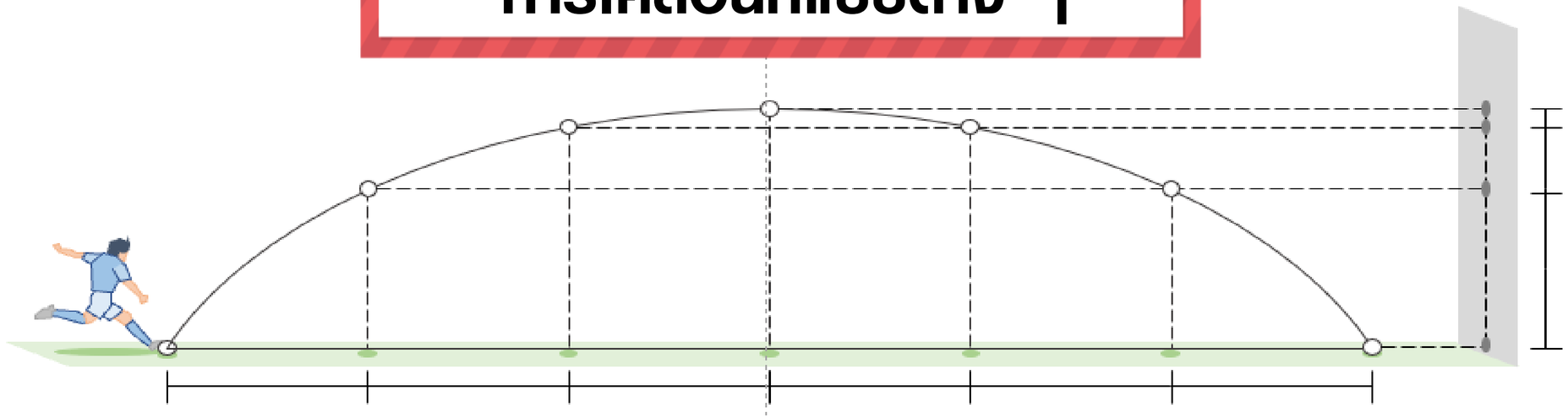
การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ



การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง เราจะแยกการเคลื่อนที่เป็นสองแนวพร้อมกัน โดยพิจารณาเงาในการเคลื่อนที่ ดังรูป พบว่า เมื่อละเลยแรงต้านอากาศ ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่ ส่วนความเร็วในแนวดิ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เนื่องจากความเร่งจากแรงโน้มถ่วง ลักษณะเดียวกับการเคลื่อนที่แบบดิ่งเสรี

