ใบงานฟิสิกส์ ม.4 การเคลื่อนที่แนวตรง

gradedee.com · เรียนฟรี มีเฉลยท้ายใบงาน

สแกนเปิดบทเรียน

ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

สรุปเนื้อหาสำคัญ

- ระยะทางและอัตราเร็วเป็นสเกลาร์ (มีแต่ขนาด) ส่วนการกระจัดและความเร็วเป็นเวกเตอร์ (มีขนาดและทิศทาง)
- ระยะทางคือความยาวเส้นทางที่เดินจริง ไม่ติดลบ ส่วนการกระจัดคือ ตำแหน่งสุดท้ายลบตำแหน่งเริ่มต้น เป็นบวก ลบ หรือศูนย์ก็ได้
- อัตราเร็วเฉลี่ย = ระยะทางรวม ÷ เวลารวม ส่วนความเร็วเฉลี่ย = การกระจัด ÷ เวลา
- ถ้าเดินทางไปแล้วกลับจุดเดิม การกระจัดและความเร็วเฉลี่ยเป็นศูนย์ แต่ระยะทางและอัตราเร็วเฉลี่ยไม่เป็นศูนย์
- แปลง km/h เป็น m/s โดยหารด้วย 3.6 และแปลง m/s เป็น km/h โดยคูณด้วย 3.6
- ถ้าสองช่วงทางยาวเท่ากันแต่ความเร็วต่างกัน ห้ามเฉลี่ยเลขคณิต ต้องใช้ระยะทางรวมหารเวลารวม
- ความเร่งเฉลี่ย $a = (v - u)/t$ มีหน่วย m/s^2 บอกว่าความเร็วเปลี่ยนไปกี่ m/s ในทุก 1 วินาที
- ความเร่งเป็นเวกเตอร์ ถ้าทิศเดียวกับความเร็วจะเร็วขึ้น ถ้าตรงข้ามกับความเร็วจะช้าลง
- ความเร็วคงตัวมีความเร่งเป็นศูนย์ และหาระยะได้จาก $s = vt$
- ความเร่งคงตัวใช้ได้ 4 สมการ: $v = u + at$, $s = (u+v)t/2$, $s = ut + \frac{1}{2}at^2$, $v^2 = u^2 + 2as$ โดยเลือกสมการที่ไม่มีตัวแปรที่โจทย์ไม่เกี่ยวข้อง
- ขั้นตอนแก้โจทย์: เขียนค่าที่ให้ กำหนดทิศบวก แปลงหน่วยให้ตรงกัน แล้วเลือกสมการ
- การไล่ทันกันให้เวลาเท่ากันและตำแหน่งเท่ากัน ความเร็วเท่ากันไม่ได้แปลว่าไล่ทัน
- ความชันของกราฟ s-t คือความเร็ว เส้นนอนคือหยุดนิ่ง เส้นเอียงลงคือความเร็วเป็นลบ เส้นโค้งคือมีความเร่ง
- ความชันของกราฟ v-t คือความเร่ง พื้นที่ใต้กราฟ v-t คือการกระจัด
- พื้นที่เหนือแกนเวลาเป็นบวก ใต้แกนเป็นลบ การกระจัดคือผลบวกพร้อมเครื่องหมาย ส่วนระยะทางคือผลบวกของขนาดพื้นที่ทั้งหมด
- พื้นที่ใต้กราฟ a-t คือการเปลี่ยนความเร็ว ต้องบวกกับความเร็วต้นจึงจะได้ความเร็วปลาย
- กราฟ s-t ไม่ใช่รูปทางเดิน และกราฟ v-t ตัดแกนเวลาแปลว่าหยุดชั่วขณะแล้วกลับทิศ ไม่ใช่หยุดถาวร
- การตกแบบเสรีคือการเคลื่อนที่ที่มีแรงโน้มถ่วงเพียงแรงเดียว (ไม่คิดแรงต้านอากาศ) ความเร่งคงตัว $g \approx 9.8\ m/s^2$ ชี้ลง โจทย์มักใช้ $10\ m/s^2$
- ถ้าไม่มีแรงต้านอากาศ วัตถุหนักและเบาตกด้วยความเร่งเท่ากัน ถึงพื้นพร้อมกันเมื่อปล่อยจากที่สูงเท่ากัน
- ปล่อยจากหยุดนิ่ง (ทิศลงเป็นบวก): $v = gt$, $h = \frac{1}{2}gt^2$, $v^2 = 2gh$
- โยนขึ้น (ทิศขึ้นเป็นบวก) $a = -g$ ตลอดการเคลื่อนที่: $v = u - gt$, $s = ut - \frac{1}{2}gt^2$, $v^2 = u^2 - 2gs$
- ที่จุดสูงสุด $v = 0$ แต่ความเร่งยังเป็น g · เวลาขึ้นเท่ากับเวลาลง และที่ระดับเดียวกันอัตราเร็วเท่ากัน
- กราฟ v-t ของการตกแบบเสรีเป็นเส้นตรงเส้นเดียว ความชันคือความเร่ง ไม่เปลี่ยนที่จุดสูงสุด

