



ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4
การเคลื่อนที่แนวตรง เล่ม 4

ความเร่ง

$y = kx^2$
 $v = u + at$
 $T = \frac{1}{f}$

$F = ma$



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อวัตกรรมการใช้ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 (ว30201) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง เล่มที่ 4 ความเร่ง กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ กิจกรรมหรือการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบความเข้าใจ แบบฝึกเสริมทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งชุดกิจกรรม การเรียนรู้มีทั้งหมด 8 เล่ม รวมเวลาที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 16 ชั่วโมง ดังนี้

| | |
|---|-----------------|
| เล่มที่ 1 ปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| เล่มที่ 2 ตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| เล่มที่ 3 อัตราเร็วและความเร็ว | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| เล่มที่ 4 ความเร่ง | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| เล่มที่ 5 กราฟความเร็วกับเวลา | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| เล่มที่ 6 ความสัมพันธ์ของการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง เวลา | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| เล่มที่ 7 การเคลื่อนที่แนวตรงในแนวระดับ | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| เล่มที่ 8 การเคลื่อนที่แนวตรงภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก | จำนวน 2 ชั่วโมง |

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวตรง รายวิชาฟิสิกส์ 1 รหัสวิชา ว30201 นอกจากจะใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน นักเรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาและ ประเมินผลการเรียนได้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และปลูกฝังคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ที่ดีให้กับนักเรียน นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความมั่นใจในการเรียนตลอดจนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์และสามารถนำ ความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและพัฒนาสังคมต่อไป

ณปภัช บุญสมศรี



สารบัญ



| | |
|---|----|
| คำนำ..... | ก |
| สารบัญ..... | ข |
| คำชี้แจงสำหรับครู..... | ค |
| คำชี้แจงสำหรับนักเรียน..... | ง |
| ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้..... | จ |
| แบบทดสอบก่อนเรียน..... | 1 |
| สาระสำคัญ..... | 5 |
| มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด..... | 6 |
| กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว..... | 7 |
| 1. ขั้นสร้างความสนใจ..... | 7 |
| 2. ขั้นสำรวจและค้นหา..... | 8 |
| 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป..... | 12 |
| 4. ขั้นขยายความรู้..... | 20 |
| 5. ขั้นประเมินผล..... | 28 |
| แบบฝึกกิจกรรม..... | 28 |
| แนวคำตอบแบบฝึกกิจกรรม..... | 32 |
| แบบทดสอบหลังเรียน..... | 39 |
| เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน..... | 42 |
| บรรณานุกรม..... | 43 |



คำชี้แจงสำหรับครู



1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง เล่มนี้ เป็นเล่มที่ 4 เรื่อง ความเร่ง ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง
2. ก่อนการใช้ครูควรศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ โดยละเอียดและรอบคอบ ศึกษา ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์ การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลให้เข้าใจ
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย
 - 3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.2 สารสำคัญ สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
 - 3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม1เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เล่มที่ 1 ความเร่ง
 - 3.4 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.5 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
4. การแบ่งกลุ่มนักเรียนให้แต่ละกลุ่ม มีนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ร่วมกัน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงบทบาทและหน้าที่ของผู้เรียน กำหนดข้อตกลงในการเรียนรู้ร่วมกัน ตลอดจนแนะนำวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้กับนักเรียน
6. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงเสมอว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นบทเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ดูแลและคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดเท่านั้น



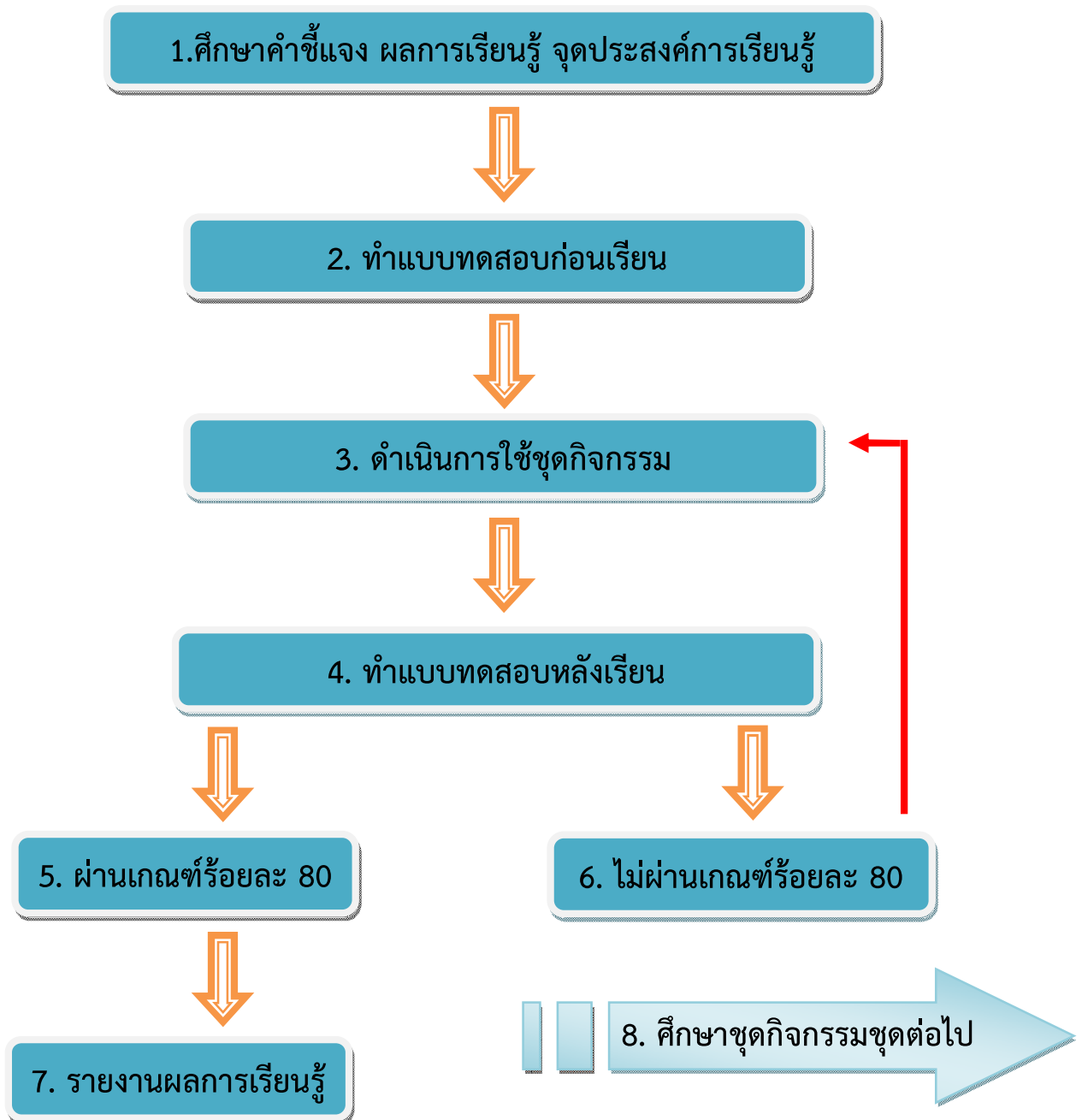
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เล่มที่ 4 ความเร่ง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นักเรียนอ่านคำแนะนำให้เข้าใจทุกข้อ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของตนเอง
3. ศึกษากิจกรรมการทดลองเรื่อง ความเร่ง
4. ลงมือปฏิบัติการทดลอง ตามขั้นตอนใน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เล่มที่ 4 ความเร่ง
5. ทำการกิจกรรมการทดลอง 4.1 ความเร่งของวัตถุที่ตกแบบเสรี
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความก้าวหน้าของตนเอง
7. ตรวจสอบคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบเฉลยท้ายเล่ม
8. บันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกผล



