

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา ฟิสิกส์ 3

รหัสวิชา ว32201

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2568

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เรื่องลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ครูผู้สอน นายธนรัตน์ ปัญญา

เวลา 2 ชั่วโมง

โรงเรียนอุดรดิตถ์ อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้

2. เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสงรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ผลการเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้(K)

นักเรียนสามารถคำนวณหาคาบและความถี่ที่โจทย์ปัญหากำหนดให้ได้(P)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน(A)

4.สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการ เคลื่อนที่ของวัตถุที่กลับไปกลับมาซ้ำรอยเดิมผ่านตำแหน่งสมดุล โดยมีคาบและแอมพลิจูดคงตัว และมีการกระจัดจากตำแหน่งสมดุลที่เวลาใด ๆ เป็นฟังก์ชันแบบไซน์ โดยปริมาณต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง มีความสัมพันธ์ตามสมการ

$$\begin{aligned}x &= A\sin(\omega t + \phi) \\v &= A\omega\cos(\omega t + \phi) \\v &= \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2} \\a &= -A\omega^2\sin(\omega t + \phi) \\a &= -\omega^2x\end{aligned}$$

การสั่นของวัตถุติดปลายสปริง และการแกว่ง ของลูกตุ้มอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่ายที่มีขนาดของความเร่งแปรผันตรงกับ ขนาดของการกระจัดจากตำแหน่งสมดุล แต่มี ทิศทางตรงข้าม โดยมีคาบการสั่นของวัตถุ ที่ติดอยู่ที่ปลายสปริง และคาบการแกว่งของ ลูกตุ้มตามสมการ

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ และ } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

5. สารการเรียนรู้

ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการสื่อสาร

ความสามารถในการคิด

ความสามารถในการแก้ปัญหา

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มีวินัย

มุ่งมั่นในการทำงาน

8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

ครูสนทนากับนักเรียนทั้งห้องเกี่ยวกับปริมาณเวกเตอร์ การเคลื่อนที่แนวตรง กฎการเคลื่อนที่ข้อสองของนิวตัน และการเคลื่อนที่แบบวงกลมและเริ่มสังเกตพฤติกรรม

ปริมาณเวกเตอร์ คือ ปริมาณที่มีทั้งขนาด และทิศทาง โดยเป็นปริมาณที่ต้องบอกทั้งขนาด และทิศทางจึงจะมีความหมายสมบูรณ์ เช่น การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง แรง โมเมนตัม น้ำหนัก โมเมนต์ ฯลฯ การรวมกันของปริมาณเวกเตอร์ต้องพิจารณาทั้งขนาดและทิศทาง นั่นก็คือการหาผลลัพธ์ของปริมาณเวกเตอร์ต้องอาศัยวิธีการทางเวกเตอร์โดยต้องหาผลลัพธ์ทั้งขนาดและทิศทาง

การเคลื่อนที่แนวตรง คือการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง (Rectilinear motion) คือ การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นแนวเส้นตรงซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว เวลา ความเร่ง และระยะทาง ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ โดยการเคลื่อนที่แนวตรงนั้นมีทั้งหมด 2 แบบ ได้แก่การเคลื่อนที่ในแนวราบ เป็นการเคลื่อนที่แบบไปซ้ายหรือขวา หรือไปข้างหน้าหรือหลัง ทิศทางหลัก ๆ จะเป็นเส้นตรงการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง หรือการตกแบบอิสระ

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

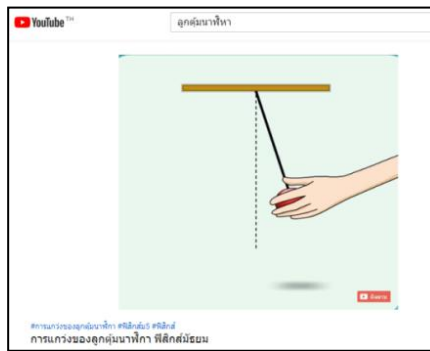
กฎข้อที่ 1 : $\Sigma F = 0$ หรือ กฎของความเฉื่อย “วัตถุจะรักษาสภาพหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ในทิศทางเดิมก็ต่อเมื่อ แรงลัพธ์ที่มากกระทำ ต่อวัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์”

กฎข้อที่ 2 : $\Sigma F = ma$ หรือ กฎของความเร่ง “เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากกระทำกับวัตถุ วัตถุจะมีความเร่งในทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์นั้น”

กฎข้อที่ 3 : แรงกิริยา = แรงปฏิกิริยา “แรงกิริยา-แรงปฏิกิริยาเป็นแรงที่มีขนาดเท่ากัน แต่มีทิศทางตรงกันข้าม และกระทำกับวัตถุคนละชนิด”

การเคลื่อนที่แบบวงกลม เป็นการเคลื่อนที่ใน 2 มิติอีกแบบหนึ่ง ที่ทิศทางของแรงกระทำหรือความเร่งของวัตถุจะมีทิศที่เปลี่ยนไปตลอดเวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ โดยจะมีทิศตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุตลอดเวลา คือจะมีทิศอยู่ในแนวรัศมีของวงกลมที่วัตถุเคลื่อนที่

ครูเปติวีดีโอ การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา ให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา



อ้างอิง : <https://www.youtube.com/watch?v=ULyeVJAndKc>

ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การทำกิจกรรม

นักเรียนคิดว่าการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา มีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

นักเรียนคิดว่าการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา เป็นการเคลื่อนที่แบบใด

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

ครูพูดคุยกับนักเรียนเรื่องลักษณะการแกว่งของชิงช้าแล้วเชื่อมโยงไปยังการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย



ชิงช้าจะเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง แล้วกลับมายังจุดเริ่มต้นหรือจุดที่ใกล้เคียงกันซ้ำ ๆ เป็นวงจร การเคลื่อนที่นี้ไม่ได้เป็นเส้นตรงหรือวงกลมสมบูรณ์ แต่เป็นการโค้งตามแนวรัศมีของเชือกหรือโซ่ที่ยึดชิงช้าโดยการแกว่งของชิงช้าเป็นการเคลื่อนที่ซ้ำ ๆ กลับไปกลับมา โดยมีจุดสมดุล แอมพลิจูด คาบ และความถี่เป็นคุณสมบัติหลัก และมีการเปลี่ยนรูปพลังงานระหว่างศักย์และจลน์อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเคลื่อนที่ซ้ำ ๆ กลับไปกลับมา เป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

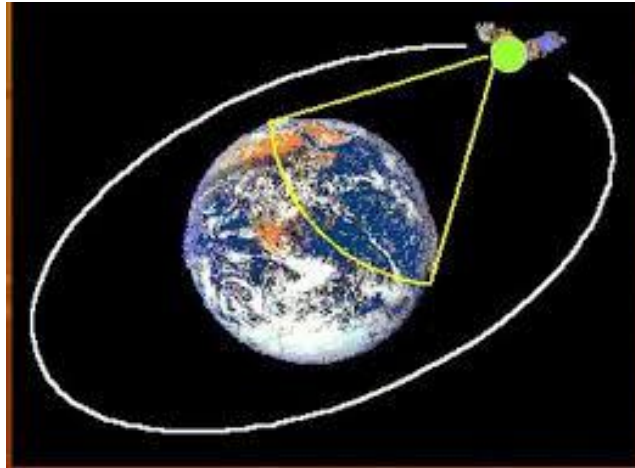
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

ครูอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (Simple Harmonic Motion : SHM) คือ การเคลื่อนที่กลับไปมาซ้ำทางเดิมโดยผ่านตำแหน่งสมดุล Zequilibrium position และมีความถี่ของการเคลื่อนที่คงตัว

ครูตัวอย่างการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

การโคจรของดาวเทียมรอบโลก การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาโบราณ การสั่นของแผ่นไดอะแฟรมลำโพง การสั่นของสายกีตาร์ การสั่นของมวลติดปลายสปริง สถานการณ์เหล่านี้เป็นการเคลื่อนที่เป็นคาบ โดยวัตถุจะเคลื่อนที่ตามเส้นทางเดิมกลับมาที่เริ่มต้นซ้ำแล้วซ้ำอีก โดยเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ครบรอบมีค่าคงตัว

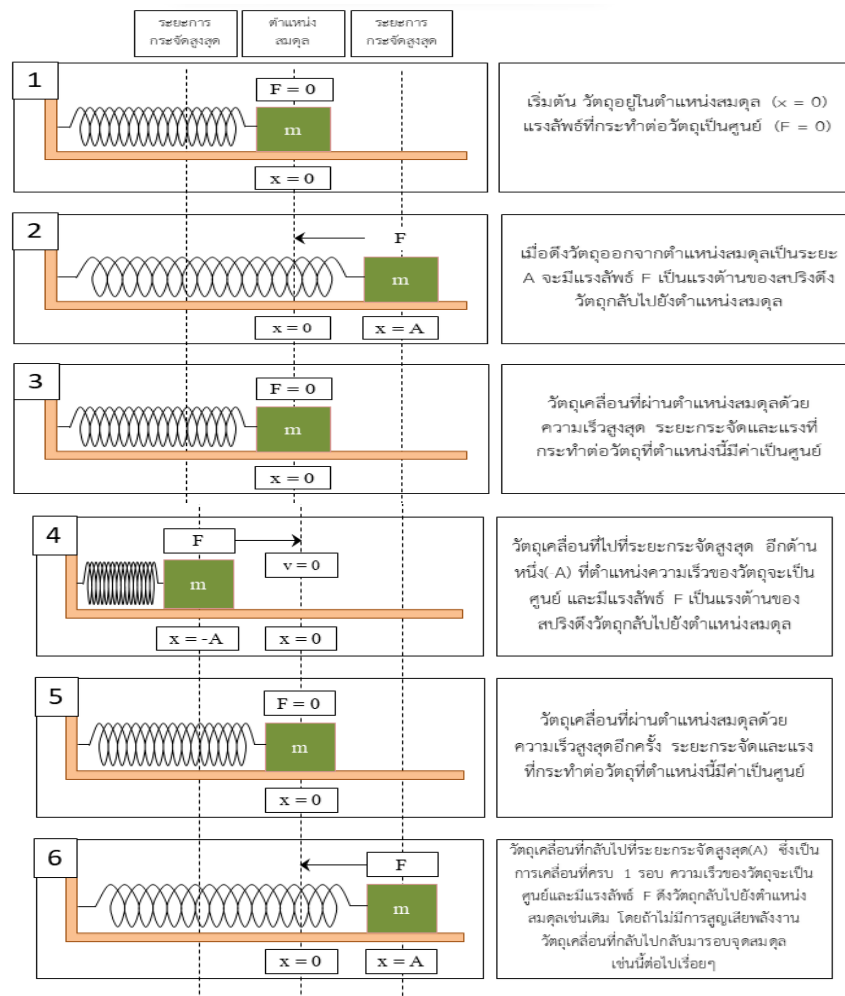


รูปการโคจรของดาวเทียมรอบโลก



รูปการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาโบราณ

ครูอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของมวลติดสปริง



คาบ (T) คือ เวลาที่ใช้เคลื่อนที่ได้ 1 รอบ เมื่อวัตถุสั่นไป แล้วย้อนกลับมาถึงจุดเดิมเรียกว่าเป็นการเคลื่อนที่ได้ 1 รอบ

ความถี่ (f) คือ จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า เฮิรต (Hz)

$$f = \frac{1}{T} \quad T = \frac{1}{f}$$

การกระจัด (s) คือ ตำแหน่งจากจุดสมดุลไปยังตำแหน่งที่วัตถุอยู่

แอมพลิจูด (A) คือ ขนาดการกระจัดสูงสุดขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านจุดสมดุล

ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านจุดสมดุล วัตถุจะมีความเร็วสูงสุด v_{max}

ขณะที่วัตถุที่จุดปลายของการเคลื่อนที่วัตถุจะมีความเร่งสูงสุด a_{max}

ครูยกตัวอย่างโจทย์ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ถ้าอนุภาคสั้นครบ 20 รอบ ในเวลา 40 วินาทีจงหาความถี่และคาบของอนุภาค

วิธีทำ ความถี่ f มีค่าเท่ากับจำนวนรอบของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

$$\begin{aligned}f &= \frac{20 \text{ รอบ}}{40 \text{ s}} \\&= 0.5 \text{ s}^{-1} \\&= 0.5 \text{ Hz}\end{aligned}$$

คาบ T มีค่าเท่ากับเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

$$\begin{aligned}T &= \frac{40 \text{ รอบ}}{20 \text{ s}} \\&= 20 \text{ s}\end{aligned}$$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

ครูให้นักเรียนทำใบงานลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

ครูตรวจใบงานลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายตอนที่1และประเมินด้านความรู้ความเข้าใจ

ครูตรวจใบงานลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายตอนที่2และประเมินด้านทักษะกระบวนการ

ครูประเมินเจตคติจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนขณะที่เรียน

9.การวัดและการประเมินผล

การวัดผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การวัด
นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้(K)	ตรวจใบงาน เรื่อง ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ตอนที่ 1	ใบงาน เรื่อง ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	ระดับคุณภาพดี ผ่านเกณฑ์
นักเรียนสามารถคำนวณหาคาบและความถี่ที่โจทย์ปัญหา กำหนดให้ได้(P)	ตรวจใบงาน เรื่อง ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ตอนที่ 2	ใบงาน เรื่อง ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	ระดับคุณภาพดี ผ่านเกณฑ์
นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน(A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพดี ผ่านเกณฑ์

10. สื่อ / อุปกรณ์

ใบงานเรื่อง ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คอมพิวเตอร์

Power point ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	(14-15) (ดีเยี่ยม)	(12-13) (ดีมาก)	(9-11) (ดี)	(6-8) (พอใช้)	(0-5) (ปรับปรุง)
- ด้านความรู้ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้(K)	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 100 ของคำถามทั้งหมด	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 80ของ คำถามทั้งหมด	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 60 ของ คำถามทั้งหมด	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 40 ของ คำถามทั้งหมด	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 20 ของ คำถามทั้งหมด

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีเยี่ยม
12-13	ดีมาก
9-11	ดี
6-8	พอใช้
0-5	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	(5) (ดีเยี่ยม)	(4) (ดีมาก)	(3) (ดี)	(2) (พอใช้)	(1) (ปรับปรุง)
- ด้านทักษะกระบวนการ (P) นักเรียนสามารถคำนวณหาคาบและความถี่ที่โจทย์ปัญหากำหนดให้ได้(P)	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 100 ของคำถามทั้งหมด	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 80ของ คำถามทั้งหมด	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 60 ของ คำถามทั้งหมด	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 40 ของ คำถามทั้งหมด	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 20 ของ คำถามทั้งหมด