ตอนที่ 1 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์

ก. มวล
ข. การกระจัด
ค. เวลา
ง. ระยะทาง

2. ชายคนหนึ่งเดินจากจุด O ไปทางตะวันออก 5 m แล้วเดินกลับมาทางตะวันตก 5 m จนถึงจุด O พอดี ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. การกระจัด 10 m ระยะทาง 0
ข. การกระจัด 10 m ระยะทาง 10 m
ค. การกระจัด 0 ระยะทาง 0
ง. การกระจัด 0 ระยะทาง 10 m

3. รถแล่นด้วยอัตราเร็ว 90 km/h คิดเป็นกี่เมตรต่อวินาที

ก. 324 m/s
ข. 1.5 m/s
ค. 25 m/s
ง. 250 m/s

4. นักวิ่งคนหนึ่งอยู่ที่ตำแหน่ง +10 m บนแนวตรง แล้ววิ่งไปยังตำแหน่ง -20 m ใช้เวลา 10 s ความเร็วเฉลี่ยเป็นเท่าใด

ก. -3 m/s
ข. +3 m/s
ค. -1 m/s
ง. +1 m/s

5. นักเรียนเดินจากหอพักไปโรงอาหารซึ่งอยู่ห่าง 100 m ใช้เวลา 50 s แล้วเดินกลับตามทางเดิมใช้เวลาอีก 50 s อัตราเร็วเฉลี่ยตลอดการเดินไปกลับเป็นเท่าใด

ก. 2 m/s
ข. 0 m/s
ค. 1 m/s
ง. 4 m/s

6. รถวิ่งไปยังจุดหมายระยะทางหนึ่งด้วยอัตราเร็วคงตัว 30 km/h แล้ววิ่งกลับตามทางเดิมด้วยอัตราเร็วคงตัว 60 km/h อัตราเร็วเฉลี่ยตลอดเส้นทางไปกลับเป็นกี่ km/h

ก. 45 km/h
ข. 30 km/h
ค. 40 km/h
ง. 50 km/h

7. รถคันหนึ่งวิ่งตรงจากจุดเริ่มต้นไปทางตะวันออก 300 m ใช้เวลา 20 s แล้วย้อนกลับไปทางตะวันตก 120 m ใช้เวลา 10 s ความเร็วเฉลี่ยตลอด 30 s เป็นเท่าใด

ก. 14 m/s ไปทางตะวันออก
ข. 15 m/s ไปทางตะวันออก
ค. 6 m/s ไปทางตะวันตก
ง. 6 m/s ไปทางตะวันออก

8. รถวิ่งบนทางตรงโดยไม่กลับทิศ ผ่านทางช่วงแรกยาว 300 m ด้วยอัตราเร็วคงตัว 36 km/h และช่วงที่สองยาว 300 m ด้วยอัตราเร็วคงตัว 108 km/h อัตราเร็วเฉลี่ยตลอดทางเป็นกี่ m/s

ก. 20 m/s
ข. 15 m/s
ค. 40 m/s
ง. 5 m/s

9. ความเร่งเฉลี่ยของวัตถุหมายถึงข้อใด

ก. อัตราการเปลี่ยนความเร็วต่อหนึ่งหน่วยเวลา
ข. อัตราการเปลี่ยนตำแหน่งต่อหนึ่งหน่วยเวลา
ค. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
ง. ความเร็วสูงสุดที่วัตถุทำได้

10. รถเริ่มจากหยุดนิ่ง เร่งด้วยความเร่งคงตัว 3 m/s^2 นาน 6 s ความเร็วปลายเป็นเท่าใด

ก. 2 m/s
ข. 9 m/s
ค. 18 m/s
ง. 108 m/s

11. ในแนวตรง รถคันหนึ่งความเร็ว 20 m/s ในทิศบวก ลดความเร็วเหลือ 8 m/s ในเวลา 4 s ความเร่งเฉลี่ยเป็นเท่าใด

ก. +3 m/s^2
ข. -3 m/s^2
ค. -5 m/s^2
ง. +7 m/s^2

12. รถวิ่งด้วยความเร็ว 72 km/h เบรกด้วยความหน่วงคงตัว 5 m/s^2 จนหยุด ระยะเบรกเป็นเท่าใด

ก. 80 m
ข. 518.4 m
ค. 4 m
ง. 40 m

13. วัตถุมีความเร็วต้น 4 m/s และมีความเร่งคงตัว 2 m/s^2 ในทิศเดียวกับความเร็ว เมื่อเคลื่อนที่ได้ 12 m ความเร็วเป็นเท่าใด

