{120} \\
 &= \frac{1}{15} \text{ m/s} \\
 \text{ความเร็ว} &= \frac{\text{การกระจัด}}{\text{เวลา}} \\
 &= \frac{6 - 2}{2 \times 60} \\
 &= \frac{4}{120} \\
 &= \frac{1}{30} \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดนาทีที่ 2 เท่ากับ $\frac{1}{15}$ และ $\frac{1}{30}$ เมตรต่อวินาที

2. วัตถุมวล m เริ่มเคลื่อนที่จากสภาพหยุดนิ่ง ที่จุด A บนทางโค้งของวงกลม รัศมี 5 เมตร มาถึงจุด B ในเวลา 2 วินาที จงหาความเร็วเฉลี่ยของมวลในช่วง AB ในหน่วยเมตรต่อวินาที



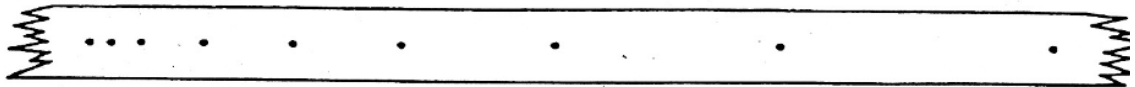
วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{การกระจัดจาก A ไป} &= 2 \times 5 \cos 37^\circ \\
 &= 2 \times 5 \times \frac{4}{5} \\
 &= 8 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความเร็วเฉลี่ย} &= \frac{8}{2} \\ &= 4 \text{ m/s}\end{aligned}$$

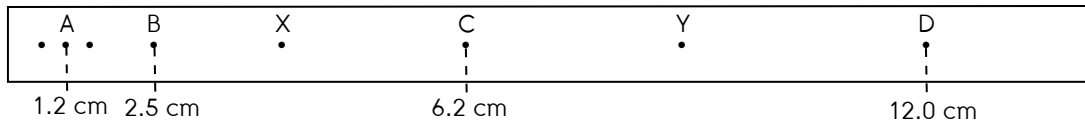
ดังนั้น ความเร็วเฉลี่ยของมวลในช่วง AB เท่ากับ 4 เมตรต่อวินาที

3. ถ้าการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ลากแถบกระดาษซึ่งเครื่องเคาะสัญญาณที่เคาะทุกๆ $\frac{1}{50}$ วินาที ทำให้เกิดจุดดังรูปจากการสังเกตระยะห่างระหว่างจุดจะอธิบายถึงความเร่งได้อย่างไร



คำตอบ จากการวัดระยะห่างแต่ละช่วงจุดบนแถบกระดาษที่ใช้เวลาเท่ากัน คือ $\frac{1}{50}$ วินาที แต่การกระจัดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ มีผลให้ความเร่งมีค่าคงที่

4. แถบกระดาษที่ลากผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิด 50 ครั้งต่อวินาที ดังรูป



จงหา 4.1 อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A และ D ในหน่วยเมตรต่อวินาที

4.2 อัตราเร็วที่จุด B ในหน่วยเมตรต่อวินาที

4.3 อัตราเร็วที่จุด C ในหน่วยเมตรต่อวินาที

4.4 ความเร่งที่จุด X ในหน่วยเมตรต่อวินาที²

4.5 จากแถบกระดาษ แสดงว่ามีการเคลื่อนที่อย่างไร

4.1 อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A และ D ในหน่วยเมตรต่อวินาที

วิธีทำ

$$\begin{aligned}v_{AD} &= \frac{s_{AD}}{t_{AD}} \\ &= \frac{12 - 1.2}{\frac{6}{50}} \\ &= 90 \text{ cm/s} \\ &= 0.9 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A และ D เท่ากับ 0.9 เมตรต่อวินาที

4.2 อัตราเร็วที่จุด B ในหน่วยเมตรต่อวินาที

วิธีทำ

$$\begin{aligned}v_B &= v_{AC} \\&= \frac{s_{AC}}{t_{AC}} \\&= \frac{6.2 - 1.2}{\frac{4}{50}} \\&= 62.5 \text{ cm/s} \\&= 0.625 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราเร็วที่จุด B เท่ากับ 0.625 เมตรต่อวินาที

4.3 อัตราเร็วที่จุด C ในหน่วยเมตรต่อวินาที

วิธีทำ

$$\begin{aligned}v_C &= v_{BD} \\&= \frac{s_{BD}}{t_{BD}} \\&= \frac{12 - 2.5}{\frac{4}{50}} \\&= 118.75 \text{ cm/s} \\&= 1.19 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราเร็วที่จุด C เท่ากับ 1.19 เมตรต่อวินาที

4.4 ความเร่งที่จุด X ในหน่วยเมตรต่อวินาที²

วิธีทำ

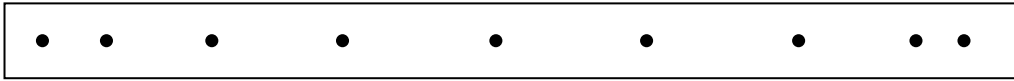
$$\begin{aligned}a_X &= \frac{v_C - v_B}{t_{bc}} \\&= \frac{1.19 - 0.625}{\frac{2}{50}} \\&= 14.13 \text{ m/s}^2\end{aligned}$$

