

บทที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง

2.1 ตำแหน่ง

แนวคำตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ 2.1 (หน้า 38)

1. **แนวคำตอบ** ใช้ตำแหน่งเสาไฟฟ้าต้นที่สอง เป็นจุดกำเนิดแกนพิกัด ตำแหน่งของรถยนต์คือ $x = 0$ และ ตำแหน่งของคนคือ $x = -6\text{m}$
2. **แนวคำตอบ** ใช้ตำแหน่งคนเป็นจุดกำเนิดแกนพิกัด ตำแหน่งของรถยนต์คือ $x = +6\text{m}$

2.2 การกระจัดและระยะทาง

แนวคำตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ 2.2 (หน้า 43)

1. **แนวคำตอบ** เครื่องหมายบวกของการกระจัด หมายถึงทิศทางของการเปลี่ยนตำแหน่งไปตามทิศที่กำหนดไว้เป็นทิศอ้างอิง
2. **แนวคำตอบ** การกระจัดบอกการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ ซึ่งในกรณีการเคลื่อนที่แนวตรง การกระจัดเท่ากับผลต่างตำแหน่งสุดท้ายกับตำแหน่งเริ่มต้น ดังสมการ $\Delta x = x_f - x_i$
3. **แนวคำตอบ** การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีค่าเท่ากับระยะห่างระหว่างตำแหน่งเริ่มต้นกับตำแหน่งสุดท้าย ตามสมการ $\Delta x = x_f - x_i$
ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ มีค่าเท่ากับความยาวตลอดเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย
4. **แนวคำตอบ** เพราะการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่เริ่มจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย โดยไม่สนใจเส้นทางที่เคลื่อนที่ แต่ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ที่วัดตามเส้นทาง การเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย ดังนั้นเมื่อมีการเคลื่อนที่กลับทิศทาง ระยะทางการเคลื่อนที่จะมีค่ามากกว่าขนาดการกระจัดเสมอ
5. **แนวคำตอบ** เพราะระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ที่วัดตามเส้นทางการเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย ดังนั้นถึงแม้มีการเคลื่อนที่กลับทิศทาง ระยะทางการเคลื่อนที่จะมีค่าเพิ่มขึ้นเท่านั้น จึงสามารถนำค่าระยะทางทั้งช่วงที่เคลื่อนที่ไปและช่วงที่เคลื่อนที่กลับทิศทางมาบวกกันได้

เฉลยแบบฝึกหัด 2.2 (หน้า 43)

- ก. **ตอบ** การกระจัด $\Delta x = +16\text{m}$ ระยะทาง $d = 16\text{m}$
ข. **ตอบ** การกระจัด $\Delta x = +12\text{m}$ ระยะทาง $d = 20\text{m}$

2.3 อัตราเร็วและความเร็ว

แนวคำตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ 2.3 (หน้า 55)

1. **แนวคำตอบ** อัตราเร็วเฉลี่ยเป็นปริมาณสเกลาร์ หาจากอัตราส่วนระหว่างระยะทางทั้งหมดของการเคลื่อนที่กับช่วงเวลาที่ใช้ ส่วนความเร็วเฉลี่ยเป็นปริมาณเวกเตอร์ หาจากอัตราส่วนระหว่างการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับช่วงเวลาที่ใช้
2. **แนวคำตอบ** อัตราเร็วเฉลี่ยกับขนาดของความเร็วเฉลี่ยของวัตถุมีค่าเท่ากัน เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ในแนวตรงไม่กลับทิศ แต่ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ต่างไปจากนี้ อัตราเร็วเฉลี่ยจะมากกว่าขนาดความเร็วเฉลี่ย
3. **แนวคำตอบ** อัตราเร็วเฉลี่ยกับอัตราเร็วขณะหนึ่งของวัตถุหนึ่งมีค่าเท่ากัน เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วขณะหนึ่งคงตัวตลอดการเคลื่อนที่ ส่วนในกรณีอัตราเร็วขณะหนึ่งไม่คงตัว ส่วนใหญ่จะมีค่าไม่เท่ากัน แต่บางขณะอาจมีค่าเท่ากันได้

