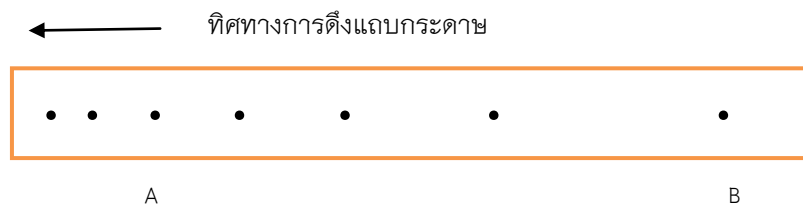


แบบทดสอบก่อนเรียนที่ 3
เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่เลือกบนกระดาษคำตอบ

1. ในการตึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ปรากฏจุดบนแถบกระดาษ ดังภาพ ระยะระหว่างจุดบนแถบกระดาษเป็นค่าของอะไร



- | | |
|-------------|--------------|
| 1. เวลา | 2. การกระจัด |
| 3. ความเร็ว | 4. ความเร่ง |

2. จากรูปในข้อ 1 แสดงว่ากระดาษถูกดึงด้วยความเร็วเป็นอย่างไร

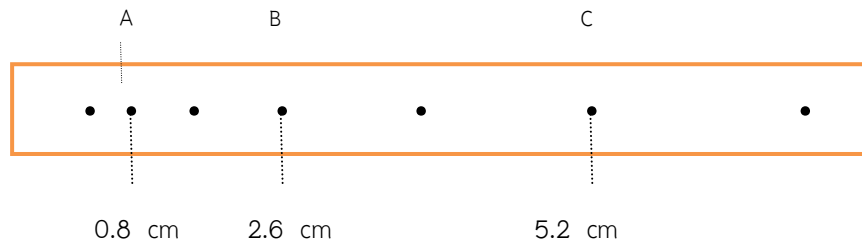
- | | |
|----------|------------------|
| 1. คงที่ | 2. เพิ่มขึ้น |
| 3. ลดลง | 4. ไม่อาจสรุปได้ |

3. จากรูปในข้อ 1 เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเคาะด้วยความถี่ 50 Hz

ถ้าวัดระยะ AB ได้ 10 cm อัตราเร็วเฉลี่ยและขนาดของความเร็วเฉลี่ยของแถบกระดาษในช่วง AB มีค่าเท่าใด

1. 1.25 m/s , 1.25 m/s
2. 12.5 m/s , 12.5 m/s
3. 15.2 m/s , 12.5 m/s
4. 125 m/s , 125 m/s

4. แถบกระดาษที่ลากผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะด้วยความถี่ 50 Hz เป็นดังภาพ อัตราเร็วขณะหนึ่งและขนาดของความเร็วขณะหนึ่งที่ตำแหน่ง B มีค่าเท่าใด



1. 0.33 m/s , 0.33 m/s
 2. 0.48 m/s , 0.33 m/s
 3. 0.55 m/s , 0.55 m/s
 4. 0.65 m/s , 0.55 m/s
5. วัตถุติดแถบกระดาษที่เคลื่อนที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาความถี่ 50 Hz มีระยะห่างระหว่างจุดสม่ำเสมอ ดังภาพ ข้อความใดถูกต้อง



1. วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ
 2. วัตถุมีความเร่งคงตัวและไม่เป็นศูนย์
 3. วัตถุมีความเร่งเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ
 4. วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ
6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสรุปเกี่ยวกับปริมาณที่ใช้สำหรับบรรยายการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ถูกต้อง
1. ขนาดของความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับอัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่เสมอ
 2. ความเร็วเฉลี่ยมีทิศทางเดียวกับการกระจัดของการเคลื่อนที่เสมอ
 3. ความเร่งมีทิศทางเดียวกับความเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่เสมอ
 4. มีคำตอบถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ

7. ถ้าการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะทุก ๆ $\frac{1}{50}$ s ทำให้เกิดจุดดังภาพ จากการสังเกตจุดเหล่านี้จะบอกคร่าว ๆ ว่าความเร็วเป็นอย่างไร



- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. สม่าเสมอ | 2. เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ |
| 3. ลดลงเรื่อย ๆ | 4. เพิ่มแล้วลด |

8. ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวผิด

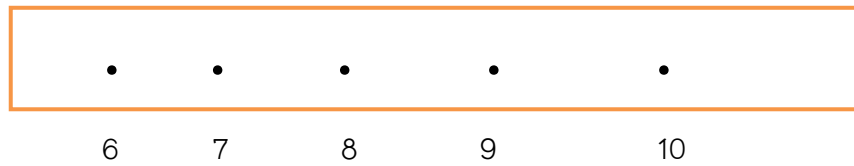
1. เครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะด้วยความถี่ 100 Hz
เวลาระหว่างจุด 2 จุดที่เรียงกัน เท่ากับ $\frac{1}{100}$ s
2. อัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ เป็นอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ เวลา
กึ่งกลางของช่วงเวลานั้น ๆ นั้น
3. หากไม่ดึงกระดาษ เครื่องเคาะสัญญาณเวลาจะเคาะซ้ำจุดเดิม
4. จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษจะชิดกันหรือห่างกันขึ้นอยู่กับความเร็ว
ของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

9. จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษภาพใดที่แสดงว่าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วลดลง

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

10. จากการทดลองหาค่าอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่าน

เครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิด 50 ครั้ง ในเวลา 1 s ถ้าระยะห่างระหว่างจุดที่ 7 ถึงจุดที่ 8 วัดได้ 4.80 cm และระยะห่างระหว่างจุดที่ 8 ถึงจุดที่ 9 วัดได้ 5.20 cm จงหาอัตราเร็วที่จุด 8 จะมีค่ากี่ m/s



1. 7.5 m/s

2. 5.0 m/s

3. 2.5 m/s

4. 1.5 m/s

กระดาษคำตอบ

วิชาฟิสิกส์ 1 รหัสวิชา ว31201

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่ในแนวตรง

ชื่อ - สกุล ชั้น เลขที่.....

ชุดที่ 3 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม	คะแนนทดสอบก่อนเรียน
10	

บัตรคำสั่งที่ 3

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน และเลือกประธานกลุ่มเพื่อเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรมและเลขานุการกลุ่มเพื่อประสานงานต่าง ๆ จากการปฏิบัติกิจกรรม โดยในการปฏิบัติกิจกรรมทุกกิจกรรม นักเรียนทุกคนต้องไม่เปิดเฉลยที่ด้านท้ายเล่มดูก่อนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ
2. ปฏิบัติบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรงและปฏิบัติตามคำชี้แจง
3. ตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม (เฉลยอยู่ด้านท้ายเล่ม)
4. ศึกษาบัตรความรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง
5. ทำบัตรคำถามที่ 3 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง
6. ตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม (เฉลยอยู่ด้านท้ายเล่ม)
7. ทำแบบฝึกหัดที่ 3
8. ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ 3 (เฉลยอยู่ด้านท้ายเล่ม)

พร้อมที่จะสนุกไปกับ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 3 กันแล้วใช่ไหมคะ



บัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

จุดประสงค์

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุจากการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
2. ทดลอง วิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลเพื่อหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่ง โดยการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
3. คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่ง โดยการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

คำชี้แจง (คะแนนเต็ม 13 คะแนน)

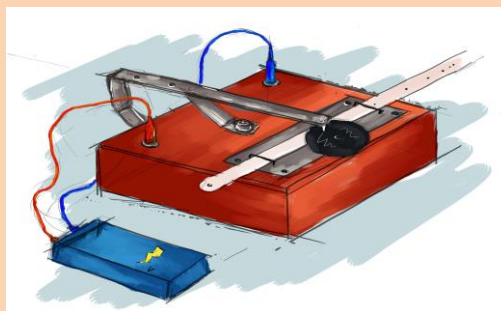
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่ม นักเรียนที่เหลือเป็นสมาชิกกลุ่ม ตั้งชื่อกลุ่มและแบ่งหน้าที่กันทำงาน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเพื่อทำการทดลองหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่ง โดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา
3. ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์และทำการทดลองตามวิธีทำการทดลอง

อุปกรณ์

1. หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ
2. สายไฟฟ้า
3. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา
4. แถบกระดาษ
5. กระดาษคาร์บอน
6. ไม้บรรทัด

