



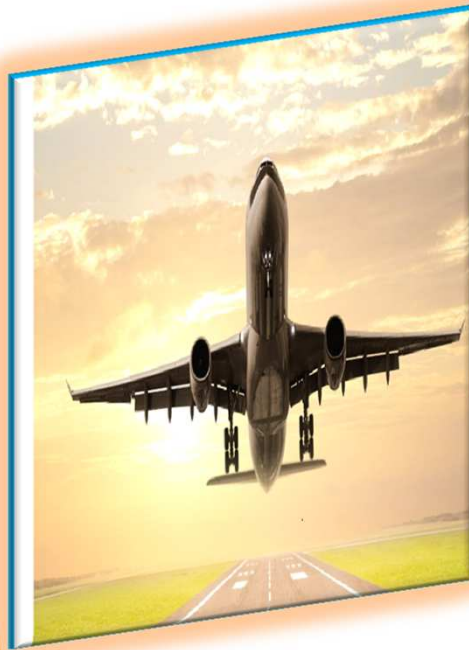
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

รายวิชา ฟิสิกส์ 1 รหัสวิชา ว30201

เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ชุดที่ 9 การเคลื่อนที่
กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

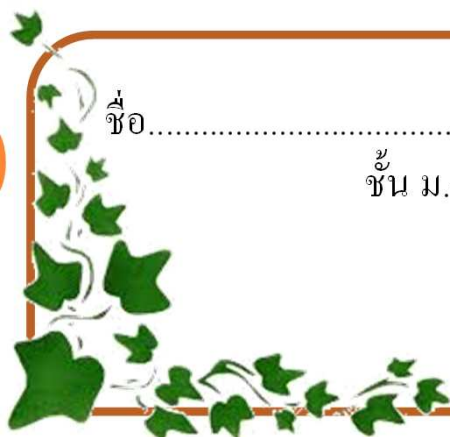
ทิพย์สุดา วิลาวัลย์

ครูชำนาญการ โรงเรียนวังเหนือวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 35

ชื่อ.....

ชั้น ม.4/.....เลขที่.....



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว30201 ฟิสิกส์ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 9 เรื่อง การเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นนวัตกรรมประกอบการเรียนรายวิชา ว30201 ฟิสิกส์ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วต้น ความเร็วปลาย ความเร่งคงตัว การกระจัดและเวลาในการเคลื่อนที่ในแนวตรง และการคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อกำหนดสถานการณ์ให้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยคำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน กระดาษคำตอบการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บัตรภาระงาน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรบันทึกกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และใบบันทึกคะแนน

เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่ครูวางไว้ จะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะการสืบเสาะหาความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

ทิพย์สุตา วิลาวัลย์
ครูชำนาญการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำชี้แจง.....	1
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	2
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	3
กระดาษคำตอบการทดสอบก่อนและหลังเรียน.....	5
บัตรภาระงานที่ 9 เรื่อง การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	6
บัตรเนื้อหาที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	8
บัตรกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	12
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	13
บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	14
บัตรเนื้อหาที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	15
บัตรกิจกรรมที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	21
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	23
บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว.....	30
แบบทดสอบหลังเรียน.....	37
เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน.....	40
ใบบันทึกคะแนน.....	41
บรรณานุกรม.....	42

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา ว30201 ฟิสิกส์ 1
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด
10 ชุด ดังนี้

ชุดที่	ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	ปริมาณกายภาพ	2
2	การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยวิธีการคำนวณ	2
3	ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด	2
4	อัตราเร็วและความเร็ว	2
5	การวัดอัตราเร็วโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา	2
6	ความเร่ง	2
7.	การหาความเร่งจากกราฟความเร็วกับเวลา และความเร่งของวัตถุตกแบบเสรี	2
8.	กราฟการเคลื่อนที่แนวตรง	2
9	การเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว	2
10	วัตถุตกอย่างเสรีมีค่าความเร่งคงตัว	2
รวม		20

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้เป็นชุดที่ 9 เรื่อง การเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว ใช้เวลา
ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านความรู้ (Knowledge)

1. บอกความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วต้น ความเร็วปลาย ความเร่งคงตัว การกระจัด และเวลาในการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้
2. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ได้

ทักษะกระบวนการ (Process/Skill)

มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ การวางแผน การปฏิบัติกิจกรรม ความคล่องแคล่ว ขณะปฏิบัติการและการนำเสนอ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attribute)

1. มีความสนใจใฝ่รู้ ได้แก่ ชอบศึกษาค้นคว้า ชอบทดลอง ชอบสนทนาซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้ความสมบูรณ์ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมและงานต่าง ๆ
2. มีความรับผิดชอบ ได้แก่ ปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรค ยอมรับผลการทำงานของตนเองทั้งผลดีและผลเสีย
3. ความมีเหตุผล ได้แก่ แสวงหาหลักฐาน/รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตและการทดลอง ก่อนจะสรุปเรื่องราวต่าง ๆ อธิบายและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ใจกว้างและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. มีความซื่อสัตย์ ได้แก่ บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง เสนอความจริงแม้ผลจะแตกต่างจากผู้อื่น ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นเป็นของตนเอง
5. ความมีระเบียบวินัย ได้แก่ ปฏิบัติตนตามระเบียบของโรงเรียนและสังคม ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่นำสิ่งของของผู้อื่นมาเป็นของตน เป็นแบบอย่างที่ดีและแนะนำผู้อื่นได้

แบบทดสอบก่อนเรียน

วิชา ว30201 ฟิสิกส์ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดที่ 9 เรื่อง การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท X ใต้ตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียวของแต่ละข้อต่อไปนี้ โดยทำลงในกระดาษคำตอบ

1. รถคันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที และเกิดความเร่ง 2 เมตร/วินาที² เมื่อเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 300 เมตร เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่มีค่าเท่าใด
 - ก. 10 วินาที
 - ข. 20 วินาที
 - ค. 30 วินาที
 - ง. 40 วินาที
2. ขณะที่ยารถยนต์มีความเร็ว 10 เมตร/วินาที คนขับเหยียบคันเร่ง ทำให้รถมีความเร็ว เพิ่มขึ้น 50 เมตร/วินาที ภายในเวลา 5 วินาที รถยนต์มีความเร่งเท่าใด
 - ก. 8 เมตร/วินาที²
 - ข. 12 เมตร/วินาที²
 - ค. 35 เมตร/วินาที²
 - ง. 45 เมตร/วินาที²
3. ถ้าความเร็วต้นของวัตถุเป็น 6 เมตร/วินาที และมีค่าความเร่ง 2 เมตร/วินาที² วัตถุจะมีความเร็ว 20 เมตร/วินาที เมื่อเวลาผ่านไปเท่าใด
 - ก. 2 วินาที
 - ข. 3 วินาที
 - ค. 7 วินาที
 - ง. 16 วินาที
4. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น 10 เมตร/วินาที ด้วยความเร่ง 2 เมตร/วินาที² ได้ระยะทาง 200 เมตร ความเร็วของวัตถุขณะนั้นมีค่าเท่าใด
 - ก. 10 เมตร/วินาที
 - ข. 20 เมตร/วินาที
 - ค. 30 เมตร/วินาที
 - ง. 40 เมตร/วินาที

5. รถคันหนึ่งเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งด้วยความเร่งคงตัว 2 เมตร/วินาที^2 เมื่อเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 100 เมตร รถจะมีความเร็วเป็นเท่าใด
 - ก. 10 เมตร/วินาที
 - ข. 20 เมตร/วินาที
 - ค. 40 เมตร/วินาที
 - ง. 80 เมตร/วินาที
6. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที มีความเร็วลดลงอย่างสม่ำเสมอวินาทีละ 2 เมตร/วินาที เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที ความเร็วของวัตถุนี้เป็นเท่าใด
 - ก. 0 เมตร/วินาที
 - ข. 7 เมตร/วินาที
 - ค. 10 เมตร/วินาที
 - ง. 30 เมตร/วินาที
7. ในการแข่งขันรถยนต์ทางตรง มีรถยนต์คันหนึ่งขณะอยู่ห่างเส้นชัย 100 เมตร รถมีความเร็ว 10 เมตร/วินาที ถ้าคนขับรถยนต์ต้องการนำรถเข้าเส้นชัยภายใน 2 วินาที ต้องเร่งเครื่องยนต์ให้มีความเร่งเท่าใด
 - ก. $100 \text{ เมตร/วินาที}^2$
 - ข. 80 เมตร/วินาที^2
 - ค. 60 เมตร/วินาที^2
 - ง. 40 เมตร/วินาที^2
8. รถยนต์เคลื่อนที่ออกจากจุดเริ่มต้นจากสภาพหยุดนิ่งด้วยความเร่งคงตัว เมื่อผ่านไป 10 วินาที การกระจัดเป็น 200 เมตร ขณะนั้นรถยนต์มีความเร็วเท่าใด
 - ก. 70 เมตร/วินาที
 - ข. 80 เมตร/วินาที
 - ค. 90 เมตร/วินาที
 - ง. 40 เมตร/วินาที
9. รถยนต์ A เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 4 เมตร/วินาที ต่อมาอีก 2 วินาที รถยนต์ B จึงเคลื่อนที่ตามออกไปด้วยความเร็วต้น 5 เมตร/วินาที และมีความเร่งคงตัว 3 เมตร/วินาที^2 นานเท่าใดรถ B จึงจะเคลื่อนที่ทันรถ A
 - ก. 6 วินาที
 - ข. 2 วินาที
 - ค. 8 วินาที
 - ง. 10 วินาที
10. จากข้อ 9 ขณะทันกันรถ A เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด
 - ก. 48 เมตร
 - ข. 16 เมตร
 - ค. 40 เมตร
 - ง. 32 เมตร