ดังนั้น ความเร่งที่จุด X เท่ากับ 14.13 เมตรต่อวินาที²

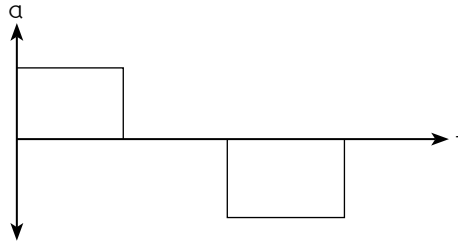
4.5 จากแถบกระดาษ แสดงว่ามีการเคลื่อนที่อย่างไร

คำตอบ จากแถบกระดาษ ระยะห่างระหว่างจุดค่อยๆ เพิ่มขึ้น โดยเวลาแต่ละช่วงเท่ากัน ดังนั้น ความเร็วจึงเพิ่มขึ้น

5. จากการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวเส้นตรง โดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา เกิดจุดบนแถบกระดาษ ดังรูป โดยที่ระยะห่างระหว่างจุดจะมีช่วงเวลาเท่ากัน



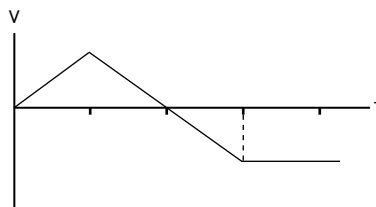
กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งของวัตถุกับเวลาเป็นอย่างไร



คำตอบ จากแถบกระดาษแบ่งเป็น 3 ช่วง

1. ช่วงที่ 1 การกระจัดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ความเร็วจึงเพิ่มด้วย ทำให้ความเร่งคงที่ (+)
2. ช่วงที่ 2 การกระจัดคงที่ ความเร็วจึงคงที่ ทำให้ความเร่งเป็นศูนย์
3. ช่วงที่ 3 การกระจัดลดลงเรื่อย ๆ ความเร็วจึงลดลง ทำให้ความเร่งคงที่ (-)

6. วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงมีความเร็ว ณ เวลาต่าง ๆ กัน ดังกราฟ จงหาว่ากราฟของการกระจัดกับเวลา ในข้อใดที่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุนี้



คำตอบ จากรูปมี 3 ช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลง

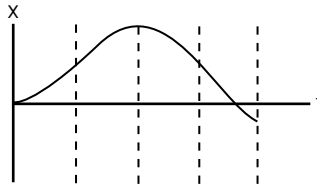
ช่วงที่ 1 ความเร็ว (v) เพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ จะได้กราฟการกระจัดแบบพาราโบลาหงาย

ช่วงที่ 2 ความเร็ว (v) ลดลงสม่ำเสมอ จะได้กราฟการกระจัดแบบพาราโบลาคว่ำ แต่ต่อเนื่อง 2 ช่วงในแกน เวลา ซึ่งมากกว่าช่วงที่ 1

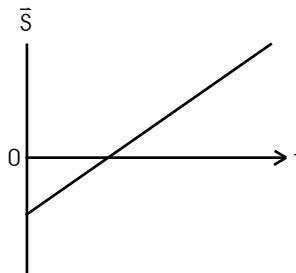
ช่วงที่ 3 ความเร็ว (v) คงที่ แต่คงที่ด้านลบ จะได้กราฟการกระจัดลดลงแบบสม่ำเสมอ

PART 1 : สรุปเนื้อหาและตัวอย่างข้อสอบ

ดังนั้น จะได้กราฟการกระจัดกับเวลา ดังนี้

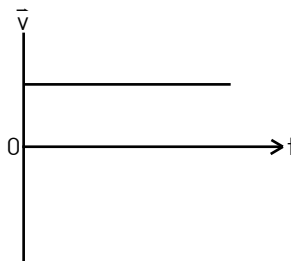


7. กราฟระหว่างการกระจัด ($\bar{s}$) กับเวลา (t) ของการเคลื่อนที่หนึ่งเป็นดังนี้

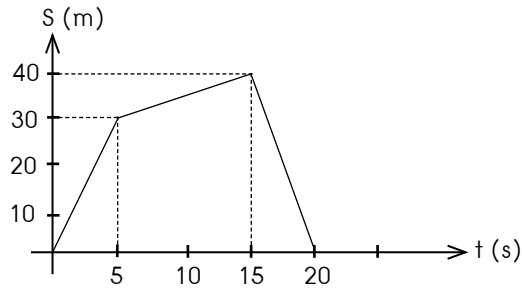


จงเขียนกราฟระหว่างความเร็ว ($\bar{v}$) กับเวลา (t)

วิธีทำ เนื่องจากการกระจัด ($\bar{s}$) เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ จะได้กราฟความเร็วคงที่



8. อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ดังกราฟ จงหาการกระจัดและระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในเวลา 20 วินาที