วิธีการทดลอง

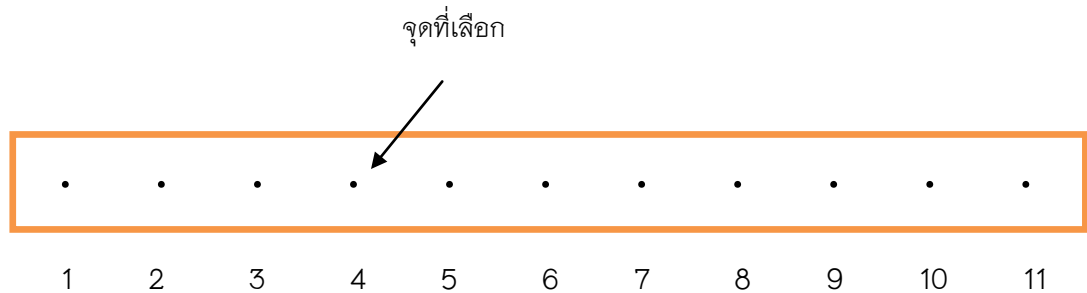
1. ต่อเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเข้ากับหม้อแปลงโวลต์ต่ำ พร้อมสอทดแถบกระดาษเข้ากับเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงการต่อเครื่องเคาะสัญญาณเวลากับหม้อแปลงโวลต์ต่ำ
(ที่มา : ภวินต์ โทหนองตอ, มิถุนายน 2557)

2. ให้นักเรียนดึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาด้วยอัตราเร็วคงตัว สังเกตลักษณะของจุดบนแถบกระดาษ บันทึกผลการสังเกต
3. ดึงแถบกระดาษด้วยอัตราเร็วเพิ่มขึ้น (ดึงอย่างรวดเร็ว) สังเกตลักษณะของจุดบนแถบกระดาษ บันทึกผลการสังเกต
4. ดึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาด้วยอัตราเร็วค่าหนึ่ง จากนั้นให้นักเรียนนำแถบกระดาษที่ได้มาคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่ง โดยให้นักเรียนเลือกจุดบนแถบกระดาษมาจำนวนประมาณ 11 จุด จากนั้นให้คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย (จุดที่ 11) โดยนำระยะทาง และการกระจัดที่นักเรียนวัดได้ทั้งหมดหารด้วยเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ทั้งหมด แสดงวิธีการหาและการคำนวณให้ชัดเจน

5. การหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง และความเร็วขณะหนึ่งโดยเลือกจุดบนแถบกระดาษจากข้อ 4 ที่ไม่ใช่จุดเริ่มต้น และจุดสุดท้าย วัดระยะทางโดยให้จุดที่นักเรียนเลือกอยู่ตรงกลางดังตัวอย่างภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงจุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษที่เคลื่อนที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

ถ้านักเรียนเลือกจุดที่ 4 ให้นักเรียนวัดระยะทาง และการกระจัดจากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5 และวัดเวลาในการเคลื่อนที่จากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5 เช่นเดียวกันนำระยะทาง และขนาดของการกระจัดที่นักเรียนวัดได้จากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5 บันทึกข้อมูล และการคำนวณหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง และความเร็วขณะหนึ่ง

6. สรุปผลการทดลอง

แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ชื่อกลุ่ม

สมาชิก 1) ประธาน
2) เลขานุการ
3)
4)
5)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การตีกระด้าง	ลักษณะของจุดบนแถบกระดาษ (วาดภาพ)
1. อัตราเร็วคงตัว	
2. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น	
3. อัตราเร็วค่าหนึ่ง	

- แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่ง จากจุดบนแถบกระดาษ

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

A large rounded rectangle with a dashed green border, containing 25 horizontal dotted lines for writing.

สรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม

This image shows a full page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page, typical of notebook or legal stationery. There are no margins, text, or other markings on the page.

คำถามท้ายบทกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

1. ลักษณะของแถบกระดาษที่ได้จากการดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาด้วยอัตราเร็วคงตัว แตกต่างจากการดึงอย่างรวดเร็วหรือไม่อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

2. ลักษณะของจุดบนแถบกระดาษสามารถใช้บอกอัตราเร็วของวัตถุได้หรือไม่ อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนมีวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยจากแถบกระดาษได้อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนมีวิธีการหาอัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่งจากแถบกระดาษได้อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยที่นักเรียนหาได้จากแถบกระดาษมีค่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

6. อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่งที่นักเรียนหาได้จากแถบกระดาษมีค่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

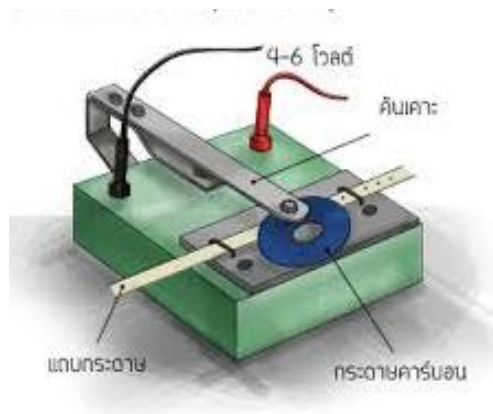
.....

บัตรความรู้ที่ 3

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

เราทราบอัตราเร็วของยานพาหนะต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่โดยดูจากมาตรอัตราเร็วที่ติดตั้งอยู่กับยานพาหนะนั้นซึ่งเป็นอัตราเร็วขณะหนึ่ง ถ้าเป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุอื่น ๆ ซึ่งไม่มีมาตรอัตราเร็วติดตั้งอยู่ เช่น คนวิ่ง ผลไม้หล่นจากต้น ลูกบอลกลิ้งไปในสนาม เราหาอัตราเร็วเฉลี่ยได้โดยวัดระยะทางและใช้นาฬิกาจับเวลาของการเคลื่อนที่

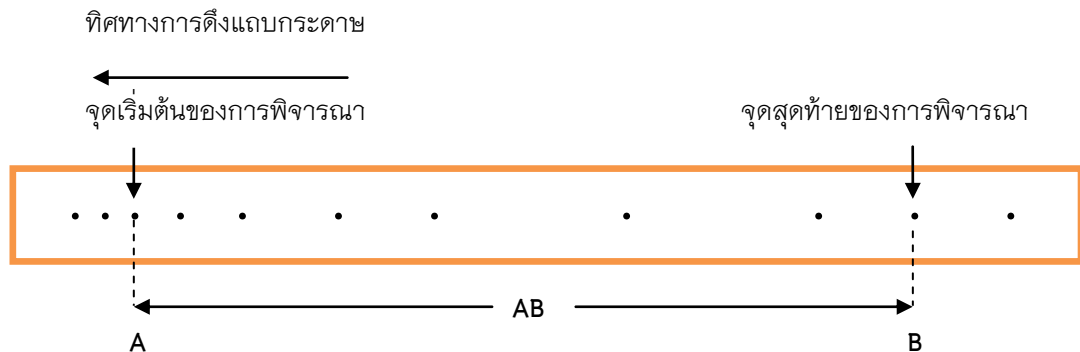
การวัดอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ต่าง ๆ ของวิชาฟิสิกส์ใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (ticker timer) การวัดทำได้โดยติดปลายแถบกระดาษข้างหนึ่งกับวัตถุ แล้วสอดปลายแถบกระดาษอีกข้างหนึ่งเข้าไปใต้แผ่นกระดาษคาร์บอน ดังภาพที่ 3.3 เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ก็จะดึงแถบกระดาษให้เคลื่อนที่ผ่านคันเคาะเครื่องเคาะสัญญาณเวลาไปด้วยอัตราเร็วเท่ากับวัตถุ ทำให้ปรากฏจุดเรียงกันเป็นระยะบนแถบกระดาษ ดังภาพที่ 3.4 จากการนับจำนวนช่วงจุดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายที่นำมาพิจารณาจะสามารถทราบช่วงเวลาทั้งหมดของการเคลื่อนที่ได้ โดยระยะทางการเคลื่อนที่นั้นวัดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายของช่วงดังกล่าว



ภาพที่ 3.3 แสดงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

ที่มา : http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=87831

(สืบค้นเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2557)



ภาพที่ 3.4 แสดงตัวอย่างแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

หลักการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้หาอัตราเร็วของวัตถุ เมื่อต่อเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเข้ากับความต่างศักย์ 4-6 V ของหม้อแปลงโวลต์ต่ำ จะทำให้คันเคาะสั่นด้วยความถี่เท่ากับความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ คือ 50 Hz (เคาะ 50 ครั้งในเวลา 1 s) เมื่อดึงแถบกระดาษที่สอดใต้กระดาษคาร์บอนจะทำให้เกิดจุดต่าง ๆ เรียงกันบนแถบกระดาษ จุดเหล่านี้ช่วยให้ทราบระยะทางกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เพราะเวลาระหว่างจุด 2 จุดที่เรียงกัน เท่ากับ $\frac{1}{50}$ s ข้อมูลเวลาและระยะทางช่วยให้วิเคราะห์หาอัตราเร็วได้