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5	ดีเยี่ยม
4	ดีมาก
3	ดี
2	พอใช้
1-0	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
<p>- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์(A)</p> <p>นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน(A)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียน มีความตั้งใจ และมุ่งมั่นอย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ต้นจนจบกิจกรรม - ทำงานโดยไม่รอการเตือนหรือกระตุ้นจากครู - มีความพยายามแก้ไข ปัญหาเมื่อพบอุปสรรคด้วยตนเอง - แสดงพฤติกรรมเชิงรุก เช่น เสนอความคิดเห็น สอบถามเพิ่มเติม หรือช่วยเหลือเพื่อนในการเรียน - รักษาเวลาและความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับอย่างต่อเนื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนแสดงความมุ่งมั่นในการทำงาน เป็นส่วนใหญ่ของเวลา - อาจมีบางช่วงที่วอกแวกแต่สามารถกลับมาสมาธิได้เอง - หรือเมื่อได้รับการเตือนเล็กน้อย - แสดงความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย - เมื่อพบปัญหาสามารถ ขอความช่วยเหลืออย่างเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนแสดงความมุ่งมั่นในระดับ ปานกลางหรือเป็นครั้งคราว - มักต้องได้รับการเตือนหรือกระตุ้นจากครูเพื่อให้กลับเข้าสู่การทำงาน - มีแนวโน้มที่จะ ละเลยรายละเอียด หรืองานที่ได้รับมอบหมาย - ไม่สามารถจัดการกับอุปสรรคได้ด้วยตนเอง และอาจรู้สึกท้อถอยง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนขาดความมุ่งมั่นหรือไม่สนใจในการทำงานอย่างชัดเจน - มัก วอกแวก พุดคุยเล่น หรือออกจากบริบทของงานบ่อยครั้ง - แม้ได้รับการเตือนแล้วก็ยังไม่สามารถปรับพฤติกรรมได้ - ไม่แสดงความรับผิดชอบต่องานหรือไม่พยายามทำงานให้เสร็จตามที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
4	ดีมาก
3	ดี
2	พอใช้
1-0	ปรับปรุง

แบบประเมิน(K) (P) (A)

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนบันทึกคะแนนแบบประเมิน(K) (P) (A) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 /5 ลงในช่องคะแนน

เลข ที่	เลข ประจำ ตัว	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม	ผ่าน/ ไม่ ผ่าน	หมายเหตุ
			ใบงาน เรื่อง ลักษณะ ของการ เคลื่อนที่ แบบ ฮาร์มอนิ กอย่าง ง่าย	ใบงาน เรื่อง ลักษณะ ของการ เคลื่อนที่ แบบ ฮาร์มอนิ กอย่างง่าย	แบบสังเกต พฤติกรรม			
			15	5	4	24		
1	37856	นาย นักรบ บุญนิตย์						
2	38003	นาย เดชพัฒน์ ไชยเดช						
3	38014	นาย พลกฤต อ่อนดี						
4	38015	นาย พีรชัย นาคผัน						
5	38029	นางสาว รญาพร มีเถื่อน						
6	38042	นาย ณัฐพัชญ์ ส่งมณี						
7	38049	นาย บรรพต กูดคล้าย						
8	38061	นางสาว จิตาภา จันทร์หอม						
9	38064	นางสาว ธนพร คุ่มอินทร์						
10	38074	นาย กรวิชญ์ อยู่นัด						
11	38076	นาย คุณานนต์ ทองดี						
12	38085	นาย แทนพงศ์ พุ่มอริญ						
13	38091	นาย พงศกร ยิ่งบุรุษ						
14	38106	นางสาว โกสัณญา แก้วกล้า						
15	38118	นาย จิรภัทร สุขสา						

16	38119	นาย	เจษฎากร	พาพิมพ์					
17	38123	นาย	ณัฐดิ	รัตนเพชร					
18	38130	นาย	ธาดาพงษ์	บุญทะรา					
19	38142	นาย	วรภพ	ชาแก้ว					
20	38159	นาย	ญาณธิป	เล็กอุทัย					
21	38160	นาย	ณวสร	ปู่ปิว					
22	38172	นาย	ปิติภัทร	ระบอบ					
23	38188	นางสาว	ชลิตา	ก้อนพล					
24	38261	นาย	อนุภัทร	มณีจำนงค์					
25	38295	นาย	สรวิชัย	เตี้ยเจริญชัย โชติ					
26	38311	นาย	ณัฐกร	พุททกิจ					
27	38340	นาย	อักรพนธ์	จีจอม					
28	40142	นาย	ทศพร	เชื้อโฮม					
29	40143	นาย	บรรพต	เรืองสระ					
30	40144	นาย	ภัทรพล	ซังไห้					
31	40145	นาย	อนุวัตร	สมบัติ					
32	40146	นางสาว	ดินดาว	สีกา					
33	40147	นางสาว	ธนัสสรณ์	เขาชม					
34	40148	นางสาว	ธิดารัตน์	นิลสนธิ					
35	40149	นางสาว	พลอยนภา	บุญประคม					
36	40150	นางสาว	ภัทรธิดา	ลังก้า					
37	40151	นางสาว	ศศิวิมล	ศรทรง					
38	40152	นางสาว	สุชานาถ	พิมพ์อุบล					
39	40153	นางสาว	สุนันท์	ทอมุด					
40	40154	นางสาว	สุวภัทร	เกษศรีรัตน์					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
22-24	ดีมาก
19-21	ดี
14-18	พอใช้
13-0	ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นายธนรัตน์ ปัญญา)

...../...../.....

แบบประเมิน(K) (P) (A)

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนบันทึกคะแนนแบบประเมิน(K) (P) (A) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 /6 ลงในช่องคะแนน

เลข ที่	เลข ประจำ ตัว	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม	ผ่าน/ ไม่ ผ่าน	หมายเหตุ
			ใบงาน เรื่อง ลักษณะ ของการ เคลื่อนที่ แบบ ฮาร์มอน ิกอย่าง ง่าย	ใบงาน เรื่อง ลักษณะ ของการ เคลื่อนที่ แบบ ฮาร์มอน ิกอย่างง่าย	แบบสังเกต พฤติกรรม			
			15	5	4	24		
1	37925	นาย ธนัช เพิ่มพูล						
2	37996	นาย จารุกิตต์ มงคลสิทธิ์						
3	38007	นาย ธีชพล อริยะศิริ						
4	38008	นาย อีรตนัย ขานโอง						
5	38009	นาย นรภัทร ศักดิ์สิริวัฒน์						
6	38036	นาย ชูเกียรติ คงนุ่น						
7	38041	นาย ณัฐนันท์ แก้วคง						
8	38063	นางสาว ถาวรีย์ การภักดี						
9	38065	นางสาว ธนันพัชร อรุณแสงศิลป์						
10	38067	นางสาว บัลลังก์ขวัญ คำขันตี						
11	38068	นางสาว เบญญาภา มันทากาศ						
12	38075	นาย คมเพชร ขอนทอง						
13	38086	นาย ธนกฤต ปารมีแจ้						
14	38099	นาย วชิรกิตตม์ แดงกองโค						
15	38109	นางสาว พิมพ์วิภา คงเขียน						
16	38114	นาย กษิติศ เข้มมงคล						
17	38136	นาย พิสิฐนันท์ อนุรักษ์						
18	38150	นางสาว ภัณฑิลา ยากองโค						
19	38168	นาย ปกรณ์ หาญสมบัติ เกียรติ						

