

**ตะลุยโจทย์โควตา มช. ฟิสิกส์**  
**บทที่ 4 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ชุด 1**

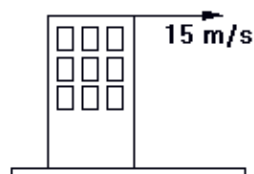
**การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์**

การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ คือ การเคลื่อนที่ในแนวโค้งรูปพาราโบลา เกิดจากการเคลื่อนที่  
ในแนว 2 แนว คือ แนวราบและแนวดิ่ง พร้อมกัน  
แนวความคิดเกี่ยวกับการคำนวณการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ให้ศึกษาจากตัวอย่างต่อไปนี้

1. เมื่อยิงปืนลูกซองออกไปจากหน้าผาในแนวนานกับพื้น โดยมีความเร็วต้นเป็น 20 เมตร/  
วินาที หน้าผามีความสูง 80 เมตร ลูกปืนจะตกกระทบพื้นที่ระยะห่างจากเชิงผากี่เมตร
1. 20                      2. 40                      3. 60                      4. 80

**วิธีทำ**

- 2(มช 41) ผลักวัตถุออกจากขอบคานฟ้าตึกสูง 20 เมตร  
ด้วยความเร็วต้น 15 เมตร/วินาที ตามแนวระดับ  
วัตถุจะตกถึงพื้นที่ระยะห่างกี่เมตรจากฐานตึก



1. 10                      2. 20                      3. 30                      4. 40

**วิธีทำ**

3. ชายคนหนึ่งยืนอยู่บนตาดฟ้าตึกสูง 50 เมตร แล้วปาก้อนหินลงไปในแนวทำมุมกับ 37° กับแนวระดับด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาที

ก. นานเท่าไรก้อนหินตกถึงพื้นดิน

ข. ก้อนหินตกห่างจากตัวตึกเท่าไร

วิธีทำ

4. กำแพงห่างจากปากกระบอกปืน  $10\sqrt{2}$  เมตร โดยที่ปากกระบอกปืนเอียงทำมุม 45° เมื่อกระสุนถูกยิงออกจากปากกระบอกปืนขึ้นไปด้วยอัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที กระสุนปืนจะกระทบกำแพงสูงจากพื้นกี่เมตร

1. 6.0

2. 6.2

3. 9.1

4. 10.6

วิธีทำ

เกี่ยวกับการโยนวัตถุจากพื้นสู่อวกาศแล้วปล่อยให้ตกลงมาถึงระดับเดิม

$$\text{เวลาที่วัตถุลอยในอากาศ (t)} = \left( \frac{2U \sin \theta}{g} \right)$$

$$\text{ระยะทางที่วัตถุขึ้นไปได้สูงสุด (s}_y\text{)} = \left( \frac{U^2 \sin^2 \theta}{2g} \right)$$

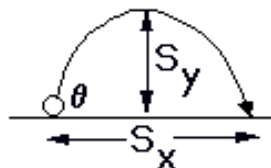
$$\text{ระยะทางตามแนวราบเมื่อวัตถุตกลงมาระดับเดิม (s}_x\text{)} = \left( \frac{U^2}{g} \sin 2\theta \right) = \frac{U^2}{g} 2 \sin \theta \cos \theta$$

และ

$$\frac{s_y}{s_x} = \frac{1}{4} \tan \theta$$

เมื่อ  $s_y$  = ระยะสูงในแนวตั้ง

$s_x$  = ระยะไกลในแนวราบ



5(มข 43) โยนลูกบอลขึ้นจากพื้นดิน ด้วยความเร็วต้น 25 เมตร/วินาที ในทิศทำมุม  $37^\circ$  กับพื้นดิน ลูกบอลนี้จะตกลงมาพื้นดินห่างจากตำแหน่งที่โยนขึ้นไปกี่เมตร