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



แบบทดสอบก่อนเรียน



เรื่อง ความเร่ง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว30201

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

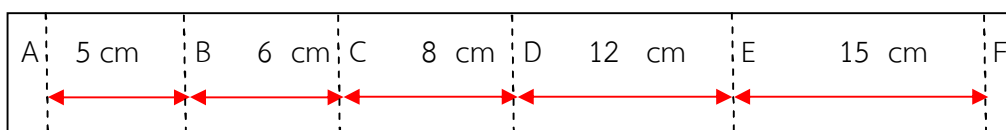
เวลา 10 นาที

คำชี้แจง : 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1-4

จากการทดลองผูกแถบกระดาษติดกับถุงทรายแล้วดึงให้เคลื่อนที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่มีความถี่ 50 เฮิรตซ์ ได้จุดบนแถบกระดาษ ดังรูป



1. ความเร็วที่จุด B และ E เป็นเท่าใดตามลำดับ

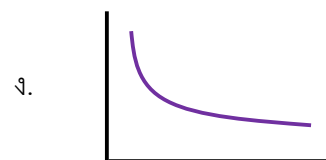
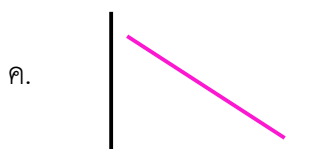
- ก. 2.75 เมตร/วินาที , 6.75 เมตร/วินาที
- ข. 2.50 เมตร/วินาที , 4.75 เมตร/วินาที
- ค. 4.25 เมตร/วินาที , 4.50 เมตร/วินาที
- ง. 3.50 เมตร/วินาที , 6.50 เมตร/วินาที

2. ความเร่งเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองมีค่าเท่าใด

- ก. 81.25 เมตร/วินาที²
- ข. 66.67 เมตร/วินาที²
- ค. 56.25 เมตร/วินาที²
- ง. 75.00 เมตร/วินาที²



3. ถ้านำข้อมูลมาเขียนกราฟระหว่างความเร็วกับเวลาโดยความเร็วเป็นแกนตั้งและเวลาเป็นแกนนอนจะได้กราฟดังข้อใด



4. ความชันของกราฟคือปริมาณใด

- ก. การกระจัด
- ข. ความเร็ว
- ค. ความเร่ง
- ง. ระยะทาง

5. ข้อใดคือความสัมพันธ์ที่ใช้หาค่าความเร่งเฉลี่ย

ก. $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$

ข. $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

ค. $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{2\Delta t}$

ง. $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t^2}$



6. ข้อใดคือความหมายของความเร่งเฉลี่ย

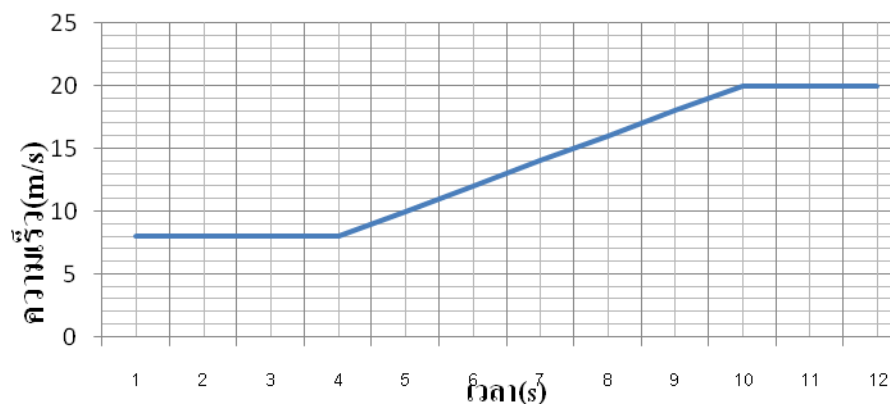
- ก. ระยะทางในช่วงเวลาหนึ่งวินาที
- ข. การกระจัดที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา
- ค. อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วในหน่วยเวลา
- ง. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลายกกำลังสอง

7. วัตถุเคลื่อนที่มีความเร็วเปลี่ยนจาก 10 เมตร/วินาที² เป็น 40 เมตร/วินาที²

ในเวลา 5 วินาทีวัตถุมีความเร่งเฉลี่ยเท่าใด

- ก. 5.00 เมตร/วินาที²
- ข. 6.00 เมตร/วินาที²
- ค. 7.00 เมตร/วินาที²
- ง. 8.00 เมตร/วินาที²

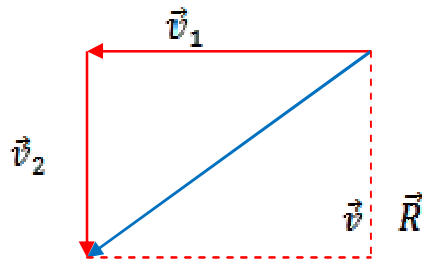
8. จากกราฟความเร็วกับเวลา ดังรูป ช่วงวินาทีที่ 4 – 10 ความเร่งมีค่าเท่าใด



- ก. 5.00 เมตร/วินาที²
- ข. 4.00 เมตร/วินาที²
- ค. 3.00 เมตร/วินาที²
- ง. 2.00 เมตร/วินาที²

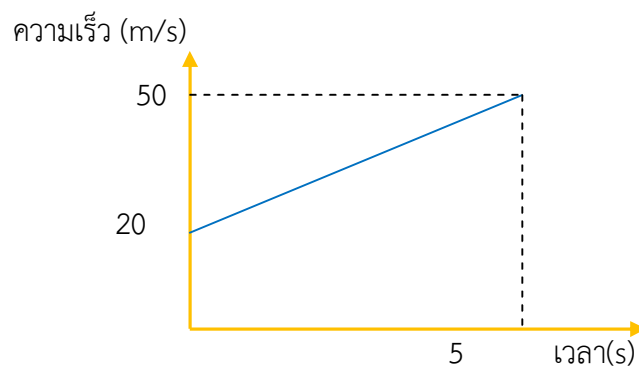


9. วัตถุเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนความเร็วจาก \vec{v}_1 เป็นความเร็ว \vec{v}_2 ดังรูป ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุ มีทิศทางตามข้อใด



- ก. ทิศเดียวกับทิศของ \vec{v}_1
- ข. ทิศเดียวกับทิศของ \vec{v}_2
- ค. ทิศเดียวกับทิศของ \vec{v}
- ง. ทิศเดียวกับทิศของ \vec{R}

10. จากกราฟความเร็วกับเวลา ดังรูป วัตถุมีความเร่งเท่าใด



- ก. 6.00 เมตร/วินาที²
- ข. 5.00 เมตร/วินาที²
- ค. 4.00 เมตร/วินาที²
- ง. 3.00 เมตร/วินาที²

กระดาษคำตอบ



เรื่อง ความเร่ง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว30201

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

| ทดสอบก่อนเรียน | | | | |
|----------------|---|---|---|---|
| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

| ทดสอบหลังเรียน | | | | |
|----------------|---|---|---|---|
| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

| สรุปผลการทดสอบ | | | | |
|----------------|-----------|--|-------|-----------|
| คะแนน | ก่อนเรียน | | คะแนน | หลังเรียน |
| เต็ม | | | เต็ม | |
| ได้ | | | ได้ | |



กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเร่ง

1.สาระสำคัญ

ความเร่งเฉลี่ย คือ อัตราส่วนของการเปลี่ยนแปลงความเร็วของการเคลื่อนที่ทั้งหมดในกรอบที่พิจารณาต่อเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเคลื่อนที่ในกรอบที่พิจารณา

เขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ว่า

$$\text{ความเร่งเฉลี่ย} = \frac{\text{ความเร็วที่เปลี่ยนไป}}{\text{เวลา}}$$

หรือ เขียนเป็นความสัมพันธ์เชิงสัญลักษณ์ได้ว่า

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

\vec{a}_{av} = ความเร่งเฉลี่ย

\vec{v}_2 = ค่าความเร็วที่ตำแหน่งสุดท้ายของการพิจารณา

\vec{v}_1 = ค่าความเร็วที่ตำแหน่งเริ่มต้นของการพิจารณา

t_2 = เวลาที่ตำแหน่งสุดท้ายของการพิจารณา

t_1 = เวลาที่ตำแหน่งเริ่มต้นของการพิจารณา

$\Delta \vec{v}$ = ค่าความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป

Δt = เวลาในช่วงของการเปลี่ยนแปลง



ขนาดความเร่งขณะหนึ่ง

เมื่อกำหนดช่วงเวลาให้เล็กลงจนเข้าใกล้ศูนย์ จะได้ค่าความเร่งเป็นความเร่งขณะหนึ่ง ซึ่งเป็นความเร่ง ณ กึ่งกลางช่วงเวลานั้น เขียนแทนด้วย