20	38190	นางสาว	ปภาวี	ใจน่าน						
21	38192	นางสาว	วชิรญา	เถาเงิน						
22	38194	นาย	กฤษณ์ชัย	สมศรีงาม ธนา						
23	38219	นาย	สุภัตร์	ติระรัตนกุล						
24	38237	นาย	จิรายุ	ฤทธิ์แจ้ง						
25	38246	นาย	ธนชัย	ปิ่นตาสาร						
26	38255	นาย	ภูริวัฒน์	ชัยสิทธิ์						
27	38294	นาย	ศิวกร	ลับบัวงาม						
28	38296	นาย	สุทธศักดิ์	ฤทธิ์ระแหง						
29	38335	นาย	ภัทรพงศ์	อ่อนนิม						
30	40155	นาย	ณัฐ	ยอดรัก						
31	40156	นาย	ธนกฤต	ใจแก้ว						
32	40157	นาย	พลิชฐ์	ภักดีไทย						
33	40158	นาย	พัสกร	ทาบัว						
34	40159	นางสาว	จิรชยา	นันทโชติ						
35	40160	นางสาว	ฐิติมา	ชมภูง่าว						
36	40161	นางสาว	ธัญภรณ์	ชีเปรม						
37	40162	นางสาว	นันทิชา	กันสี						
38	40164	นางสาว	พิมพ์รดา	มณีอินทร์						
39	40879	นาย	ณัฐภูมิ	ปะวะซัง						

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
22-24	ดีมาก
19-21	ดี
14-18	พอใช้
13-0	ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นายธนรัตน์ ปัญญา)

...../...../.....

แบบประเมิน(K) (P) (A)

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนบันทึกคะแนนแบบประเมิน(K) (P) (A) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 /7 ลงในช่องคะแนน

เลข ที่	เลข ประจำ ตัว	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน				รวม	ผ่าน/ ไม่ ผ่าน	หมายเหตุ
			ใบงาน เรื่อง ลักษณะ ของการ เคลื่อนที่ แบบ ฮาร์มอน ิกอย่าง ง่าย	ใบงาน เรื่อง ลักษณะ ของการ เคลื่อนที่ แบบ ฮาร์มอน ิกอย่างง่าย	แบบสังเกต พฤติกรรม				
			15	5	4	24			
1	37925	นาย พิศิษฐ์ ผาแสนเงิน							
2	37996	นาย ณัฐดนัย สุวรรณพรม							
3	38007	นางสาว วีรปรียา หมวดสันเพียะ							
4	38008	นางสาว สิริวิมล เจริญกิจ							
5	38009	นาย กานตพงศ์ สาวะดี							
6	38036	นาย ขวลิต ปาด่วง							
7	38041	นาย ฐิติวัฒน์ เพ็ชรคำ							
8	38063	นาย พลกฤต เมืองก้อน							
9	38065	นาย รักรัก สุขวิเศษ							
10	38067	นาย วิทวินทร์ เกษเดช							
11	38068	นางสาว อาภัสสร บุญเนตร							
12	38075	นาย ชยากร จันทร์ทรง							
13	38086	นาย ณิชภัทร คงทน							
14	38099	นาย ธนโชติ ศรีปานอินทร์							
15	38109	นาย พลัสฐ์ พรวรวิบูลย์							

16	38114	นาย	วีรวัฒน์	พิพิธภักดี						
17	38136	นาย	ธีรภัทร	สุขะ						
18	38150	นาย	นพดล	สีวีย์						
19	38168	นาย	ปวีศร	มหานาค						
20	38190	นาย	ภาคภูมิ	มาบุญเหลือ						
21	38192	นาย	นัทการต์	เชื้อบาง						
22	38194	นางสาว	วันวิสา	นันทา						
23	38219	นางสาว	สุพรรณษา	อินุต						
24	38237	นาย	จิรภัทร	วัฒนวงษ์คีรี						
25	38246	นาย	ณัฐกร	ช้างบุญไทย						
26	38255	นาย	ณัฐกิตติ์	แสงกลาง						
27	38294	นาย	ณัฐสิทธิ์	แจ่มแจ้ง						
28	38296	นางสาว	สรินยา	ฉลวยศรีเมือง						
29	38335	นาย	ทินภัทร	บุญไทย						
30	40155	นาย	ธีรพงศ์	อยู่สุขสวัสดิ์						
31	40156	นาย	ณัครา	สังข์จันทร์						
32	40157	นาย	ณัฐพล	บัวลอย						
33	40158	นาย	พชรพล	บุญคง						
34	40159	นาย	รัฐภูมิ	เที่ยงสุวรรณ						
35	40160	นาย	วรเดช	วรรณพิน						
36	40161	นางสาว	กรรณิกา	พัตไธสง						
37	40162	นางสาว	พรพจันทร	จันทร์สว่าง						
38	40164	นางสาว	สุชาดา	รูปแจ่ม						
39	40879	นางสาว	สุวิชาดา	คำปาน						

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
22-24	ดีมาก
19-21	ดี
14-18	พอใช้
13-0	ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นายธนรัตน์ ปัญญา)

...../...../.....

บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ที่1
ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

ด้านความรู้/ความเข้าใจ (K)

.....

.....

.....

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

.....

.....

.....

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายธนรัตน์ ปัญญา)

...../...../.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้

ได้ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ.....มีความคิดเห็นดังนี้

1. กระบวนการเรียนรู้

☐ มีความสอดคล้อง เหมาะสมกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน

☐ ไม่มีความสอดคล้อง และยังไม่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุง

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

☐ คำนึงถึงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ โดยจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ

☐ ลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุง

3. การวัดผลประเมินผล

☐ ใช้วิธีการที่หลากหลาย สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การวัด

☐ ไม่หลากหลายและไม่สอดคล้องกับมาตรฐานของหลักสูตร ควรปรับปรุง

4. ความเหมาะสมในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จัดการเรียนรู้

☐ สามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้จริง

☐ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นายวงกต จุฬรังสี)

ครูพี่เลี้ยง

...../...../.....

บันทึกความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสังวาร์ เอ็มมูล)

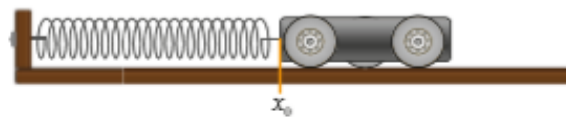
ผู้อำนวยการโรงเรียน

...../...../.....