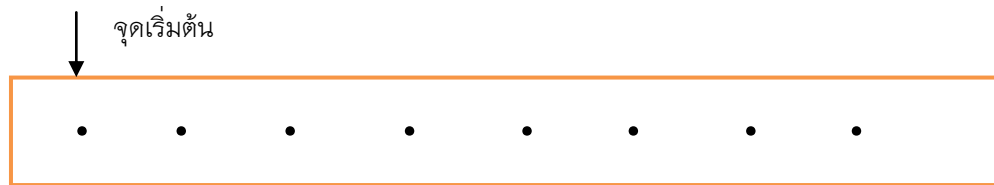


ภาพที่ 3.5 แสดงเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

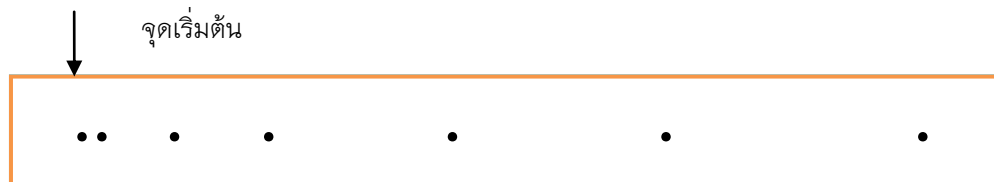
ที่มา : <http://www.intereducation.co.th/products.php?Page=162&id=>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2557)

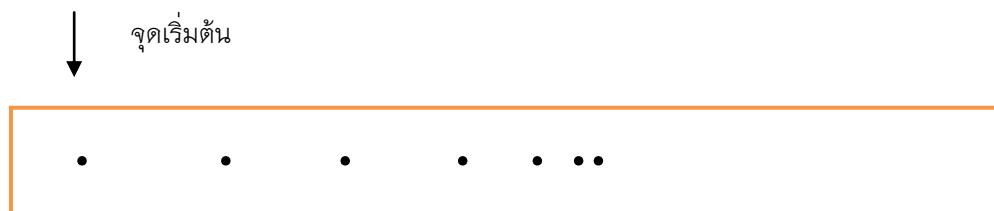
ตัวอย่างลักษณะจุดบนแถบกระดาษ



ภาพที่ 3.6 ระยะห่างระหว่างจุดสม่ำเสมอ แสดงว่า วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว



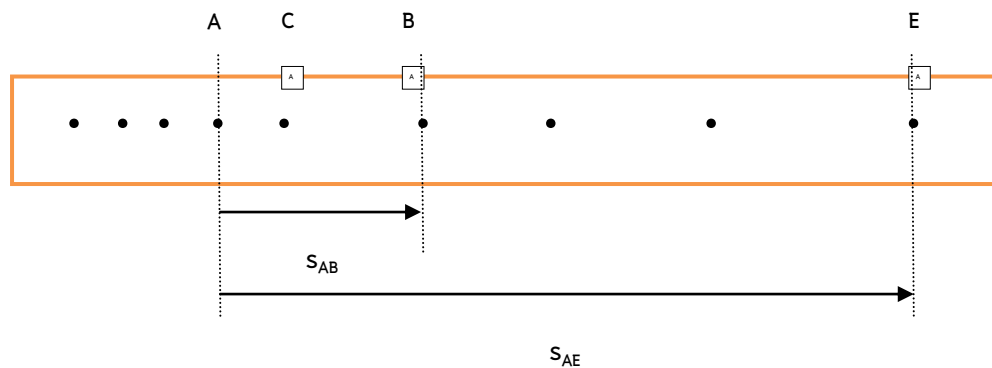
ภาพที่ 3.7 ระยะห่างระหว่างจุดเพิ่มขึ้น แสดงว่า วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 3.8 ระยะห่างระหว่างจุดลดลง แสดงว่า วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลดลง

การหาอัตราเร็วเฉลี่ย และอัตราเร็วขณะหนึ่ง

การหาอัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่งของวัตถุจากแถบกระดาษที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา เช่น ถ้าเราต้องการหาอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วง A ไป E จากแถบกระดาษดังภาพ



ภาพที่ 3.9 แสดงการหาอัตราเร็วเฉลี่ยของจุดบนแถบกระดาษ

เราต้องวัดระยะทางจากจุด A ไปยังจุด E และเวลาหาจากการนับช่วงจุดจากจุด A ไปจุด E (จากรูปนี้ได้ $\frac{5}{50}$ s) จากภาพที่ 3.9

หาอัตราเร็วเฉลี่ยจาก

$$v_{AE} = \frac{\Delta s_{AE}}{\Delta t_{AE}}$$

ถ้าต้องการหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด C ซึ่งประมาณว่าอยู่กึ่งกลางระหว่างจุด A ไปจุด B เนื่องจาก Δt_{AB} มีค่าน้อยพอสมควร (จากรูป $\Delta t_{AB} = \frac{2}{50} = 0.04$ s) ถือว่าอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วง AB มีค่าคงตัวและจุด C ซึ่งอยู่ที่จุดกึ่งกลางช่วง AB ก็ถือว่ามีความเร็วเท่ากับอัตราเร็วเฉลี่ยช่วง AB

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า อัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด C หาได้จากอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลานั้น ๆ ที่มีจุด C อยู่ตรงกลางช่วง AB

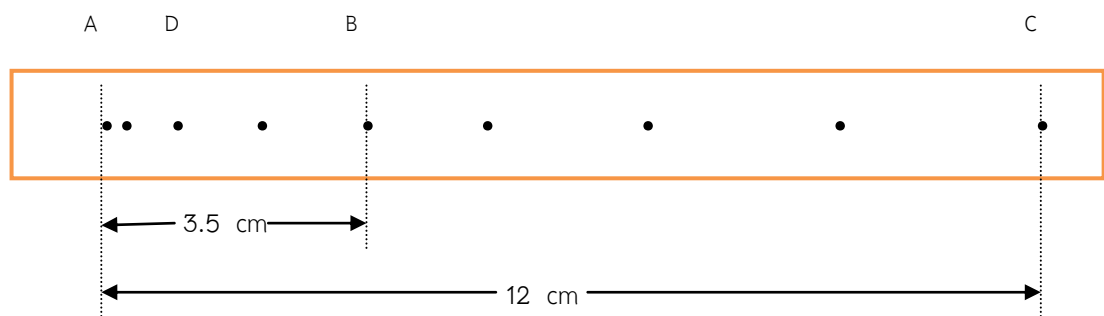
นั่นคือ ต้องการหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ จุดใด ให้หาอัตราเร็วเฉลี่ยคร่อมจุดนั้น

การหาความเร็วเฉลี่ยและความเร็วขณะหนึ่ง

การหาความเร็วเฉลี่ยและความเร็วขณะหนึ่ง โดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา เราสามารถหาความเร็วเฉลี่ย และความเร็วขณะหนึ่งได้จากแถบกระดาษที่ลากผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาได้เช่นเดียวกับการหาอัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่ง ลักษณะจุดบนแถบกระดาษบอกให้ทราบถึงความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุเช่นเดียวกับอัตราเร็ว เนื่องจากการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ เป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่จึงทำให้อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าเท่ากัน เพียงแต่ในการหาความเร็วนั้น เราต้องบอกทิศของความเร็วด้วย แต่อัตราเร็วเราบอกเฉพาะขนาดเท่านั้น

ตัวอย่างการหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง และความเร็วขณะหนึ่ง

ตัวอย่างที่ 1 ในการวัดอัตราเร็วของวัตถุชิ้นหนึ่งโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลาแบบใช้ไฟฟ้า กระแสสลับความถี่ 50 Hz โดยทำให้เกิดจุดบนแถบกระดาษ 50 ช่วงจุด ในเวลา 60 s และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง แถบกระดาษที่บันทึกได้เป็นดังนี้¹



จากภาพ จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยของวัตถุชิ้นนี้จากแถบกระดาษ ช่วง AC หาอัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด D

¹ ธีรวัชร เหล่าเนตร์และคณะ. (2551). (เรื่องเดิม). หน้า 107.

$$\begin{aligned}
 \text{จากภาพอัตราเร็วเฉลี่ยช่วง AC} &= \frac{S_{(A \rightarrow C)}}{t_{(A \rightarrow C)}} \\
 &= \frac{12}{8} \\
 &= 75 \text{ cm/s} \\
 &= 0.75 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

ตอบ นั่นคือ อัตราเร็วเฉลี่ยช่วง AC มีค่าเท่ากับ 0.75 m/s

$$\begin{aligned}
 \text{ความเร็วเฉลี่ยช่วง AC} &= \frac{S_{(A \rightarrow C)}}{t_{(A \rightarrow C)}} \\
 &= \frac{12}{8} \\
 &= 75 \text{ cm/s} \\
 &= 0.75 \text{ m/s มีทิศจาก A ไป C}
 \end{aligned}$$