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

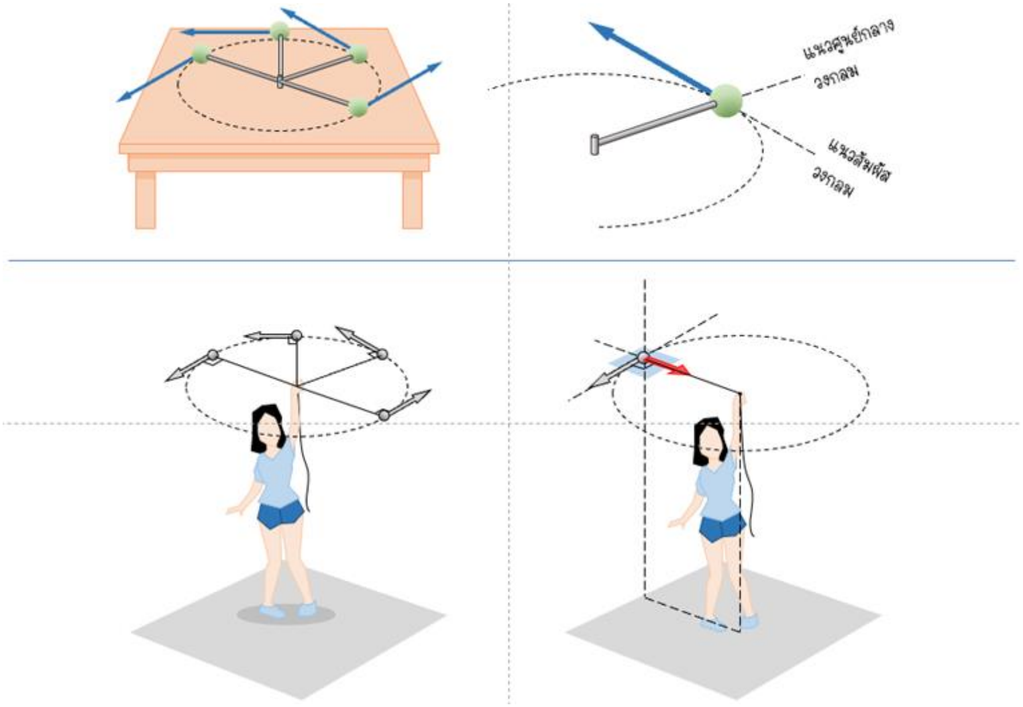
การเคลื่อนที่แบบวงกลม

วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมจะมีทิศของความเร็วอยู่ในแนวเส้นสัมผัสวงกลม และจะต้องมีแรงลัพธ์ในแนวศูนย์กลาง $\left(\sum \vec{F}_c\right)$ เสมอ โดยอาจมีหรือไม่มีแรงลัพธ์ในแนวสัมผัส $\left(\sum \vec{F}_T\right)$ ก็ได้

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

การเคลื่อนที่แบบวงกลม (ต่อ)

การเคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เพราะทิศของความเร็วเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา



คาบของการเคลื่อนที่ คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ 1 รอบ

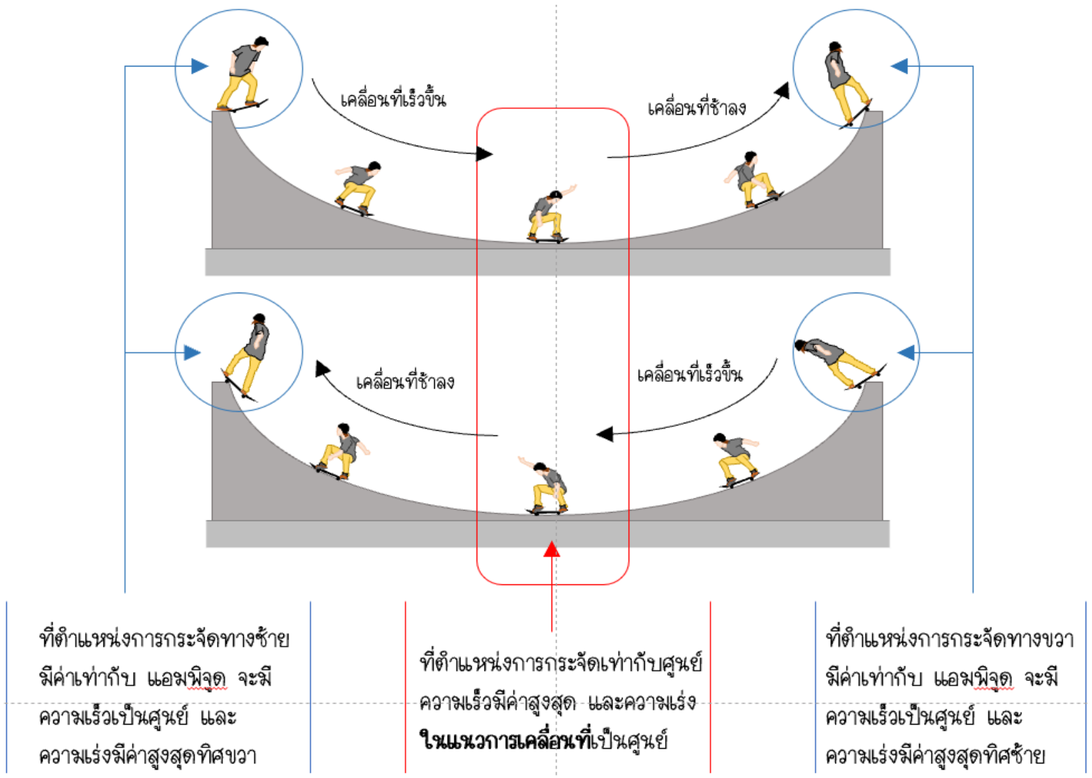
$$\text{คาบ} = \frac{\text{เวลาในการเคลื่อนที่}}{\text{จำนวนรอบที่เคลื่อนที่}}$$