2.4 ความเร่ง

แนวคำตอบชวนคิด (หน้า 57)

วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่งเป็นลบ อาจเคลื่อนที่ช้าลงหรือเร็วขึ้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับทิศของความเร่งมีทิศเดียวกันหรือทิศตรงข้ามกับความเร็ว เช่น ในกรณีขว้างวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง เมื่อกำหนดให้ทิศขึ้นเป็นบวก ในช่วงที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้น ความเร็วมีทิศขึ้นจะเป็นบวก ความเร่งมีทิศลงจะเป็นลบ กรณีนี้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลง แต่ถ้าพิจารณาในช่วงที่วัตถุเคลื่อนที่ลง ความเร็วมีทิศลงจะเป็นลบ ความเร่งมีทิศลงจะเป็นลบ กรณีนี้วัตถุเคลื่อนที่เร็วขึ้น

แนวคำตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ 2.4 (หน้า 62)

1. **แนวคำตอบ** ความเร่งขณะหนึ่ง
2. **แนวคำตอบ** ไม่ใช่ เครื่องหมายบวกบอกทิศทางของความเร่ง ถ้าความเร็วเดิมเป็นบวกวัตถุเคลื่อนที่เร็วขึ้น แต่ถ้าความเร็วเดิมเป็นลบ วัตถุเคลื่อนที่ช้าลง

เฉลยแบบฝึกหัด 2.4 (หน้า 63)

1. **ตอบ** ความเร็วที่สิ้นสุดเวลา 5 วินาที มีค่าเท่ากับ $+35\text{ m/s}$
2. **ตอบ** ความเร่งที่เกิดขึ้น มีค่าเท่ากับ -5 m/s^2

2.5 กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรง

แนวคำตอบชวนคิด (หน้า 67)

1. **แนวคำตอบ** ความชันของเส้นตรงมีค่าเท่ากับความเร็วเฉลี่ยที่คำนวณได้ และขนาดความเร็วเฉลี่ยเท่ากับอัตราเร็วเฉลี่ย เพราะวัตถุเคลื่อนที่ในแนวตรงและไม่มีการกลับทิศ
2. **แนวคำตอบ** ความชันของเส้นตรงมีค่าเท่ากับความเร็วเฉลี่ยที่คำนวณได้ แต่ขนาดความเร็วเฉลี่ยไม่เท่ากับอัตราเร็วเฉลี่ย เพราะวัตถุเคลื่อนที่มีการกลับทิศการเคลื่อนที่

แนวคำตอบชวนคิด (หน้า 68)

1. **แนวคำตอบ** ไม่ใช่ เพราะวัตถุอาจไม่มีการเคลื่อนที่หรือ วัตถุมีการเคลื่อนที่แต่เคลื่อนที่กลับมาที่จุดเดิม ทำให้การกระจัดในช่วงเวลาเป็นศูนย์ ความเร็วเฉลี่ยจึงเป็นศูนย์
2. **แนวคำตอบ** ใช่ เพราะ อัตราเร็วเฉลี่ยหาจากระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ การที่อัตราเร็วเฉลี่ยเป็นศูนย์หมายถึงระยะทางเป็นศูนย์ แสดงว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่

แนวคำตอบชวนคิด (หน้า 69)

1. **แนวคำตอบ** ความเร็วของวัตถุที่เวลานั้นเท่ากับศูนย์ โดยเส้นสัมผัสกราฟที่เวลานั้นอยู่ในแนวระดับ
2. **แนวคำตอบ** เคลื่อนที่เร็วเท่ากัน เพราะมีขนาดความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เท่ากัน

แนวคำตอบชวนคิด (หน้า 70)

- ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายจากตำแหน่ง -4 เมตร ไปยังตำแหน่ง -8 เมตร เมื่อพิจารณาความชันในช่วงนี้พบว่า ขนาดของความชันมีค่าลดลง หมายถึงวัตถุมีขนาดของความเร็วลดลงเรื่อย ๆ จนวัตถุมีความเร็วเป็นศูนย์ที่ตำแหน่ง -8 เมตร
- ข. วัตถุเคลื่อนที่กลับไปทางขวาจากตำแหน่ง -4 เมตร ไปยังตำแหน่ง 0 เมื่อพิจารณาความชันในช่วงนี้พบว่า ขนาดของความชันมีค่าเพิ่มขึ้น หมายถึงวัตถุมีขนาดของความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
- ค. วัตถุยังคงเคลื่อนที่จากตำแหน่ง 0 ไปทางขวา เมื่อพิจารณาความชันในช่วงนี้พบว่า ขนาดของความชันมีค่าเพิ่มขึ้น หมายถึงวัตถุมีขนาดความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

แนวคำตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ 2.5 (หน้า 80)

1. **แนวคำตอบ** ความเร็วเฉลี่ยหาได้จากความชันของเส้นตรงที่ลากผ่านระหว่างจุดสองจุดในกราฟ ส่วนความเร็วขณะหนึ่งหาได้จากความชันของเส้นสัมผัสกราฟที่เวลานั้น
2. **แนวคำตอบ** การเปลี่ยนเร็วในช่วงเวลานั้น
3. **แนวคำตอบ** ความเร่งขณะหนึ่งที่เวลานั้น

เฉลยแบบฝึกหัด 2.5 (หน้า 80)

- ก. **ตอบ** ในช่วง $t = 0$ ถึง $t = 1.0$ s การกระจัดมีค่าเท่ากับ +4.0 เมตร ความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ +4.0 เมตรต่อวินาที ความเร่งมีค่าเท่ากับ +8.0 เมตรต่อวินาที²
- ข. **ตอบ** ในช่วง $t = 1.0$ s ถึง $t = 1.5$ s การกระจัดมีค่าเท่ากับ +4.0 เมตร ความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ +8.0 เมตรต่อวินาที ความเร่งมีค่าเท่ากับศูนย์
- ค. ในช่วง $t = 1.5$ s ถึง $t = 3.0$ s การกระจัดมีค่าเท่ากับ +6.0 เมตร ความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ +4.0 เมตรต่อวินาที ความเร่งมีค่าเท่ากับ -5.3 เมตรต่อวินาที²

2.6 สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง**แนวคำตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ 2.6 (หน้า 88)**

ใช่ เพราะ ความเร่งหาได้จากความชันของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา เมื่อความเร่งคงตัว กราฟจะเป็นเส้นตรงมีความชันเท่ากันทุกเวลา

เฉลยแบบฝึกหัด 2.6 (หน้า 88)

1. **ตอบ** การกระจัดที่รถยนต์เคลื่อนที่ได้ก่อนหยุดเท่ากับ 80 เมตร รถจึงไม่ชนสิ่งกีดขวาง
2. **ตอบ** รถจักรยานยนต์คันนี้อยู่ห่างจากจุดเดิม 150 เมตร

2.7 การตกแบบเสรี**แนวคำตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ 2.7 (หน้า 100)**

ขึ้นอยู่กับความเร็วต้นเพียงอย่างเดียว

เฉลยแบบฝึกหัด 2.7 (หน้า 100)

ตอบ เด็กหญิงใช้เวลาพลิกตัว 1.5 s ซึ่งมากกว่าเวลาที่ลูกบอลอย่างตกลงมา ดังนั้นลูกบอลอย่างจึงตกลงมากระทบเด็กคนนี้

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2

เฉลยคำถาม (หน้า 104)

- 1.ตอบ ก. ระยะทางที่เด็กเดินได้เป็น 180 เมตร
ข. ระยะทางที่เด็กเดินได้เป็น 120 เมตร
- 2.ตอบ อัตราเร็วเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมงมีค่า 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 3.ตอบ ขนาดของความเร็วที่จุด A และขนาดของความเร็วที่จุด B มีค่าเป็น 0.13 เมตรต่อวินาที และ 0.450 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ
- 4.แนวคำตอบ ก้อนหินทั้งสองก้อนเคลื่อนที่ลงด้วยความเร่งเดียวกัน แต่ก้อนหินที่ถูกขว้างลงมาจาก ความเร็วเริ่มต้นทำให้ก้อนหินก้อนนี้มีขนาดของความเร็วสุดท้ายมากกว่าและตกถึงพื้นเร็วกว่า
- 5.แนวคำตอบ เมื่อลูกบอลเคลื่อนที่ออกจากมือ ลูกบอลทั้งสองลูกมีความเร่งที่เท่ากัน คือ ความเร่งโน้มถ่วงของโลก
- 6.แนวคำตอบ จากสมการการเคลื่อนที่จะได้ว่าความเร่งของการเคลื่อนที่จะมีค่าคงตัวเนื่องจาก ความเร่งนั้น เป็นความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

