

เฉลยชุดข้อสอบ : จลศาสตร์ในหนึ่งมิติและสองมิติ ชุดที่ 1**ข้อที่ 1**

ตอบ อัตราเร็วเฉลี่ย 10 m/s และความเร็วเฉลี่ย 10 m/s มีทิศไปทางทิศตะวันออก

$$\begin{aligned}\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} &= \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{200 \text{ m}}{20 \text{ s}} \\ &= 10 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความเร็วเฉลี่ย} &= \frac{\text{การกระจัด}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{200 \text{ m}}{20 \text{ s}} \\ &= 10 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ดังนั้น รถคันนี้มีอัตราเร็วเฉลี่ย 10 m/s และความเร็วเฉลี่ย 10 m/s มีทิศไปทางทิศตะวันออก

ข้อที่ 2

ตอบ 1.4 m/s

เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

อัตราเร็วเฉลี่ย คือ ระยะทางทั้งหมดในช่วงเวลาที่ใช้ เราสามารถหาอัตราเร็วเฉลี่ยของเด็กคนนี้ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}v &= \frac{s}{t} \\ &= \frac{300 + 400 \text{ m}}{500 \text{ s}} \\ &= \frac{700 \text{ m}}{500 \text{ s}} \\ \therefore v &= 1.4 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ดังนั้น เด็กคนนี้เดินด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 1.4 เมตรต่อวินาที

ข้อที่ 3

ตอบ สม่่าเสมอ
จากสมการ

$$v = u + at$$

เนื่องจาก ความเร็วเริ่มต้นในการเคลื่อนที่คงที่ และโจทย์กำหนดให้บันทึกทุกๆ $\frac{1}{50}$ วินาที นั่นคือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่คงที่ แต่ระยะทางของจุดที่บันทึกได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แสดงว่าค่าความเร็วเพิ่มขึ้น นั่นคือจะต้องมีความเร่ง และสังเกตจากรูปพบว่าระยะมีการเพิ่มค่อนข้างสม่ำเสมอ จึงสรุปว่า เป็นการบันทึกการเคลื่อนที่ที่มีความเร่งสม่ำเสมอ

ข้อที่ 4

ตอบ 1. ช่วง OA

ช่วงที่วัตถุไม่มีความเร่ง คือช่วงที่ความเร็วต้องมีค่าคงที่ จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งในแนวแกน x กับเวลา t ความชันกราฟซึ่งก็คือ ความเร็วของการเคลื่อนที่ ตามสมการ

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

และช่วงที่กราฟมีความชันคงที่ หรือมีความเร็วคงที่ นั่นคือ ช่วง OA

ข้อที่ 5

ตอบ หน้าต่างอยู่สูงจากพื้น เท่ากับ 45 เมตร

ที่จุด A เป็นจุดที่มีความเร็วสูงสุด นั่นคือจุดที่ลูกบอลกระทบพื้น ซึ่งตอนนั้นลูกบอลมีความเร็ว 30 m/s

ดังนั้น จากหน้าต่างถึงพื้น ลูกบอลใช้เวลา 3 วินาที

ระยะทางจากหน้าต่างถึงพื้นจึงหาได้จาก พื้นที่ใต้กราฟจากเวลา 0 – 3 วินาที จะได้

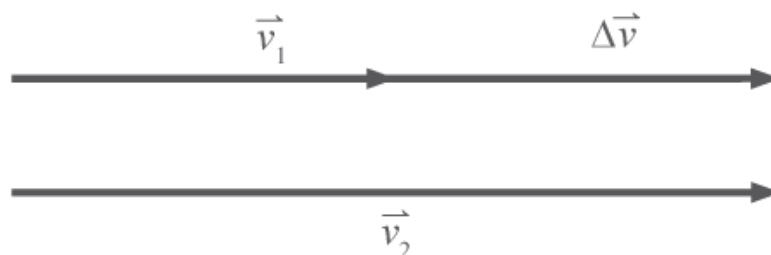
$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ใต้กราฟ} &= \frac{1}{2} \times 30 \times 3 \\ &= 45 \end{aligned}$$