ตอบ นั่นคือ ความเร็วเฉลี่ยช่วง AC มีค่าเท่ากับ 0.75 m/s มีทิศจาก A ไป C

หาอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด D โดยถือว่าเป็นจุดกึ่งกลางระหว่าง A กับ B

$$\begin{aligned}
 \text{จากอัตราเร็วเฉลี่ยช่วง AB} &= \frac{S_{(A \rightarrow B)}}{t_{(A \rightarrow B)}} \\
 &= \frac{3.5}{4} \\
 &= 43.75 \text{ cm/s} \\
 &= 0.4375 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

ตอบ นั่นคือ อัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด D มีค่าเท่ากับ 0.4375 m/s

ขนาดของความเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด D

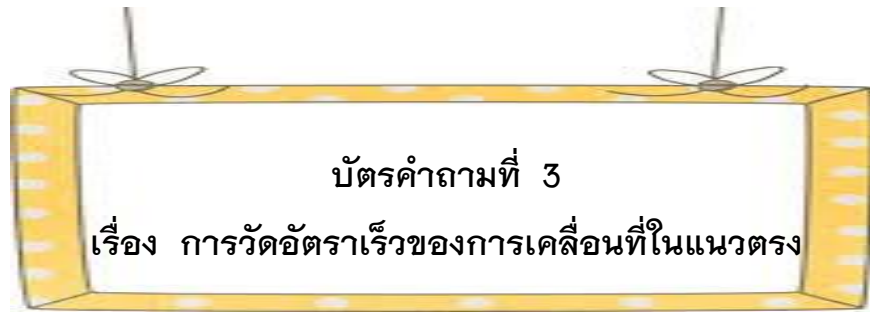
$$\begin{aligned}\text{จากขนาดของความเร็วเฉลี่ยช่วง AB} &= \frac{S_{(A \rightarrow B)}}{t_{(A \rightarrow B)}} \\ &= \frac{3.5}{50} \\ &= 43.75 \text{ cm/s} \\ &= 0.4375 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ตอบ นั่นคือ ขนาดของความเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด D คือ 0.4375 m/s

ข้อสังเกต



จากตัวอย่างจะเห็นว่าอัตราเร็วเฉลี่ยและ
ขนาดความเร็วเฉลี่ยที่หาได้จากแถบกระดาษจะมีค่าเท่ากัน
อัตราเร็วขณะหนึ่งและขนาดความเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด
เดียวกันก็มีค่าเท่ากันด้วย

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุจากการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
2. คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย โดยการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

คำชี้แจง (คะแนนเต็ม 21 คะแนน)

ตอนที่ 1 จากการหาอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุจากแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษต่างกันอย่างไร เมื่อวัตถุดึงแถบกระดาษช้า ๆ กับเมื่อวัตถุดึงแถบกระดาษเร็ว ๆ (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

2. ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษต่างกันอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบการดึงแถบกระดาษด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ กับอัตราเร็วไม่สม่ำเสมอ (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

3. เวลาที่วัตถุใช้เคลื่อนที่ทำให้ปรากฏจุดแต่ละช่วงจุดเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

ตอบ

.....

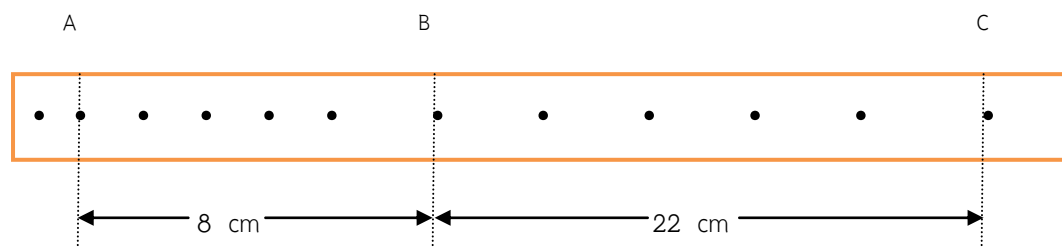
.....

Part 2 Fill in the blanks (15 marks)

1. According to the experiment to find the average speed of the object (paper) dragged from the ticker timer found that It hit 50 times per 1 second. Find the following;

a. average speed and average velocity between point A to point B

b. average speed and average velocity between point A to point C ²

**Solution**

From the problem ; given

$$s_{A \rightarrow B} = \dots\dots\dots \text{ cm} , s_{A \rightarrow C} = \dots\dots\dots \text{ cm} \quad (1)$$

$$t_{A \rightarrow B} = 5 \text{ intervals} = \dots\dots\dots \text{ s} \quad (2)$$

$$t_{A \rightarrow C} = 10 \text{ intervals} = \dots\dots\dots \text{ s} \quad (3)$$

Therefore a. average speed between point A to point B

$$= \frac{s_{(A \rightarrow B)}}{t_{(A \rightarrow B)}}$$

$$= \dots\dots\dots \quad (4)$$

$$= \dots\dots\dots \text{ cm/s} \quad (5)$$

$$= \dots\dots\dots \text{ m/s} \quad (6)$$

Answer : Therefore, average speed between point A to point B is equal to
 $\dots\dots\dots \text{ m/s} \quad (7)$

² นิรันดร์ สุวรรตน์. (2554). คู่มือสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์ ม.4-6. หน้า 29.
 แปลเป็นภาษาอังกฤษโดย Mr. JERIEL HIDALGO BALDONADO

The object moved straight with the same direction, therefore, the average speed and average velocity are as the same value.

Answer : Therefore, average velocity between point A to point B is equal to
..... m/s Direction is from point A to point B (8)

b. average speed between point A to point C
= (9)

= (10)

= cm/s (11)

= m/s (12)

Answer : Therefore, average speed between point A to point C is equal to
..... m/s (13)

The object moved straight with the same direction, therefore the average speed and average velocity are as the same value.

Answer : Therefore, average velocity between point A to point C is equal to
..... m/s (14)

Direction is from to (15)

แบบฝึกหัดที่ 3

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุจากการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
2. คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง และความเร็วขณะหนึ่ง โดยการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

คำชี้แจง (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ผิด (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

- 1) หากไม่ดึงกระดาษ เครื่องเคาะสัญญาณเวลาจะเคาะซ้ำจุดเดิม
- 2) เครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะด้วยความถี่ 100 Hz
เวลาระหว่างจุด 2 จุดที่เรียงกัน เท่ากับ $\frac{1}{100}$ s
- 3) จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษจะชิดกันหรือห่างกัน ขึ้นอยู่กับความเร่งของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
- 4) ระยะระหว่างจุดบนแถบกระดาษเป็นค่าของความเร่ง
- 5) อัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ เป็นอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ เวลาที่กลางของช่วงเวลานั้น ๆ นั้น
- 6) อัตราเร็วเฉลี่ยไม่เท่ากับอัตราเร็วขณะหนึ่งเสมอ
- 7) อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากันเสมอ
- 8) ระยะระหว่างจุดบนแถบกระดาษไม่ขึ้นกับจำนวนครั้งของการเคาะของเครื่องเคาะสัญญาณเวลาใน 1 s
- 9) เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นเครื่องมือที่ใช้หาอัตราเร็วของวัตถุ
- 10) ถ้าดึงกระดาษเร็วขึ้น จุดที่ปรากฏจะชิดกันมากขึ้น

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of approximately 20 horizontal rows. Each row is defined by two parallel dotted lines, creating a series of uniform gaps for letter height. The entire page is otherwise blank, with no margins, text, or other markings.

แบบทดสอบหลังเรียนที่ 3
เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่เลือกบนกระดาษคำตอบ

1. ถ้าการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะทุก ๆ $\frac{1}{50}$ s ทำให้เกิดจุดต่งภาพ จากการสังเกตจุดเหล่านี้จะบอกคร่าว ๆ ว่าความเร่งเป็นอย่างไร

.

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. สม่ำเสมอ | 2. เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ |
| 3. ลดลงเรื่อย ๆ | 4. เพิ่มแล้วลด |

2. จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษภาพใดที่แสดงว่าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วลดลง

1.

2.

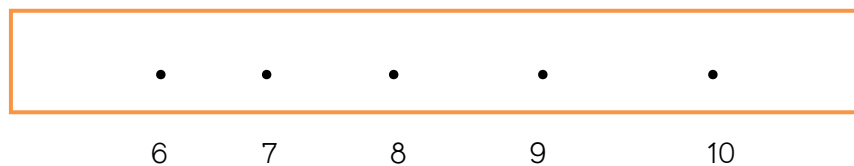
3.

4.