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta v}{\Delta t} \right) = \frac{dv}{dt}$$



2. สารการเรียนรู้

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

3. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 4.1 ม 4-6/1 : ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และอธิบายการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 4.2 ม 4-6/1: อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดเวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

เวลา 2 ชั่วโมง



4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ



นักเรียนคิดว่า ขณะที่เราจะขับรถแซงรถที่อยู่ข้างหน้าเรา เราต้องทำอะไร และถ้าสังเกตความเร็วของรถเรา เราจะพบว่าความเร็วของรถเราจะเป็นอย่างไร

เราต้องเหยียบคันเร่งเพิ่มครับ
และถ้าสังเกต ความเร็วรถเรา
รถเราจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นครับ



ถูกต้องแล้วค่ะ รถจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือเปลี่ยนไป
นั่นเอง เราเรียกว่ารถมีความเร่ง เรามาศึกษา เรื่อง
ความเร่งจากกิจกรรมต่อไปนี้นะคะ





4.2 ชั้นสำรวจค้นหา

กิจกรรม 4.1 การทดลองเรื่อง ความเร่งของวัตถุที่ตกแบบเสรี

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน เลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ทำการทดลอง เรื่องความเร่งของวัตถุที่ตกแบบเสรี แล้วร่วมกันอภิปรายผล การศึกษานะคะ

จุดประสงค์การทำกิจกรรม

1. เพื่อหาขนาดของความเร็วจนขณะหนึ่งของวัตถุที่ตกแบบเสรีได้
2. เพื่อเขียนกราฟระหว่างขนาดของความเร็วจนขณะหนึ่งกับเวลาได้
3. เพื่อหาขนาดความเร่งเฉลี่ยจากกราฟได้





อุปกรณ์และสารเคมี/กลุ่ม

สารเคมี

-

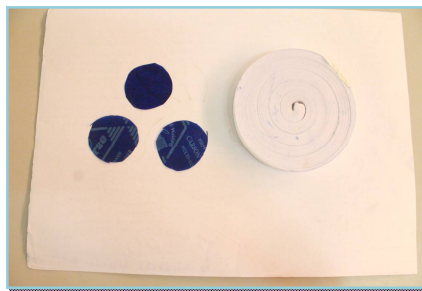
อุปกรณ์

- | | | |
|--------------------------|---|---------|
| 1. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา | 1 | เครื่อง |
| 2. หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ | 1 | อัน |
| 3. ถูทรายมวล 500 กรัม | 1 | ถู |
| 4. แถบกระดาษ | 2 | แถบ |
| 5. กระดาษคาร์บอนตัดกลม | 1 | แผ่น |
| 6. กระดาษขาว | 1 | อัน |
| 7. ดินสอ | 1 | แท่ง |
| 8. ไม้บรรทัด | 1 | อัน |



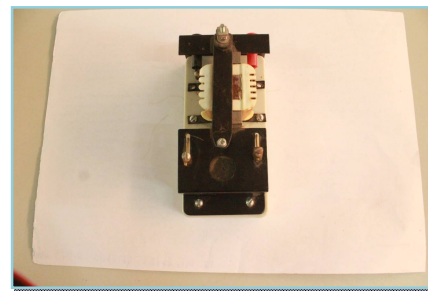
วิธีการทดลอง

1. ตัดกระดาษคาร์บอนและกระดาษรอง เป็นรูปทรงกลมแล้วนำไปติดกับเครื่อง เคาะ สัญญาณเวลาโดยให้กระดาษคาร์บอนอยู่ด้านล่างและหันด้านที่มี คาร์บอนลงด้านล่าง



ภาพ กระดาษและกระดาษคาร์บอน

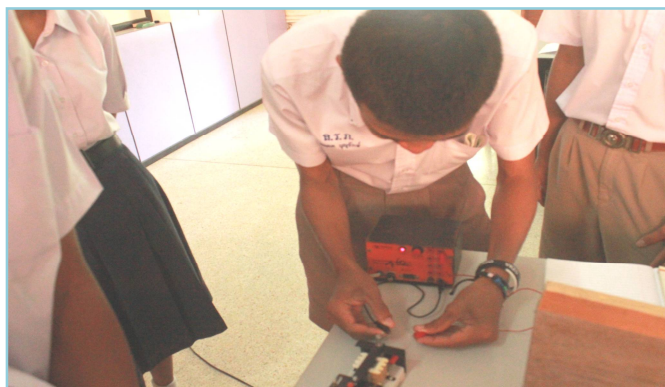
ที่มา : ณปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.



ภาพ เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

ที่มา : ณปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.

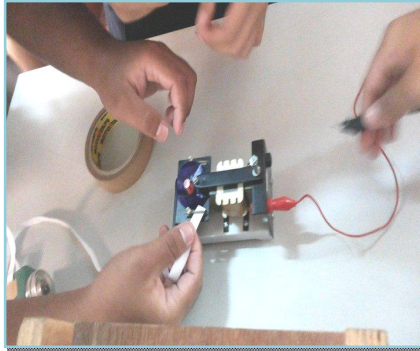
2. ต่อเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำโดยต่อเข้ากับไฟฟ้า กระแสสลับ ศักย์ไฟฟ้า 12 โวลต์



ภาพ การต่อเครื่องเคาะสัญญาณเวลากับหม้อแปลงไฟฟ้า

ที่มา : ณปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.

3. ยึดถุงทรายให้ติดกับปลายด้านหนึ่งของแถบกระดาษสอดแถบกระดาษเข้าไปในช่องของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา โดยให้ถุงทรายอยู่ด้านล่าง และ ให้อยู่ชิดกับ ตัวเครื่องเคาะสัญญาณเวลามากที่สุด



ภาพ การสอดแถบกระดาษคาร์บอน
ที่มา : ณปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557



ภาพ การยึดถุงทรายติดกับกระดาษคาร์บอน
ที่มา : ณปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557

4. ยึดเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ที่ต่อกับหม้อแปลงโวลต์ต่ำ บนขอบโต๊ะที่อยู่สูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร



ภาพ การยึดเครื่องเคาะสัญญาณเวลาบนโต๊ะ
ที่มา : ณปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.



ภาพ การยึดเครื่องเคาะสัญญาณเวลาบนโต๊ะ
ที่มา : ณปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.

5. จัดเครื่องเคาะสัญญาณเวลาให้แถบกระดาษอยู่ในแนวตั้งเปิดสวิตซ์ให้เครื่องเคาะสัญญาณ
เวลาทำงานปล่อยให้ถุงทรายตกลงสู่พื้นนำแถบกระดาษที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อหาความเร็ว
ขณะหนึ่ง ณ เวลากึ่งกลาง ของแถบกระดาษในช่วงนั้น

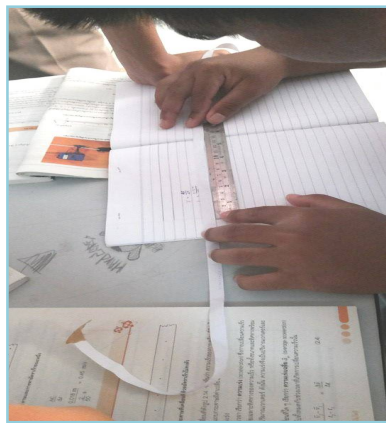


ภาพ การจัดกระดาษคาร์บอนให้อยู่ในแนวตั้ง
ที่มา : ฌปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.



ภาพ การปล่อยถุงทรายให้ตกสู่พื้น
ที่มา : ฌปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.

6. บันทึกผลการคำนวณในตาราง เขียนกราฟระหว่าง ความเร็ว (v) กับ เวลา (t)
โดยให้ ความเร็ว (v) อยู่บนแกนตั้ง เวลา (t) อยู่บนแกนนอน



ภาพ การบันทึกผลการทดลอง
ที่มา : ฌปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.



