

ตัวอย่างข้อสอบเก่าจากหลายปีรวมกัน (เนื้อหาบทที่ 1-4)

ตอนที่ 1 จงเขียนคำตอบในกรอบที่กำหนดให้ ตอบในรูปของตัวแปรที่โจทย์กำหนดเท่านั้น (ข้อละ 2 คะแนน)

1. ถ้าปล่อยวัตถุให้ตกในแนวตั้งอย่างเสรี
วัตถุกระทบพื้นในเวลา 5 วินาที
ความเร็วขณะกระทบพื้นเป็นเท่าใด

$$u = 0$$

$$t = 5$$

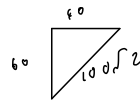
$$a = 9.8$$

$$v = ?$$

$$v = u + at$$

$$v = 49 \text{ m/s}$$

2. นิสิตคนหนึ่งเดินไปทางทิศเหนือเป็นระยะ 100 เมตร
ในเวลา 60 วินาที แล้วเดินต่อไปทางทิศตะวันออกอีก
100 เมตรในเวลา 40 วินาที ความเร็วเฉลี่ยและ
อัตราเร็วเฉลี่ยของนิสิตคนนี้เป็นเท่าใด



$$\vec{v}_{avg} = \frac{100\hat{i} + 100\hat{j}}{100} = 1\hat{i} + 1\hat{j} \text{ m/s}$$

$$v_{avg} = \frac{100}{100} = 1 \text{ m/s}$$

3. อนุภาคเคลื่อนที่โดยมีเวกเตอร์บอกตำแหน่ง
 $\vec{r}(t) = 5t\hat{i} + 2t\hat{j} - \frac{6}{t}\hat{k}$ เมตร
จงหาขนาดการกระจัดของอนุภาคนี้
ระหว่าง $t = 2$ วินาที ถึง $t = 6$ วินาที

$$\vec{r}(2) = 10\hat{i} + 4\hat{j} - \frac{3}{2}\hat{k}$$

$$\vec{r}(6) = 30\hat{i} + 12\hat{j} - \frac{1}{3}\hat{k}$$

$$20\hat{i} + 8\hat{j} + 2\hat{k}$$

4. ปริมาณทางฟิสิกส์ปริมาณหนึ่งเขียนอยู่ในรูป $\frac{1}{2}\rho v^2$
โดยที่ ρ คือความหนาแน่นของของเหลว และ
 v คืออัตราเร็วของของเหลวนั้น
มิติของปริมาณดังกล่าวนี้คืออะไร

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

5. อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัวในแนวแกน x
จากตำแหน่ง $x = 10 \text{ m}$ ไปยัง $x = 50 \text{ m}$ ในเวลา 2 วินาที
ถ้าความเร็ว ณ ตำแหน่ง $x = 50 \text{ m}$ เป็น $+10 \text{ m/s}$
ความเร่งของอนุภาคนี้เป็นกี่เมตร/วินาที²

$$s = 40$$

$$t = 2$$

$$v = 10$$

$$a = ?$$

$$s = vt - \frac{1}{2}at^2$$

$$40 = 20 - \frac{1}{2}a(2)^2$$

$$20 = -2a$$

$$a = -10$$

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด หากที่ไม่พอเขียนต่อด้านหลัง ตอบในรูปของตัวแปรที่โจทย์กำหนดให้เท่านั้น

1. [10 คะแนน] อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ใน 2 มิติโดยมีความเร็ว $\vec{v}(t) = (2.4 - 1.6t^2)\hat{i} + 4t\hat{j}$ เมตร/วินาที