ใบความรู้

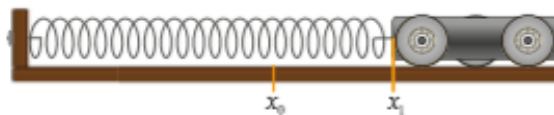
- 1) การโคจรของดาวเทียมรอบโลก การสั่นของมวลติดปลายสปริง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกเป็นการเคลื่อนที่เป็นคาบ โดยดาวเทียมจะเคลื่อนที่วนกลับมาที่ตำแหน่งเดิม ส่วนมวลติดสปริงเคลื่อนที่กลับไปกลับมาผ่านตำแหน่งกึ่งกลาง เรียกการเคลื่อนที่นี้ว่า การสั่น (vibration) หรือ การแกว่งกวัด (oscillation) การสั่นแบบการไปกลับมา เรียกว่า การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (simple harmonic motion)
- 2) ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย พิจารณาการเคลื่อนที่ของรถทดลองติดปลายสปริงที่ตำแหน่งต่างๆ ดังรูปต่อไปนี้

รถทดลองติดปลายสปริงวางอยู่บนพื้นลื่นของรถทดลองหมุนคล่อง ซึ่งประมาณได้ว่าแรงเสียดทานไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของรถทดลอง ให้ตำแหน่ง x_0 รถทดลองอยู่นิ่งสปริงไม่ยืดตัวและไม่หดตัว เรียกตำแหน่งนี้ว่า ตำแหน่งสมดุล ดังรูป 8.1 ก.



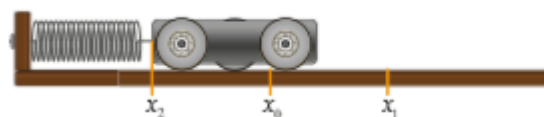
รูป 8.1 ก. รถทดลองติดปลายสปริง
และอยู่ที่ตำแหน่งสมดุล x_0

ดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งสมดุลไปทางขวาที่ตำแหน่ง x^1 ดังรูป 8.1 ข. และให้ตำแหน่งนี้เป็นตำแหน่งเริ่มต้นที่เวลา $t = t_0$



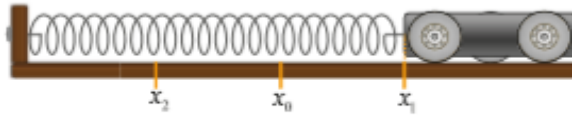
รูป 8.1 ข. ตำแหน่งรถทดลองที่เวลา $t = t_0$

ปล่อยมือให้รถทดลองเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปทางซ้าย ผ่านตำแหน่งสมดุล โดยขณะผ่านตำแหน่งสมดุลรถทดลองมีอัตราเร็วสูงสุด จนกระทั่งที่เวลา $t = t_1$ รถทดลองมีอัตราเร็วเป็นศูนย์ที่ตำแหน่ง x_2 และกำลังจะเคลื่อนที่กลับมาทางด้านขวา ดังรูป 8.1 ค.



รูป 8.1 ค. ตำแหน่งรถทดลองที่เวลา $t = t_1$

รถทดลองเคลื่อนที่กลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นที่เวลา $t = t_2$ ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ครบหนึ่งรอบ ดังรูป 8.1 ง.



รูป 8.1 ง. ตำแหน่งรถทดลองที่เวลา $t = t_2$

เวลาที่รถทดลองใช้ในการเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นจนกลับมาถึงตำแหน่งเดิมเป็นเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ครบหนึ่งรอบ เรียกว่า คาบ (period) แทนด้วย T ซึ่งพิจารณา ความถี่ (frequency) ของการเคลื่อนที่ได้จาก $f = \frac{1}{T}$

ขณะรถทดลองอยู่ที่ตำแหน่งใดๆ $x = x_i$ สามารถบอกการกระจัดของรถทดลองอ้างอิงกับตำแหน่งสมดุล ($x = x_0 = 0$) โดยเขียนเวกเตอร์บอกตำแหน่ง (position vector) ในหนึ่งมิติที่มีทิศทางจากตำแหน่งสมดุลไปยังตำแหน่งของรถทดลองขณะนั้นๆ เรียกเวกเตอร์นี้ว่า การกระจัด (displacement) ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย แทนด้วย \vec{X}

จากรูป 8.1 ข. และ ค. ที่ตำแหน่ง x_1 และ x_2 เป็นตำแหน่งที่รถทดลองอยู่ห่างจากตำแหน่งสมดุลมากที่สุดหรือมีขนาดการกระจัดมากที่สุด เรียกขนาดการกระจัดสูงสุดนี้ว่า แอมพลิจูด (amplitude) แทนด้วย A

การเคลื่อนที่ของรถทดลองติดปลายสปริงข้างต้น เป็นการเคลื่อนที่ที่กลับไปกลับมาซ้ำรอยเดิมผ่านตำแหน่งสมดุล โดยมีแอมพลิจูดและคาบคงตัว เรียกการเคลื่อนที่นี้ว่า การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (simple harmonic motion)

ฟิสิกส์
การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ใบงาน
ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ตรวจสอบความเข้าใจ

- จงเชื่อมโยงประโยคให้ถูกต้อง

การกระจัด	• เวลาที่ใช้เคลื่อนที่ได้ 1 รอบ เมื่อวัตถุกลับไป แล้วย้อนกลับมาถึงจุดเดิม เรียกว่าเป็นการเคลื่อนที่ได้ 1 รอบ
แอมพลิจูด	• จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า เฮิรต (Hz)
ความถี่	• ตำแหน่งจากจุดสมดุลไปยังตำแหน่งที่วัตถุอยู่
คาบ	• ขนาดการกระจัดสูงสุดขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านจุดสมดุล

- การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายมีลักษณะอย่างไร

ตอบ.....

- จงอธิบายตำแหน่งสมดุล

ตอบ.....

- ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล วัตถุจะมีความเร็วเป็นอย่างไร

ตอบ.....

- ขณะที่วัตถุที่จุดปลายของการเคลื่อนที่วัตถุจะมีความเร่งเป็นอย่างไร

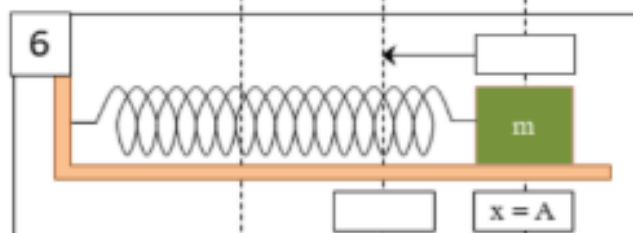
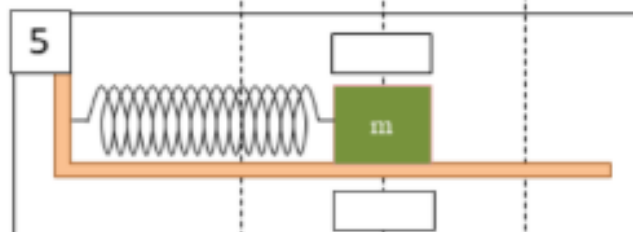
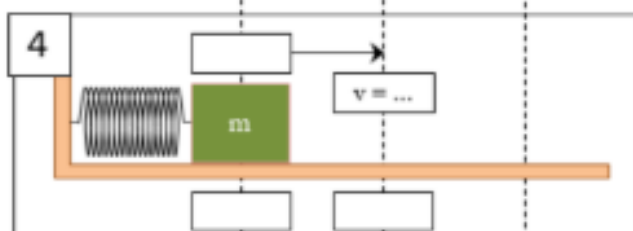
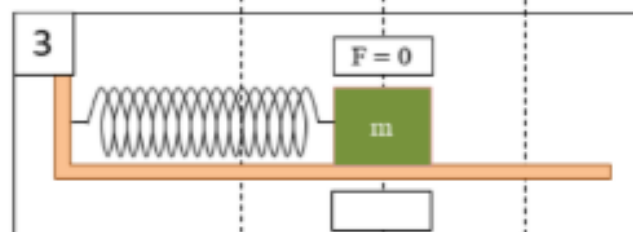
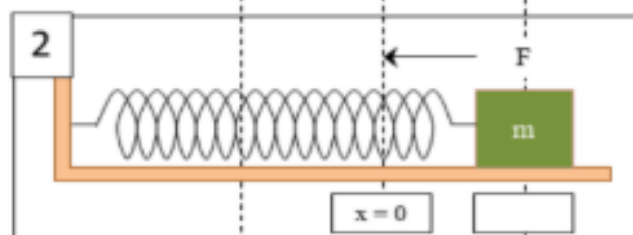
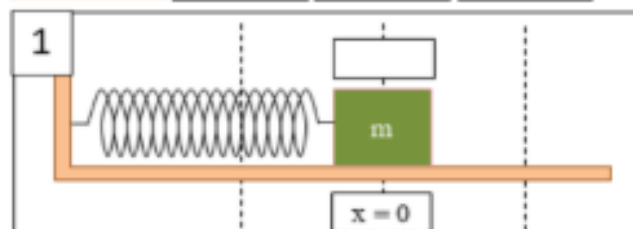
ตอบ.....