ก. 64 m/s
ข. 28 m/s
ค. ประมาณ 6.3 m/s
ง. 8 m/s

14. วัตถุมีความเร็วต้น 10 m/s และความเร่งคงตัว 2 m/s^2 ในทิศเดียวกัน ภายใน 5 s จะเคลื่อนที่ได้ระยะเท่าใด

ก. 50 m
ข. 75 m
ค. 100 m
ง. 25 m

15. รถ A วิ่งด้วยความเร็วคงตัว 20 m/s ผ่านรถ B ที่จอดนิ่ง ขณะนั้น B เริ่มออกตัวด้วยความเร่งคงตัว 4 m/s^2 B จะไล่ทัน A ที่เวลาเท่าใดหลังจากนั้น

ก. 5 s
ข. 20 s
ค. 10 s
ง. 40 s

16. รถเริ่มจากหยุดนิ่ง เร่งสม่ำเสมอจนมีความเร็ว 20 m/s ในเวลา 10 s แล้ววิ่งด้วยความเร็วคงตัว 20 m/s ต่ออีก 10 s ระยะทางรวมเป็นเท่าใด

ก. 300 m
ข. 400 m
ค. 200 m
ง. 100 m

17. ความชันของกราฟตำแหน่ง-เวลา (s-t) แสดงปริมาณใด

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

18. กราฟ s-t ของวัตถุเป็นเส้นตรงขนานกับแกนเวลา ข้อใดอธิบายการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง

ก. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวเป็นบวก
ข. วัตถุหยุดนิ่งอยู่ที่ตำแหน่งหนึ่ง
ค. เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว
ง. เคลื่อนที่กลับทิศ

19. พื้นที่ระหว่างเส้นกราฟ v-t กับแกนเวลา แสดงปริมาณใด

ก. การกระจัด
ข. ความเร่ง
ค. ความเร็วเฉลี่ย
ง. ตำแหน่งสุดท้าย

20. กราฟ v-t เป็นเส้นตรงจาก 0 m/s ไปถึง 12 m/s ในเวลา 4 s ความเร่งเท่ากับเท่าใด

ก. 48 m/s²
ข. 12 m/s²
ค. 3 m/s²
ง. 0.33 m/s²

21. รถคันหนึ่งมีกราฟ v-t คือ ช่วง 0–5 s ความเร็วคงตัว 10 m/s จากนั้นช่วง 5–10 s ความเร็วลดลงเป็นเส้นตรงจนเหลือ 0 การกระจัดตลอด 10 s เป็นเท่าใด

ก. 50 m
ข. 100 m
ค. 75 m
ง. 25 m

22. กราฟ s-t เป็นเส้นตรง 2 ท่อน ท่อนแรกจากตำแหน่ง 0 m ที่ t = 0 ไป 30 m ที่ t = 6 s ท่อนสองจาก 30 m ที่ t = 6 s ไป 10 m ที่ t = 10 s ความเร็วในท่อนที่สองเป็นเท่าใด

ก. -5 m/s
ข. +5 m/s
ค. -20 m/s
ง. +2.5 m/s

23. กราฟ v-t เป็นเส้นตรงจาก +8 m/s ที่ t = 0 ไปถึง -4 m/s ที่ t = 6 s ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 6 s เป็นเท่าใด

ก. 12 m
ข. 20 m
ค. 16 m
ง. 24 m

24. วัตถุมีความเร็วต้น 4 m/s ไปทางทิศบวก กราฟ a-t คือ ช่วง 0–5 s ความเร่ง +2 m/s² ช่วง 5–8 s ความเร่ง 0 และช่วง 8–10 s ความเร่ง -3 m/s² ความเร็วที่ t = 10 s เป็นเท่าใด

ก. 14 m/s
ข. 4 m/s
ค. 20 m/s
ง. 8 m/s

25. ข้อใดอธิบายการตกแบบเสรีได้ถูกต้องที่สุด

ก. การตกจากที่สูงมาก ๆ เท่านั้น
ข. การตกลงมาด้วยความเร็วคงตัวตลอดการเคลื่อนที่
ค. การเคลื่อนที่ในแนวดิ่งโดยมีเฉพาะแรงโน้มถ่วงกระทำ และไม่คิดแรงต้านอากาศ
ง. การตกของวัตถุที่มีมวลมากจนแรงต้านอากาศไม่มีผล

26. ปล่อยก้อนเหล็กหนักและลูกบอลพลาสติกเบาจากความสูงเท่ากันพร้อมกันในห้องสุญญากาศ ข้อใดถูกต้อง