ความถี่ คือ จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้ในเวลา 1 วินาที

$$\text{ความถี่} = \frac{\text{จำนวนรอบที่เคลื่อนที่}}{\text{เวลาในการเคลื่อนที่}}$$

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิคอย่างง่าย

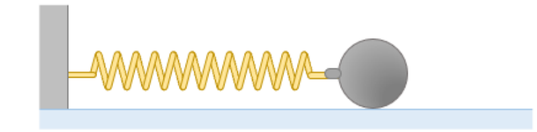


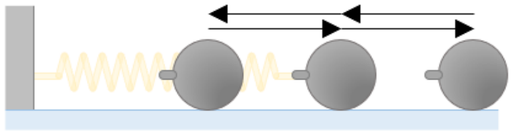
การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิค

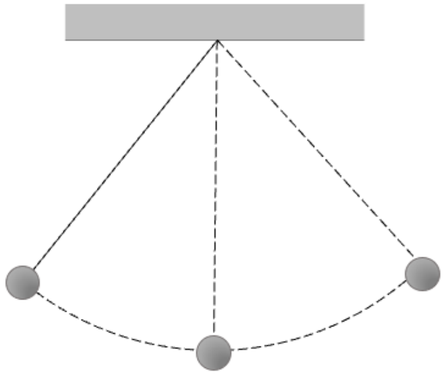
เป็นการเคลื่อนที่กลับไป – กลับมา ซ้ำแนวการเคลื่อนที่เดิม

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิคอย่างง่าย (ต่อ)







ความถี่เชิงมุมของมวลติดสปริง $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

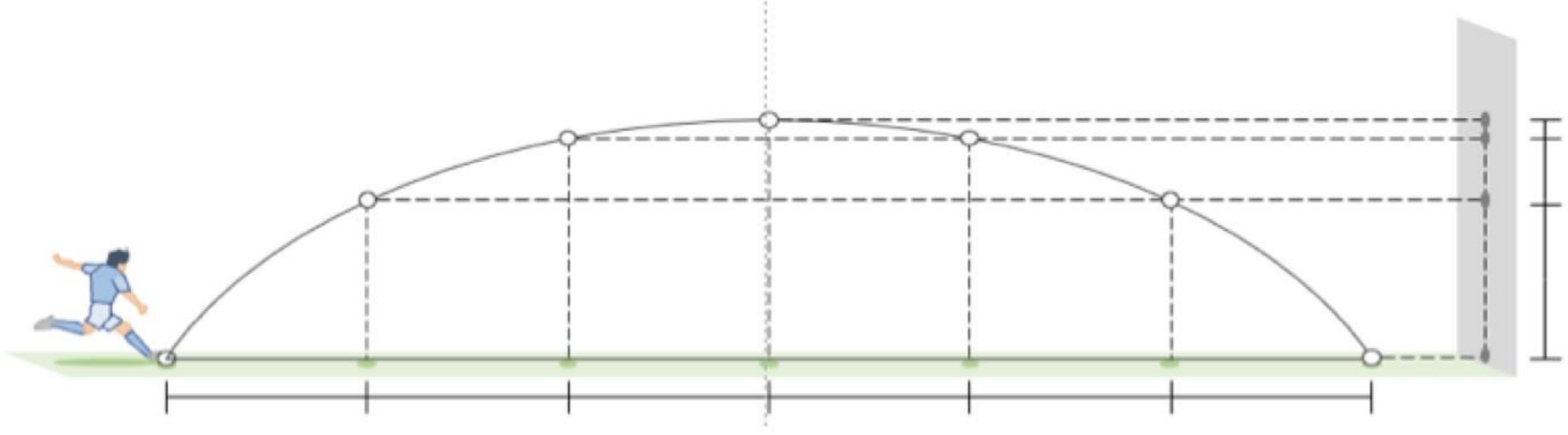
ความถี่เชิงมุมของลูกตุ้มนาฬิกา $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