- ถ้าตอนเริ่มต้นอนุภาคอยู่ที่ตำแหน่ง $(0, -2)$ เมตร จงหา
- (ก) ตำแหน่งของอนุภาคนี้ ณ เวลา t ใด ๆ $v = \frac{ds}{dt} \quad \int ds = \int v dt$
 $s = \int (2.4 - 1.6t^2)\hat{i} + 4t\hat{j} dt$
- (ข) ความเร่งของอนุภาคนี้ ณ เวลา t ใด ๆ $a(t) = \frac{dv}{dt} = (-3.2t)\hat{i} + 4\hat{j}$
 $s(t) = (2.4t - \frac{1.6}{3}t^3)\hat{i} + (2t^2 + c)\hat{j}$
- (ค) ความเร็ว ณ วินาทีที่ 2 $\vec{v}(2) = (2.4 - 1.6(2)^2)\hat{i} + 4(2)\hat{j} = -4\hat{i} + 8\hat{j}$
 $c_1 = 0, c_2 = -2$
- (ง) ความเร่งเฉลี่ยในช่วง 2 วินาทีแรก $\vec{v}(0) = 2.4\hat{i}$
 $\vec{a}_{avg} = \frac{-4\hat{i} + 8\hat{j} - 2.4\hat{i}}{2} = -3.2\hat{i} + 4\hat{j}$
 $= (2.4t - \frac{1.6}{3}t^3)\hat{i} + (2t^2 - 2)\hat{j}$
- (จ) ณ เวลาเท่าใดที่อนุภาคอยู่เหนือจุดกำเนิดเป็นครั้งแรก $t = 1$

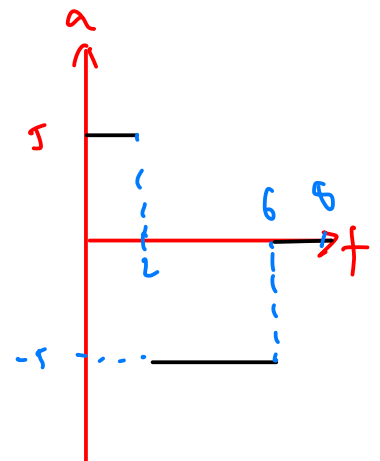
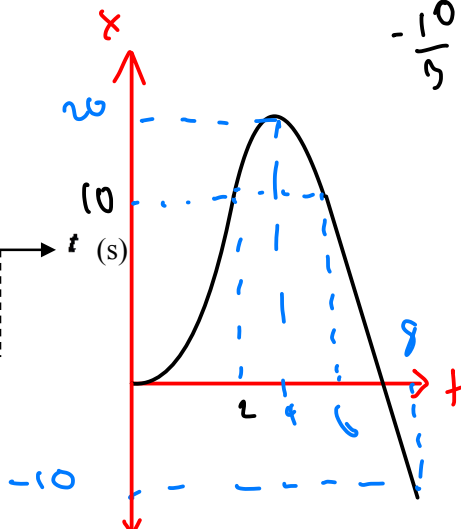
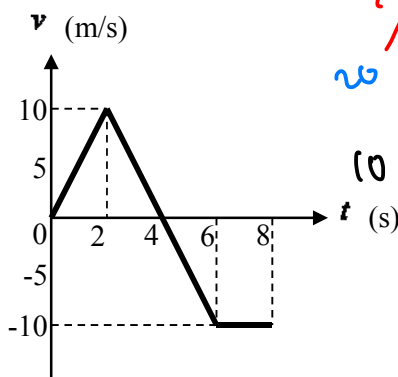
2. [5 คะแนน] สมหญิงนั่งอยู่บนม้าหมุนที่กำลังหมุนด้วยอัตราเร็วคงตัว 6 m/s สมชายขี่รถจักรยานวนรอบม้าหมุนด้วยอัตราเร็วคงตัว 4 m/s ถ้าถือว่าทั้งสมชายและสมหญิงอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางวงกลมเป็นระยะ 8 m เท่ากัน และเริ่มต้นทั้งสองคนอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน จงหาว่าอีกนานเท่าใดทั้งสองคนจึงจะวนมาพบกันอีกครั้งหนึ่ง

- (ก) ถ้าทั้งสองคนเคลื่อนที่ในทิศเดียวกัน $\omega_y = \frac{7}{4} \text{ rad/s} \quad \theta_y = \frac{7}{4}t \text{ rad}$
 $\omega_s = 0.5 \text{ rad/s} \quad \theta_s = \frac{1}{2}t \text{ rad}$
- (ข) ถ้าทั้งสองคนเคลื่อนที่สวนทางกัน $\theta_s + \theta_y = \frac{7}{4}t + \frac{1}{2}t = 2\pi$
 $\frac{7}{4}t + \frac{1}{2}t = 2\pi \quad t = \frac{8\pi}{9}$