ดังนั้น หน้าต่างอยู่สูงจากพื้น เท่ากับ 45 เมตร

ข้อที่ 6

ตอบ 35 เมตรต่อวินาที มีทิศทางเดียวกับความเร็วเดิม

เดิมรถยนต์มีความเร็ว \vec{v}_1 ต่อมามีความเร่งทำให้ความเร็วเปลี่ยนไป ดังนั้นความเร็วที่สิ้นสุดเวลา 5 วินาที คือ $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \Delta\vec{v}$



จาก

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned}v_2 - v_1 &= a(\Delta t) \\v_2 &= v_1 + a(\Delta t) \\&= 20 \text{ m/s} + (3 \text{ m/s}^2)(5 \text{ s}) \\&= 35 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ดังนั้น ความเร็วสุดท้ายเท่ากับ 35 เมตรต่อวินาที มีทิศทางเดียวกับความเร็วเดิม

ข้อที่ 7

ตอบ 5.3 m/s

จากจุด A ไป B เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากับ

$$S_{AB} = 6.0 \times 20 = 120\text{m}$$

จากจุด B ไป C เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากับ

$$S_{BC} = 4.0 \times 10 = 40\text{m}$$

ดังนั้นอัตราเร็วเฉลี่ยจากจุด A ไป C มีค่าเท่ากับ

$$\frac{120 + 40}{20 + 10} = 5.3 \text{ m/s}$$

ข้อที่ 8

ตอบ 0 เมตร

การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ขนาดของการกระจัดสามารถหาได้จาก ระยะที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเปลี่ยนตำแหน่งของ วัตถุ

จากโจทย์ วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 21 เมตร ครบหนึ่งรอบ แสดงว่า วัตถุเคลื่อนที่กลับมายังจุดเริ่มต้น ดังนั้น การกระจัดของวัตถุจึงมีค่าเป็น 0

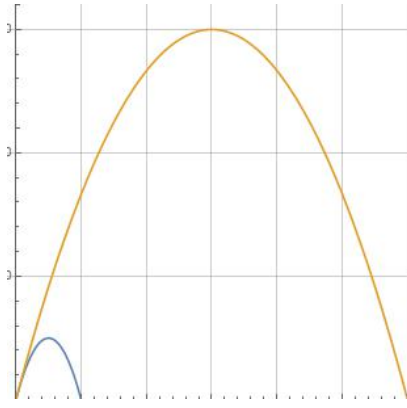
ข้อที่ 9

ตอบ

หากคำนึงถึงแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงจันทร์และโลกที่มีค่าต่างกันอยู่ประมาณ 6 เท่า ดังนั้นถ้ายิงโปรเจกไทล์ด้วยมุมและความเร็วต้นเท่ากัน เส้นทางการเคลื่อนที่จะเป็นดังรูป

เมื่อ เส้นสีน้ำเงินแทนการเคลื่อนที่บนโลก

เส้นที่ส้มแทนการเคลื่อนที่บนดวงจันทร์



ข้อที่ 10

ตอบ $\tan^{-1} 2$

จากสมการหาระยะในแนวระดับ

$$S_x = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{u^2 (2 \sin \theta \cos \theta)}{g} \quad (1)$$

และจากสมการหาระยะในแนวระดิ่ง

$$S_y = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g} \quad (2)$$

เราสามารถหามุม θ ที่ทำให้ $S_y = \frac{1}{2} S_x$ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{S_y}{S_x} &= \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g} \cdot \frac{g}{u^2 (2 \sin \theta \cos \theta)} \\ \frac{(1/2)S_x}{S_x} &= \frac{1 \sin \theta}{4 \cos \theta} \\ \frac{1}{2} &= \frac{1}{4} \tan \theta \\ \tan \theta &= 2 \\ \therefore \theta &= \tan^{-1} 2 \end{aligned}$$