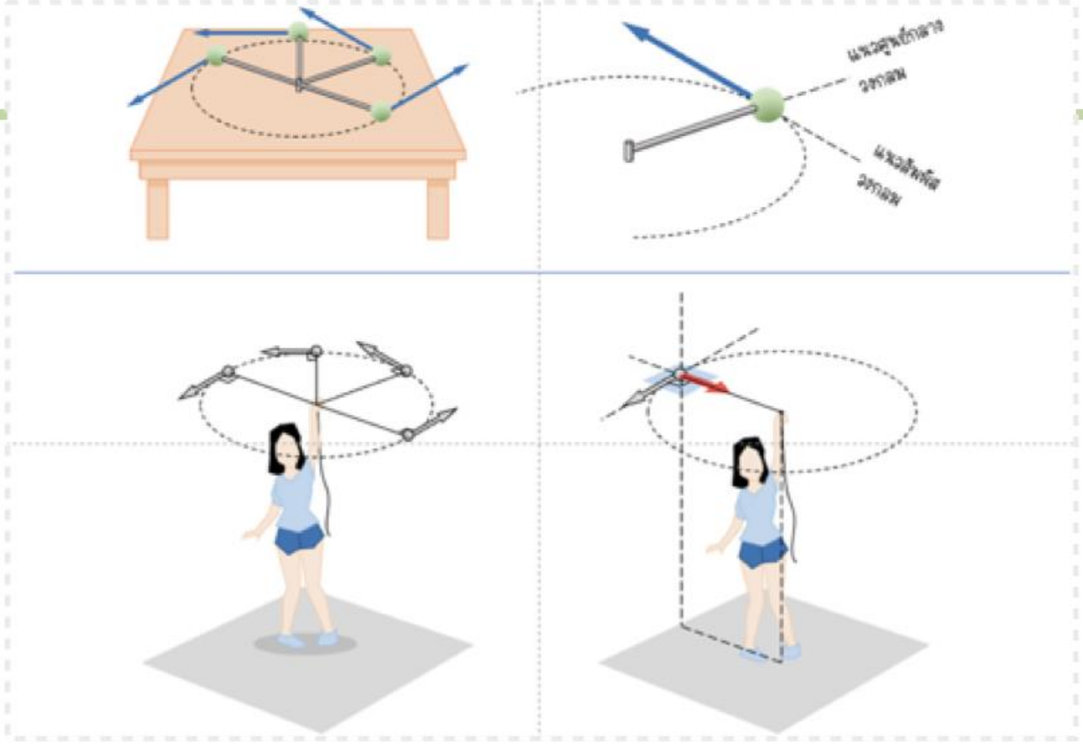
เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง เราจะแยกการเคลื่อนที่เป็นสองแนวพร้อมกัน โดยพิจารณาเงาในการเคลื่อนที่ ดังรูป พบว่า เมื่อละเลยแรงต้านอากาศ ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่ ส่วนความเร็วในแนวดิ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เนื่องจากความเร่งจากแรงโน้มถ่วง ลักษณะเดียวกับการเคลื่อนที่แบบดิ่งเสรี



การเคลื่อนที่แบบต่างๆ (ต่อ)

การเคลื่อนที่แบบวงกลม

วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมจะมีทิศของความเร็วอยู่ในแนวเส้นสัมผัสวงกลม และจะต้องมีแรงลัพธ์ในแนวศูนย์กลาง $(\sum \overrightarrow{F_c})$ เสมอ โดยอาจมีหรือไม่มีแรงลัพธ์ในแนวสัมผัส $(\sum \vec{F}_T)$ ก็ได้ การเคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เพราะทิศของความเร็วเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา



- คาบของการเคลื่อนที่ คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ 1 รอบ

$$\text{คาบ} = \frac{\text{เวลาในการเคลื่อนที่}}{\text{จำนวนรอบที่เคลื่อนที่}}$$

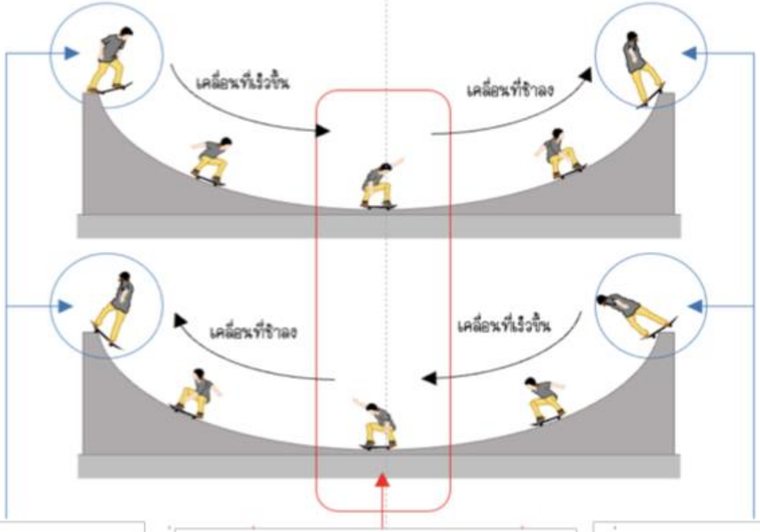
- ความถี่ คือ จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้ในเวลา 1 วินาที

$$\text{ความถี่} = \frac{\text{จำนวนรอบที่เคลื่อนที่}}{\text{เวลาในการเคลื่อนที่}}$$

การเคลื่อนที่แบบต่างๆ (ต่อ)

การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย

เป็นการเคลื่อนที่กลับไป – กลับมา ซ้ำแนวการเคลื่อนที่เดิม



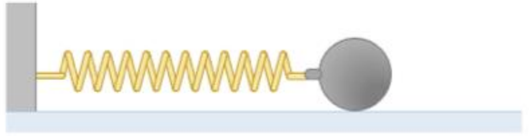
ที่ตำแหน่งการกระจัดทางซ้าย มีค่าเท่ากับ แอมพลิจูด จะมีความเร็วเป็นศูนย์ และความเร่งมีค่าสูงสุด ทิศขวา

ที่ตำแหน่งการกระจัดเท่ากับศูนย์ ความเร็วมีค่าสูงสุด และความเร่งในแนวการเคลื่อนที่เป็นศูนย์

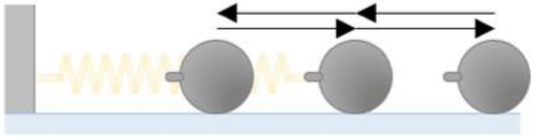
ที่ตำแหน่งการกระจัดทางขวา มีค่าเท่ากับ แอมพลิจูด จะมีความเร็วเป็นศูนย์ และความเร่งมีค่าสูงสุดทิศซ้าย

ความถี่เชิงมุมของมวลติดสปริง

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$



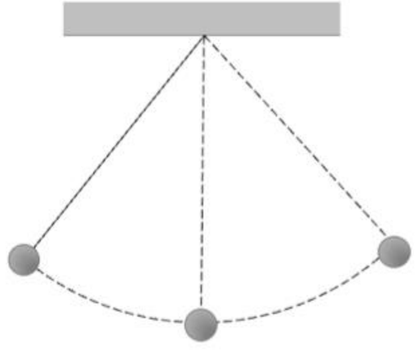
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$