3. [5 คะแนน] เรือลำหนึ่งกำลังแล่นข้ามแม่น้ำจากท่าน้ำฝั่งทิศใต้เพื่อข้ามไปยังท่าน้ำฝั่งทิศเหนือที่อยู่ตรงข้ามกัน ด้วยอัตราเร็ว 8 m/s ถ้าขณะนั้นกระแสน้ำมีความเร็ว 3 m/s และไหลจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก เรือจะใช้เวลานานเท่าใดในการแล่นข้ามแม่น้ำนี้ ถ้าแม่น้ำกว้าง 200 m

4. [12 คะแนน] อนุภาคตัวหนึ่งเคลื่อนที่ใน 1 มิติโดยมีความเร็วดังกราฟ ที่เวลาเริ่มต้น $t = 0$ วินาที อนุภาคอยู่ที่ตำแหน่ง $x = 0$ เมตร

- (ก) จงหาตำแหน่งของอนุภาคนี้ ณ เวลา $t = 2$ วินาที $t = 4$ วินาที $t = 6$ วินาที และ $t = 8$ วินาที
- (ข) จงเขียนกราฟ (ให้สเกลถูกต้อง) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง (x) กับเวลา (t) ของอนุภาคนี้
- (ค) จงเขียนกราฟ (ให้สเกลถูกต้อง) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร่ง (a) กับเวลา (t) ของอนุภาคนี้
- (ง) จงหาความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาจาก $t = 0$ วินาที ถึง $t = 6$ วินาที $-\frac{5}{3}$ ✓
- (จ) จงหาความเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลาจาก $t = 2$ วินาที ถึง $t = 8$ วินาที $-\frac{10}{5}$ ✓



แบบฝึกหัดเพิ่มเติม (บทที่ 1-4)

$$v = -17t + 0$$

1. อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ตามแกน x โดยตำแหน่งเปลี่ยนแปลงตามเวลา t ดังสมการ $x = 4.0 - 6.0t^2$ เมื่อ x มีหน่วยเป็นเมตรและ t มีหน่วยเป็นวินาที

(ก) จงหาตำแหน่งและเวลาที่อนุภาคหยุดเคลื่อนที่ชั่วขณะหนึ่ง

(ข) จงหาเวลาที่อนุภาคเคลื่อนที่ผ่านจุดกำเนิด

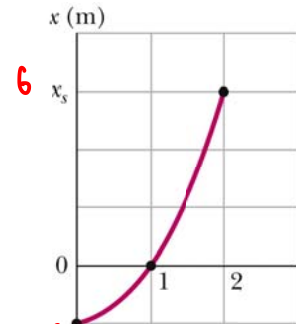
(ค) จงเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งกับเวลาในช่วง $-5 \leq t \leq 5$ วินาที

2. ณ เวลาหนึ่งอนุภาคเคลื่อนที่ตามแกน x ด้วยอัตราเร็ว 18 เมตร/วินาที เมื่อเวลาผ่านไป 2.4 วินาทีพบว่าอนุภาคเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 30 เมตร/วินาที ในทิศตรงข้าม จงหาความเร่งเฉลี่ยของอนุภาคในช่วงเวลา 2.4 วินาทีนี้

3. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ตามแกน x โดยตำแหน่งเปลี่ยนแปลงตามเวลา t ดังกราฟ (กำหนดให้ $x_s = 6.0$ เมตร)

(ก) จงเขียนกราฟ (ให้สเกลถูกต้อง) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาของอนุภาคนี้

(ข) จงหาขนาดและทิศทางของความเร่ง



$$y = kx^2 - 2$$

$$y = 4x^2 - 2$$

$$v = 8x$$

4. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ในระนาบ xy ด้วยความเร่ง $\vec{a} = 3t\hat{i} + 4t\hat{j}$ เมตร/วินาที² ที่เวลา $t = 0$ วัตถุนี้อยู่ที่

ตำแหน่ง $\vec{r} = 20.0\hat{i} + 40.0\hat{j}$ เมตร และมีความเร็วเป็น $\vec{v} = 5.00\hat{i} + 2.00\hat{j}$ เมตร/วินาที จงหาปริมาณต่อไปนี้ ณ เวลา $t = 4$ วินาที

$$\vec{v} = \frac{1}{2}at + \vec{v}_0 = \frac{1}{2}(3t\hat{i} + 4t\hat{j}) + (5\hat{i} + 2\hat{j})$$

$$\vec{r} = \frac{1}{6}at^2 + \vec{v}_0t + \vec{r}_0 = \frac{1}{6}(3t^2\hat{i} + 4t^2\hat{j}) + (5t\hat{i} + 2t\hat{j}) + (20\hat{i} + 40\hat{j})$$