- การเคลื่อนที่แบบวงกลมของลูกยาง และการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย เป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกหรือไม่อย่างไร

ตอบ.....

7. จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

วัตถุติดสปริง



ลองวิเคราะห์

1. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก

- ก. พิกัดของความเร่งเข้าสู่จุดสมดุลตลอดเวลา
- ข. แอมพลิจูดของการเคลื่อนที่มีค่าคงตัว
- ค. มีความเร็วสูงสุด ณ จุดสมดุล
- ง. คาบของการเคลื่อนที่มีค่าไม่คงตัว

2. ข้อความต่อไปนี้

1. เมื่อวัตถุมีการกระจัดมากที่สุด ความเร่งวัตถุจะมีค่าน้อยที่สุด
2. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่ามากที่สุด เมื่อวัตถุมีอัตราเร็วน้อยที่สุด
3. ถ้าแอมพลิจูดของการสั่นลดลง ความถี่ของการสั่นจะสูงขึ้น
4. ถ้ามวลของวัตถุมีค่ามากขึ้น คาบของวัตถุก็มากขึ้นด้วย

ข้อใดถูกต้องสำหรับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกอย่างง่าย

- ก. 1 และ 2
- ข. 2 และ 3
- ค. 2 และ 4
- ง. 1 และ 4

3. วัตถุที่สั่นแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกอย่างง่ายจะต้องมีแรงกระทำต่อวัตถุอย่างไร

- ก. แรงต้องมีทิศเข้าหาตำแหน่งสมดุลเสมอ
- ข. แรงต้องมีทิศเข้าหาศูนย์กลางเสมอ
- ค. แรงต้องตั้งฉากกับความเร็วเสมอ
- ง. แรงต้องคงที่ทั้งขนาดและทิศทาง

4. คาบการสั่นกับความถี่ในการสั่นสัมพันธ์กันอย่างไร

- ก. คาบการสั่นไม่เกี่ยวข้องกับความเร็ว
- ข. คาบการสั่นไม่ขึ้นกับความเร็ว
- ค. คาบการสั่นมาก ความถี่ในการสั่นมีค่ามาก
- ง. คาบการสั่นมาก ความถี่ในการสั่นจะน้อย

5. ข้อใดไม่ใช่การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกอย่างง่าย

- ก. การแกว่งของชิงช้า
- ข. ลูกข่างหมุนรอบตัวเอง
- ค. การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา
- ง. วัตถุตีคปลาเยสปริงสั้น

ฝึกสมอง

1. อนุภาคเคลื่อนครบ 60 รอบ ในเวลา 60 วินาที จงหาความถี่และคาบการสั่นของอนุภาค

วิธีทำ โจทย์กำหนด จำนวนรอบ =รอบ เวลา =วินาที

ความถี่ f มีค่าเท่ากับจำนวนรอบของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

$$\text{ความถี่}(f) = \frac{\text{.....รอบ}}{\text{.....วินาที}}$$

$$= \text{.....รอบต่อวินาที} = \text{.....s}^{-1} = \text{.....Hz}$$

คาบ T มีค่าเท่ากับเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

$$\text{คาบ}(T) = \frac{\text{.....วินาที}}{\text{.....รอบ}}$$

$$= \text{.....วินาทีต่อรอบ} = \text{.....s}$$

$$\text{หรือ } \text{คาบ}(T) = \frac{1}{f} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \text{.....s}$$

ตอบ.....

2. ถ้าอนุภาคสั้นครบ 30 รอบ ในเวลา 60 วินาที จงหาความถี่และคาบการสั้นของอนุภาค

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

3. จงหาคาบต่อไปนี้ (ในหน่วยวินาที)

ก. ซีพจรต้น 25 ครั้ง ใน 20 วินาที

ข. ใบพัดลมหมุน 3600 รอบต่อนาที

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

4. จงหาความถี่ของเหตุการณ์ต่อไปนี้ (ในหน่วยต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์)

ก. สายกีต้าร์สั้น 45 รอบ ใน 0.1 วินาที

ข. ใบพัดเครื่องบินผลไม้ หมุน 15000 รอบ ใน 1 นาที

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

5. คันเคาะเครื่องเคาะสัญญาณเวลาทำให้เกิดจุดบนแถบกระดาษ 1600 จุดใน 1 นาที คาบและความถี่ของคันเคาะมีค่าเท่าใด (ในหน่วยวินาที และต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์ ตามลำดับ)

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

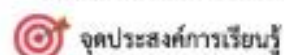
.....

ตอบ.....

ฟิสิกส์
การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ใบงาน
ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....



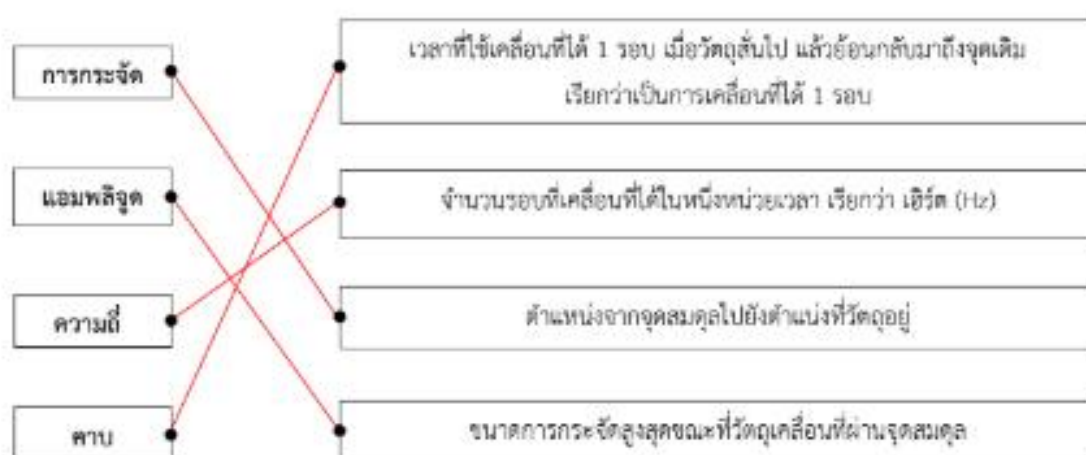
จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ตรวจสอบความเข้าใจ