ก. ถึงพื้นพร้อมกัน เพราะความเร่งของการตกแบบเสรีไม่ขึ้นกับมวล
ข. ก้อนเหล็กถึงพื้นก่อน เพราะมีน้ำหนักมากกว่า
ค. ลูกบอลพลาสติกถึงพื้นก่อน เพราะมีมวลน้อยกว่า
ง. เปรียบเทียบไม่ได้ ต้องรู้ปริมาตรของวัตถุก่อน

27. ปล่อยวัตถุจากหยุดนิ่ง วัตถุตกอย่างอิสระเป็นเวลา 4 วินาที ใช้ g = 10 m/s² วัตถุตกลงมาได้ระยะกี่เมตร

ก. 40 เมตร
ข. 160 เมตร
ค. 20 เมตร
ง. 80 เมตร

28. ปล่อยลูกบอลจากหยุดนิ่งที่ความสูง 20 เมตร ใช้ g = 10 m/s² อัตราเร็วขณะกระทบพื้นเป็นเท่าใด

ก. 10 m/s
ข. 20 m/s
ค. 40 m/s
ง. 400 m/s

29. โยนวัตถุขึ้นตรง ๆ ที่จุดสูงสุดของการเคลื่อนที่ ข้อใดถูกต้อง (ใช้ g = 10 m/s²)

ก. ความเร็วเป็นศูนย์ และความเร่งเป็นศูนย์

ข. ความเร็วเป็นศูนย์ แต่ความเร่งยังเท่ากับ 10 m/s² ทิศลง

ค. ความเร็วเท่ากับ 10 m/s ทิศลง และความเร่งเป็นศูนย์

ง. ความเร็วเป็นศูนย์ และความเร่งเท่ากับ 10 m/s² ทิศขึ้น

30. โยนลูกบอลขึ้นแนวดิ่งด้วยอัตราเร็วต้น 30 m/s ใช้ g = 10 m/s² ลูกบอลขึ้นสูงจากจุดโยนมากที่สุดกี่เมตร

ก. 90 เมตร

ข. 30 เมตร

ค. 15 เมตร

ง. 45 เมตร

31. ยืนบนดาดฟ้าสูง 25 เมตร โยนก้อนหินขึ้นตรง ๆ ด้วยอัตราเร็ว 20 m/s ก้อนหินตกลงถึงพื้นด้านล่าง ใช้ g = 10 m/s² ก้อนหินใช้เวลากี่วินาทีจึงถึงพื้น

ก. 5 วินาที

ข. 4 วินาที

ค. 1 วินาที

ง. 2 วินาที

32. โยนลูกบอลขึ้นแนวดิ่งและกำหนดให้ทิศขึ้นเป็นบวก กราฟความเร็ว-เวลา (v-t) ของลูกบอลตั้งแต่ถูกโยนจนตกลงสู่ระดับเดิมมีลักษณะอย่างไร

ก. ความชันเป็น +10 m/s² ตอนขึ้น และเป็น -10 m/s² ตอนลง

ข. ความชันเป็นศูนย์ที่จุดสูงสุด เพราะความเร่งเป็นศูนย์

ค. เส้นตรงเส้นเดียวที่ลาดลง ความชันคงที่ประมาณ -10 m/s² ตลอดทั้งช่วงขึ้นและช่วงลง

ง. เส้นโค้งที่ชันขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงตกลง

ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำ / เติมคำตอบ

1. นักเรียนคนหนึ่งเดินจากจุด A ไปทางทิศตะวันออก 80 m แล้วหันกลับเดินไปทางทิศตะวันตกอีก 30 m รวมเวลาเดินทั้งหมด 50 s จงหา (ก) ระยะทาง (ข) การกระจัด (ค) อัตราเร็วเฉลี่ย (ง) ความเร็วเฉลี่ย พร้อมระบุทิศทางของปริมาณที่เป็นเวกเตอร์

2. รถคันหนึ่งวิ่งบนถนนตรงระยะทางรวม 180 km โดยครึ่งทางแรกวิ่งด้วยความเร็วคงตัว 60 km/h และครึ่งทางหลังวิ่งด้วยความเร็วคงตัว 90 km/h จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยตลอดการเดินทาง ในหน่วย km/h และ m/s (ห้ามใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ 60 กับ 90)

3. รถยนต์คันหนึ่งกำลังวิ่งตรงด้วยความเร็ว 54 km/h แล้วเร่งเครื่องจนมีความเร็ว 90 km/h ใน 5 s จงหา (ก) ความเร่งเฉลี่ยในหน่วย m/s² (ข) ระยะทางที่รถวิ่งได้ในช่วง 5 s นี้ เมื่อถือว่าความเร่งคงตัว