(ก) ตำแหน่งของวัตถุ และ (ข) ทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุเทียบกับแกน x

5. เครื่องบินลำหนึ่งบินปิกหัวลงในแนวทำมุม 53° กับแนวดิ่งด้วยอัตราเร็วคงที่ วัตถุหนึ่งหลุดตกลงมาขณะที่เครื่องบินอยู่สูงจากพื้น 730 เมตร วัตถุนั้นเคลื่อนที่เป็นเวลา 5 วินาทีจึงตกกระทบพื้น จงหาอัตราเร็วของ

เครื่องบิน และ อัตราเร็วของวัตถุขณะตกกระทบพื้น

6. เด็กคนหนึ่งนั่งชิงช้าสวรรค์โดยการเคลื่อนที่ของเขาประมาณได้เป็นการเคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 8 เมตร

ด้วยอัตราเร็วคงที่ คาบการเคลื่อนที่ของชิงช้าสวรรค์เป็น 10 วินาที ขณะที่เขาอยู่ที่ตำแหน่งสูงสุดได้ปล่อย

ลูกเทนนิสตกออกมา จงหาระยะทางตามแนวราบที่ลูกเทนนิสนี้เคลื่อนที่จากจุดตกจนถึงจุดกระทบพื้น

7. เมื่อมองจากพื้นโลกเห็นเครื่องบินลำหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก โดยตัวเครื่องบินหันหัวไปใน

ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (ทำมุม θ เฉียงไปจากทิศตะวันออก) เพื่อต้านลมที่พัดในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ

(ทำมุม 20° เฉียงไปจากทิศเหนือ) ด้วยอัตราเร็ว 65 กิโลเมตร/ชั่วโมงเทียบกับพื้นโลก ตัวเครื่องบินมี

อัตราเร็ว 215 กิโลเมตร/ชั่วโมงเทียบกับลม จงหาค่าของมุม θ และอัตราเร็วเครื่องบินเทียบกับพื้นโลก

8. นำเรือไปแล่นข้ามแม่น้ำกว้าง 200 เมตรที่น้ำไหลไปทางทิศตะวันออกด้วยอัตราเร็ว 2.5 เมตร/วินาที ถ้า

เรือออกจากตลิ่งด้านใต้ เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 8 เมตร/วินาทีเทียบกับน้ำ โดยหัวเรือหันในแนวตะวันตก

เฉียงเหนือ (ทำมุม 30° เฉียงไปจากทิศเหนือ) จงหาเวลาที่ต้องใช้ในการข้ามแม่น้ำของเรือนี้

$$u = 0$$

$$g = 9.8$$

$$t = 5$$

$$s = 16$$

$$v = 17.19$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = 10.5$$

$$u = \frac{5\pi}{5}$$

$$u = 0$$

$$g = 9.8$$

$$t = 5$$

$$s = 16$$

$$v = 17.19$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

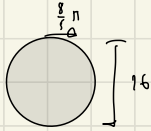
$$T = 10.5$$

$$u = \frac{5\pi}{5}$$

6. เด็กคนหนึ่งนั่งชิงช้าสวรรค์โดยการเคลื่อนที่ของเขাপริมาณได้เป็นการเคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 8 เมตร ด้วยอัตราเร็วคงที่ คาบการเคลื่อนที่ของชิงช้าสวรรค์เป็น 10 วินาที ขณะที่เขาอยู่ที่ตำแหน่งสูงสุดได้ปล่อยลูกเทนนิสดกออกมา จงหาระยะทางตามแนวราบที่ลูกเทนนิสนี้เคลื่อนที่จากจุดตกจนถึงจุดกระทบพื้น

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\omega = \frac{\pi}{5} \text{ rad/s}$$



$$v = \frac{8}{5} \pi \text{ m/s}$$

$$u_x = 0 \quad S = 16 \quad g = 9.8 \quad t = ?$$

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

$$16 = 0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 9.8 \cdot t^2$$

$$t = \frac{4}{\sqrt{0.1}} = \frac{4\sqrt{10}}{7}$$

$$S = vt = \frac{8}{5} \pi \cdot \frac{4\sqrt{10}}{7} = \frac{32\sqrt{10}}{7} \pi$$