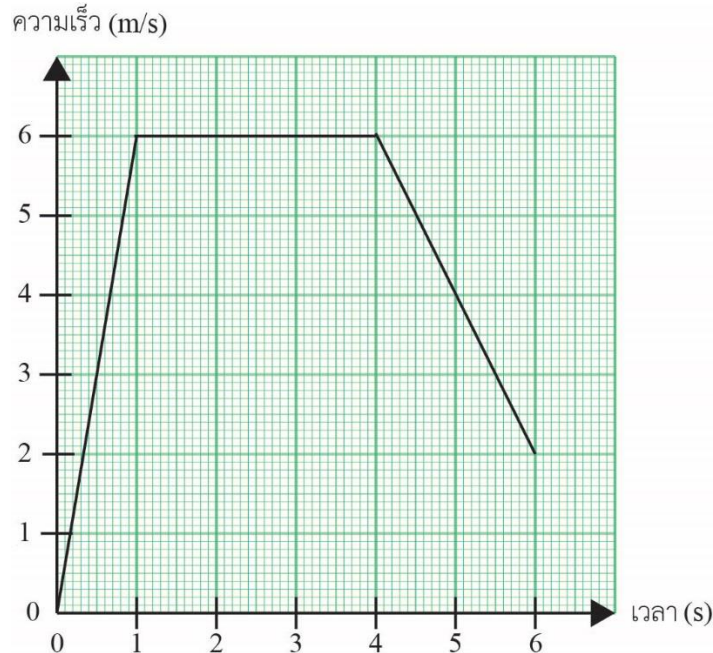
เฉลยปัญหา (หน้า 105- 111)

- 1.ตอบ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้มีค่าเท่ากับ 20 เมตร
- 2.ตอบ ระยะทางมีค่าเท่ากับ 390 เมตร
การกระจัดมีขนาดประมาณ 171 เมตร ทิศชี้จากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 4
- 3.ตอบ ก. การกระจัด 3 เมตร ไปทางทิศใต้
ข. การกระจัด 12 เมตร ไปทางทิศตะวันตก
ค. การกระจัด 2 เมตร ไปทางทิศตะวันออก
- 4.ตอบ ก.หมายเลข 3 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 1
- 5.ตอบ รถยนต์มีอัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที
- 6.ตอบ ก. อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุดเริ่มต้นไปจุด A มีค่าเท่ากับ 1.0 m/s
ข. อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุดเริ่มต้นไปจุด B มีค่าเท่ากับ 1.80 m/s
ค. อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A ไปจุด B มีค่าเท่ากับ 2.33 m/s
ง. อัตราเร็วที่จุด A มีค่าเท่ากับ 1.5 m/s และอัตราเร็วที่จุด B มีค่าเท่ากับ 2.4 m/s
จ. ขนาดของความเร็วที่จุด A มีค่าเท่ากับ 25 m/s^2 และขนาดของความเร็วที่จุด B มีค่าเท่ากับ -25 m/s^2
- 7.ตอบ อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.2 เมตรต่อวินาที และความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ +0.6 เมตรต่อวินาที