ภาพ การบันทึกผลการทดลอง
ที่มา : ฌปภัช บุญสมศรี, 8 ธันวาคม 2557.



4.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

รายงานผลการทดลอง

กิจกรรมการทดลองที่ 4.1 เรื่อง.....

ชื่อผู้ทำการทดลอง

- 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

จุดประสงค์การทดลอง

.....
.....
.....
.....

อุปกรณ์-สารเคมี

.....
.....
.....
.....
.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง



| แถบ กระดาษ ตอนที่ | ระยะทางใน สองช่วงจุด S (cm.) | เวลา สองช่วงจุด (s) | ขนาดความเร็วเฉลี่ย ใน 2 ช่วงจุด v (m/s) | เวลาตรงกึ่งกลาง แต่ละช่วง t (s) |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | | $\frac{2}{50}$ | | $\frac{1}{50}$ |
| 2 | | $\frac{2}{50}$ | | $\frac{3}{50}$ |
| 3 | | $\frac{2}{50}$ | | $\frac{5}{50}$ |
| 4 | | $\frac{2}{50}$ | | $\frac{7}{50}$ |
| 5 | | $\frac{2}{50}$ | | $\frac{9}{50}$ |
| 6 | | $\frac{2}{50}$ | | $\frac{11}{50}$ |
| 7 | | $\frac{2}{50}$ | | $\frac{13}{50}$ |
| 8 | | $\frac{2}{50}$ | | $\frac{15}{50}$ |

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

คำถามท้ายการทดลอง

1. ระยะทางในสองช่วงจุดแต่ละช่วงมีค่าเป็นอย่างไร.....
.....
2. ขนาดความเร็วเฉลี่ยใน 2 ช่วงจุด แต่ละช่วงมีค่าเป็นอย่างไร.....
.....
3. ลูกทรายมีความเร็วคงที่หรือไม่.....

4. นำผลการทดลองไปเขียนกราฟระหว่างความเร็วกับเวลาโดยให้แกนตั้งแทนความเร็วแกนนอนแทนเวลา

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

5. กราฟมีลักษณะเป็นอย่างไร.....
.....
6. หาความชันของกราฟได้เท่าใด.....
.....
.....
.....
7. ความชันของกราฟคือปริมาณใด.....
.....
.....



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



คะแนนเต็ม 10 คะแนน ได้.....คะแนน


แนวคำตอบ
กิจกรรมการทดลองที่ 3.1 เรื่อง ความเร่งของวัตถุที่ตกแบบเสรี
ชื่อผู้ทำการทดลอง

1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

จุดประสงค์การทดลอง

1. หาขนาดของความเร็วขณะหนึ่งของวัตถุที่ตกแบบเสรีได้
2. เขียนกราฟระหว่างขนาดของความเร็วขณะหนึ่งกับเวลาได้
3. หาขนาดความเร่งเฉลี่ยจากกราฟได้
4. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์
5. เก็บ รักษาและ ดูแลห้องปฏิบัติการให้เป็นระเบียบและปลอดภัย

อุปกรณ์-สารเคมี
อุปกรณ์

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา | 1 เครื่อง |
| 2. หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ | 1 อัน |
| 3. ถูทรายมวล 500 กรัม | 1 ถู |
| 4. แแถบกระดาษ | 2 แแถบ |
| 5. กระดาษคาร์บอนตัดกลม | 1 แผ่น |
| 6. หรือกระดาษขาว | 1 อัน |
| 7. ดินสอ | 1 แท่ง |
| 8. ไม้บรรทัด | 1 อัน |

ตารางบันทึกผลการทดลอง



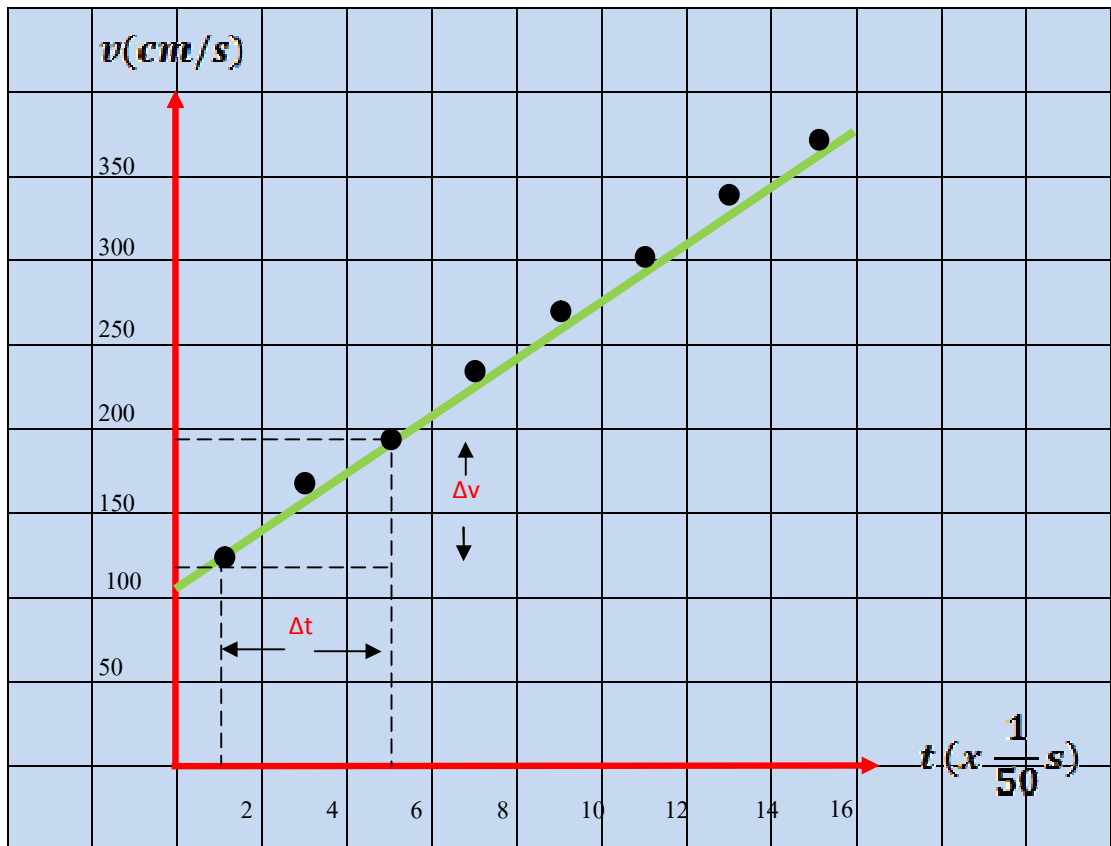
| แถบ กระดาษ ตอนที่ | ระยะทางในสอง ช่วงจุด S (cm) | เวลาสองช่วง จุด (s) | ขนาดความเร็วเฉลี่ย ใน 2 ช่วงจุด v (m/s) | เวลาตรงกึ่งกลาง แต่ละช่วง t (s) |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | 4.6 | $\frac{2}{50}$ | 1.15 | $\frac{1}{50}$ |
| 2 | 6.2 | $\frac{2}{50}$ | 1.55 | $\frac{3}{50}$ |
| 3 | 7.7 | $\frac{2}{50}$ | 1.92 | $\frac{5}{50}$ |
| 4 | 9.2 | $\frac{2}{50}$ | 2.30 | $\frac{7}{50}$ |
| 5 | 10.7 | $\frac{2}{50}$ | 2.67 | $\frac{9}{50}$ |
| 6 | 12.2 | $\frac{2}{50}$ | 3.05 | $\frac{11}{50}$ |
| 7 | 13.6 | $\frac{2}{50}$ | 3.40 | $\frac{13}{50}$ |
| 8 | 15.2 | $\frac{2}{50}$ | 3.80 | $\frac{15}{50}$ |

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

คำถามท้ายการทดลอง

1. ระยะทางในสองช่วงจุดแต่ละช่วงมีค่าเป็นอย่างไร เพิ่มขึ้นเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง
2. ขนาดความเร็วเฉลี่ยใน 2 ช่วงจุด แต่ละช่วงมีค่าเป็นอย่างไร เพิ่มขึ้นเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง
3. ลูกทรายมีความเร็วคงที่หรือไม่ ไม่คงที่มีค่าเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วง