4. ขณะที่รถยนต์คันหนึ่งวิ่งด้วยความเร็วคงตัว 20 m/s ผ่านรถตำรวจที่จอดนิ่งอยู่ รถตำรวจเริ่มเคลื่อนที่ไล่ตามทันทีด้วยความเร่งคงตัว 2 m/s² ในทิศเดียวกัน จงหา (ก) เวลาที่รถตำรวจไล่ทันรถยนต์ (ข) ระยะทางที่รถตำรวจวิ่งได้จนไล่ทัน (ค) อัตราเร็วของรถตำรวจขณะไล่ทัน

5. กราฟความเร็ว-เวลา (v-t) ของวัตถุที่เคลื่อนที่แนวตรงประกอบด้วยเส้นตรง 3 ช่วง ดังนี้ ช่วง 0–2 s ความเร็วเพิ่มสม่ำเสมอจาก 0 เป็น +6 m/s ช่วง 2–5 s ความเร็วคงที่ +6 m/s ช่วง 5–9 s ความเร็วลดสม่ำเสมอจาก +6 m/s เป็น -2 m/s จงหา (ก) ความเร่งในแต่ละช่วง (ข) การกระจัดตลอด 9 s (ค) ระยะทางตลอด 9 s

6. โยนลูกบอลขึ้นในแนวดิ่งจากพื้นด้วยความเร็วต้น 20 m/s กำหนดให้ g = 10 m/s² และไม่คิดแรงต้านอากาศ ให้ทิศขึ้นเป็นบวก จงหา (ก) ความสูงสูงสุดที่ลูกบอลขึ้นไปถึง (ข) เวลาตั้งแต่โยนจนลูกบอลตกถึงพื้น (ค) ความเร็วและตำแหน่งของลูกบอลที่เวลา 3 s หลังโยน (ง) ความเร่งของลูกบอลที่จุดสูงสุด