ความถี่เชิงมุมของลูกตุ้มนาฬิกา

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$



Exercise

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

1. ยิงลูกปืนออกไปในแนวระดับ ทำให้ลูกปืนเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ตอนที่ลูกปืนกำลังจะกระทบพื้น ข้อใดถูกต้องที่สุด (ไม่ต้องคิดแรงต้านอากาศ)

   (1) ความเร็วในแนวระดับเป็นศูนย์

   (2) ความเร็วในแนวระดับเท่ากับความเร็วตอนต้นที่ลูกปืนถูกยิงออกมา

   (3) ความเร็วในแนวระดับมีขนาดมากกว่าตอนที่ถูกยิงออกมา

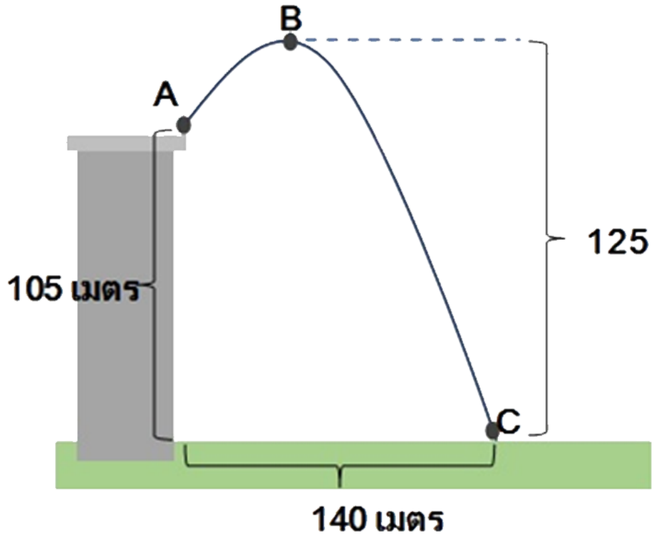
   (4) ความเร็วในแนวระดับมีขนาดน้อยกว่าตอนที่ถูกยิงออกมาแต่ไม่เป็นศูนย์

   (5) ความเร็วในแนวระดับมีขนาดเท่ากับ 9.8 เสมอ

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

2. ลูกบอลถูกขว้างออกจากดาดฟ้าของตึก เคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B และตกกระทบพื้นที่จุด C โดยมีระยะต่าง ๆ ดังรูป จับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ตั้งแต่เริ่มขว้างจนกระทั่งตกกระทบพื้น ใช้เวลา 7 วินาที จงหาอัตราเร็วในแนวราบ ขณะลูกบอลกระทบพื้น