กระดาษคำตอบการทดสอบก่อนและหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 9 เรื่อง การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ก่อนเรียน

ข้อ ที่	ก	ข	ค	ง	คะแนน ที่ได้
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

หลังเรียน

ข้อ ที่	ก	ข	ค	ง	คะแนน ที่ได้
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					



บัตรภาระงานที่ 9

เรื่อง การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

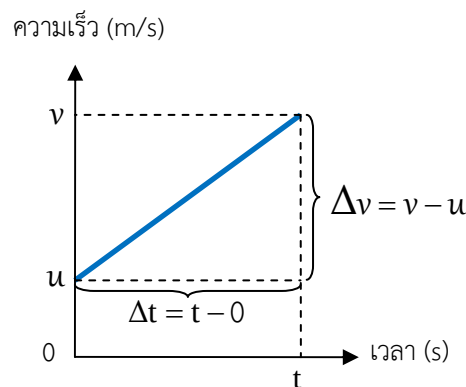
1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน เลือกประธานและเลขานุการกลุ่ม มอบหมายหน้าที่ให้กับสมาชิกแต่ละคนให้ชัดเจน
2. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว ในประเด็นเกี่ยวกับการหาสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วต้น ความเร็วปลาย ความเร่ง การกระจัด และเวลา ทำให้เกิดความสับสนในการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนระดมความคิดและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มของตนเอง
3. ศึกษาบัตรกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว อภิปรายและระดมความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม สรุปเป็นคำตอบของกลุ่มแล้วบันทึกคำตอบ ลงในบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งเป็นค่าคงตัว
4. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว อภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มถึงการนำสมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งเป็นค่าคงตัวไปใช้ในการแก้ปัญหา
5. ศึกษาบัตรกิจกรรมที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว อภิปรายและระดมความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม สรุปเป็นคำตอบของกลุ่มแล้วบันทึกคำตอบลงในบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการ การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว
6. ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มมานำเสนอผลการทำกิจกรรม 2 กิจกรรม โดยแบ่งได้ดังนี้
 - 6.1 กลุ่มที่ 1 ถึง 4 นำเสนอกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว
 - 6.2 กลุ่มที่ 5 ถึง 8 นำเสนอกิจกรรมที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งเป็นค่าคงตัว
7. ร่วมกับครูพิจารณาผลการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม
8. ร่วมกับครูอภิปรายสรุปเกี่ยวกับสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วต้น ความเร็วปลาย ความเร่ง การกระจัด และเวลา และการนำสมการดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหาแล้วบันทึกข้อมูลที่สมบูรณ์ลงในสมุดบันทึกของตนเอง
9. เขียนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งเป็นค่าคงตัวในชีวิตประจำวันของตนเอง ลงในสมุดบันทึกของตนเอง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่ม

10. นักเรียนช่วยกันหาแนวทางในการนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และให้นักเรียนบันทึกลงในสมุดบันทึกของตนเอง
11. ร่วมกับครูอภิปรายสรุปเกี่ยวกับสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วต้น ความเร็วปลาย ความเร่ง การกระจัด และเวลา และการนำสมการดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหา
12. นักเรียนตรวจสอบผลของการทำกิจกรรม โดยปฏิบัติดังนี้
 - 12.1 เลขานุการกลุ่มรวบรวมบัตรบันทึกกิจกรรมของสมาชิกในกลุ่มไปแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่น โดยแลกเปลี่ยนดังนี้
 - 12.1.1 กลุ่มที่ 1 นำไปให้ กลุ่มที่ 2
 - 12.1.2 กลุ่มที่ 2 นำไปให้ กลุ่มที่ 3
 - 12.1.3 กลุ่มที่ 3 นำไปให้ กลุ่มที่ 4
 - 12.1.4 กลุ่มที่ 4 นำไปให้ กลุ่มที่ 5
 - 12.1.5 กลุ่มที่ 5 นำไปให้ กลุ่มที่ 6
 - 12.1.6 กลุ่มที่ 6 นำไปให้ กลุ่มที่ 7
 - 12.1.7 กลุ่มที่ 7 นำไปให้ กลุ่มที่ 8
 - 12.1.8 กลุ่มที่ 8 นำไปให้ กลุ่มที่ 1
 - 12.2 ประธานกลุ่มรับบัตรเฉลยกิจกรรมจากครู
 - 12.3 สมาชิกในกลุ่มตรวจบัตรบันทึกกิจกรรมของกลุ่มอื่น
 - 12.4 เลขานุการกลุ่มรวบรวมบัตรบันทึกกิจกรรมคืนกลุ่มเดิม
 - 12.5 ประธานกลุ่มนำบัตรเฉลยกิจกรรมคืนครู
 - 12.6 สมาชิกในกลุ่มบันทึกคะแนนลงในใบบันทึกคะแนน รวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม หาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม แจ้งครู
13. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 9 การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
14. แลกเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ชุดที่ 9 การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว บันทึกคะแนนลงในใบบันทึกคะแนน พร้อมทั้งแจ้งผลคะแนนของตนเองให้กับครูเป็นรายบุคคล

บัตรเนื้อหาที่ 9.1

เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว โดยให้วัตถุเริ่มต้นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น u ที่เวลาเริ่มต้น $t=0$ หลังจากเวลาผ่านไป t วัตถุมีความเร็ว v กราฟความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ในกรณีนี้เขียนได้ดังรูป 9.1



รูป 9.1 กราฟความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

จากกราฟความเร็วกับเวลา ความชันของกราฟคือความเร่ง ค่าของความเร่งหาได้จาก

จากสูตร
$$\bar{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

จากกราฟ
$$a = \frac{v - u}{t - 0}$$

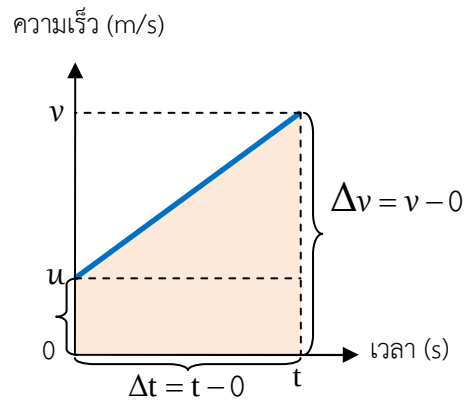
หรือเขียนได้เป็น

$$v = u + at$$

..... ①

สมการ ① เป็นสมการสำหรับคำนวณหาความเร็วขณะหนึ่งเมื่อกำหนดความเร็วต้นและความเร่งคงตัวมาให้

สำหรับการคำนวณหาการกระจัด s ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลา t เมื่อกำหนดขนาดความเร็วต้น u และขนาดความเร่งคงตัว a ให้ จะหาได้ดังนี้



รูป 9.2 แสดงการหาพื้นที่ใต้กราฟของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว (v) กับเวลา (t)

$$\begin{aligned} \text{จาก การกระทำ} &= \text{พื้นที่ใต้กราฟ } st \\ s &= \text{พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู} \\ s &= \frac{1}{2} \times (u + v) \times t \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$$

..... ②

แทน ① ลงใน ②

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad s &= \left(\frac{u + (u + at)}{2} \right) t \\ s &= \left(\frac{2u + at}{2} \right) t \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