4. นำผลการทดลองไปเขียนกราฟระหว่างความเร็วกับเวลาโดยให้แกนตั้งแทนความเร็ว
แกนนอนแทนเวลา



5. กราฟมีลักษณะเป็นอย่างไร **เส้นตรง**
 6. หาความชันของกราฟได้เท่าใด

$$\text{ความชัน (slope)} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\text{ความชัน} = \frac{192.5 \left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right) - 115 \left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)}{\frac{6}{50} (\text{s}) - \frac{2}{50} (\text{s})}$$

$$= 968.75 \text{ (cm/s}^2\text{)}$$

$$= 9.68 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

7. ความชันของกราฟคือปริมาณใด **ความเร่ง**



สรุปผลการทดลอง

1. ระยะทาง 2 ช่วงจุด มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกๆช่วงจุดถัดไป และความเร็วเฉลี่ย 2 ช่วงจุด (ความเร็วขณะหนึ่ง) มีค่าเพิ่มขึ้นทุกๆช่วงจุดถัดไป
2. เมื่อนำค่าความเร็วเฉลี่ยแต่ละช่วงจุดมาเขียนกราฟ ระหว่าง ความเร็วเฉลี่ย กับเวลา โดยให้แกนนตั้งเป็นความเร็วเฉลี่ย แกนนอนเป็นเวลา จะได้กราฟเป็นเส้นตรง
3. ความชันของกราฟมีค่าเท่ากับอัตราส่วนของการเปลี่ยนแปลงความเร็วเทียบกับเวลาคือ ความเร่ง จากการทดลอง ลูกทรายมีความเร่ง $9.68 \text{ (m/s}^2\text{)}$ ซึ่งเป็นความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งค่าที่ได้จากการทดลองน้อยกว่าค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เพราะเกิดจากแรงต้านขณะที่เข็มของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา กระแทบแถบกระดาษ

การทดลองนี้ สนุกและง่าย
 มากเลยคะเพื่อนๆ



4.4 ขั้ขยายความรู้

ให้นักเรียนศึกษาการหา
ความเร่งรูปแบบต่างๆ
ดังต่อไปนี้ นะคะ



ความหมายของความเร่ง

ความเร่ง หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วที่เกิดขึ้นในหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศทางเดียวกันกับความเร็วที่เปลี่ยนไป

$$\text{ความเร่ง} = \frac{\text{ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป}}{\text{เวลา}}$$

ขนาดความเร่งเฉลี่ย

การหาขนาดความเร่งในช่วงกว้างของช่วงจุดใดจะเรียกว่า ความเร่งเฉลี่ยสามารถหาได้จาก

$$\text{ความเร่งเฉลี่ย} = \frac{\text{ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป}}{\text{เวลา}}$$

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$a_{av} = \text{ความเร่งเฉลี่ย}$$

$$v_2 = \text{ค่าความเร็วที่ตำแหน่งสุดท้ายของการพิจารณา}$$

$$v_1 = \text{ค่าความเร็วที่ตำแหน่งเริ่มต้นของการพิจารณา}$$

$$t_2 = \text{เวลาที่ตำแหน่งสุดท้ายของการพิจารณา}$$

$$t_1 = \text{เวลาที่ตำแหน่งเริ่มต้นของการพิจารณา}$$



$$\text{หรือ } \vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

\vec{a}_{av} แทน ความเร่งเฉลี่ย

$\Delta \vec{v}$ แทน ค่าความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป

Δt แทน เวลาในช่วงของการเปลี่ยนแปลง

ขนาดความเร่งขณะหนึ่ง

เมื่อกำหนดช่วงเวลาให้เล็กลงจนเข้าใกล้ศูนย์ จะได้ค่าความเร่งเป็นความเร่งขณะหนึ่ง ซึ่งเป็นความเร่ง ณ กึ่งกลางเวลานั้น เขียนแทนด้วย

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \right) = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

ตัวอย่างที่ 1

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ผ่านจุด A ไปที่จุด B ตอนผ่านจุด A มีความเร็ว 20 เมตร/วินาที ตอนผ่านจุด B มีความเร็ว 40 เมตร/วินาที โดยใช้เวลาจากตำแหน่งผ่านจุด A จนถึงจุด B เท่ากับ 5 วินาที ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่าใด

$$\vec{a}_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{40(m/s) - 20(m/s)}{5(s)}$$

$$\vec{a}_{av} = 4 (m/s^2)$$

ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่ากับ **4 เมตร/วินาที²ตอบ**



ตัวอย่างที่ 2

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ผ่านจุด A ไปที่จุด B ตอนผ่านจุด A มีความเร็ว 60 เมตร/วินาที ตอนผ่านจุด B มีความเร็ว 30 เมตร/วินาที โดยใช้เวลาจากตำแหน่งผ่านจุด A จนถึงจุด B เท่ากับ 10 วินาที ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่าใด

$$\vec{a}_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{60\left(\frac{m}{s}\right) - 30\left(\frac{m}{s}\right)}{10\text{ (s)}}$$

$$\vec{a}_{av} = -3\text{ (m/s}^2\text{)}$$

ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่ากับ **-3** เมตร/วินาที² ตอบ

หมายเหตุ

กรณีที่ความเร่งมีค่าเป็นลบหมายความว่าทิศทางของความเร่งมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

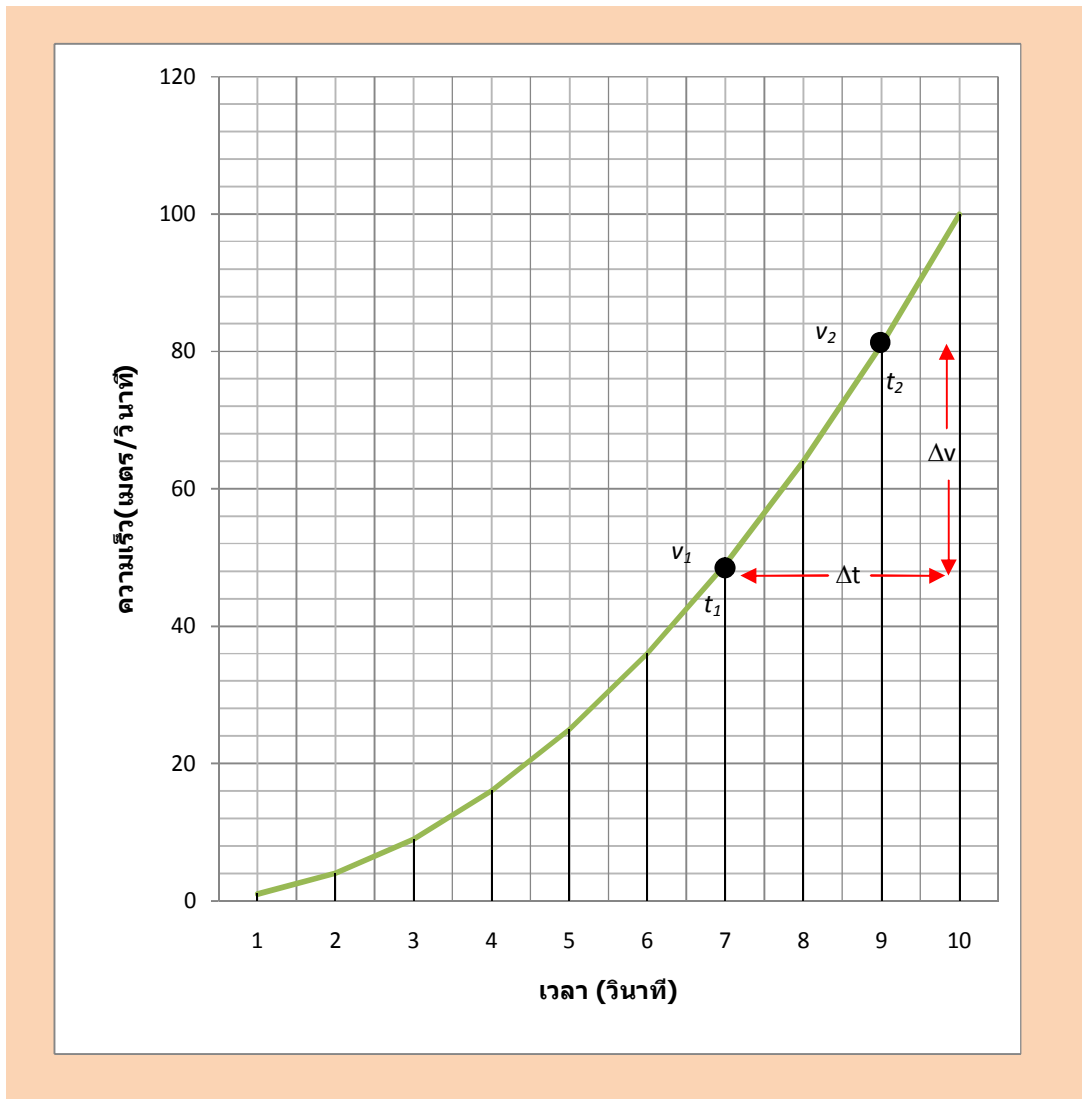




ขนาดความเร่งจากกราฟ

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่แนวตรงมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาเป็น $v = t^2$