เฉลยใบงาน การเคลื่อนที่แนวตรง

gradedee.com

เฉลยตอนที่ 1

ข้อ	ตอบ	คำอธิบาย
1	ข	การกระจัดต้องบอกทั้งขนาดและทิศทาง จึงเป็นเวกเตอร์ ส่วนมวล เวลา และระยะทางมีแต่ขนาด จึงเป็นสเกลาร์
2	ง	ระยะทางนับทุกช่วงที่เดินจริง คือ 5 + 5 = 10 m ส่วนการกระจัดดูแค่ตำแหน่งต้นกับปลาย ซึ่งเป็นจุดเดียวกัน จึงเป็นศูนย์ การคิดว่าการกระจัดคือ 10 m เป็นการนับเหมือนระยะทาง
3	ค	แปลง km/h เป็น m/s ให้หารด้วย 3.6 จะได้ 90 ÷ 3.6 = 25 m/s ส่วน 324 ได้จากการคูณด้วย 3.6 ซึ่งผิดทิศทางการแปลง
4	ก	การกระจัด = ตำแหน่งสุดท้าย - ตำแหน่งเริ่มต้น = (-20) - (+10) = -30 m จึงได้ความเร็วเฉลี่ย = -30/10 = -3 m/s เครื่องหมายลบแสดงว่าเคลื่อนที่ไปทางทิศลบ ค่าที่ได้เป็นบวกเกิดจากการลืมเครื่องหมาย ส่วน -1 เกิดจากการนำตำแหน่งมาบวกกันแทนที่จะลบ
5	ก	ระยะทางรวม = 100 + 100 = 200 m เวลารวม = 100 s อัตราเร็วเฉลี่ย = 200/100 = 2 m/s ค่า 0 เป็นความเร็วเฉลี่ย (เพราะการกระจัดเป็นศูนย์) ไม่ใช่อัตราเร็วเฉลี่ย
6	ค	สมมติระยะทางขาเดียว 60 km ขาไปใช้ 2 h ขากลับใช้ 1 h ระยะทางรวม 120 km เวลารวม 3 h จึงได้ 120/3 = 40 km/h ส่วน 45 มาจากการเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งใช้ไม่ได้เมื่อเวลาในแต่ละช่วงไม่เท่ากัน
7	ง	การกระจัด = 300 - 120 = 180 m ไปทางตะวันออก ความเร็วเฉลี่ย = 180/30 = 6 m/s ไปทางตะวันออก ค่า 14 m/s คืออัตราเร็วเฉลี่ย (ระยะทาง 420 m ÷ 30 s) ซึ่งไม่ใช่ความเร็วเฉลี่ย ส่วน 15 m/s เป็นอัตราเร็วเฉพาะช่วงแรก
8	ข	แปลงหน่วยก่อน 36 km/h = 10 m/s และ 108 km/h = 30 m/s เวลาช่วงแรก = 300/10 = 30 s ช่วงที่สอง = 300/30 = 10 s ระยะทางรวม 600 m เวลารวม 40 s อัตราเร็วเฉลี่ย = 600/40 = 15 m/s ค่า 20 m/s ได้จากการเฉลี่ยเลขคณิตของ 10 กับ 30 ซึ่งผิด เพราะเวลาในแต่ละช่วงไม่เท่ากัน
9	ก	ความเร่งคือความเร็วที่เปลี่ยนไปต่อเวลา ตามสูตร a = (v - u)/t ส่วนอัตราการเปลี่ยนตำแหน่งต่อเวลาคือความเร็ว และระยะที่เคลื่อนที่ได้ต่อเวลาคืออัตราเร็ว ไม่ใช่ความเร่ง
10	ค	ใช้ v = u + at = 0 + 3(6) = 18 m/s ค่า 9 m/s มาจากการคูณครึ่งโดยไม่จำเป็น (นำสูตรระยะมาปนกัน) ส่วน 108 m/s มาจากการใช้ at^2 ซึ่งผิด
11	ข	a = (v - u)/t = (8 - 20)/4 = -3 m/s^2 ติดลบเพราะความเร็วลดลงขณะเคลื่อนที่ในทิศบวก ถ้าได้ +3 แปลว่าสลับ v กับ u และถ้าได้ +7 แปลว่านำความเร็วมาบวกกันแทนที่จะลบ
12	ง	แปลง 72 km/h เป็น 20 m/s แล้วใช้ $v^2 = u^2 + 2as$ ได้ 0 = 400 + 2(-5)s จึง s = 40 m ค่า 80 m เกิดจากลืมหาร 2 ค่า 518.4 m เกิดจากไม่แปลงหน่วยเป็น m/s และ 4 m ไม่ใช่ระยะ (4 s คือเวลาเบรก)
13	ง	ใช้ $v^2 = u^2 + 2as = 16 + 2(2)(12) = 64$ จึง v = 8 m/s ค่า 64 m/s ลืมถอดรากที่สอง ค่า 28 m/s เกิดจากนำสูตรไปสลับกับ v = u + as ซึ่งไม่มีสูตรนี้ และประมาณ 6.3 m/s เกิดจากลืมคูณ 2
14	ข	ใช้ $s = ut + \frac{1}{2}at^2 = 10(5) + \frac{1}{2}(2)(25) = 50 + 25 = 75$ m ค่า 50 m เกิดจากลืมเทอมความเร่ง ค่า 25 m เกิดจากนำมาเฉพาะเทอมความเร่ง และ 100 m เกิดจากลืมคูณ ½
15	ค	ระยะของ A คือ 20t ระยะของ B คือ $\frac{1}{2}(4)t^2 = 2t^2$ ให้เท่ากัน $2t^2 = 20t$ ได้ t = 10 s ค่า 5 s คือจังหวะที่ความเร็วของสองคันเท่ากัน (4t = 20) ซึ่ง B ยังตาม A ไม่ทัน
16	ก	ช่วงเร่งใช้ s = ((0+20)/2)(10) = 100 m ช่วงความเร็วคงตัว s = 20(10) = 200 m รวมเป็น 300 m ค่า 400 m เกิดจากคิดว่าวิ่งเร็ว 20 m/s ตลอด 20 s ทั้งที่ช่วงแรกยังเร่งอยู่ ส่วน 200 m และ 100 m เกิดจากลืมคิดช่วงใดช่วงหนึ่ง
17	ง	ความชัน = การเปลี่ยนตำแหน่ง ÷ เวลาที่ใช้ ซึ่งตรงกับนิยามของความเร็ว ส่วนความเร่งคือความชันของกราฟ v-t ไม่ใช่กราฟ s-t