..... ③

เราอาจหาสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง s, u, v และ a โดยไม่มี t มาเกี่ยวข้องได้โดย
การแทนค่า $t = \frac{v - u}{a}$ จาก ① ลงใน ② จะได้

$$s = \left(\frac{u + v}{2} \right) \left(\frac{v - u}{a} \right)$$

$$s = \left(\frac{v^2 - u^2}{2a} \right)$$

$$v^2 = u^2 + 2as \quad \text{..... 4}$$

สรุปสมการสำหรับการเคลื่อนที่ที่มีความเร่งมีค่าคงตัว มีดังนี้

$$\begin{aligned} v &= u + at \\ s &= \left(\frac{u + v}{2} \right) t \\ s &= ut + \frac{1}{2} at^2 \\ v^2 &= u^2 + 2as \end{aligned}$$



- เมื่อ
- u แทน ความเร็วต้น มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s)
 - v แทน ความเร็วปลาย มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s)
 - s แทน การกระจัด มีหน่วยเป็น เมตร (m)
 - a แทน ความเร่ง มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที² (m/s²)
 - t แทน เวลา มีหน่วยเป็น วินาที (s)

หลักเกณฑ์การใช้สมการ

1. ค่า s, u, v, a เป็นปริมาณเวกเตอร์ กำหนดให้ทิศของ u เป็นบวกเสมอ ปริมาณใดมีทิศตรงข้ามกับ u จะเป็นลบ ส่วนค่า t เป็นปริมาณสเกลาร์ กำหนดให้เป็นบวกเสมอ
2. วัตถุที่เริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง ค่า u = 0 เสมอ
3. วัตถุที่เคลื่อนที่ไปแล้วกลับมา ณ ตำแหน่งเดิม ค่า s = 0 เสมอ
4. การเลือกใช้สมการ เลือกสมการที่ทราบทุกค่า ยกเว้นค่าที่โจทย์ต้องการทราบเท่านั้น เช่น
 - 4.1 ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า v ควรเลือกใช้สมการ

$$v = u + at$$
 - 4.2 ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า a ควรเลือกใช้สมการ

$$v = u + at$$
 - 4.3 ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า s ควรเลือกใช้สมการ

$$s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$$

4.4 ถ้าโจทย์กำหนดค่า s, u, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า a ควรเลือกใช้สมการ

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

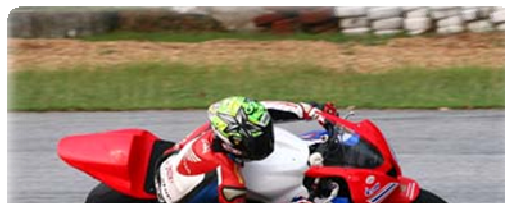
4.5 ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า s ควรเลือกใช้สมการ

$$v^2 = u^2 + 2as$$



ข้อสังเกตในการใช้สมการ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ และ $v^2 = u^2 + 2as$

s ในสมการเป็นการกระจัด ดังนั้นเมื่อวัตถุมีการกลับทิศทาง เช่น โยนขึ้นไป
ในแนวตั้งแล้วตกลงมา การกระจัดของวัตถุจะไม่เท่ากับระยะทางการเคลื่อนที่
การคำนวณหาระยะทางจะต้องคิดทั้งระยะทางที่เคลื่อนที่ขึ้นและระยะทางที่เคลื่อนที่ลง



บัตร กิจกรรม



เรื่อง สมการการเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

จุดประสงค์

เมื่อทำกิจกรรมนี้จบแล้วนักเรียนสามารถ

บอกความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วต้น ความเร็วปลาย ความเร่งคงตัว การกระจัด
และเวลาในการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์คำถามและอภิปรายสรุป เพื่อตอบคำถามลงในบัตรบันทึก
กิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

1. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า t ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
2. ถ้าโจทย์กำหนดค่า v, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
3. ถ้าโจทย์กำหนดค่า t, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
4. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า v ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
5. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, v มาให้ แล้วต้องการทราบค่า t ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
6. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า s ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
7. ถ้าโจทย์กำหนดค่า s, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
8. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า s ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
9. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, a, s มาให้ แล้วต้องการทราบค่า v ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)
10. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, v มาให้ แล้วต้องการทราบค่า a ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)



บัตรบันทึกกิจกรรม



เรื่อง สมการการเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มที่.....

1. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า t ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

2. ถ้าโจทย์กำหนดค่า v, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

3. ถ้าโจทย์กำหนดค่า t, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

4. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า v ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

5. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, v มาให้ แล้วต้องการทราบค่า t ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

6. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า s ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

7. ถ้าโจทย์กำหนดค่า s, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

8. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า s ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

9. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, a, s มาให้ แล้วต้องการทราบค่า v ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....

10. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, v มาให้ แล้วต้องการทราบค่า a ควรเลือกใช้สมการใด (1 คะแนน)

ตอบ.....





กิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง สมการการเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

แนวคำตอบ

1. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า t ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $v = u + at$

2. ถ้าโจทย์กำหนดค่า v, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $v = u + at$

3. ถ้าโจทย์กำหนดค่า t, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $v = u + at$

4. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า v ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$

5. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, v มาให้ แล้วต้องการทราบค่า t ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$

6. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า s ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

7. ถ้าโจทย์กำหนดค่า s, a, t มาให้ แล้วต้องการทราบค่า u ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

8. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, v, a มาให้ แล้วต้องการทราบค่า s ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $v^2 = u^2 + 2as$

9. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, a, s มาให้ แล้วต้องการทราบค่า v ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $v^2 = u^2 + 2as$

10. ถ้าโจทย์กำหนดค่า u, s, v มาให้ แล้วต้องการทราบค่า a ควรเลือกใช้สมการใด

ตอบ $v^2 = u^2 + 2as$

บัตรเนื้อหาที่ 9.2

เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่ที่มีความเร่งมีค่าคงตัว

จากสมการการเคลื่อนที่ที่มีความเร่งมีค่าคงตัว สามารถนำไปใช้ในการคำนวณหา ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ ในส่วนต่อไปนี้จะเป็นอย่างใจหทัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบเพื่อศึกษาได้สะดวก คือ 1) วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัวในหนึ่งช่วง 2) วัตถุเคลื่อนที่หลายช่วง ในแต่ละช่วงอาจมีความเร่งคงตัวไม่เท่ากันหรือมีความเร่งคงตัวก็ได้ 3) วัตถุสองก้อนเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

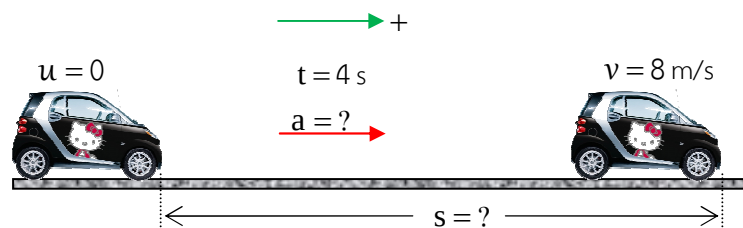
1. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัวในหนึ่งช่วง

ในกรณีนี้จะใช้สมการการเคลื่อนที่เพียง 1 สมการ โดยเป็นสมการที่ทราบค่าตัวแปรในสมการนั้น 3 ตัว และมีปริมาณที่ใจหทัยต้องการทราบค่าอยู่ ให้นักเรียนดูรายละเอียดในตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1

รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่งไปบนเส้นทางตรง เมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที มีความเร็วเป็น 8 เมตร/วินาที ถ้าอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ รถยนต์คันนี้มีความเร่งเท่าใด และขณะนั้นเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด

วิธีทำ



เนื่องจากอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นรถยนต์จึงมีความเร่งคงตัว กำหนดให้ทิศไปทางขวามือเป็นบวก ดังนั้น

เคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง	$u = 0$
เวลาผ่านไป 4 วินาที	$t = 4 \text{ s}$
ความเร็วเป็น 8 เมตร/วินาที	$v = 8 \text{ m/s}$
ความเร่งเท่าใด	$a = ?$
เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด	$s = ?$

หาความเร่ง

ทราบ u, t, v หา a ใช้สมการ $v = u + at$

$$8 = 0 + a(4)$$

$$a = \frac{8}{4} \text{ m/s}^2$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

หาระยะทาง

ทราบ u, t, v และ a หา s (ทราบตัวแปลมากกว่า 3 ตัว สามารถเลือกใช้สมการได้มากกว่า 1 สมการ)

วิธีที่ 1 เลือกใช้สมการ $s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$

$$s = \left(\frac{0 + 8}{2} \right) (4)$$
$$s = 16 \text{ m}$$

วิธีที่ 2 เลือกใช้สมการ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$s = (0)(4) + \frac{1}{2}(2)(4)^2$$
$$s = 16 \text{ m}$$

วิธีที่ 3 เลือกใช้สมการ $v^2 = u^2 + 2as$

$$8^2 = 0^2 + 2(2)s$$
$$64 = 4s$$
$$s = \frac{64}{4} \text{ m}$$
$$s = 16 \text{ m}$$