วิธีทำ

การกระจัดเป็นศูนย์ เนื่องจากจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายเป็นจุดเดียวกัน

$$\begin{aligned}\text{ระยะทาง} &= 30 + 10 + 40 \\ &= 80 \text{ m}\end{aligned}$$

ช่วงเวลา 0 - 5 วินาที ได้ 30 เมตร

ช่วงเวลา 5 - 15 วินาที ได้ 10 เมตร

ช่วงเวลา 15 - 20 วินาที ได้ 40 เมตร (เคลื่อนที่ในทิศทางตรงกันข้าม)

9. จากข้อ 8 ที่เวลา 10 วินาที จงหาความเร็วของอนุภาค

วิธีทำ

กราฟการกระจัดกับเวลา ความชัน คือ ความเร็ว

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น หาความชันที่เวลา 10 วินาที จะได้} &= \frac{40 - 30}{15 - 5} \\ &= 1 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ดังนั้น ที่เวลา 10 วินาที จะมีความเร็ว 1 เมตรต่อวินาที

PART 1 : สรุปเนื้อหาและตัวอย่างข้อสอบ

10. จากข้อ 8 จงหาความเร็วและอัตราเร็วในช่วง 0-20 วินาที

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ความเร็ว} &= \frac{\text{การกระจัด}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{0}{20} \\ &= 0 \\ \text{อัตราเร็ว} &= \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{80}{20} \\ &= 4 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ดังนั้น ความเร็วและอัตราเร็วในช่วง 0 - 20 วินาที เท่ากับ 0 และ 4 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

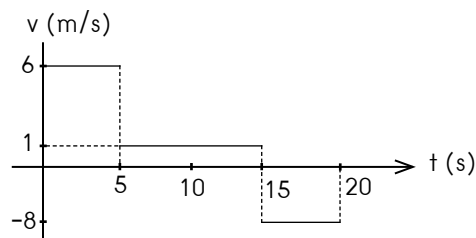
.....

11. จากข้อ 8 กราฟความเร็วกับเวลาเป็นอย่างไร

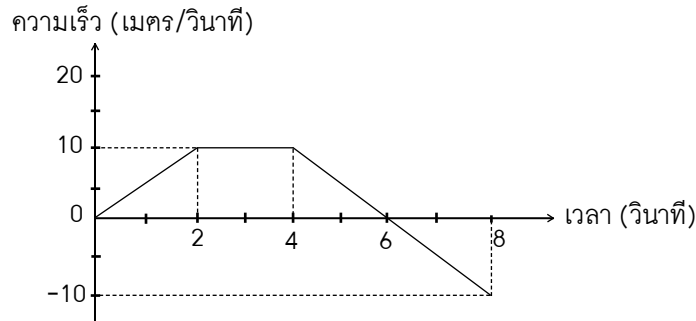
วิธีทำ

หาความเร็ว	ช่วง 0-5 วินาที	$v = \frac{30 - 0}{5 - 0}$ $= 6 \text{ m/s}$
	ช่วง 5 - 15 วินาที	$= 1 \text{ m/s (จากข้อ 9)}$
	ช่วง 15 - 20 วินาที	$v = \frac{0 - 40}{20 - 15}$ $= -8 \text{ m/s}$

นำมาเขียนกราฟ จะได้ดังนี้



12. กราฟระหว่างความเร็วกับเวลาของรถยนต์คันหนึ่งเป็นดังนี้ จงหาการกระจัดเมื่อสิ้นสุดวินาทีที่ 8



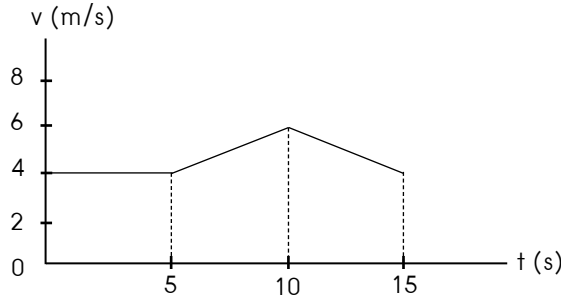
วิธีทำ การกระจัด = พื้นที่ใต้กราฟ v กับ t

$$= \frac{1}{2}(6+2)(10) - \frac{1}{2}(2)(10)$$

$$= 30 \text{ m}$$

ดังนั้น การกระจัดเมื่อสิ้นสุดวินาทีที่ 8 เท่ากับ 30 เมตร

13.



จากกราฟ จงหา

13.1 ความเร่งเฉลี่ยในช่วงวินาทีที่ 5 ถึง 15

13.2 ความเร็วเฉลี่ยในช่วงวินาทีที่ 5 ถึง 15

13.3 การกระจัดในช่วง 15 วินาที

13.1 ความเร่งเฉลี่ยในช่วงวินาทีที่ 5 ถึง 15

วิธีทำ ความเร่ง คือ ความชันของกราฟ v กับ t

ในช่วง 5 - 10 วินาที ได้ความชัน = $\frac{5-4}{10-5}$ = 0.2 m/s

ในช่วง 10 - 15 วินาที ได้ความชัน = $\frac{4-6}{15-10}$ = -0.2 m/s