18	ข	เส้นนอนหมายความว่าตำแหน่งไม่เปลี่ยนตามเวลา ความชันเป็นศูนย์ จึงมีความเร็วเป็นศูนย์ คือหยุดนิ่ง ไม่ได้แปลว่าวิ่งในแนวราบ
19	ก	พื้นที่ใต้กราฟ v-t คือ ความเร็ว × เวลา ซึ่งเท่ากับการกระจัด ไม่ใช่ตำแหน่งสุดท้าย เพราะต้องบวกตำแหน่งเริ่มต้นเข้าไปอีก
20	ค	ความเร่งคือความชัน = (12 - 0) ÷ 4 = 3 m/s² ค่า 48 ได้จากการคูณ 12 กับ 4 ซึ่งผิด ค่า 12 คือความเร็วปลาย ไม่ใช่ความเร่ง และ 0.33 ได้จากการหารกลับด้าน
21	ค	ช่วงแรกเป็นสี่เหลี่ยม 10 × 5 = 50 m ช่วงหลังเป็นสามเหลี่ยม ½ × 5 × 10 = 25 m รวมเป็น 75 m ค่า 50 m คิดเฉพาะช่วงแรก ค่า 100 m คิดว่าความเร็วคงที่ 10 m/s ตลอด 10 s และ 25 m คิดเฉพาะช่วงหลัง
22	ก	ความเร็ว = ความชัน = (10 - 30) ÷ (10 - 6) = -5 m/s เครื่องหมายลบแปลว่าเคลื่อนที่กลับทิศ ถ้าตอบ +5 คือมองข้ามเครื่องหมาย ถ้าตอบ -20 คือลืมหารด้วยเวลา และ 2.5 ได้จากใช้ตำแหน่งปลายหารเวลา
23	ข	ความชัน = -2 m/s² จึงตัดแกนเวลาเมื่อ t = 4 s พื้นที่เหนือแกน = ½ × 4 × 8 = 16 m พื้นที่ใต้แกน = ½ × 2 × 4 = 4 m ระยะทางต้องบวกขนาดของพื้นที่ทั้งสองได้ 20 m ค่า 12 m คือการกระจัด (16 - 4) ค่า 16 m คิดเฉพาะส่วนเหนือแกน และ 24 m ได้จากการคิดทั้งกราฟเป็นสามเหลี่ยมเดียว
24	ง	พื้นที่ใต้กราฟ a-t ให้การเปลี่ยนความเร็ว ช่วงแรก +10 ช่วงกลาง 0 ช่วงหลัง -6 จึง v = 4 + 10 + 0 - 6 = 8 m/s ค่า 14 m/s ลืมช่วงที่ความเร่งเป็นลบ ค่า 4 m/s ลืมความเร็วต้น และ 20 m/s นำพื้นที่ช่วงลบมาบวกแทนที่จะลบ
25	ค	การตกแบบเสรีคือการเคลื่อนที่ที่มีแรงโน้มถ่วงเพียงแรงเดียวและไม่คิดแรงต้านอากาศ ไม่เกี่ยวกับความสูงหรือมวลของวัตถุ และความเร็วไม่คงตัวเพราะมีความเร่ง g ตลอดเวลา
26	ก	เมื่อไม่มีแรงต้านอากาศ วัตถุทุกชิ้นมีความเร่งเท่ากับ g ไม่ว่าหนักหรือเบา จึงถึงพื้นพร้อมกัน ความคิดว่าของหนักตกเร็วกว่าเกิดจากประสบการณ์ในอากาศที่มีแรงต้านอากาศ
27	ง	ใช้ h = ½gt² = ½ × 10 × 4² = 80 เมตร ตัวเลข 40 มาจากการใช้สูตรความเร็ว v = gt (ซึ่งได้หน่วย m/s ไม่ใช่ระยะ) ตัวเลข 160 มาจากลืมคูณครึ่ง และตัวเลข 20 มาจากลืมยกกำลังสองของเวลา
28	ข	ใช้ v² = 2gh = 2 × 10 × 20 = 400 แล้วต้องถอดรากที่สอง ได้ v = 20 m/s ตัวเลือก 400 คือค่า v² ที่ลืมถอดราก ส่วนตัวเลือก 40 มาจากการคูณ 2 × 20 โดยไม่ใช้สูตรให้ครบ
29	ข	ที่จุดสูงสุดวัตถุหยุดชั่วขณะ (v = 0) แต่แรงโน้มถ่วงยังกระทำอยู่ ความเร่งจึงยังเป็น g ทิศลงเหมือนเดิม ถ้าความเร่งเป็นศูนย์วัตถุจะลอยค้าง ส่วนทิศความเร่งไม่เคยกลับขึ้นข้างบน
30	ง	ที่จุดสูงสุด v = 0 ใช้ v² = u² - 2gs ได้ 0 = 900 - 20s จึง s = 45 เมตร ตัวเลือก 90 มาจากใช้ u²/g โดยลืมหารสอง ตัวเลือก 30 และ 15 ไม่ได้มาจากสมการที่ถูกต้อง
31	ก	กำหนดขึ้นเป็นบวก u = +20, s = -25, a = -10 ได้ -25 = 20t - 5t² จัดรูปเป็น t² - 4t - 5 = 0 ซึ่งแยกเป็น (t - 5)(t + 1) = 0 จึงใช้ t = 5 วินาที คำตอบ 4 วินาทีคือเวลาขึ้นแล้วกลับลงมาที่ระดับดาดฟ้าเท่านั้น (ลืมช่วงที่ตกต่อลงไปอีก 25 เมตร) คำตอบ 1 วินาทีมาจากการคิดว่าก้อนหินถูกขว้างลงด้วย 20 m/s (ใส่ทิศของความเร็วต้นผิด) จึงได้ 25 = 20t + 5t² ส่วน 2 วินาทีคือเวลาขึ้นถึงจุดสูงสุดเท่านั้น
32	ค	ความเร่งเป็น -g คงที่ตลอดเวลาทั้งตอนขึ้น ที่จุดสูงสุด และตอนลง กราฟ v-t จึงเป็นเส้นตรงเส้นเดียวที่ลาดลง ความชันคงที่ ตัดแกนเวลาที่จุดสูงสุด แล้วต่อไปทางค่าลบ ความเข้าใจผิดที่พบบ่อยคือคิดว่าความเร่งเปลี่ยนเครื่องหมายเมื่อวัตถุเริ่มตกลง หรือเป็นศูนย์ที่จุดสูงสุด