ดังนั้น รถยนต์คันนี้มีความเร่งขนาด 2 เมตร/วินาที² โดยความเร่งมีทิศไปตามทิศการเคลื่อนที่ของรถยนต์ และขณะนั้นเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 16 เมตร

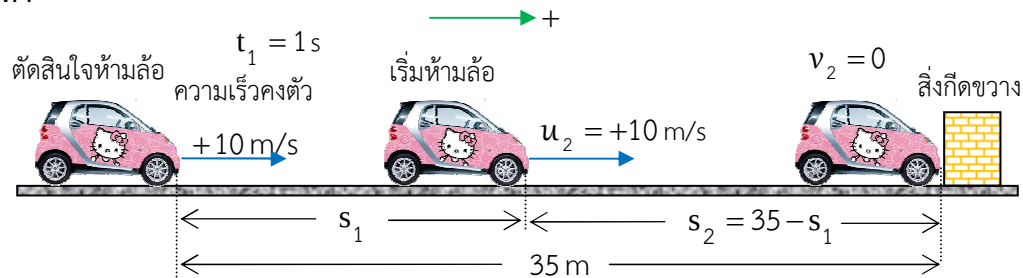
2. วัตถุก้อนเดียวเคลื่อนที่หลายช่วง

ให้วิเคราะห์การเคลื่อนที่ด้วยการแบ่งออกเป็นการเคลื่อนที่ย่อยหลายช่วง โดยในแต่ละช่วงมีความเร่งคงตัวหรือความเร็วคงตัว สิ่งสำคัญคือ ความเร็วปลายของการเคลื่อนที่ช่วงหนึ่งเป็นความเร็วต้นของช่วงถัดไป

ตัวอย่างที่ 2

รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 10 เมตร/วินาที ขณะที่อยู่ห่างจากสิ่งกีดขวางเป็นระยะทาง 35 เมตร คนขับตัดสินใจห้ามล้อซึ่งใช้เวลา 1 วินาที ก่อนที่ห้ามล้อจะทำงาน เมื่อห้ามล้อทำงานแล้วรถจะต้องลดความเร็วในอัตราเท่าใด จึงทำให้รถหยุดพอดีเมื่อถึงสิ่งกีดขวางนั้น

วิธีทำ



กำหนดให้ทิศไปทางขวามือเป็นบวก ดังนั้นการเคลื่อนที่ของรถยนต์แสดงได้ดังภาพ จากภาพแบ่งการเคลื่อนที่ออกเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 10 เมตร/วินาที เป็นเวลา 1 วินาที ซึ่งเป็นช่วงก่อนห้ามล้อทำงาน ช่วงที่สองเป็นช่วงที่ห้ามล้อทำงานซึ่งจะมีความหน่วงคงตัว

ภาพการเคลื่อนที่ช่วงที่สองแสดงให้เห็นว่า รถยนต์เริ่มเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาที ซึ่งเป็นความเร็วคงตัวจากช่วงแรก และระยะทางในช่วงนี้เท่ากับ $35 - s_1$ เมื่อ s_1 เป็นระยะทางในช่วงแรก ดังนั้นหาระยะทาง s_1 จากช่วงแรกก่อน ดังนี้

$$\text{ระยะทาง} = \text{อัตราเร็ว} \times \text{เวลา}$$

$$s_1 = (10)(1) \text{ m} \\ = 10 \text{ m}$$

ข้อมูลในการเคลื่อนที่ช่วงที่สองมีดังต่อไปนี้

$$\text{ความเร็วต้นเท่ากับความเร็วคงตัวในช่วงแรก} \quad u_2 = +10 \text{ m/s}$$

$$\text{หยุดพอดี} \quad v_2 = 0$$

$$\text{ตั้งแต่เริ่มห้ามล้อจนหยุดพอดีที่สิ่งกีดขวาง} \quad s_2 = 35 - s_1 = 35 - 10 = 25 \text{ m}$$

$$\text{ลดความเร็วในอัตราเท่าใด} \quad a = ?$$

ปริมาณการเคลื่อนที่ในช่วงที่สอง ทราบ u, s, v หา a ใช้สมการ $v^2 = u^2 + 2as$

$$\text{จากสมการ} \quad v^2 = u^2 + 2as$$

$$\text{แทนค่า} \quad 0^2 = (10)^2 + 2a(25)$$

$$-50a = 100$$

$$a = \frac{100}{-50} = -2 \text{ m/s}^2$$

ดังนั้น รถจะต้องลดความเร็วในอัตรา 2 เมตร/วินาที² จึงทำให้รถหยุดพอดีเมื่อถึงสิ่งกีดขวางนั้น

3. วัตถุสองก้อนเคลื่อนที่สัมพัทธ์กัน

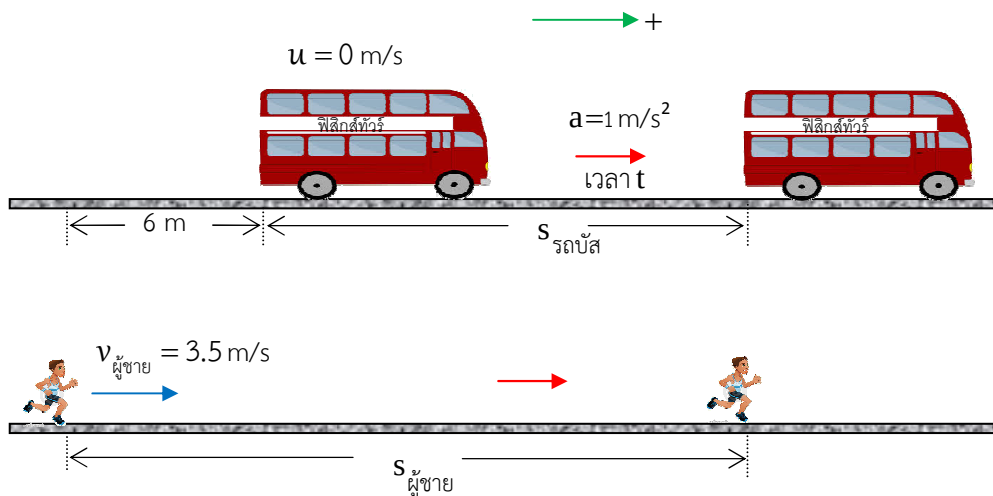
การเคลื่อนที่ของวัตถุสองก้อนที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น รถยนต์สองคันเคลื่อนที่ตามกัน จะใช้ปริมาณการเคลื่อนที่บางตัวร่วมกัน ทำให้สร้างสมการจากความสัมพันธ์ร่วมได้ ในกรณีนี้ข้อมูล การเคลื่อนที่ของวัตถุแต่ละก้อนเพียง 2 ตัว ก็เพียงพอต่อการวิเคราะห์การเคลื่อนที่

ตัวอย่างที่ 3

รถบัสกำลังเคลื่อนที่ออกจากป้ายด้วยความเร่ง 1 เมตร/วินาที^2 ชายผู้หนึ่งวิ่งไล่กวดรถบัส จากระยะห่าง 6 เมตร ด้วยความเร็วคงตัว 3.5 เมตร/วินาที ดังภาพ จะต้องไล่กวดเท่าใดจึงจะทัน รถบัส



วิธีทำ



จากรูปแสดงการเคลื่อนที่ของรถบัสและผู้ชายตั้งแต่เริ่มไล่กวดจนวิ่งทันรถบัส (หมายถึงอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน) โดยกำหนดให้ทิศบวกชี้ไปทางขวามือ เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งสอง พบว่าใช้เวลาเท่ากัน ในภาพจึงกำหนดให้เวลาในการเคลื่อนที่เท่ากับ t นอกจากนั้นแล้วการเคลื่อนที่ของผู้ชายที่ไล่กวดทันรถบัสยังทำให้ได้ความสัมพันธ์เพิ่มเติมคือ การกระจัดของผู้ชายมากกว่าการกระจัดของรถบัสเท่ากับ 6 เมตร หรืออาจเขียนได้ว่า

$$s_{\text{ผู้ชาย}} - s_{\text{รถบัส}} = 6 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

ผู้ชายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 3.5 เมตร/วินาที ดังนั้นการกระจัดของผู้ชายคำนวณได้
ดังนี้

การกระจัด = ความเร็ว × เวลาในการเคลื่อนที่

$$s_{\text{ผู้ชาย}} = 3.5t \quad \dots\dots\dots ②$$

รถบัสเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว โดยมีข้อมูลการเคลื่อนที่ประกอบด้วย $u = 0$, $a = 1 \text{ m/s}^2$,

$t = t$ และ $s = s_{\text{รถบัส}}$ ดังนั้นเลือกใช้สมการ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