ข้อที่ 11

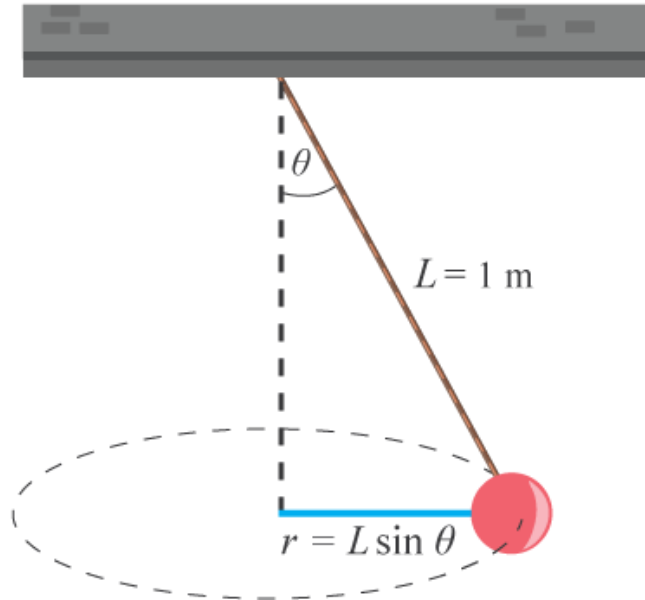
ก่อนเข็อกขาด มีแรงดึงเชือก(เป็นแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง)และแรงโน้มถ่วงที่จุกยาง
หลังเข็อกขาด มีแค่แรงโน้มถ่วงและจุกยางเคลื่อนที่แบบโพรเจคไทล์

ข้อที่ 12

ตอบ มีแรงเข้าสู่ศูนย์กลางกระทำต่อวัตถุ

ข้อที่ 13

ตอบ $\frac{4\pi^2 \sin \theta}{T^2}$
เรื่อง การเคลื่อนที่วงกลม



เนื่องจากพิจารณาการเคลื่อนที่วงกลมดังนั้นสมการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่นี้คือ

$$\sum F_c = \frac{mv^2}{r} = mr\omega^2 = ma_c$$

และจากความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงมุม ω และคาบ T ที่ใช้ในการเคลื่อนที่

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

ดังนั้นความเร่งสู่ศูนย์กลางของวัตถุ a_c สามารถคำนวณได้จาก

$$\begin{aligned} mr\omega^2 &= ma_c \\ (L \sin \theta) \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 &= a_c \\ \therefore a_c &= \frac{4\pi^2 \sin \theta}{T^2} \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

ข้อที่ 14

ตอบ

โดยปกติดาวเทียมจะโคจรรอบโลกโดยจะอยู่ในบริเวณที่อยู่เหนือบริเวณหนึ่งของโลกเสมอ ทั้งนี้ก็เพื่อรับสัญญาณให้กับพื้นที่ที่กำหนด ดังนั้นดาวเทียมจึงต้องเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่ากับการหมุนรอบตัวเองของโลก ดาวเทียมที่อยู่ไกลจากโลกมากจึงต้องเคลื่อนที่เร็วกว่าดาวเทียมที่อยู่ใกล้ เพราะระยะทางโคจรรอบ 1 รอบของดาวเทียมที่อยู่ไกลจากโลก มีค่ามากกว่าระยะทางโคจรรอบ 1 รอบของดาวเทียมที่อยู่ใกล้โลกนั่นเอง

ข้อที่ 15

ตอบ C

ก้อนหินที่ถึงพื้นน้ำก่อน คือก้อนที่ใช้เวลาในการเคลื่อนที่น้อยที่สุด จากรูปเราพบว่าก้อนหินทั้ง 4 ก้อน ต่างกันที่ความสูงที่ขึ้นไปได้และระยะไกลสุดที่ไปตก โดยความสัมพันธ์

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} a_y t^2$$
$$0 = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$$
$$t = \frac{2u_y}{g}$$

ระยะสูงสุด H เราหาอัตราเร็วต้น u_y จาก

$$v_y^2 = u_y^2 + 2a_y S_y$$
$$0 = u_y^2 - 2gH$$
$$u_y = \sqrt{2gH}$$

แทนในสมการข้างต้น เพื่อหาเวลาที่ใช่ในการเคลื่อนที่ จะได้

$$t = \frac{2\sqrt{2gH}}{g} = \sqrt{\frac{8H}{g}}$$

จากสมการ จะเห็นว่า ก้อนหินที่ตกถึงพื้นก่อน จะใช้เวลาในการเคลื่อนที่น้อยที่สุด นั่นคือก้อนที่ขึ้นไปได้น้อยที่สุดจะตกถึงพื้นก่อน ซึ่งคือก้อน C