- 8.ตอบ เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที รถไฟฟ้ามีขนาดของความเร็วเท่ากับ 15 เมตรต่อวินาที
- 9.ตอบ รถยนต์เคลื่อนที่นาน 5 วินาทีจึงหยุด
- 10.ตอบ อัตราเร็วของวัตถุมีค่าเท่ากับ 5 m/s
- 11.ตอบ วินาทีที่ 15
- 12.ตอบ ช่วงเวลา 0 -5 วินาที วัตถุมีความเร่งเท่ากับ 0
ช่วงเวลา 5 -15 วินาที วัตถุมีความเร่งเท่ากับ 2 เมตรต่อวินาที²
- 13.ตอบ นักวิ่งคนที่ 2 มีอัตราเร็วเฉลี่ยมากกว่า เพราะกราฟมีค่าความชันมากกว่า
- 14.ตอบ ช่วงเวลาที่ t_1 ถึง t_2 เพราะกราฟมีความเป็นศูนย์ในช่วงเวลานั้น
- 15.ตอบ ความเร่งของเครื่องบินก่อนเหินขึ้นฟ้ามีค่าเท่ากับ +5.3 เมตรต่อวินาที²
- 16.ตอบ อัตราส่วนของขนาดของการกระจัดในวินาทีที่ 0 ถึง 1 กับวินาทีที่ 1 ถึง 2 มีค่าเท่ากับ 1/3
- 17.ตอบ ขนาดความเร่งรถยนต์เป็น 6 เมตรต่อวินาที²
- 18.ตอบ ความเร่งเฉลี่ยของรถยนต์เป็น 0.13 เมตรต่อวินาที² ในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่
- 19.ตอบ วัตถุจะเคลื่อนที่ช้าลงเนื่องจากความเร็วของวัตถุมีทิศทางตรงข้ามกับความเร่งโน้มถ่วง
- 20.ตอบ ที่จุด A B และ C มีความเร่งเท่ากัน ทั้งขนาดและทิศทาง เพราะวัตถุเคลื่อนที่ภายใต้ความเร่งโน้มถ่วงของโลก
- 21.ตอบ อัตราส่วนระหว่างความเร็วต้นของ x และ y เป็น 1 ต่อ $\sqrt{2}$
- 22.ตอบ ก้อนหินตกลงมาจะใช้เวลา 4 วินาที จะมีความเร็วเป็น 4 เท่าของความเร็วเมื่อสิ้นวินาทีที่ 1
- 23.ตอบ จรวดมีความเร่ง 0.2 กิโลเมตรต่อวินาที² และขณะนั้นจรวดอยู่สูงจากฐาน 10 กิโลเมตร
- 24.ตอบ ก.ก้อนหินมีความเร็วเป็นศูนย์หลังจากโยนขึ้นไปนาน 1 วินาที
ข.ก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุด 4.9 เมตร
ค. เป็นเวลานาน 2 วินาที ก้อนหินจึงจะตกลงมาถึงตำแหน่งเริ่มต้น
- 25.ตอบ ก. หลังจากปล่อยถุงทรายไปแล้ว 1.0 วินาที การกระจัดถุงทรายเป็นศูนย์ นั่นคือ ถุงทรายตกลงมา ณ ตำแหน่งที่ปล่อยถุงทรายและถุงทรายจะอยู่สูงจากพื้น 29.4 เมตร และหลังจากปล่อยถุงทรายไปแล้ว 2.0 วินาที การกระจัดถุงทรายเป็น -9.8 เมตร นั่นคือ ถุงทรายอยู่ต่ำจากตำแหน่งที่ปล่อยถุงทราย 9.8 เมตร นั่นคือ ถุงทรายจะอยู่สูงจากพื้น 19.6 เมตร
ข. ถุงทรายตกถึงพื้นดินในเวลา 3 วินาที
ค. ขณะที่ถึงพื้นดินถุงทรายมีความเร็ว 24.5 เมตรต่อวินาทีมีทิศลง
ง. จุดสูงสุดของถุงทรายอยู่สูงจากจุดปล่อย 1.23 เมตร หรืออยู่สูงจากพื้นดิน 30.63 เมตร