3. ข้อความต่อไปนี้กล่าวผิด

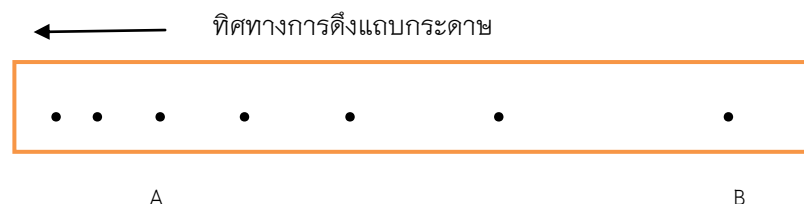
1. เครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะด้วยความถี่ 100 Hz
เวลาระหว่างจุด 2 จุดที่เรียงกัน เท่ากับ $\frac{1}{100}$ s
2. อัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ เป็นอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ เวลา
กึ่งกลางของช่วงเวลานั้น ๆ นั้น
3. หากไม่ตึงกระดาศ เครื่องเคาะสัญญาณเวลาจะเคาะซ้ำจุดเดิม
4. จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาศจะชิดกันหรือห่างกันขึ้นอยู่กับความเร่ง
ของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

4. จากการทดลองหาค่าอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่ลากแถบกระดาศผ่านเครื่อง
เคาะสัญญาณเวลาชนิด 50 ครั้ง ในเวลา 1 s ถ้าระยะห่างระหว่างจุดที่ 7
ถึงจุดที่ 8 วัดได้ 4.80 cm และระยะห่างระหว่างจุดที่ 8 ถึงจุดที่ 9
วัดได้ 5.20 cm จงหาอัตราเร็วที่จุด 8 จะมีค่ากี่ m/s



- | | |
|------------|------------|
| 1. 7.5 m/s | 2. 5.0 m/s |
| 3. 2.5 m/s | 4. 1.5 m/s |

5. ในการดึงแถบกระดาศผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ปรากฏจุดบนแถบกระดาศ
ดังภาพ ระยะระหว่างจุดบนแถบกระดาศเป็นค่าของอะไร



- | | |
|-------------|--------------|
| 1. เวลา | 2. การกระจัด |
| 3. ความเร็ว | 4. ความเร่ง |

6. จากรูปในข้อ 5 แสดงว่ากระดาดถูกดึงด้วยความเร็วเป็นอย่างไร

1. คงที่
2. เพิ่มขึ้น
3. ลดลง
4. ไม่อาจสรุปได้

7. จากรูปในข้อ 5 เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเคาะด้วยความถี่ 50 Hz

ถ้าวัดระยะ AB ได้ 10 cm อัตราเร็วเฉลี่ยและขนาดของความเร็วเฉลี่ยของแถบกระดาษในช่วง AB มีค่าเท่าใด

1. 1.25 m/s , 1.25 m/s
2. 12.5 m/s , 12.5 m/s
3. 15.2 m/s , 12.5 m/s
4. 125 m/s , 125 m/s

8. วัตถุติดแถบกระดาษที่เคลื่อนที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาความถี่ 50 Hz มีระยะห่างระหว่างจุดสม่ำเสมอ ดังภาพ ข้อความใดถูกต้อง

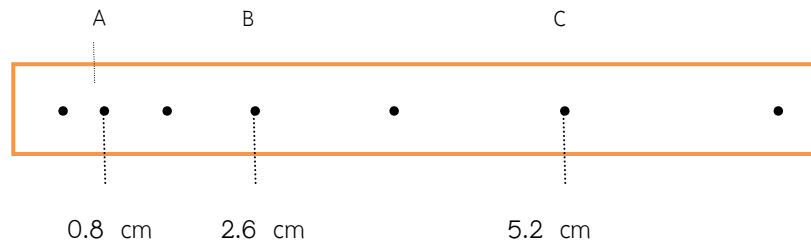


1. วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ
2. วัตถุมีความเร่งคงตัว และไม่เป็นศูนย์
3. วัตถุมีความเร่งเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ
4. วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ

9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสรุปเกี่ยวกับปริมาณที่ใช้สำหรับบรรยายการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ถูกต้อง

1. ขนาดของความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับอัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่เสมอ
2. ความเร็วเฉลี่ยมีทิศทางเดียวกับการกระจัดของการเคลื่อนที่เสมอ
3. ความเร่งมีทิศทางเดียวกับความเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่เสมอ
4. มีคำตอบถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ

10. แถบกระดาษที่ลากผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะด้วยความถี่ 50 Hz
เป็นดังภาพ อัตราเร็วขณะหนึ่ง และขนาดของความเร็วยุ่ขณะหนึ่งที่
ตำแหน่ง B มีค่าเท่าใด



1. 0.33 m/s , 0.33 m/s
2. 0.48 m/s , 0.33 m/s
3. 0.55 m/s , 0.55 m/s
4. 0.65 m/s , 0.55 m/s

กระดาษคำตอบ

วิชาฟิสิกส์ 1 รหัสวิชา ว31201

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่ในแนวตรง

ชื่อ - สกุล ชั้น เลขที่.....

ชุดที่ 3 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

สรุปผล

คะแนนเต็ม	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	การพัฒนา
10			

บรรณานุกรม

- จรัญ บุระตะ. (2555). **ฟิสิกส์ เล่ม 1 ม.4-6**. กรุงเทพฯ ฯ : นิพนธ์.
- ณัฐภัสสร และประดิษฐ์ เหล่าเนตร. (2555). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ ฯ : แม็ค.
- ณัฐภัสสร เหล่าเนตรและคณะ. (2551). **หนังสือเรียนฟิสิกส์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ ฯ : แม็ค.
- นิรันดร์ สุวรรณ์. (2554). **คู่มือสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์ ม.4-6**. นนทบุรี : พ.ศ. พัฒนา.
- พงษ์ศักดิ์ ชินนาบุญ. (2554). **ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ ฯ : วิทยพัฒน์.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2555). **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1. พิมพ์ครั้งที่ 2**. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1. พิมพ์ครั้งที่ 3**. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สารนิเทศอิเล็กทรอนิกส์

“เครื่องเคาะสัญญาณเวลา”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=87831

(วันที่สืบค้นข้อมูล 12 เมษายน 2557)

<http://www.intereducation.co.th/products.php?Page=162&id=>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 12 เมษายน 2557)

เฉลยแบบทดสอบ**ทดสอบก่อนเรียน**

ข้อ	1	2	3	4
1		X		
2		X		
3	X			
4			X	
5				X
6		X		
7	X			
8				X
9		X		
10			X	



ทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1	X			
2		X		
3				X
4			X	
5		X		
6		X		
7	X			
8				X
9		X		
10			X	

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 3
เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

บัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 (คะแนนเต็ม 13 คะแนน)

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาความเร็วเฉลี่ย คำนวณหาความเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง คำนวณหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง แสดงวิธีการหาความเร็วขณะหนึ่ง คำนวณหาความเร็วขณะหนึ่ง และสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์	13
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาความเร็วเฉลี่ย คำนวณหาความเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง คำนวณหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง แสดงวิธีการหาความเร็วขณะหนึ่ง คำนวณหาความเร็วขณะหนึ่ง และสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมถูกต้องบางส่วน	12
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาความเร็วเฉลี่ย คำนวณหาความเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง คำนวณหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง แสดงวิธีการหาความเร็วขณะหนึ่ง และคำนวณหาความเร็วขณะหนึ่งได้อย่างถูกต้อง	11
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาความเร็วเฉลี่ย คำนวณหาความเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง คำนวณหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง และแสดงวิธีการหาความเร็วขณะหนึ่งได้อย่างถูกต้อง	10
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาความเร็วเฉลี่ย คำนวณหาความเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง และคำนวณหาอัตราเร็วขณะหนึ่งได้อย่างถูกต้อง	9

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาความเร็วเฉลี่ย คำนวณหาความเร็วเฉลี่ย และแสดงวิธีการหาอัตราเร็วขณะหนึ่งได้อย่างถูกต้อง	8
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาความเร็วเฉลี่ย และคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยได้อย่างถูกต้อง	7
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย แสดงวิธีการหาความเร็วเฉลี่ย ได้อย่างถูกต้อง	6
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย และคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยได้อย่างถูกต้อง	5
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ยได้อย่างถูกต้อง	4
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษครบทุกข้อ	3
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษ 2 ข้อ	2
วาดภาพลักษณะของจุดบนแถบกระดาษ 1 ข้อ	1
ไม่ปฏิบัติตามกิจกรรม	0

คำถามท้ายบทปฏิบัติการการเรียนรู้ที่ 3 (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)

ข้อที่	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
1-6	ตอบคำถามถูกต้องสมบูรณ์	2
	ตอบคำถามถูกต้องบางส่วน	1
	ตอบคำถามไม่ถูกต้องเลย / ไม่ตอบ	0

บัตรคำถามที่ 3 (คะแนนเต็ม 21 คะแนน)

ตอนที่ 1 (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อที่	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
1-3	ตอบคำถามถูกต้องสมบูรณ์	2
	ตอบคำถามถูกต้องบางส่วน	1
	ตอบคำถามไม่ถูกต้องเลย / ไม่ตอบ	0