เฉลยตอนที่ 2

ข้อ	คำตอบ
1	กำหนดทิศตะวันออกเป็นบวก (ก) ระยะทาง = 80 + 30 = 110 m (ข) การกระจัด = 80 - 30 = +50 m คือ 50 m ไปทางทิศตะวันออก (ค) อัตราเร็วเฉลี่ย = ระยะทาง ÷ เวลา = 110 ÷ 50 = 2.2 m/s (ง) ความเร็วเฉลี่ย = การกระจัด ÷ เวลา = 50 ÷ 50 = 1 m/s ไปทางทิศตะวันออก
2	แต่ละครึ่งทางยาว 90 km เวลาช่วงแรก = 90 ÷ 60 = 1.5 h เวลาช่วงหลัง = 90 ÷ 90 = 1 h เวลารวม = 2.5 h อัตราเร็วเฉลี่ย = 180 ÷ 2.5 = 72 km/h แปลงหน่วย: 72 ÷ 3.6 = 20 m/s (ค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้ 75 km/h ซึ่งผิด เพราะรถใช้เวลาในช่วงที่ช้านานกว่า)

3	แปลงหน่วย: u = 54 ÷ 3.6 = 15 m/s, v = 90 ÷ 3.6 = 25 m/s (ก) a = (v - u) ÷ t = (25 - 15) ÷ 5 = 2 m/s² (ความเร็วเพิ่มขึ้น 2 m/s ในทุก 1 s) (ข) s = (u + v)t ÷ 2 = (15 + 25)(5) ÷ 2 = 100 m (ตรวจด้วย s = ut + ½at² = 15(5) + ½(2)(25) = 75 + 25 = 100 m)
4	ไล่ทันกัน คือ เวลาเท่ากันและตำแหน่งเท่ากัน รถยนต์: s = vt = 20t รถตำรวจ: s = ut + ½at² = 0 + ½(2)t² = t² (ก) t² = 20t → t = 20 s (คำตอบ t = 0 คือจุดเริ่มต้น ไม่ใช่คำตอบ) (ข) s = 20 × 20 = 400 m (หรือ 20² = 400 m) (ค) v = u + at = 0 + 2(20) = 40 m/s หมายเหตุ: ที่เวลา 10 s ความเร็วของสองคันเท่ากันที่ 20 m/s แต่ยังไม่ไล่ทัน เพราะรถตำรวจยังอยู่หลังรถยนต์
5	(ก) ความเร่งคือความชันของกราฟ v-t ช่วง 0–2 s: a = (6 - 0) ÷ 2 = +3 m/s² ช่วง 2–5 s: a = 0 ช่วง 5–9 s: a = (-2 - 6) ÷ 4 = -2 m/s² (ข) การกระจัดคือพื้นที่ใต้กราฟแบบมีเครื่องหมาย ความเร็วเป็นศูนย์เมื่อ t = 5 + 3 = 8 s พื้นที่ 0–2 s = ½(2)(6) = 6 m พื้นที่ 2–5 s = 6 × 3 = 18 m พื้นที่ 5–8 s = ½(3)(6) = 9 m พื้นที่ 8–9 s อยู่ใต้แกนเวลา = -½(1)(2) = -1 m การกระจัด = 6 + 18 + 9 - 1 = 32 m (ค) ระยะทางรวมขนาดพื้นที่ทุกส่วน = 6 + 18 + 9 + 1 = 34 m
6	u = +20 m/s, a = -10 m/s² (ก) ที่จุดสูงสุด v = 0: v² = u² - 2gs → 0 = 400 - 20s → s = 20 m (ข) เวลาขึ้น: v = u - gt → 0 = 20 - 10t → t = 2 s เวลาลงเท่ากับเวลาขึ้น จึงใช้เวลารวม 4 s (ค) v = u - gt = 20 - 10(3) = -10 m/s คือ 10 m/s ทิศลง s = ut - ½gt² = 20(3) - ½(10)(9) = 60 - 45 = +15 m คืออยู่สูงจากพื้น 15 m (กำลังตกลง) (ง) ความเร่งยังเป็น 10 m/s² ทิศลง (a = -10 m/s²) แม้ความเร็วเป็นศูนย์ชั่วขณะ