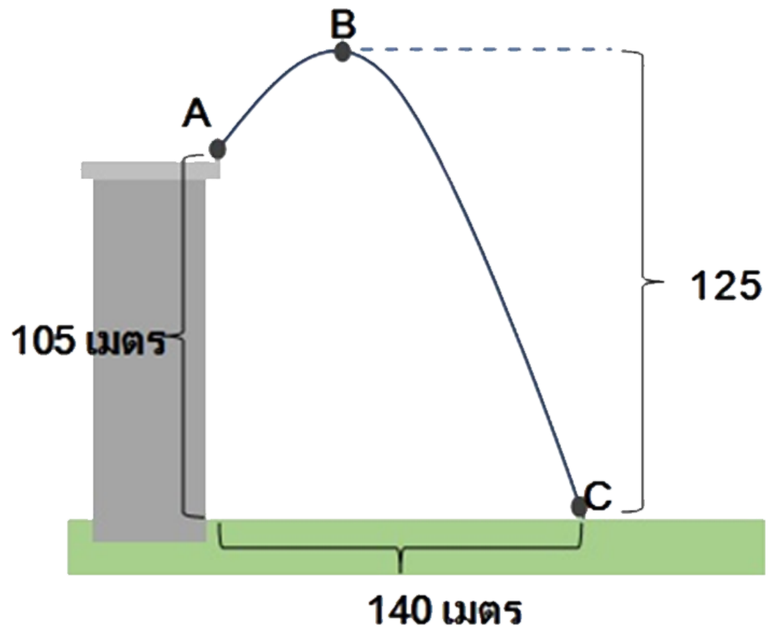


(1) 20 (2) 22 (3) 24

(4) 26 (5) 28

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

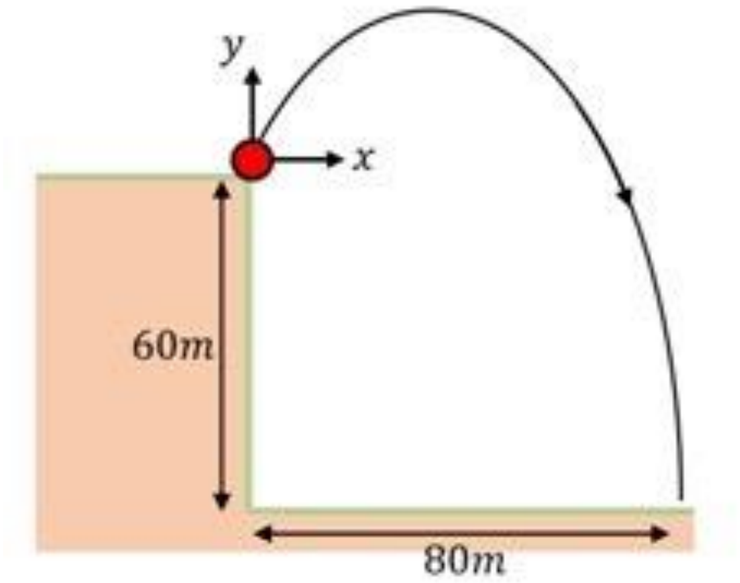
Exercise



การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

3. นักเรียนคนหนึ่งเตะลูกฟุตบอลจากยอดตึกสูง 60 เมตร หลังจากนั้น 6 วินาที ลูกบอลตกลงมายังสนามระดับเบื้องล่าง ห่างจากตึก 80 เมตร (ดังรูป) ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.8 อัตราเร็วต่ำสุดของลูกบอลในหน่วยเมตรต่อวินาที ขณะลอยอยู่ในอากาศเป็นดังข้อใด ถ้าแรงต้านทานของอากาศน้อยมากจนไม่ต้องพิจารณา



(1) 9.8 (2) 10.0 (3) 13.3

(4) 16.6 (5) 32.7

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

4. ข้อใดกล่าวถูกเกี่ยวกับการเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวราบด้วยอัตราเร็วคงที่