ตอนที่ 2 (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)

ข้อ 1 เติมข้อความถูกต้องช่องละ 1 คะแนน

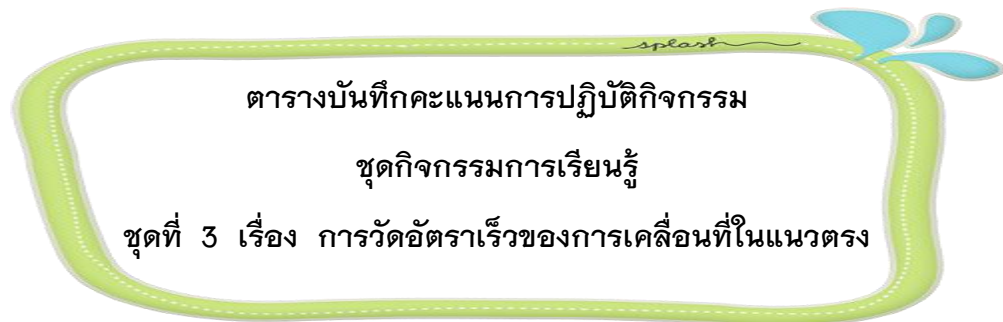
แบบฝึกหัดที่ 3 (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

ตอนที่ 1 (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ข้อที่	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
1-10	ตอบคำถามได้ถูกต้อง	1
	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง / ไม่ตอบ	0

ตอนที่ 2 (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ข้อที่	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
1-2	แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ คำนวณหาผลลัพธ์ และเขียนคำตอบของผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์	5
	แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	4
	แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ และคำนวณหาผลลัพธ์ถูกต้องเพียงบางส่วน	3
	แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	2
	แสดงวิธีการหาผลลัพธ์ถูกต้องเพียงบางส่วน	1
	คำตอบผิดทั้งหมด / ไม่ทำ	0



ชื่อ – นามสกุล เลขที่

รายการปฏิบัติ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
บัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3	13	
คำถามท้ายบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3	12	
บัตรคำถามที่ 3	21	
แบบฝึกหัดที่ 3	20	
รวม	66	

เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ชื่อกลุ่ม

สมาชิก 1) ประธาน
 2) เลขานุการ
 3)
 4)
 5)

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การตีกระดาษ	ลักษณะของจุดบนแถบกระดาษ (วาดภาพ)
1. อัตราเร็วคงตัว	นักเรียนวาดภาพที่สังเกตได้จริง
2. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น	นักเรียนวาดภาพที่สังเกตได้จริง
3. อัตราเร็วค่าหนึ่ง	นักเรียนวาดภาพที่สังเกตได้จริง

- แสดงวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง และความเร็วขณะหนึ่ง จากจุดบนแถบกระดาษ

อัตราเร็วเฉลี่ยสามารถหาได้ดังนี้

$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด 1 ถึงจุด 11} = \frac{s_{1 \rightarrow 11}}{t_{1 \rightarrow 11}}$$

นักเรียนแทนค่าปริมาณต่าง ๆ ตามข้อมูลที่เป็นจริงและคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย นักเรียนแต่ละคนอาจมีคำตอบไม่เหมือนกันได้

ความเร็วเฉลี่ยสามารถหาได้ดังนี้

$$\text{ความเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด 1 ถึงจุด 11} = \frac{\bar{s}_{1 \rightarrow 11}}{t_{1 \rightarrow 11}}$$

นักเรียนแทนค่าปริมาณต่าง ๆ ตามข้อมูลที่เป็นจริงและคำนวณหาความเร็วเฉลี่ย นักเรียนแต่ละคนอาจมีคำตอบไม่เหมือนกันได้

อัตราเร็วขณะหนึ่งสามารถหาได้ดังนี้

กำหนดจุดที่ต้องการหาอัตราเร็วขณะหนึ่ง เราจะสามารถหาอัตราเร็วขณะหนึ่งได้จากการหาอัตราเร็วเฉลี่ยของจุดสองจุดที่ครอบคลุมจุดที่เราต้องการหา ตัวอย่างเช่นต้องการหาอัตราเร็วขณะหนึ่งที่จุดที่ 4 เราต้องหาอัตราเร็วเฉลี่ยจากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5 ซึ่งจุดที่ 4 อยู่ตรงกลางค่าอัตราเร็วเฉลี่ยก็คืออัตราเร็วขณะหนึ่งจุดที่ 4

นักเรียนแทนค่าปริมาณต่าง ๆ ตามข้อมูลที่เป็นจริง นักเรียนแต่ละคนอาจมีคำตอบไม่เหมือนกันได้

ความเร็วขณะหนึ่งสามารถหาได้ดังนี้

กำหนดจุดที่ต้องการหาความเร็วขณะหนึ่ง เราจะสามารถหาความเร็วขณะหนึ่งได้จากการหาความเร็วเฉลี่ยของจุดสองจุดที่ครอบคลุมจุดที่เราต้องการหา ตัวอย่างเช่นต้องการหาความเร็วขณะหนึ่งที่จุดที่ 4 เราต้องหาความเร็วเฉลี่ยจากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5 ซึ่งจุดที่ 4 อยู่ตรงกลางค่าความเร็วเฉลี่ยก็คือความเร็วขณะหนึ่งจุดที่ 4

นักเรียนแทนค่าปริมาณต่าง ๆ ตามข้อมูลที่เป็นจริง นักเรียนแต่ละคนอาจมีคำตอบไม่เหมือนกันได้

สรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม

ลักษณะของจุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษ จากการดึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาด้วยอัตราเร็วคงตัวจะปรากฏจุดที่ห่างกันอย่างสม่ำเสมอ

ลักษณะของจุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษ จากการดึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาด้วยอัตราเร็วเพิ่มขึ้นจะปรากฏจุดที่ห่างกันเพิ่มขึ้น

อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการเคลื่อนที่ของวัตถุผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการกลับทิศ จึงทำให้อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าเท่ากัน เพียงแต่ในการหาความเร็วเฉลี่ยเราต้องบอกทิศของความเร็วด้วย

อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่งที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการเคลื่อนที่ของวัตถุผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการกลับทิศ จึงทำให้อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่งที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าเท่ากัน เพียงแต่ในการหาความเร็วขณะหนึ่งเราต้องบอกทิศของความเร็วด้วย

เฉลยคำถามท้ายบทกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

1. ลักษณะของแถบกระดาษที่ได้จากการตีผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาด้วย
อัตราเร็วคงตัว แตกต่างจากการตีอย่างรวดเร็วหรือไม่อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ ลักษณะของจุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษ จากการตีแถบกระดาษผ่าน
เครื่องเคาะสัญญาณเวลาด้วยอัตราเร็วคงตัว แตกต่างจากการตีอย่างรวดเร็ว คือ การตี
กระดาษด้วยอัตราเร็วคงตัวจะปรากฏจุดที่ห่างกันอย่างสม่ำเสมอ แต่การตีกระดาษอย่าง
รวดเร็วจะปรากฏจุดที่ห่างกันเพิ่มขึ้น

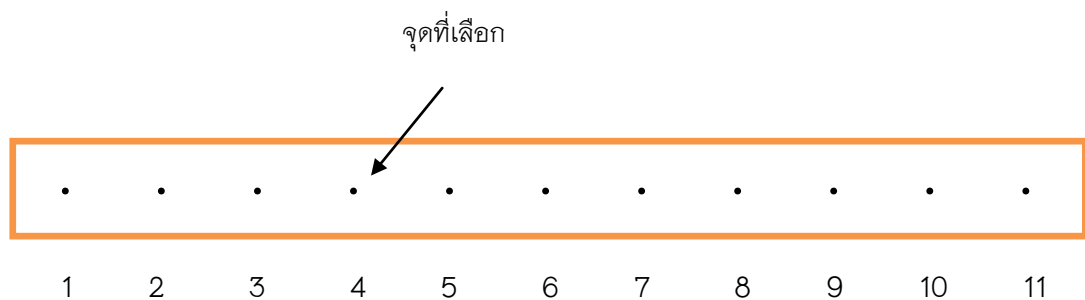
2. ลักษณะของจุดบนแถบกระดาษสามารถใช้บอกอัตราเร็วของวัตถุได้หรือไม่ อย่างไร

ตอบ ลักษณะของจุดบนแถบกระดาษสามารถใช้บอกอัตราเร็วของวัตถุได้ ดังนี้

- ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว จุดบนแถบกระดาษจะห่างกันอย่างสม่ำเสมอ
- ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเพิ่มขึ้น จุดบนแถบกระดาษจะห่างกันเพิ่มขึ้น
- ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วลดลง จุดบนแถบกระดาษจะห่างกันลดลง

3. นักเรียนมีวิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ยจากแถบกระดาษได้อย่างไร