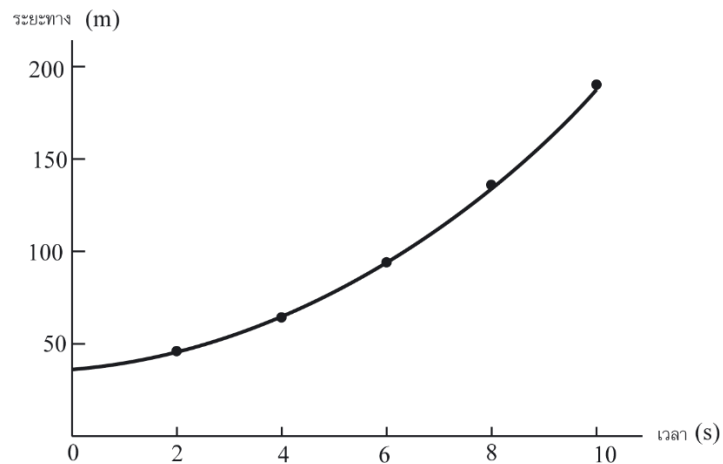
เฉลยปัญหาท้าทาย (หน้า 111-114)

26. ตอบ วัตถุจะตกกลับมาถึงตำแหน่งเริ่มต้นในเวลา 4 วินาที
27. ตอบ อัตราเร็วเฉลี่ย 2.0 เมตรต่อวินาทีและขนาดของความเร็วเฉลี่ย 1.43 เมตรต่อวินาที
28. ตอบ เวลา t_0 มีค่า 16 วินาที
29. ตอบ ก. เขียนกราฟความเร็วกับเวลา ได้ดังรูป



- ข. ความเร็วที่วินาทีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 4 เมตรต่อวินาที
- ค. รถเคลื่อนที่ได้ระยะทางทั้งหมด 29 เมตร
30. ตอบ ความเร่งโน้มถ่วงบริเวณผิวดาวมีค่า 3.5 เมตรต่อวินาที²
31. ตอบ ก. รถยนต์ A แล่นเป็นเวลานาน 24 วินาที จึงมีความเร็วเท่ากับรถยนต์ B
- ข. รถยนต์ทั้งสองอยู่ห่างกันมากที่สุดเมื่อมีความเร็วเท่ากันซึ่งมีค่าเท่ากับ 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและระยะห่างมีค่าเท่ากับ 100 เมตร
- ค. ที่วินาทีที่ 40 รถยนต์ B อยู่หน้ารถยนต์ A เป็นระยะ 55.6 เมตร
- ง. ที่เวลา 50 วินาทีรถยนต์ A จึงจะแล่นทันรถยนต์ B
32. ตอบ ความเร่งของอิเล็กตรอนขณะอยู่ในสนามไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ $8.0 \cdot 10^{14}$ เมตรต่อวินาที²
33. ตอบ ก. ที่เวลา 2, 4, 6, 8, 10 วินาที รถคันหลังอยู่ห่างจากรถคันแรก 46, 64, 94, 136 เมตร และ 190 เมตรตามลำดับ

ข.

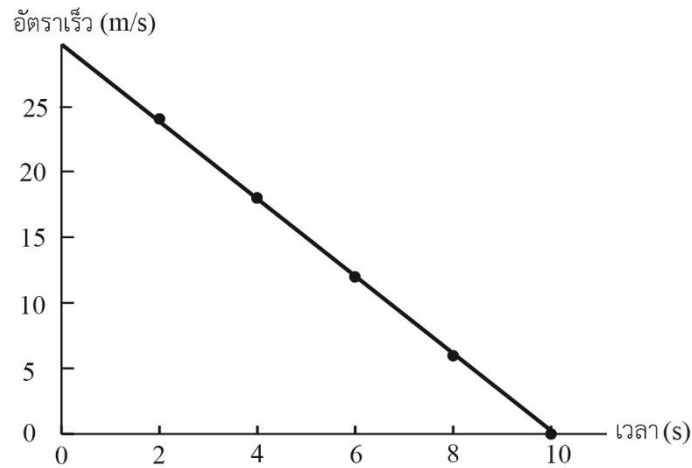


กราฟระหว่างระยะทางระหว่างรถทั้งสองกับเวลา

ค. จากสมการนี้จะสามารถหาค่า v ที่เวลา 2, 4, 6, 8, 10 วินาทีได้ดังตารางต่อไปนี้

t (s)	2	4	6	8	10
v (m/s)	24	18	12	6	0

ง.



34.ตอบ เหยี่ยุมมีความเร็วต้นเป็น 9.4 เมตรต่อวินาที