จากสมการ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

แทนค่า $s_{\text{รถบัส}} = (0)t + \frac{1}{2}(1)t^2 = \frac{t^2}{2} \quad \dots\dots\dots ③$

แทน $s_{\text{ผู้ชาย}}$ และ $s_{\text{รถบัส}}$ จากสมการ ② และ ③ ลงใน ①

จาก ① $s_{\text{ผู้ชาย}} - s_{\text{รถบัส}} = 6$

จะได้ว่า $3.5t - \frac{t^2}{2} = 6$

$$t^2 - 7t + 12 = 0$$

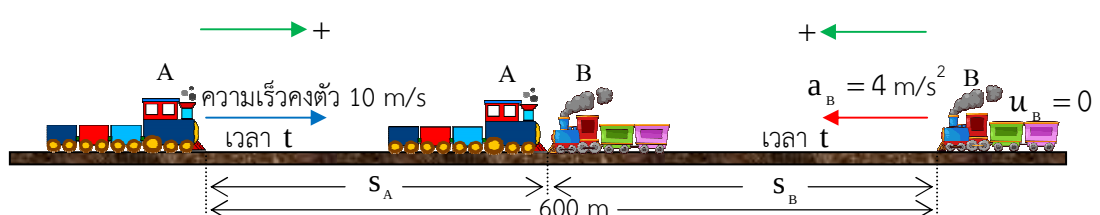
$$(t-3)(t-4) = 0$$

$$t = 3 \text{ s}, t = 4 \text{ s}$$

ผลการคำนวณเวลา t ข้างต้นอธิบายได้ว่า เมื่อผู้ชายเริ่มไล่กวาดรถบัสที่เวลา $t = 0$ ความเร็วของผู้ชายมากกว่าความเร็วของรถบัสที่เริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง ทำให้ผู้ชายเข้าใกล้รถบัสมากขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งวินาทีที่ 3 วินาที ผู้ชายไล่ทันรถบัส (อยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน) แต่เนื่องจากเวลานี้ความเร็วของผู้ชายยังมากกว่าความเร็วของรถบัสทำให้หากยังวิ่งต่อไป ผู้ชายจะเคลื่อนที่อยู่นำรถบัส อย่างไรก็ตามเนื่องจากรถบัสมีความเร่ง รถบัสจึงเคลื่อนที่เร็วขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้รถบัสเปลี่ยนไปไล่กวาดผู้ชาย ในที่สุดที่เวลา $t = 4 \text{ s}$ รถบัสจึงเคลื่อนที่ทันผู้ชายซึ่งอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันอีกครั้งหนึ่ง จากคำอธิบายที่ผ่านมา เวลาที่ผู้ชายไล่กวาดทันรถบัสจึงเท่ากับ 3 วินาที

ตัวอย่างที่ 4

รถไฟขบวน A และรถไฟขบวน B กำลังเคลื่อนที่เข้าหากันในแนวเส้นตรงดังรูป เมื่อพิจารณาในขณะที่รถไฟอยู่ห่างกัน 600 เมตร พบว่ารถไฟ A เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 10 เมตร/วินาที ส่วนรถไฟ B เริ่มเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่งด้วยความเร่ง 4 เมตร/วินาที² จงหาว่ารถไฟจะชนกันหลังจากนั้นเป็นเวลานานเท่าใด



เวลาที่รถไฟแต่ละขบวนใช้การเคลื่อนที่จนชนกันมีค่าเท่ากัน ในรูปการเคลื่อนที่จึงกำหนดให้เวลาเท่ากับ t ในขณะที่รถไฟชนกัน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการเคลื่อนที่ของรถไฟทั้งสองขบวนคือระยะทางที่รถไฟทั้งสองขบวนเคลื่อนที่ได้รวมกันเท่ากับ 600 เมตร กล่าวคือ

$$\text{ระยะทางรถไฟ A} + \text{ระยะทางรถไฟ B} = 600$$

สำหรับการเคลื่อนที่ของรถไฟ A ทิศบวกชี้ไปทางขวามือ ส่วนรถไฟ B กำหนดให้ทิศบวกชี้ไปทางซ้ายมือ ข้อกำหนดเช่นนี้ทำให้การกระจัด s_A และ s_B เป็นตัวเลขเดียวกันกับระยะทางที่รถไฟ A และ B เคลื่อนที่ได้ ดังนั้นเงื่อนไขการชนกันที่ผ่านมาจึงเปลี่ยนเป็น

$$s_A + s_B = 600 \quad \text{..... ①}$$

ระยะทางรถไฟ A เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 10 เมตร/วินาที ดังนั้นจะคำนวณการกระจัดได้ดังนี้

$$\text{การกระจัด} = \text{ความเร็ว} \times \text{เวลาในการเคลื่อนที่}$$

$$s_A = 10t \quad \text{..... ②}$$

สำหรับรถไฟ B มีข้อมูลการเคลื่อนที่ คือ $u_B = 0, a_B = 4 \text{ m/s}^2, t_B = t$ (เท่ากับรถไฟ A)

และ $s_B = ?$ คำนวณหา s_B เลือกใช้สมการ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

จากสมการ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

จะได้ $s_B = u_B t_B + \frac{1}{2}a_B t_B^2$

แทนค่า $s_B = (0)t + \frac{1}{2}(4)t^2$

$$s_B = 2t^2 \quad \text{..... ③}$$

แทนค่า s_A และ s_B จากสมการ ② และ ③ ลงใน ① จะได้ว่า

จากสมการ ① $s_A + s_B = 600$

$$10t + 2t^2 = 600$$

$$2t^2 + 10t - 600 = 0$$

$$t^2 + 5t - 300 = 0$$

$$(t + 20)(t - 15) = 0$$

$$t = 15 \text{ s}, t = -20 \text{ s}$$

เนื่องจากการชนกันเป็นเหตุการณ์ที่อยู่ถัดไปจากเหตุการณ์เริ่มต้นที่เวลา $t = 0$ ดังนั้นเวลาที่ต้องการจึงเป็นจำนวนบวก กล่าวได้ว่ารถไฟจะชนกันหลังจากนั้นเป็นเวลา 15 วินาที



บัตร กิจกรรม



เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

จุดประสงค์

เมื่อทำกิจกรรมนี้จบแล้วนักเรียนสามารถ
คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว
เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์คำถามและสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ
เพื่อตอบคำถามลงในบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการ
การเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

1. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่งไปบนเส้นทางตรง เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที มีความเร็วเป็น 10 เมตร/วินาที ถ้าอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ จงหา
 - 1.1 รถยนต์คันนี้มีความเร่งเท่าใด (1 คะแนน)
 - 1.2 ขณะนั้นรถยนต์เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด (1 คะแนน)
2. เครื่องบินลำหนึ่งลงจอดด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที จากนั้นลดความเร็วลง 2 เมตร/วินาที ในแต่ละวินาที จงหาระยะทางตั้งแต่ลงจอดจนกระทั่งหยุดนิ่ง (1 คะแนน)
3. รถยนต์คันหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปบนถนนตรงด้วยความเร่งคงตัว 5 เมตร/วินาที² เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที จงหาว่า
 - 3.1 ขณะนั้นรถยนต์เคลื่อนที่ได้การกระจัดเท่าใด (1 คะแนน)
 - 3.2 ขณะนั้นความเร็วของรถยนต์มีค่าเท่าใด (1 คะแนน)
4. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที ขณะที่อยู่ห่างจากสิ่งกีดขวาง เป็นระยะทาง 100 เมตร คนขับรถตัดสินใจห้ามล้อซึ่งใช้เวลา 2 วินาที ก่อนที่ห้ามล้อจะทำงาน เมื่อห้ามล้อทำงานแล้วรถจะต้องลดความเร็วในอัตราเท่าใด จึงทำให้รถหยุดพอดีเมื่อถึงสิ่งกีดขวาง (2 คะแนน)

5. รถยนต์คันหนึ่งจอดรอสัญญาณไฟที่แยกไฟแดง เมื่อสัญญาณไฟเขียว รถยนต์เคลื่อนที่ออกไปตามถนนตรงด้วยความเร่ง 4 เมตร/วินาที^2 ในขณะที่เดียวกันมีรถบรรทุกน้ำมันเคลื่อนที่ผ่านจุดเดียวกันไปในทิศทางเดียวกันด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที (ถือว่ารถทั้งสองคันออกจากแยกไฟแดงพร้อมกัน) จงหาว่า

- 5.1 นานเท่าใดรถยนต์จึงจะวิ่งทันรถบรรทุก (1 คะแนน)
- 5.2 จุดที่ทันกันนั้น อยู่ห่างจากสัญญาณไฟเท่าใด (1 คะแนน)
- 5.3 ขณะทันกันนั้น รถยนต์มีความเร็วเท่าใด (1 คะแนน)



เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

[illegible]

- วาดรูปจากการวิเคราะห์โจทย์

- ## วิธีทำ

[illegible]

3.2 ความเร็วของรถยนต์มีค่าเท่าใด (1 คะแนน)

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที ขณะที่อยู่ห่างจากสิ่งกีดขวางเป็นระยะทาง 100 เมตร คนขับรถตัดสินใจห้ามล้อซึ่งใช้เวลา 2 วินาที ก่อนที่ห้ามล้อจะทำงาน เมื่อห้ามล้อทำงานแล้วรถจะต้องลดความเร็วในอัตราเท่าใด จึงทำให้รถหยุดพอดีเมื่อถึงสิ่งกีดขวาง (2 คะแนน)

วาดรูปจากการวิเคราะห์โจทย์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

5. รถยนต์คันหนึ่งจอดรอสัญญาณไฟที่แยกไฟแดง เมื่อสัญญาณไฟเขียว รถยนต์เคลื่อนที่ออกไปตามถนนตรงด้วยความเร่ง 4 เมตร/วินาที^2 ในขณะเดียวกันมีรถบรรทุกน้ำมันเคลื่อนที่ผ่านจุดเดียวกันไปในทิศทางเดียวกันด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที (ถือว่ารถทั้งสองคันออกจากแยกไฟแดงพร้อมกัน) จงหาว่า

- 5.1 นานเท่าใดรถยนต์จึงจะวิ่งทันรถบรรทุก (1 คะแนน)
- 5.2 จุดที่ทันกันนั้น อยู่ห่างจากสัญญาณไฟเท่าใด (1 คะแนน)
- 5.3 ขณะทันกันนั้น รถยนต์มีความเร็วเท่าใด (1 คะแนน)

วาดรูปจากการวิเคราะห์โจทย์

5.1 นานเท่าใดรถยนต์จึงจะวิ่งทันรถบรรทุก (1 คะแนน)

วิธีทำ

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

วิธีทำ

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

5.3 ขณะทันกันนั้น รถยนต์มีความเร็วเท่าใด (1 คะแนน)

วิธีทำ

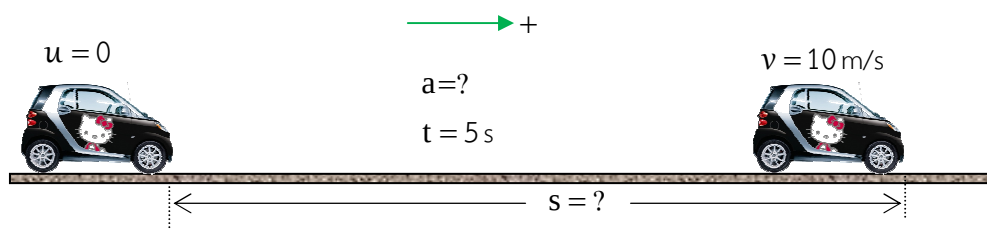
[illegible]



กิจกรรมที่ 9.2 เรื่อง การหาปริมาณต่าง ๆ จากสมการการเคลื่อนที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

1. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่งไปบนเส้นทางตรง เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที มีความเร็วเป็น 10 เมตร/วินาที ถ้าอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ จงหา
 - 1.1 รถยนต์คันนี้มีความเร่งเท่าใด (1 คะแนน)
 - 1.2 ขณะนั้นรถยนต์เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด (1 คะแนน)

วาดรูปจากการวิเคราะห์โจทย์



- 1.1 รถยนต์คันนี้มีความเร่งเท่าใด (1 คะแนน)

วิธีทำ

กำหนดให้ทิศไปทางขวามือเป็นบวก ดังนั้น

เคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง $u = 0$

เวลาผ่านไป 5 วินาที $t = 5 \text{ s}$

ความเร็วเป็น 10 เมตร/วินาที $v = 10 \text{ m/s}$

ความเร่งเท่าใด $a = ?$

เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด $s = ?$

หาความเร่ง

ทราบ u, t, v หา a ใช้สมการ

$$v = u + at$$

$$10 = 0 + a(5)$$

$$a = \frac{10}{5} \text{ m/s}^2$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

ดังนั้น เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที รถยนต์คันนี้มีความเร่งขนาด 2 เมตร/วินาที² มีทิศไปทางขวามือ

1.2 ขณะนั้นรถยนต์เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด (1 คะแนน)

วิธีทำ

เคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง	$u = 0$
เวลาผ่านไป 5 วินาที	$t = 5 \text{ s}$
ความเร็วเป็น 10 เมตร/วินาที	$v = 10 \text{ m/s}$
ความเร่งจากข้อ 1.1	$a = 2 \text{ m/s}^2$
เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด	$s = ?$

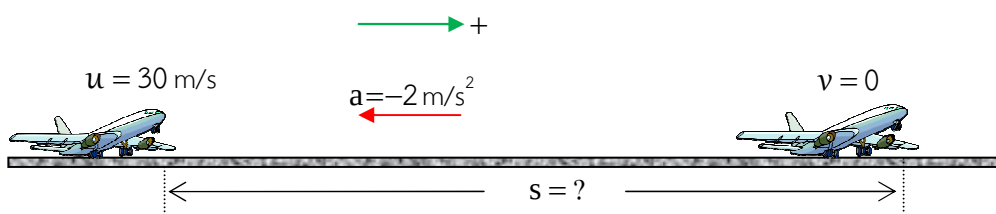
ทราบ u, t, v, a หา s ใช้สมการ $s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$

แทนค่า $s = \left(\frac{0 + 10}{2} \right) (5)$
 $s = 25 \text{ m}$

ดังนั้น รถยนต์คันนี้เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 25 เมตร

2. เครื่องบินลำหนึ่งลงจอดด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที จากนั้นลดความเร็วลง 2 เมตร/วินาที ในแต่ละวินาที จงหาระยะทางตั้งแต่ลงจอดจนกระทั่งหยุดนิ่ง (1 คะแนน)

วาดรูปจากการวิเคราะห์โจทย์



วิธีทำ

กำหนดให้ทิศไปทางขวามือเป็นบวก ดังนั้น

ลงจอดด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที	$u = 30 \text{ m/s}$
ลดความเร็วลง 2 เมตร/วินาที ในแต่ละวินาที	$a = -2 \text{ m/s}^2$
จนกระทั่งหยุดนิ่ง	$v = 0$
จงหาระยะทาง	$s = ?$

ทราบ u, a, v หา s ใช้สมการ $v^2 = u^2 + 2as$

แทนค่า $0 = (30)^2 + (2)(-2)s$

$$4s = 900$$

$$s = \frac{900}{4}$$

$$s = 225 \text{ m}$$

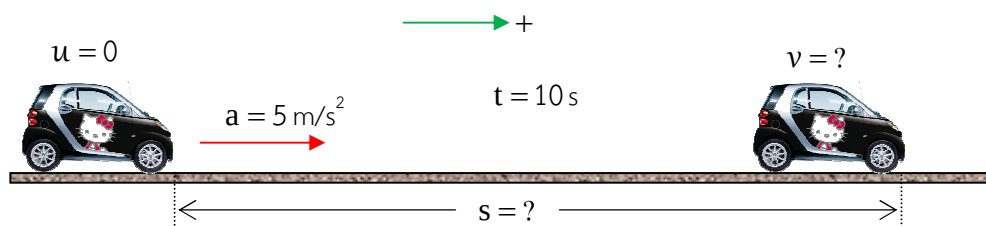
ดังนั้น ระยะทางตั้งแต่ลงจอดจนกระทั่งหยุดนิ่งเท่ากับ 225 เมตร

3. รถยนต์เริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปบนถนนตรงด้วยความเร่งคงตัว 5 เมตร/วินาที² เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที จงหาว่า

3.1 ขณะนั้นรถยนต์เคลื่อนที่ได้การกระจัดเท่าใด (1 คะแนน)

3.2 ความเร็วของรถยนต์มีค่าเท่าใด (1 คะแนน)

วาดรูปจากการวิเคราะห์โจทย์



3.1 ขณะนั้นรถยนต์เคลื่อนที่ได้การกระจัดเท่าใด (1 คะแนน)

วิธีทำ

กำหนดให้ทิศไปทางขวามือเป็นบวก ดังนั้น

รถยนต์เริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง

$$u = 0 \text{ m/s}$$

ไปบนถนนตรงด้วยความเร่งคงตัว 5 เมตร/วินาที²

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

เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที

$$t = 10$$

จงหาระยะกระจัด

$$s = ?$$

ทราบ u, a, t หา s ใช้สมการ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

แทนค่า $s = (0)(10) + \frac{1}{2}(5)(10)^2$

$$s = 250 \text{ m}$$

ดังนั้น เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที รถยนต์เคลื่อนที่ได้การกระจัดเท่ากับ 250 เมตร มีทิศไปทางขวามือ