ตอบ กำหนดจุดสองจุดที่ต้องการหาอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย
ก่อนวัดระยะทางจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง และวัดเวลาการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง

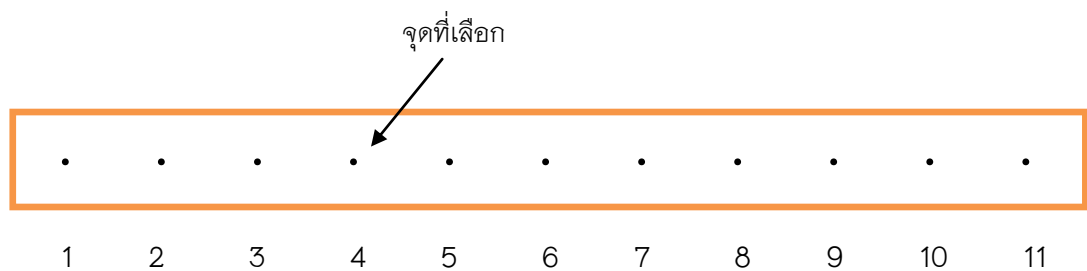


ตัวอย่างเช่น ต้องการหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยจากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5
เราก็ควัดระยะทางจากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5 และวัดเวลาได้เป็น $\frac{2}{50}$ s (เครื่องเคาะ
สัญญาณเวลามีความถี่ 50 Hz เวลาหนึ่งช่วงจุดคือ $\frac{1}{50}$ s) จะได้นำระยะทางเป็นตัวตั้ง
หารด้วยเวลา ก็จะสามารถหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยได้

4. นักเรียนมีวิธีการหาอัตราเร็ว และความเร็วขณะหนึ่งจากแถบกระดาษได้อย่างไร

(2 คะแนน)

ตอบ กำหนดจุดที่ต้องการหาอัตราเร็วและความเร็วขณะหนึ่งก่อน เราจะสามารถหาอัตราเร็วและความเร็วขณะหนึ่งได้จากการหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยของจุดสองจุดที่ครอบคลุมที่เราต้องการหา ตัวอย่างเช่น



ต้องการหาอัตราเร็วและความเร็วขณะหนึ่งที่จุดที่ 4 เราต้องหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยจากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5 ซึ่งจุดที่ 4 อยู่ตรงกลางค่าอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยที่หาได้จากจุดที่ 3 ถึงจุดที่ 5 ก็คืออัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่งที่จุดที่ 4

5. อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยที่นักเรียนหาได้จากแถบกระดาษ

มีค่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการเคลื่อนที่ของวัตถุผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการกลับทิศ จึงทำให้อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าเท่ากัน เพียงแต่ในการหาความเร็วเฉลี่ยเราต้องบอกทิศของความเร็วด้วย

6. อัตราเร็ว และความเร็วขณะหนึ่งที่นักเรียนหาได้จากแถบกระดาษมีค่า

แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่งที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการเคลื่อนที่ของวัตถุผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการกลับทิศ จึงทำให้อัตราเร็วและความเร็วขณะหนึ่งที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าเท่ากัน เพียงแต่ในการหาความเร็วขณะหนึ่งเราต้องบอกทิศของความเร็วด้วย

เฉลยบัตรคำถามที่ 3

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุจากการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
2. คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ย โดยการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

คำชี้แจง (คะแนนเต็ม 21 คะแนน)

ตอนที่ 1 จากการหาอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุจากแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษต่างกันอย่างไร เมื่อวัตถุตั้งแถบกระดาษช้า ๆ กับเมื่อวัตถุตั้งแถบกระดาษเร็ว ๆ (2 คะแนน)

ตอบ ถ้าวัตถุที่เคลื่อนที่ตั้งแถบกระดาษช้า ๆ จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษจะอยู่ชิด ๆ กัน แต่ถ้าตั้งแถบกระดาษเร็ว ๆ จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษจะอยู่ห่าง ๆ กัน

2. ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษต่างกันอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบการตั้งแถบกระดาษด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ กับอัตราเร็วไม่สม่ำเสมอ (2 คะแนน)

ตอบ ถ้าวัตถุที่เคลื่อนที่ตั้งแถบกระดาษด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษห่างจากกันเท่ากัน แต่ถ้าตั้งแถบกระดาษด้วยอัตราเร็วไม่สม่ำเสมอ จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษห่างจากกันไม่เท่ากัน

3. เวลาที่วัตถุใช้เคลื่อนที่ทำให้ปรากฏจุดแต่ละช่วงจุดเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

ตอบ เวลาที่วัตถุใช้เคลื่อนที่ทำให้ปรากฏจุดแต่ละช่วงจุดเท่ากัน เพราะเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเคาะด้วยความถี่ 50 ครั้งใน 1 วินาที นั่นคือ แต่ละช่วงจุดใช้เวลา

$$\frac{1}{50} \text{ s}$$

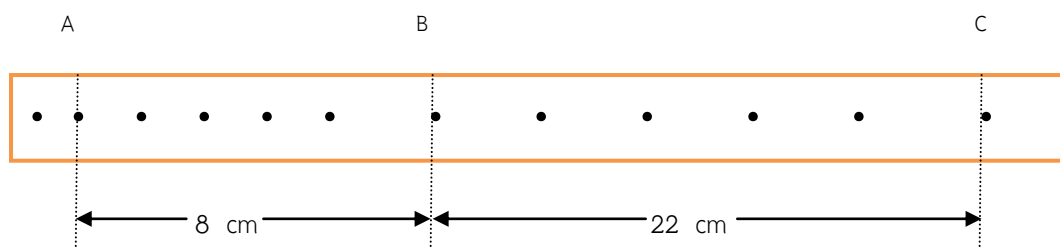
Part 2 Fill in the blanks (15 marks)

1. According to the experiment to find the average speed of the object (paper) dragged from the ticker timer found that It hit 50 times per 1 second.

Find the following;

a. average speed and average velocity between point A to point B

b. average speed and average velocity between point A to point C



Solution

From the problem ; given

$$s_{A \rightarrow B} = 8 \text{ cm} , s_{A \rightarrow C} = 30 \text{ cm} \quad (1)$$

$$t_{A \rightarrow B} = 5 \text{ intervals} = \frac{5}{50} \text{ s} \quad (2)$$

$$t_{A \rightarrow C} = 10 \text{ intervals} = \frac{10}{50} \text{ s} \quad (3)$$

Therefore a. average speed between point A to point B

$$= \frac{s_{(A \rightarrow B)}}{t_{(A \rightarrow B)}} \quad (4)$$

$$= \frac{8}{\frac{5}{50}} \quad (5)$$

$$= 80 \text{ cm/s} \quad (5)$$

$$= 0.8 \text{ m/s} \quad (6)$$

Answer : Therefore, average speed between point A to point B is equal to

$$0.8 \text{ m/s} \quad (7)$$

The object moved straight with the same direction, therefore, the average speed and average velocity are as the same value.

Answer : Therefore, average velocity between point A to point B is equal to
 0.8 m/s Direction is from point A to point B (8)

b. average speed between point A to point C

$$= \frac{s_{(A \rightarrow C)}}{t_{(A \rightarrow C)}} \quad (9)$$

$$= \frac{30}{10} \quad (10)$$

$$= 50 \quad (11)$$

$$= 150 \text{ cm/s} \quad (11)$$

$$= 1.5 \text{ m/s} \quad (12)$$

Answer : Therefore, average speed between point A to point C is equal to
 1.5 m/s (13)

The object moved straight with the same direction, therefore the average speed and average velocity are as the same value.