เขียนกราฟแสดงการเคลื่อนที่ได้ดังภาพ



$$\begin{aligned}
 \text{ความเร่งเฉลี่ยในช่วงวินาทีที่ 7 ถึง 9} &= \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{81 - 49}{9 - 7} = \frac{32}{2} = 16 \text{ (m/s}^2\text{)}
 \end{aligned}$$



ความเร่งขณะหนึ่งที่วินาทีที่ 8 คือความเร่งที่เกิดจากการกำหนดเวลา (Δt)
ให้มีค่าน้อยๆโดยเข้าใกล้ 8 ทางซ้ายและทางขวา จะได้

$$\text{ความเร่งที่วินาทีที่ 8} = \frac{dv}{dt} = \frac{dt^2}{dt} = 2t = 2 \times 8 = 16 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

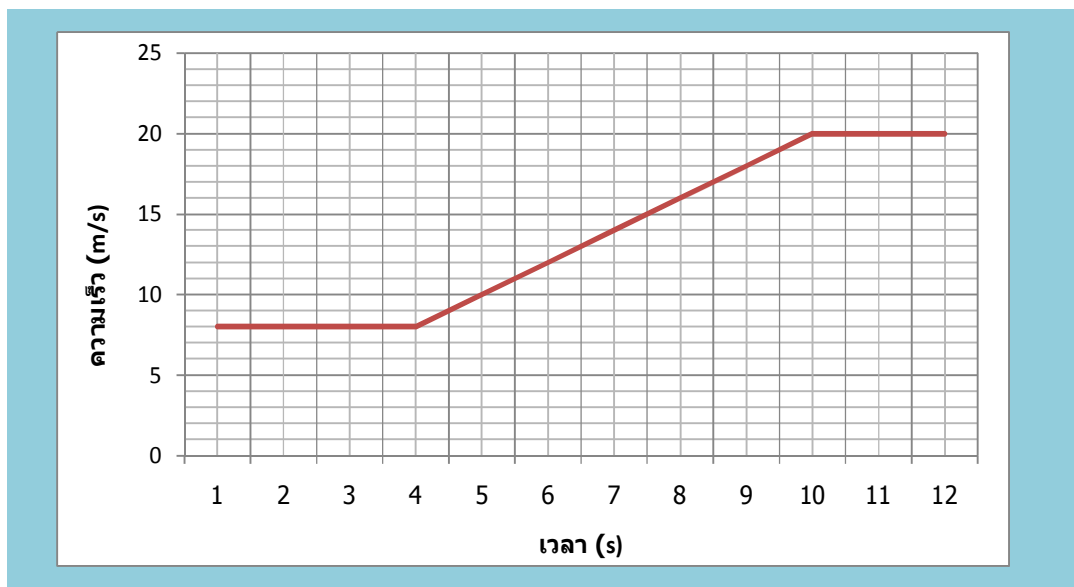
หมายเหตุ ขนาดของความเร่งเฉลี่ยและความเร่งขณะหนึ่ง อาจจะเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้

ตัวอย่างที่ 3

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่เมื่อวัดความเร็วจากวินาทีที่ 1 ถึงวินาทีที่ 12 มีความสัมพันธ์ของความเร็วกับเวลาเป็น

$$v = \begin{cases} 8 & \text{เมื่อ } 1 \leq t \leq 4 \\ 2t & \text{เมื่อ } 4 < t < 10 \\ 20 & \text{เมื่อ } t \geq 10 \end{cases}$$

นำมาเขียนกราฟได้ดังภาพ





1. ความเร่งเฉลี่ย ช่วงวินาทีที่ 1-4

$$\vec{a}_{1-4} = \frac{\vec{v}_4 - \vec{v}_1}{t_4 - t_1} = \frac{8 - 8}{4 - 1} = 0 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

2. ความเร่งขณะหนึ่งที่วินาทีที่ 3

$$\vec{a}_8 = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d8}{dt} = 0 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

3. ความเร่งเฉลี่ย ช่วงวินาทีที่ 4-10

$$\vec{a}_{4-10} = \frac{\vec{v}_{10} - \vec{v}_4}{t_{10} - t_4} = \frac{20 - 8}{10 - 4} = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

4. ความเร่งขณะหนึ่งที่วินาทีที่ 7

$$\vec{a}_8 = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(2t)}{dt} = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

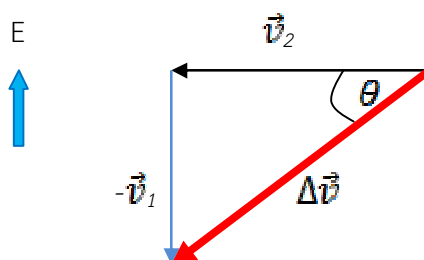
ทิศทางของความเร่ง

ทิศทางของความเร่งจะมีทิศเดียวกันกับทิศความเร็วที่เปลี่ยน หาได้จากการเขียนแผนภาพเวกเตอร์



ตัวอย่างที่ 4

วัตถุเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที ถูกแรงกระทำจนมีความเร็ว 40 เมตร/วินาทีไปทางทิศเหนือ ในเวลา 5 วินาที ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีทิศทางใดและมีค่าเท่าใด



จากรูป θ คือมุมที่ Δv กระทำกับ v_2 ความเร่งและ Δv มีทิศเดียวกัน

$$\text{และ} \quad \tan \theta = \frac{|-v_1|}{|v_2|} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$$

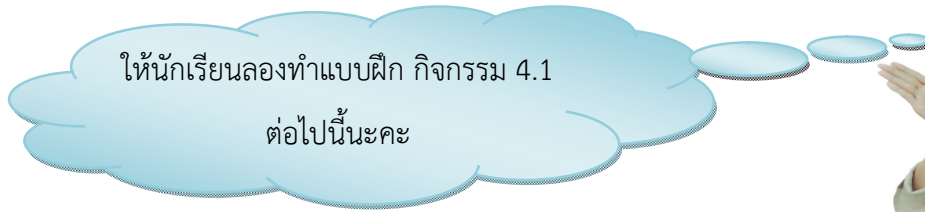
$$\theta = 37^\circ \quad \underline{\text{ตอบ}}$$

จากภาพ ขนาดของ Δv หาจาก

$$\Delta v = \sqrt{v_2^2 + (-v_1)^2} = \sqrt{(40(m/s))^2 + (30(m/s))^2} = 50 (m/s)$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{50 (m/s)}{5(s)} = 10 (m/s^2) \quad \underline{\text{ตอบ}}$$