   (1) มีความเร่งคงที่

   (2) มีความเร็วไม่คงที่

   (3) มีขนาดของความเร็วเปลี่ยนแปลงตลอด

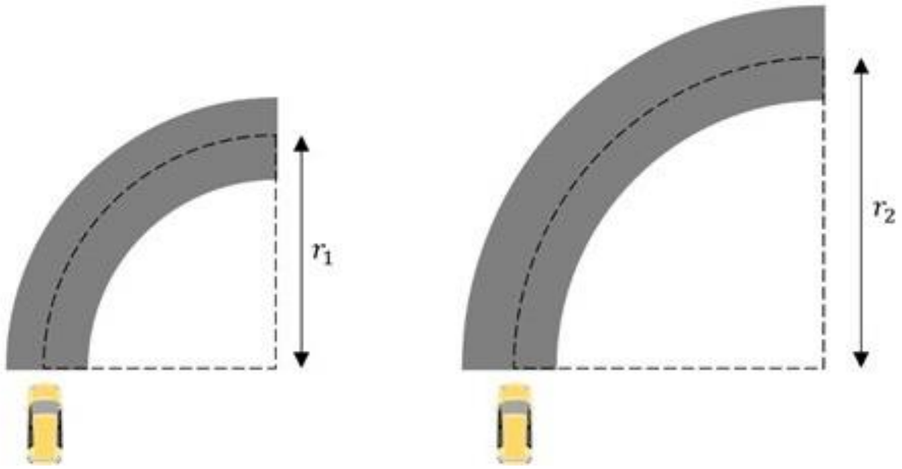
   (4) ขนาดของความเร่งเปลี่ยนแปลงตลอด

   (5) มีคาบการเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลง

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

5. การเลี้ยวโค้งบนถนนราบอย่างปลอดภัยควรขับรถด้วยอัตราเร็วต่ำ เพื่อให้แรงเข้าสู่ศูนย์กลางมีขนาดน้อยกว่าแรงเสียดทานสถิตสูงสุดระหว่างล้อกับพื้นถนน ซึ่งขนาดของแรงสู่ศูนย์กลาง (F_c) แปรผันตรงกับอัตราเร็วยกกำลังสอง (V^2) และแปรผกผันกับรัศมีของวงกลม (r) หรือเขียนได้ว่า $F_c \propto \frac{v^2}{r}$ พิจารณาการเลี้ยวโค้งบนถนนราบโค้งที่มีลักษณะเป็นส่วนของวงกลมรัศมีเท่ากับ r_1 และ r_2 ดังภาพ



การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

5. (ต่อ) พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ความเร็วของรถ มีทิศทางตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่

ข. แรงเสียดทานระหว่างล้อกับถนน มีทิศทางตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่

ค. หากเลี้ยวโค้งด้วยอัตราเร็วเท่ากัน โค้งรัศมี r_1 มีโอกาสเกิดการหลุดโค้งมากกว่าโค้งรัศมี r_2

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

(1) ก เท่านั้น (2) ข เท่านั้น (3) ค เท่านั้น

(4) ก และ ข (5) ข และ ค

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

6. ลักษณะใดที่ใกล้เคียงการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายน้อยที่สุด

(1) การเต้นของหัวใจ

(2) การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา

(3) การแกว่งของมวลติดปลายสปริง

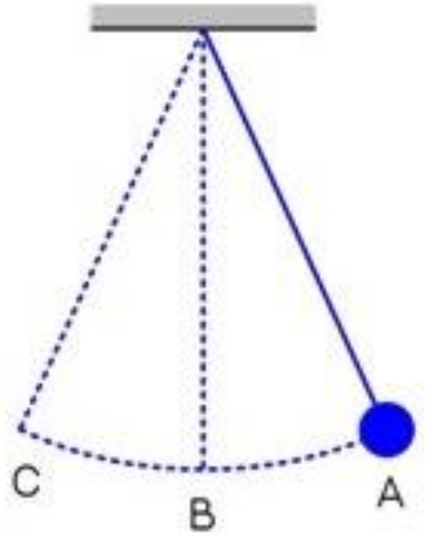
(4) การสั่นของโมเลกุลอากาศ เนื่องจากเสียงตัวโน้ตดนตรีที่มีความถี่เดียว

(5) การไหลของกระแสไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

7. ศึกษาการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยปล่อยลูกตุ้มจากจุด A พบว่า ลูกตุ้มแกว่งจากจุด A ผ่านจุด B ไปถึงจุด C แล้วจึงแกว่งกลับมาถึงจุด B อีกครั้ง ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 3.0 วินาที



ความถี่ของการแกว่งเป็นเท่าใด

(1) 4.0 เฮิรตซ์
(2) 1.0 เฮิรตซ์
(3) 0.5 เฮิรตซ์
(4) 0.33 เฮิรตซ์
(5) 0.25 เฮิรตซ์

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

Exercise

8. ข้อใดมีผลทำให้คาบในการสั่นของลูกตุ้มนาฬิกาเพิ่มขึ้น

(1) เพิ่มมวลของลูกตุ้มนาฬิกา

(2) ลดมวลของลูกตุ้มนาฬิกา

(3) เพิ่มความยาวสายของลูกตุ้มนาฬิกา

(4) ลดความยาวสายของลูกตุ้มนาฬิกา

(5) คาบการเคลื่อนที่ลูกตุ้มนาฬิกามีค่าคงที่บนโลกเสมอ