3.2 ความเร็วของรถยนต์มีค่าเท่าใด (1 คะแนน)

วิธีทำ

กำหนดให้ทิศชี้ไปทางขวามือเป็นบวก ดังนั้น

รถยนต์เริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง

$$u = 0$$

ไปบนถนนตรงด้วยความเร่งคงตัว 5 เมตร/วินาที²

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

เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที

$$t = 10$$

การกระจัด

$$s = 250 \text{ m}$$

ความเร็วของรถยนต์มีค่าเท่าใด

$$v = ?$$

หาความเร็ว

ทราบ u, t, a, s หา v ใช้สมการ $v = u + at$ หรือ $v^2 = u^2 + 2as$ หรือ $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$

ในที่นี้เลือกใช้สมการ $v = u + at$

แทนค่า

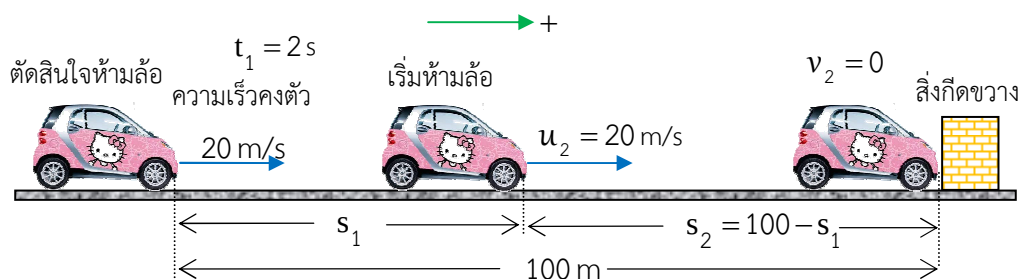
$$v = (0) + (5)(10)$$

$$v = 50 \text{ m/s}$$

ดังนั้น เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วขนาด 50 เมตร/วินาที มีทิศไปทางขวามือ

4. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที ขณะที่อยู่ห่างจากสิ่งกีดขวางเป็นระยะทาง 100 เมตร คนขับตัดสินใจห้ามล้อซึ่งใช้เวลา 2 วินาที ก่อนที่ห้ามล้อจะทำงาน เมื่อห้ามล้อทำงานแล้วรถจะต้องลดความเร็วในอัตราเท่าใด จึงทำให้รถหยุดพอดีเมื่อถึงสิ่งกีดขวาง (2 คะแนน)

วาดรูปจากการวิเคราะห์โจทย์



วิธีทำ

กำหนดให้ทิศชี้ไปทางขวามือเป็นบวก ดังนั้นการเคลื่อนที่ของรถยนต์แสดงได้ดังภาพ จากภาพแบ่งการเคลื่อนที่ออกเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที เป็นเวลา 2 วินาที ซึ่งเป็นช่วงก่อนห้ามล้อทำงาน ช่วงที่สองเป็นช่วงที่ห้ามล้อทำงานซึ่งจะมีความหน่วงคงตัว

ภาพการเคลื่อนที่ช่วงที่สองแสดงให้เห็นว่า รถยนต์เริ่มเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ซึ่งเป็นความเร็วคงตัวจากช่วงแรก และระยะทางในช่วงนี้เท่ากับ $100 - s_1$ เมื่อ s_1 เป็นระยะทางในช่วงแรก ดังนั้นหาระยะทาง s_1 จากช่วงแรกก่อน ดังนี้

$$\text{ระยะทาง} = \text{อัตราเร็ว} \times \text{เวลา}$$

$$s_1 = (20)(2) \text{ m}$$

$$s_1 = 40 \text{ m}$$

ข้อมูลในการเคลื่อนที่ช่วงที่สองมีดังต่อไปนี้

ความเร็วต้นเท่ากับความเร็วคงตัวในช่วงแรก

$$u_2 = 20 \text{ m/s}$$

หยุดพอดี

$$v_2 = 0$$

ตั้งแต่เริ่มห้ามล้อจนหยุดพอดีที่สิ่งกีดขวาง

$$s_2 = 100 - s_1 = 100 - 40 = 60 \text{ m}$$

ลดความเร็วในอัตราเท่าใด

$$a = ?$$

ปริมาณการเคลื่อนที่ในช่วงที่สอง ทราบ u, s, v หา a ใช้สมการ $v^2 = u^2 + 2as$

จากสมการ
$$v^2 = u^2 + 2as$$

แทนค่า
$$0^2 = (20)^2 + 2a(60)$$

$$-120a = 400$$

$$a = \frac{400}{-120} = -3.33 \text{ m/s}^2$$

ดังนั้น รถจะต้องลดความเร็วในอัตรา 3.33 เมตร/วินาที² จึงทำให้รถหยุดพอดีเมื่อถึงสิ่งกีดขวางนั้น

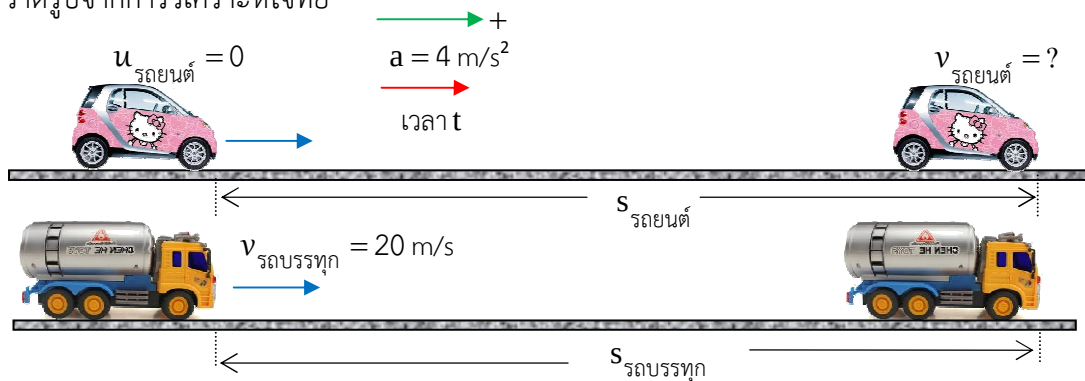
5. รถยนต์คันหนึ่งจอดรอสัญญาณไฟที่แยกไฟแดง เมื่อสัญญาณไฟเขียว รถยนต์เคลื่อนที่ออกไปตามถนนตรงด้วยความเร่ง 4 เมตร/วินาที² ในขณะเดียวกันมีรถบรรทุกน้ำมันเคลื่อนที่ผ่านจุดเดียวกันไปในทิศทางเดียวกันด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที (ถือว่ารถทั้งสองคันออกจากแยกไฟแดงพร้อมกัน) จงหาว่า

5.1 นานเท่าใดรถยนต์จึงจะวิ่งทันรถบรรทุก (1 คะแนน)

5.2 จุดที่ทันกันนั้น อยู่ห่างจากสัญญาณไฟเท่าใด (1 คะแนน)

5.3 ขณะทันกันนั้น รถยนต์มีความเร็วเท่าใด (1 คะแนน)

วาดรูปจากการวิเคราะห์โจทย์



5.1 นานเท่าใดรถยนต์จึงจะวิ่งทันรถบรรทุก (1 คะแนน)

วิธีทำ

กำหนดให้ทิศไปทางขวามือเป็นบวก ดังนั้น

รถยนต์จอดรอสัญญาณไฟ

$$u_{\text{รถยนต์}} = 0$$

รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 4 เมตร/วินาที²

$$a_{\text{รถยนต์}} = 4 \text{ m/s}^2$$

รถบรรทุกน้ำมันเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที $v = 20 \text{ m/s}$

นานเท่าใดรถยนต์จึงจะวิ่งทันรถบรรทุก

$$t = ?$$

เนื่องจากรถทั้งสองออกจากจุดเริ่มต้นเดียวกันแล้วไล่ทันกัน เวลาและการกระจัดย่อมเท่ากัน

คิดที่รถบรรทุก

เนื่องจากรถบรรทุก เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที ดังนั้นจะคำนวณการกระจัดได้ดังนี้

$$\text{การกระจัด} = \text{ความเร็ว} \times \text{เวลาในการเคลื่อนที่}$$

$$s_{\text{รถบรรทุก}} = 20t \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