4.5 ชั้นประเมินผล

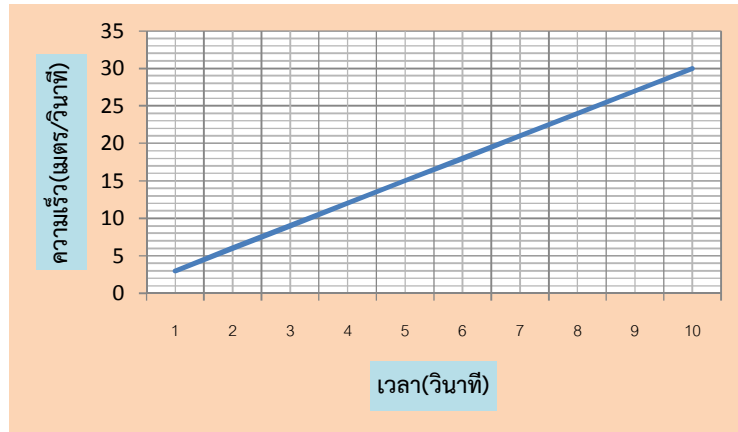


แบบฝึกกิจกรรม 4.1
เรื่อง ความเร่ง

1. ความเร่งเฉลี่ยคือ.....
.....
.....
2. ความเร่งขณะหนึ่งคือ.....
.....
.....
.....
3. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ผ่านจุด A ตรงไปที่จุด B โดยตอนผ่านจุด A มีความเร็ว 30 เมตร/วินาที ตอนผ่านจุด B มีความเร็ว 50 เมตร/วินาที โดยใช้เวลาจากตำแหน่งผ่านจุด A จนถึงจุด B เท่ากับ 10 วินาที ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่าใด
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



4. จงหาความเร่งเฉลี่ยของวัตถุจากกราฟความเร็วกับเวลาต่อไปนี้



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่แนวตรงมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาเป็น $V (m/s) = 3(t(s))^2$ จงหาความเร่งเฉลี่ย วินาทีที่ 3 ถึง 6 และความเร่งวินาทีที่ 4

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ถูกกระทำให้มีการเปลี่ยน
ทิศทางเป็นเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ภายในเวลา 4 วินาที
ความเร่งเฉลี่ยของการเคลื่อนที่มีทิศทางอย่างไร และมีขนาดเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คะแนนเต็ม 10 คะแนน ได้.....คะแนน

แนวคำตอบ

แบบฝึกกิจกรรม 4.1 เรื่อง ความเร่ง

1. ความเร่งเฉลี่ย คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วในช่วงกว้างสองจุดใดๆที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศทางเดียวกันกับความเร็วที่เปลี่ยนไป
2. ความเร่งขณะหนึ่ง คือ ความเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้นๆจนเข้าใกล้ศูนย์
3. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ผ่านจุด A ตรงไปที่จุด B โดยตอนผ่านจุด A มีความเร็ว 30 เมตร/วินาที ตอนผ่านจุด B มีความเร็ว 50 เมตร/วินาที โดยใช้เวลาจากตำแหน่งผ่านจุด A จนถึงจุด B เท่ากับ 10 วินาที ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่าใด

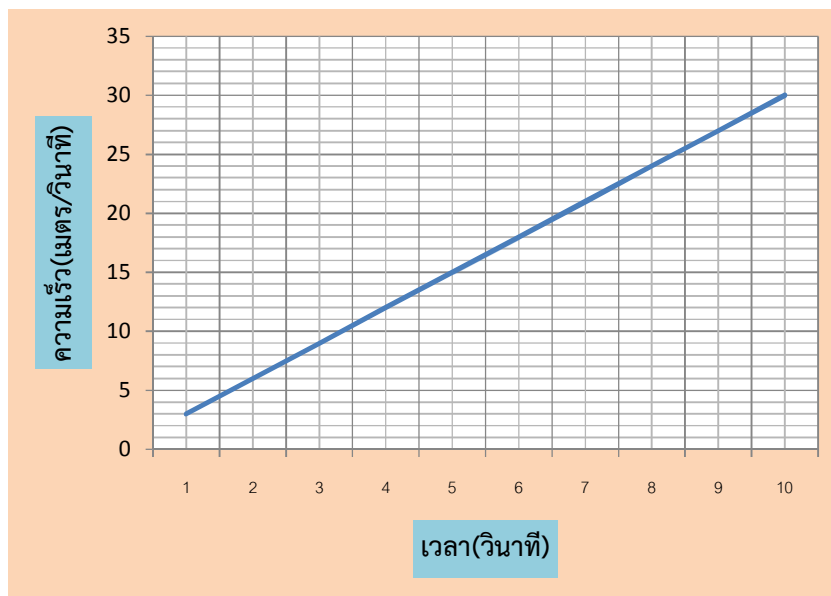
$$\text{วิธีคิด} \quad \vec{a}_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a}_{AB} = \frac{50 \left(\frac{m}{s}\right) - 30 \left(\frac{m}{s}\right)}{10 (s)}$$

$$\vec{a}_{av} = 2 (m/s^2)$$

ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่ากับ 2 เมตร/วินาที² ตอบ

4. จงหาความเร่งเฉลี่ยของวัตถุจากกราฟความเร็วกับเวลาต่อไปนี้



วิธีคิด

$$\vec{a}_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{30 \left(\frac{m}{s}\right) - 3 \left(\frac{m}{s}\right)}{10 (s) - 1 (s)}$$

$$\vec{a}_{av} = 9 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่ากับ **9 เมตร/วินาที²** ตอบ

5. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่แนวตรงมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาเป็น $V (m/s) = 3(t(s))^2$ จงหาความเร่งเฉลี่ยวินาทีที่ 3 ถึง 6 และความเร่งวินาทีที่ 4

วิธีคิด

ความเร่งเฉลี่ยวินาทีที่ 3 ถึง 6

$$\vec{a}_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{108(m/s) - 27(m/s)}{6(s) - 3(s)}$$

$$\vec{a}_{av} = 27 (m/s^2)$$

ความเร่งเฉลี่ยวินาทีที่ 3 ถึง 6 มีค่าเท่ากับ **27** เมตร/วินาที² ตอบ

ความเร่งวินาทีที่ 4

$$\vec{a}_s = \frac{dv}{dt}$$

$$\vec{a}_s = \frac{d3t^2(m/s)}{dt(s)}$$

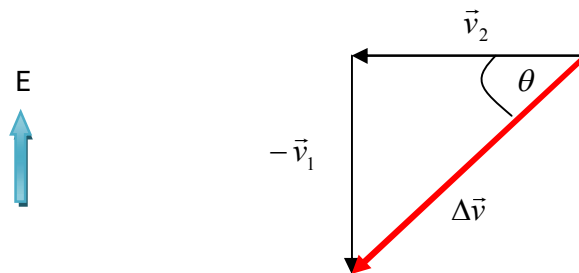
$$\vec{a}_s = 6t(m/s^2)$$

$$\vec{a}_s = 6 \times 4 (m/s^2)$$

$$\vec{a}_s = 24 (m/s^2)$$

ความเร่งวินาทีที่ 4 มีค่าเท่ากับ **24** เมตร/วินาที² ตอบ

6. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ถูกกระทำให้มีการเปลี่ยนทิศทางเป็นเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือ ด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ภายในเวลา 4 วินาที ความเร่งเฉลี่ยของการเคลื่อนที่มีทิศทางอย่างไร และมีขนาดเท่าใด



จากรูป θ คือมุมที่ $\Delta\vec{v}$ กระทำกับ \vec{v}_2 ความเร่งและ $\Delta\vec{v}$ มีทิศเดียวกัน

$$\text{และ} \quad \tan \theta = \frac{|-\vec{v}_1|}{|\vec{v}_2|} = \frac{20}{20} = 1$$

$$\theta = 45^\circ \quad (\text{ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ}) \quad \text{ตอบ}$$

จากภาพ ขนาดของ $\Delta\vec{v}$ หาจาก

$$\Delta v = \sqrt{v_2^2 + (-v_1)^2}$$

$$\Delta v = \sqrt{(20\text{m/s})^2 + (20\text{m/s})^2} = 20\sqrt{2} \text{ (m/s)}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20\sqrt{2} \text{ (m/s)}}{4 \text{ (s)}}$$

$$a = 5\sqrt{2} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

ขนาดความเร่งเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ $5\sqrt{2}$ เมตร/วินาที² ตอบ

แบบทดสอบหลังเรียน



เรื่อง ความเร่ง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว30201

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

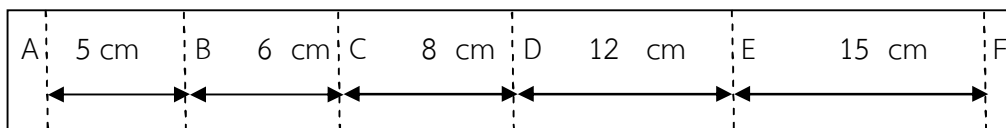
คำชี้แจง : 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