- จงเชื่อมโยงประโยคให้ถูกต้อง



- การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายมีลักษณะอย่างไร

ตอบ...การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำๆรอบเห็นตำแหน่งสมดุล โดยมีความถี่ของ...
การกระจัดสูงสุด (แอมพลิจูด) และคาบของการเคลื่อนที่คงตัว

- จงอธิบายตำแหน่งสมดุล

ตอบ...ตำแหน่งสมดุลเป็นตำแหน่งของวัตถุขณะแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ตามแนวการเคลื่อนที่ เช่น ตำแหน่ง...
สมดุลของลูกตุ้มนาฬิกาอยู่ ณ จุดต่ำสุดในแนวตั้ง

- ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล วัตถุจะมีความเร็วเป็นอย่างไร

ตอบ...ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุล วัตถุจะมีความเร็วมากที่สุด

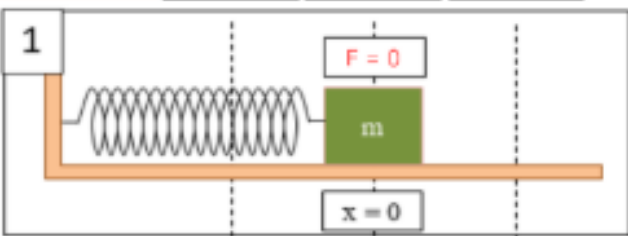
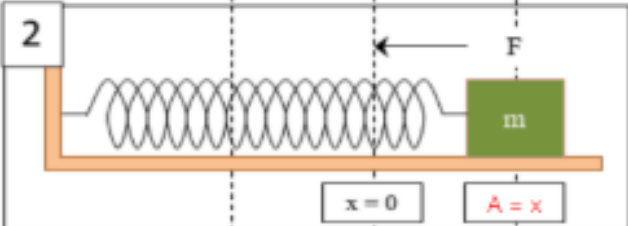
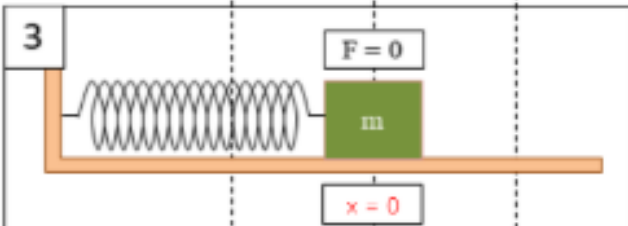
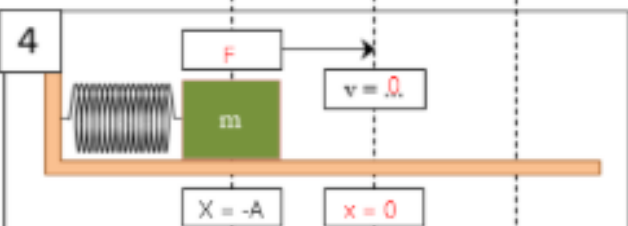
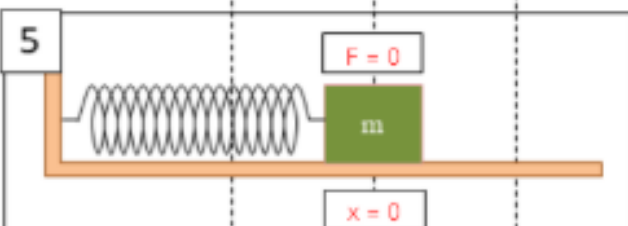
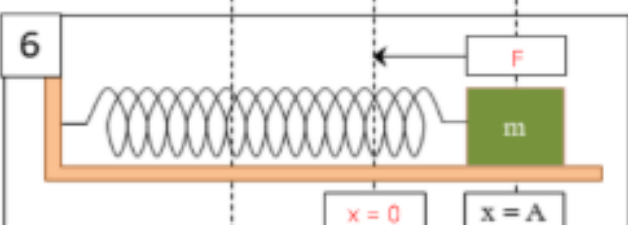
- ขณะที่วัตถุที่จุดปลายของการเคลื่อนที่วัตถุจะมีความเร่งเป็นอย่างไร

ตอบ...ขณะที่วัตถุที่ปลายของการเคลื่อนที่ วัตถุจะมีความเร่งมากที่สุด

- การเคลื่อนที่แบบวงกลมของลูกยาง และการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย เป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกหรือไม่อย่างไร

ตอบ...การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำๆรอบเห็นตำแหน่งสมดุล มีความถี่...
แอมพลิจูดคงตัว ดังนั้นการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่ายจึงเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย แต่การเคลื่อนที่...
แบบวงกลมของลูกยางไม่ได้เป็น เนื่องจากเป็นการเคลื่อนที่ในทางเดียวไม่มีการเคลื่อนที่กลับไปกลับมา

7. จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

วัตถุติดสปริง	ระยะการกระจัดสูงสุด	ตำแหน่งสมดุล	ระยะการกระจัดสูงสุด
1		$F = 0$ $x = 0$	เริ่มต้น วัตถุอยู่ในตำแหน่งสมดุล ($x=0$) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์ ($F=0$)
2		$x = 0$ $A = x$	เมื่อดึงวัตถุออกจากตำแหน่งสมดุลเป็นระยะ A จะมีแรงลัพธ์ F เป็นแรงต้านของสปริงดึงวัตถุกลับไปยังตำแหน่งสมดุล
3		$F = 0$ $x = 0$	วัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุลด้วยความเร็วสูงสุด ระยะกระจัดและแรงที่กระทำต่อวัตถุที่ตำแหน่งนี้มีค่าเป็นศูนย์
4		$X = -A$ $x = 0$ $v = 0$	วัตถุเคลื่อนที่ไปที่ระยะกระจัดสูงสุด อีกด้านหนึ่ง ($-A$) ที่ตำแหน่งความเร็วของวัตถุจะเป็นศูนย์ และมีแรงลัพธ์ F เป็นแรงต้านของสปริงดึงวัตถุกลับไปยังตำแหน่งสมดุล
5		$F = 0$ $x = 0$	วัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งสมดุลด้วยความเร็วสูงสุดอีกครั้ง ระยะกระจัดและแรงที่กระทำต่อวัตถุที่ตำแหน่งนี้มีค่าเป็นศูนย์
6		$x = 0$ $x = A$	วัตถุเคลื่อนที่กลับไปที่ระยะกระจัดสูงสุด(A) ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ ความเร็วของวัตถุจะเป็นศูนย์และมีแรงลัพธ์ F ดึงวัตถุกลับไปยังตำแหน่งสมดุลเช่นเดิม โดยที่ไม่มีการสูญเสียพลังงาน วัตถุเคลื่อนที่กลับไปที่กลับมารอบจุดสมดุลเช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ

ลองวิเคราะห์

1. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก

- ก. ทิศของความเร่งเข้าสู่จุดสมดุลตลอดเวลา
- ข. แอมพลิจูดของการเคลื่อนที่มีค่าคงตัว
- ค. มีความเร็วสูงสุด ณ จุดสมดุล
- ง. คาบของการเคลื่อนที่มีค่าไม่คงตัว