คิดที่รถยนต์

ปริมาณการเคลื่อนที่ของรถยนต์ ทราบ u, a หา s ใช้สมการ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$s_{\text{รถยนต์}} = u_{\text{รถยนต์}}t + \frac{1}{2}a_{\text{รถยนต์}}t^2$$

$$s_{\text{รถยนต์}} = (0)t + \frac{1}{2}(4)t^2$$

$$s_{\text{รถยนต์}} = 2t^2 \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

$$\text{สมการ } \textcircled{1} = \text{สมการ } \textcircled{2}$$

$$20t = 2t^2$$

$$2t^2 - 20t = 0$$

$$t^2 - 10t = 0$$

$$t(t - 10) = 0$$

$$t = 0, t = 10 \text{ s}$$

ดังนั้น หลังจากเริ่มเคลื่อนที่นาน 10 วินาที รถยนต์จึงจะวิ่งทันรถบรรทุก

5.2 จุดที่ทันกันนั้น อยู่ห่างจากสัญญาณไฟเท่าใด (1 คะแนน)

วิธีทำ

แทนค่า $t = 10 \text{ s}$ ลงใน สมการ ❶

จากสมการ ❶ $s_{\text{รถบรรทุก}} = 20t$

แทนค่า $s_{\text{รถบรรทุก}} = (20)(10)$

$$s_{\text{รถบรรทุก}} = 200 \text{ m}$$

ดังนั้น จุดที่รถทั้งสองทันกันอยู่ห่างจากสัญญาณไฟเท่ากับ 200 เมตร

5.3 ขณะทันกันนั้น รถยนต์มีความเร็วเท่าใด (1 คะแนน)

วิธีทำ

คิดที่รถยนต์

ปริมาณการเคลื่อนที่ของรถยนต์ ทราบ $u, a, t = 10 \text{ s}$ และ หา v ใช้สมการ $v = u + at$

จากสมการ $v = u + at$

แทนค่า $v = (0) + (4)(10)$

$$v = 40 \text{ m/s}$$

ดังนั้น ขณะทันกันรถยนต์มีความเร็วขนาด 40 เมตร/วินาที มีทิศไปทางขวามือ



แบบทดสอบหลังเรียน

วิชา ว30201 ฟิสิกส์ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดที่ 9 เรื่อง การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท X ใต้ตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียวของแต่ละข้อต่อไปนี้ โดยทำลงในกระดาษคำตอบ

1. ขณะที่ยรถยนต์มีความเร็ว 10 เมตร/วินาที คนขับเหยียบคันเร่ง ทำให้รถยนต์มีความเร็ว เพิ่มขึ้น
50 เมตร/วินาที ภายในเวลา 5 วินาที รถยนต์มีความเร่งเท่าใด
ก. 35 เมตร/วินาที²
ข. 8 เมตร/วินาที²
ค. 45 เมตร/วินาที²
ง. 12 เมตร/วินาที²
2. รถคันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที และเกิดความเร่ง 2 เมตร/วินาที² เมื่อเคลื่อนที่
ได้ระยะทาง 300 เมตร เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่มีค่าเท่าใด
ก. 10 วินาที
ข. 40 วินาที
ค. 20 วินาที
ง. 30 วินาที
3. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น 10 เมตร/วินาที ด้วยความเร่ง 2 เมตร/วินาที² ได้ระยะทาง
200 เมตร ความเร็วของวัตถุขณะนั้นมีค่าเท่าใด
ก. 40 เมตร/วินาที
ข. 10 เมตร/วินาที
ค. 20 เมตร/วินาที
ง. 30 เมตร/วินาที
4. ถ้าความเร็วต้นของวัตถุเป็น 6 เมตร/วินาที และมีค่าความเร่ง 2 เมตร/วินาที² วัตถุจะมีความเร็ว
20 เมตร/วินาที เมื่อเวลาผ่านไปเท่าใด
ก. 16 วินาที
ข. 7 วินาที
ค. 3 วินาที
ง. 2 วินาที

5. ในการแข่งขันรถยนต์ทางตรง มีรถยนต์คันหนึ่งขณะอยู่ห่างเส้นชัย 100 เมตร ขณะนั้นมีความเร็ว 10 เมตร/วินาที ถ้าคนขับรถยนต์ต้องการนำรถเข้าเส้นชัยภายใน 2 วินาที ต้องเร่งเครื่องยนต์ให้มีความเร่งเท่าใด
- ก. 60 เมตร/วินาที²
 - ข. 100 เมตร/วินาที²
 - ค. 40 เมตร/วินาที²
 - ง. 80 เมตร/วินาที²
6. รถคันหนึ่งเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งด้วยความเร่งคงตัว 2 เมตร/วินาที² เมื่อเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 100 เมตร รถจะมีความเร็วเป็นเท่าใด
- ก. 20 เมตร/วินาที
 - ข. 40 เมตร/วินาที
 - ค. 80 เมตร/วินาที
 - ง. 10 เมตร/วินาที
7. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที มีความเร็วลดลงอย่างสม่ำเสมอวินาทีละ 2 เมตร/วินาที เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที ความเร็วของวัตถุนี้เป็นเท่าใด
- ก. 10 เมตร/วินาที
 - ข. 30 เมตร/วินาที
 - ค. 7 เมตร/วินาที
 - ง. 0 เมตร/วินาที
8. รถยนต์ A เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 4 เมตร/วินาที ต่อมาอีก 2 วินาที รถยนต์ B จึงเคลื่อนที่ตามออกไปด้วยความเร็วต้น 5 เมตร/วินาที และมีความเร่งคงตัว 3 เมตร/วินาที² นานเท่าใดรถ B จึงจะเคลื่อนที่ทันรถ A
- ก. 8 วินาที
 - ข. 6 วินาที
 - ค. 2 วินาที
 - ง. 10 วินาที
9. จากข้อ 8 ขณะทันกันรถ A เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด
- ก. 48 เมตร
 - ข. 32 เมตร
 - ค. 40 เมตร
 - ง. 16 เมตร

10. รถยนต์เคลื่อนที่ออกจากจุดเริ่มต้นจากสภาพหยุดนิ่งด้วยความเร่งคงตัว เมื่อผ่านไป 10 วินาที การกระจัดเป็น 200 เมตร ขณะนั้นรถยนต์มีความเร็วเท่าใด

- ก. 90 เมตร/วินาที
- ข. 70 เมตร/วินาที
- ค. 80 เมตร/วินาที
- ง. 40 เมตร/วินาที





สอบก่อนเรียนและหลังเรียน
เรื่อง การเคลื่อนที่ที่กรณีความเร่งมีค่าคงตัว

ก่อนเรียน

1	ก
2	ก
3	ค
4	ค
5	ข
6	ค
7	ง
8	ง
9	ข
10	ข

หลังเรียน

1	ข
2	ก
3	ง
4	ข
5	ค
6	ก
7	ก
8	ค
9	ง
10	ค





กลุ่มที่.....ชั้น ม.4/.....

ที่	ชื่อ -สกุล	คะแนนระหว่างใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (คะแนน)		รวม คะแนน (20)	ค่า เฉลี่ย (10)
		กิจกรรม 9.1 (10)	กิจกรรม 9.2 (10)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					



บรรณานุกรม

- เฉลิมชัย มอญสุชา. หนังสือเสริมการเรียนรู้ ฟิสิกส์ เพิ่มเติม เล่ม 1 ม.4 – 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ เดอะบุคส์, 2554.
- ช่วง ทมทิศพงศ์ และคณะ. ฟิสิกส์ ม.4 – 6 เล่ม 1(รายวิชาเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง, 2554.
- นรินทร์ เนาวประทีป. ฟิสิกส์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2546.
- นันทพล สิทธิสุวรรณ. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.atom.rmutphysics.com/charud/oldnews/0/286/10/Motion/motion4.htm>. (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2555)
- พงษ์ศักดิ์ ชินาบุญ. ฟิสิกส์ 4 – 6 เล่ม 1(รายวิชาเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ออฟเซ็ทพลัส, 2554.
- ไม่ปรากฏนามผู้แต่ง. รูปการ์ตูน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.bloggang.com/>. (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2555)
- โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา. การเคลื่อนที่แนวตรง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://vichakarn.triamudom.ac.th/comtech/studentproject/sci/phy/line3/ชุดที่4/newเครื่องเคาะ.htm>. (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2555)
- วิชาการต่อทอม. การทดลองและกิจกรรม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1112>. (วันที่ค้นข้อมูล 11 มกราคม 2555)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- _____. คู่มือครูสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ฟิสิกส์เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว, 2555.
- _____. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ฟิสิกส์เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว, 2555.
- สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. การเคลื่อนที่หนึ่งและสองมิติ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.cpn1.go.th/media/thonburi/lesson/01_Motion/index.html. (วันที่ค้นข้อมูล 11 มกราคม 2555)