Answer : Therefore, average velocity between point A to point C is equal to
 1.5 m/s (14)
 Direction is from point A to point C (15)

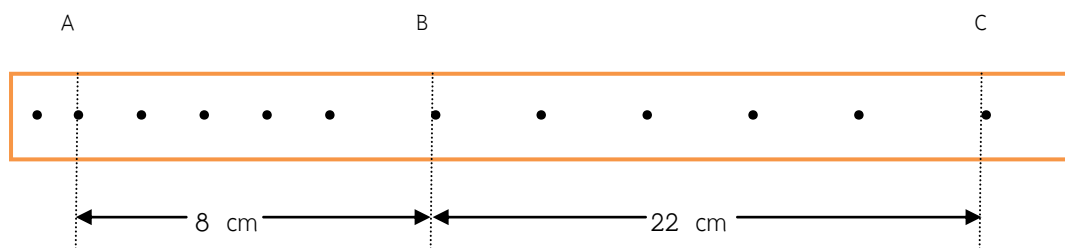
ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ โดยเติมข้อความให้ถูกต้อง (15 คะแนน)

1. จากการทดลองหาค่าอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่าน

เครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิดเคาะ 50 ครั้งในเวลา 1 s จงหา

a. อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A ถึงจุด B

b. อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A ถึงจุด C



วิธีทำ

วิเคราะห์โจทย์ : จากโจทย์กำหนดให้

$$s_{A \rightarrow B} = 8 \text{ cm} \quad , \quad s_{A \rightarrow C} = 30 \text{ cm} \quad (1)$$

$$t_{A \rightarrow B} = 5 \text{ ช่วงจุด} = \frac{5}{50} \text{ s} \quad (2)$$

$$t_{A \rightarrow C} = 10 \text{ ช่วงจุด} = \frac{10}{50} \text{ s} \quad (3)$$

จะได้ว่า a. อัตราเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A ถึงจุด B

$$= \frac{s_{(A \rightarrow B)}}{t_{(A \rightarrow B)}} = \frac{8}{\frac{5}{50}} \quad (4)$$

$$= 80 \text{ cm/s} \quad (5)$$

$$= 0.8 \text{ m/s} \quad (6)$$

ตอบ นั่นคือ อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A ถึงจุด B มีค่าเท่ากับ 0.8 m/s (7)

เนื่องจากการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ เป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการกลับทิศ การเคลื่อนที่จึงทำให้อัตราเร็วเฉลี่ยและขนาดของความเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่หาได้จาก แถบกระดาษมีค่าเท่ากัน

ตอบ นั่นคือความเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A ถึงจุด B มีค่าเท่ากับ 0.8 m/s (8)
มีทิศจากจุด A ไปจุด B

$$\text{b. อัตราเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A ถึงจุด C} = \frac{s_{(A \rightarrow C)}}{t_{(A \rightarrow C)}} \quad (9)$$

$$= \frac{30}{10} \quad (10)$$

$$= \frac{50}{10} \quad (11)$$

$$= 1.5 \text{ m/s} \quad (12)$$

ตอบ นั่นคือ อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A ถึงจุด C มีค่าเท่ากับ 1.5 m/s (13)

เนื่องจากการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ เป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการกลับทิศ การเคลื่อนที่จึงทำให้อัตราเร็วเฉลี่ยและขนาดของความเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่หาได้จาก แถบกระดาษมีค่าเท่ากัน

ตอบ นั่นคือ ความเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A ถึงจุด C มีค่าเท่ากับ 1.5 m/s (14)

มีทิศจากจุด A ไปจุด C (15)

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุจากการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
2. คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง และความเร็วขณะหนึ่ง โดยการวิเคราะห์จุดบนแถบกระดาษที่ถูกดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

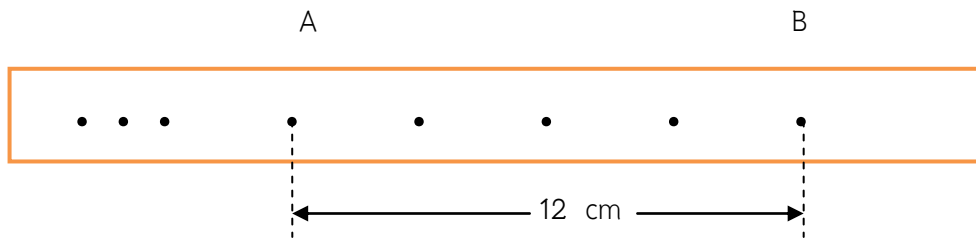
คำชี้แจง (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ผิด (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

- ✓ 1) หากไม่ดึงกระดาษ เครื่องเคาะสัญญาณเวลาจะเคาะซ้ำจุดเดิม
- ✓ 2) เครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่เคาะด้วยความถี่ 100 Hz
เวลาระหว่างจุด 2 จุดที่เรียงกัน เท่ากับ $1/100$ s
- X 3) จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษจะชิดกันหรือห่างกันขึ้นอยู่กับความเร่งของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
- X 4) ระยะระหว่างจุดบนแถบกระดาษเป็นค่าของความเร่ง
- ✓ 5) อัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้น ๆ เป็นอัตราเร็วขณะหนึ่ง ณ เวลา
กึ่งกลางของช่วงเวลานั้น ๆ นั้น
- X 6) อัตราเร็วเฉลี่ยไม่เท่ากับอัตราเร็วขณะหนึ่งเสมอ
- ✓ 7) อัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากันเสมอ
- X 8) ระยะระหว่างจุดบนแถบกระดาษไม่ขึ้นกับจำนวนครั้งของการเคาะของ
เครื่องเคาะสัญญาณเวลาใน 1 s
- ✓ 9) เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นเครื่องมือที่ใช้หาอัตราเร็วของวัตถุ
- X 10) ถ้าดึงกระดาษเร็วขึ้น จุดที่ปรากฏจะชิดกันมากขึ้น

ตอนที่ 2 แสดงวิธีการหาคำตอบโดยละเอียด

1. เมื่อลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิดเคาะ 50 ครั้ง/s
ปรากฏจุดบนแถบกระดาษดังภาพ จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ย
ระหว่างจุด A ถึงจุด B (5 คะแนน)

**วิธีทำ**

วิเคราะห์โจทย์ : จากโจทย์กำหนดให้

$$s_{A \rightarrow B} = 12 \text{ cm}$$

$$\text{และ } t_{A \rightarrow B} = 4 \text{ ช่วงจุด} = \frac{4}{50} \text{ s}$$

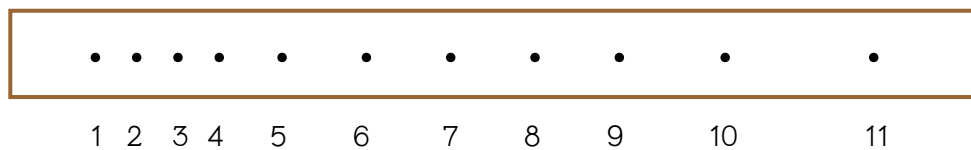
$$\begin{aligned} \text{จะได้ว่า อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A ถึงจุด B} &= \frac{s_{A \rightarrow B}}{t_{A \rightarrow B}} \\ &= \frac{12}{\frac{4}{50}} \\ &= 150 \text{ cm/s} \\ &= 1.5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

เนื่องจากการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ เป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการกลับทิศ
การเคลื่อนที่จึงทำให้อัตราเร็วเฉลี่ยและขนาดของความเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่หาได้จากแถบ
กระดาษมีค่าเท่ากัน

ตอบ นั่นคือ ความเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A ถึงจุด B มีค่าเท่ากับ 1.5 m/s
มีทิศจากจุด A ไปจุด B

2. ในการทดลองปล่อยลูกทรงกลมให้ตกแบบเสรี โดยลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะ

สัญญาณเวลาที่เคาะจุดทุก ๆ $\frac{1}{50}$ s จุดบนแถบกระดาษปรากฏดังภาพ ถ้าระยะระหว่างจุดที่ 8 ถึงจุดที่ 9 วัดได้ 3.20 cm และระยะระหว่างจุดที่ 9 ถึงจุดที่ 10 วัดได้ 4.00 cm อัตราเร็วขณะหนึ่งและความเร็วขณะหนึ่งที่จุดที่ 9 จะเป็นกี่ m/s (5 คะแนน)



วิธีทำ

วิเคราะห์โจทย์ : จากโจทย์กำหนดให้

$$s_{8 \rightarrow 9} = 3.20 \text{ cm} , s_{9 \rightarrow 10} = 4.00 \text{ cm}$$

$$\text{และ } t_{8 \rightarrow 10} = 2 \text{ ช่วงจุด} = \frac{2}{50} \text{ s}$$

ต้องการหาอัตราเร็วขณะหนึ่งที่จุดที่ 9 ซึ่งหาได้จากอัตราเร็วเฉลี่ยจากจุดที่ 8 ถึงจุดที่ 10

$$\begin{aligned} \text{จะได้ว่า อัตราเร็วเฉลี่ยจากจุดที่ 8 ถึงจุดที่ 10} &= \frac{s_{8 \rightarrow 10}}{t_{8 \rightarrow 10}} \\ &= \frac{3.20 + 4.00}{\frac{2}{50}} \\ &= 180 \text{ cm/s} \\ &= 1.80 \text{ m/s} \end{aligned}$$

ตอบ นั่นคือ อัตราเร็วขณะหนึ่งที่จุดที่ 9 มีค่าเท่ากับ 1.80 m/s

เนื่องจากการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ เป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงที่ไม่มีการกลับทิศ การเคลื่อนที่จึงทำให้อัตราเร็วเฉลี่ย และขนาดของความเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่หาได้จากแถบกระดาษมีค่าเท่ากัน

ตอบ นั่นคือ ความเร็วขณะหนึ่งที่จุดที่ 9 มีค่าเท่ากับ 1.80 m/s มีทิศจากจุดที่ 8 ถึงจุดที่ 10