2. ข้อความต่อไปนี้

1. เมื่อวัตถุมีการกระจัดมากที่สุด ความเร่งวัตถุจะมีค่าน้อยที่สุด
2. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่ามากที่สุด เมื่อวัตถุมีอัตราเร็วน้อยที่สุด
3. ถ้าแอมพลิจูดของการสั่นลดลง ความถี่ของการสั่นจะสูงขึ้น
4. ถ้ามวลของวัตถุมีค่ามากขึ้น คาบของวัตถุก็มากขึ้นด้วย

ข้อใดถูกต้องสำหรับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกอย่างง่าย

- ก. 1 และ 2
- ข. 2 และ 3
- ค. 2 และ 4
- ง. 1 และ 4

3. วัตถุที่สั่นแบบซิมเปิลฮาร์มอนิกอย่างง่ายจะต้องมีแรงกระทำต่อวัตถุอย่างไร

- ก. แรงต้องมีทิศเข้าหาตำแหน่งสมดุลเสมอ
- ข. แรงต้องมีทิศเข้าหาศูนย์กลางเสมอ
- ค. แรงต้องตั้งฉากกับความเร็วเสมอ
- ง. แรงต้องคงที่ทั้งขนาดและทิศทาง

4. คาบการสั่นกับความถี่ในการสั่นสัมพันธ์กันอย่างไร

- ก. คาบการสั่นไม่เกี่ยวข้องกับความเร็ว
- ข. คาบการสั่นไม่ขึ้นกับความเร็ว
- ค. คาบการสั่นมาก ความถี่ในการสั่นมีค่ามาก
- ง. คาบการสั่นมาก ความถี่ในการสั่นจะน้อย

5. ข้อใดไม่ใช่การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกอย่างง่าย

- ก. การแกว่งของชิงช้า
- ข. ลูกข่างหมุนรอบตัวเอง
- ค. การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา
- ง. วัตถุเคลื่อนที่ลงสปริงขึ้น

ฝึกสมอง

1. อนุภาคสั่นครบ 60 รอบ ในเวลา 60 วินาที จงหาความถี่และคาบการสั่นของอนุภาค

วิธีทำ โจทย์กำหนด จำนวนรอบ = 60 รอบ เวลา = 60 วินาที

ความถี่ f มีค่าเท่ากับจำนวนรอบของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

$$\begin{aligned} \text{ความถี่}(f) &= \frac{60 \text{ รอบ}}{60 \text{ วินาที}} \\ &= 1 \text{ รอบต่อวินาที} = 1 \text{ s}^{-1} = 1 \text{ Hz} \end{aligned}$$

คาบ T มีค่าเท่ากับเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

$$\begin{aligned} \text{คาบ}(T) &= \frac{60 \text{ วินาที}}{60 \text{ รอบ}} \\ &= 1 \text{ วินาทีต่อรอบ} = 1 \text{ s} \end{aligned}$$

$$\text{หรือ } \text{คาบ}(T) = \frac{1}{f} = \frac{1}{1} = 1 \text{ s}$$

ตอบ ความถี่และคาบของอนุภาคมีค่า 1 เฮิรตซ์ และ 1 วินาทีตามลำดับ

2. ถ้าอนุภาคสั้นครบ 30 รอบ ในเวลา 60 วินาที จงหาความถี่และคาบการสั้นของอนุภาค

วิธีทำ ความถี่ f มีค่าเท่ากับจำนวนรอบของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

$$\begin{aligned}\text{ความถี่ (f)} &= \frac{30 \text{ รอบ}}{60 \text{ วินาที}} \\ &= 0.5 \text{ รอบต่อวินาที} = 0.5 \text{ s}^{-1} = 0.5 \text{ Hz} \\ &= 0.5 \text{ s}^{-1} \text{ หรือ } 0.5 \text{ Hz}\end{aligned}$$

คาบ T มีค่าเท่ากับเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

$$\text{คาบ (T)} = \frac{60 \text{ วินาที}}{30 \text{ รอบ}} = 2 \text{ s} \text{ หรือ } \text{คาบ (T)} = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.5 \text{ s}^{-1}} = 2 \text{ s}$$

ตอบ ความถี่และคาบของอนุภาคมีค่า 0.50 เฮิรตซ์และ 2.0 วินาทีตามลำดับ

3. จงหาคาบต่อไปนี (ในหน่วยวินาที)

ก. ซีพจรเต้น 25 ครั้ง ใน 20 วินาที

ข. ใบพัดลมหมุน 3600 รอบต่อนาที

วิธีทำ คาบ T มีค่าเท่ากับเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

$$\begin{aligned}\text{ก.} \quad \text{คาบ (T)} &= \frac{20 \text{ วินาที}}{25 \text{ ครั้ง}} = 0.8 \text{ s} \\ \text{ข.} \quad \text{คาบ (T)} &= \frac{60 \text{ วินาที}}{3600 \text{ รอบ}} = 0.017 \text{ s}\end{aligned}$$

ก. คาบของซีพจรเต้น 25 ครั้ง ใน 20 วินาทีเท่ากับ 0.8 วินาที

ตอบ ข. คาบของเครื่องปั่นนม 3600 รอบต่อนาทีเท่ากับ 0.017 วินาที

4. จงหาความถี่ของเหตุการณ์ต่อไปนี้ (ในหน่วยต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์)

ก. สายกีต้าร์สั่น 45 รอบ ใน 0.1 วินาที

ข. ใบพัดเครื่องปั่นผลไม้ หมุน 15000 รอบ ใน 1 นาที

วิธีทำ ความถี่ f มีค่าเท่ากับจำนวนรอบของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

$$\begin{aligned}\text{ก.} \quad \text{ความถี่ (f)} &= \frac{45 \text{ รอบ}}{0.1 \text{ วินาที}} = 450 \text{ s}^{-1} = 450 \text{ Hz} \\ \text{ข.} \quad \text{ความถี่ (f)} &= \frac{15000 \text{ รอบ}}{60 \text{ วินาที}} = 250 \text{ s}^{-1}\end{aligned}$$

ก. ความถี่ของสายซอสั่น 45 รอบ ใน 0.1 วินาทีเท่ากับ 450 วินาที⁻¹

ตอบ ข. ความถี่ของใบพัดเครื่องปั่นอาหารหมุน 15000 รอบ ใน 1 นาทีเท่ากับ 250 วินาที⁻¹

5. คันเคาะเครื่องเคาะสัญญาณเวลาทำให้เกิดจุดบนแถบกระดาษ 1600 จุดใน 1 นาที คาบและความถี่ของคันเคาะมีค่าเท่าใด (ในหน่วยวินาที และต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์ ตามลำดับ)

วิธีทำ จุดบนแถบกระดาษ 1 จุด หมายถึงคันเคาะเคาะได้หนึ่งครั้ง ดังนั้น

คาบ (T) มีค่าเท่ากับเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

$$\text{คาบ (T)} = \frac{60 \text{ วินาที}}{1600 \text{ จุด}} = 0.0375 \text{ s}$$

ความถี่ (f) มีค่าเท่ากับจำนวนรอบของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

$$\text{ความถี่ (f)} = \frac{1600 \text{ จุด}}{60 \text{ วินาที}} = 26.7 \text{ s}^{-1} = 26.7 \text{ Hz}$$

ตอบ คาบของคันเคาะเท่ากับ 0.0375 วินาทีและความถี่ของคันเคาะเท่ากับ 26.7 วินาที⁻¹