ลงในกระดาษคำตอบ

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1-4

จากการทดลองผูกแถบกระดาษติดกับถ่วงทรายแล้วดึงให้เคลื่อนที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่มีความถี่ 50 เฮิรตซ์ ได้จุดบนแถบกระดาษ ดังรูป



1. ความเร่งเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองมีค่าเท่าใด

ก. 81.25 เมตร/วินาที²ข. 66.67 เมตร/วินาที²ค. 56.25 เมตร/วินาที²ง. 75.00 เมตร/วินาที²

2. ความเร็วที่จุด B และ E เป็นเท่าใดตามลำดับ

ก. 2.75 เมตร/วินาที , 6.75 เมตร/วินาที

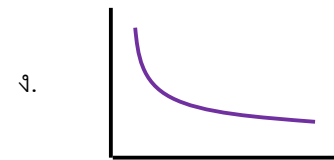
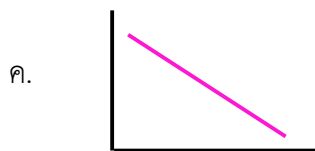
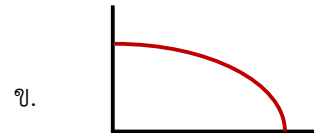
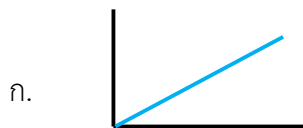
ข. 2.50 เมตร/วินาที , 4.75 เมตร/วินาที

ค. 4.25 เมตร/วินาที , 4.50 เมตร/วินาที

ง. 3.50 เมตร/วินาที , 6.50 เมตร/วินาที



3. ถ้านำข้อมูลมาเขียนกราฟระหว่างความเร็วกับเวลาโดยความเร็วเป็นแกนตั้งและเวลาเป็นแกนนอนจะได้กราฟดังข้อใด



4. ความชันของกราฟคือปริมาณใด

- ก. ความเร็ว
- ข. การกระจัด
- ค. ระยะทาง
- ง. ความเร่ง

5. ข้อใดคือความหมายของความเร่งเฉลี่ย

- ก. ระยะทางในช่วงเวลาหนึ่งวินาที
- ข. การกระจัดที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา
- ค. อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วในหน่วยเวลา
- ง. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลายกกำลังสอง



6. ข้อใดคือความสัมพันธ์ที่ใช้หาค่าความเร่งเฉลี่ย

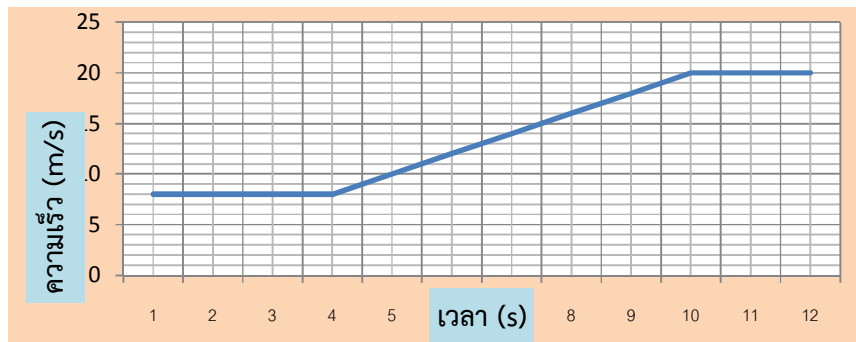
ก. $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ ข. $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

ค. $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{2\Delta t}$ ง. $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t^2}$

7. วัตถุเคลื่อนที่มีความเร็วเปลี่ยนจาก 10 เมตร/วินาที² เป็น 40 เมตร/วินาที² ในเวลา 5 วินาทีที่วัตถุมีความเร่งเฉลี่ยเท่าใด

- ก. 8.00 เมตร/วินาที²
- ข. 7.00 เมตร/วินาที²
- ค. 6.00 เมตร/วินาที²
- ง. 5.00 เมตร/วินาที²

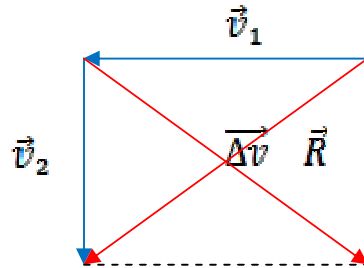
8. จากกราฟความเร็วกับเวลา ดังรูป ช่วงวินาทีที่ 4 ถึง 10 ความเร่งมีค่าเท่าใด



- ก. 5.00 เมตร/วินาที²
- ข. 4.00 เมตร/วินาที²
- ค. 3.00 เมตร/วินาที²
- ง. 2.00 เมตร/วินาที²

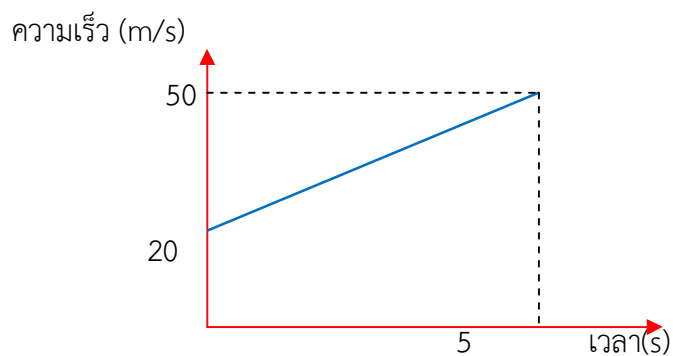


9. วัตถุเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนความเร็วจาก \vec{v}_1 เป็นความเร็ว \vec{v}_2 ดังรูป ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุมีทิศทางตามข้อใด



- ก. ทิศเดียวกับทิศของ \vec{R}
- ข. ทิศเดียวกับทิศของ $\vec{\Delta v}$
- ค. ทิศเดียวกับทิศของ \vec{v}_2
- ง. ทิศเดียวกับทิศของ \vec{v}_1

10. จากกราฟความเร็วกับเวลา ดังรูป วัตถุมีความเร่งเท่าใด



- ก. 3.00 เมตร/วินาที²
- ข. 4.00 เมตร/วินาที²
- ค. 5.00 เมตร/วินาที²
- ง. 6.00 เมตร/วินาที²



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

| ข้อ | เฉลย | ข้อ | เฉลย |
|-----|------|-----|------|
| 1 | ก | 6 | ค |
| 2 | ข | 7 | ข |
| 3 | ก | 8 | ง |
| 4 | ค | 9 | ง |
| 5 | ข | 10 | ก |

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

| ข้อ | เฉลย | ข้อ | เฉลย |
|-----|------|-----|------|
| 1 | ข | 6 | ข |
| 2 | ก | 7 | ค |
| 3 | ก | 8 | ง |
| 4 | ง | 9 | ก |
| 5 | ค | 10 | ง |



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.**
 พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- _____. (2550). **การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2550). **แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- นิรันดร์ สุวรรรัตน์. (2552). **คัมภีร์พิลิกส์ ENTRANCE ม.4-5-6 ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ :
 ห้างหุ้นส่วนจำกัดรุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.
- พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), (2548). สถาบัน. **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พิลิกส์.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานพิลิกส์.**
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.
- _____. (2553). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม พิลิกส์ เล่ม 1.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
 โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.
- _____. (2528). **หนังสือเรียนวิชาพิลิกส์ เล่ม 1 ว.021.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
 ลาดพร้าว.
- _____. (2545). **หนังสือเรียนวิชาพิลิกส์ เล่ม 1 ว.421.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
 ลาดพร้าว.
- _____. (2545). **หนังสือเรียนวิชาพิลิกส์ เล่ม 2 ว.022.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
 ลาดพร้าว.
- _____. (2543). **หนังสือเรียนวิชาพิลิกส์ เล่ม 2 ว.422.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
 ลาดพร้าว.



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน

และเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2553). คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
สกสค. ลาดพร้าว.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551).

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.