1. 60

2. 70

3. 80

4. 90

วิธีทำ

6(มข 48) ในการศึกษาการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ พบว่าถ้ายิงวัตถุ 2 ก้อน ขึ้นไปด้วยความเร็วต้น เท่ากัน โดยทำมุม  $30^\circ$  และ  $60^\circ$  กับแนวระดับ อัตราส่วนของเวลาที่วัตถุอยู่ในอากาศของการยิงทำมุม  $30^\circ$  และ  $60^\circ$  คือข้อใด

1. 1

2.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

3.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

4.  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

วิธีทำ

7(มข 40) ถ้าโปรเจกไทล์มีการกระจัดสูงสุดในแนวตั้ง 10 เมตร และการกระจัดที่ไปได้ไกลสุดในแนวระดับเท่ากับ 30 เมตร โปรเจกไทล์นี้จะต้องถูกยิงออกไปในแนวที่ทำมุมกี่องศา กับแนวระดับ

วิธีทำ

### การเคลื่อนที่แบบวงกลม

**คาบ (T)** คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ (วินาที)

**ความถี่ (f)** คือ จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

(รอบ / วินาที ,  $H_z$ )

หาค่าจาก  $f = \frac{\text{จำนวนรอบ}}{\text{เวลา}}$  หรือ  $f = \frac{1}{T}$

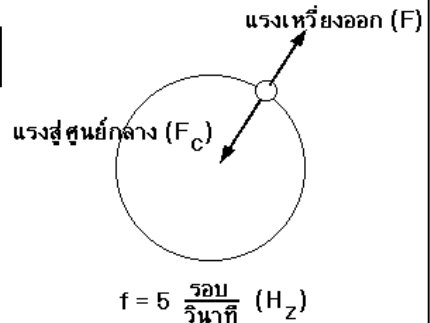
**อัตราเร็วเชิงเส้น (v)** คือ อัตราเร็วของการเคลื่อนที่ตามเส้นรอบวง (เมตร/วินาที)

หาค่าจาก  $v = 2\pi Rf$  หรือ  $v = \frac{2\pi R}{T}$

การเคลื่อนที่แบบวงกลม จะมีแรงเกี่ยวข้องอย่างน้อย

2 แรง เสมอ คือ แรงเหวี่ยงออกและแรงสู่ศูนย์กลาง

$F_c = \frac{mv^2}{R}$  และ  $a_c = \frac{v^2}{R}$



เมื่อ  $a_c$  = ความเร่งศูนย์กลาง ( $m/s^2$ )       $v$  = อัตราเร็วเชิงเส้นของวัตถุ ( $m/s$ )

$R$  = รัศมีการเคลื่อนที่ ( $m$ )       $F_c$  = แรงเข้าสู่ศูนย์กลาง ( $N$ )

$m$  = มวลวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมนั้น ( $kg$ )

8. จากการเคลื่อนที่แบบวงกลมของวัตถุหนึ่งพบว่าช่วงเวลา 2 วินาที เคลื่อนที่ได้ 10 รอบ จงหาค่าความถี่ และ คาบของการเคลื่อนที่

วิธีทำ

9. จากข้อที่ผ่านมา ถ้ารัศมีการเคลื่อนที่มีค่า 0.2 เมตร อัตราเร็วเชิงเส้นของวัตถุนี้จะเป็นเท่าไร

วิธีทำ

10(มข 51) ถ้าดวงจันทร์โคจรรอบโลกที่ระยะห่างจากโลก  $3.78 \times 10^8$  เมตร ใช้เวลาประมาณ  $2.35 \times 10^6$  วินาที จงหาอัตราเร็วของดวงจันทร์ในการโคจรรอบโลกในหน่วยกิโลเมตรต่อวินาที (กำหนดให้  $\pi = 22/7$ )

วิธีทำ

11. จงหาความเร่งสู่ศูนย์กลางของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบวงกลมรัศมี 4 เมตร ด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที

วิธีทำ

12(มข 50) มวล 2.1 กิโลกรัม หมุนเป็นวงกลมรัศมี 70 เซนติเมตร ด้วยอัตราเร็ว 2 รอบต่อวินาที ให้หาอัตราเร็วเชิงเส้นในหน่วยเมตรต่อวินาที และแรงเข้าสู่ศูนย์กลางในหน่วยนิวตันที่เกิดกับมวลนี้ (กำหนดให้  $\pi = 22/7$ )

1. 4.4 และ 58.0

2. 4.4 และ 232.3

3. 8.8 และ 232.3

4. 8.8 และ 929.3

วิธีทำ

**ขั้นตอนการคำนวณเกี่ยวกับวงกลม มีดังนี้**

- 1) วาดรูปเขียนแรงกระทำที่เกี่ยวข้องทุกแรง
- 2) กำหนดให้ แรงเข้าวงกลม = แรงออกวงกลม แล้วแก้สมการจะได้คำตอบ

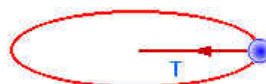
13. รถไฟเหาะตีลังกามวล 2000 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนรางโค้งรัศมี 10 เมตร ขณะผ่านจุดสูงสุดด้วยอัตรา 20 เมตรต่อวินาที จะมีแรงปฏิกิริยาที่รางกระทำต่อรถไฟกี่นิวตัน
1. 40000
  2. 60000
  3. 80000
  4. 100000

**วิธีทำ**

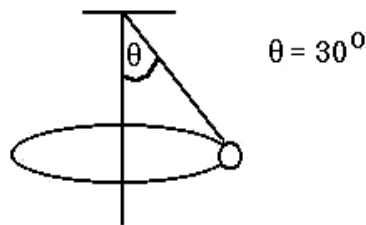
14. รถคันหนึ่งมีมวล 1000 กิโลกรัม เคลื่อนที่ขึ้นรางโค้งตีลังกานรัศมี 10 เมตร ด้วยความเร็วคงที่ 30 เมตรต่อวินาที จงหาแรงปฏิกิริยาที่รางกระทำต่อรถตอนที่
- ก) รถอยู่ที่จุดต่ำสุดของราง
  - ข) รถอยู่ที่จุดตรงกับแนวศูนย์กลางรางในแนวระดับ

**วิธีทำ**

15. จากรูป มวล 5 กิโลกรัม ถูกมัดด้วยเชือกยาว 1 เมตร แล้วแกว่งเป็นวงกลมตามแนวราบ ด้วยอัตราเร็วคงที่ 2 เมตรต่อวินาที จงหาค่าของแรงดึงในเส้นเชือก

**วิธีทำ**

16. ลูกบอลแขวนด้วยเชือกเบาทำมุม  $30^\circ$  กับแนวตั้งแกว่งให้เป็นวงกลมรัศมี 0.4 เมตร ปรากฏว่าแรงตึงของเส้นเชือกมีค่า 36 นิวตัน จงหาว่ามวลก้อนนี้มีขนาดกี่กิโลกรัม และอัตราเร็วของการเคลื่อนที่เป็นวงกลมมีค่ากี่เมตรต่อวินาที



**วิธีทำ**

17(มข 41) ผูกเชือกเบาติดกับลูกบอลมวล 1 กิโลกรัม แกว่งเชือกให้เป็นวงกลมในแนวตั้งรัศมี 0.2 เมตร ด้วยความเร็วเชิงเส้น 4 เมตร/วินาที จงหาแรงตึงของเชือกขณะที่ลูกบอลอยู่ที่ตำแหน่งสูงสุด

**วิธีทำ**

18(En 44/1) แขนมวล  $m$  ด้วยเชือกยาว  $L$  แล้วทำให้แกว่งขณะที่เชือกทำมุม  $\theta$  กับแนวตั้ง ซึ่งวัตถุหยุดพอดี จงหาความตึงเชือกขณะนั้น

1.  $mg(1 + \cos\theta)$       2.  $mg(1 - \cos\theta)$       3.  $mg \cos\theta$       4.  $mg \sin\theta$

**วิธีทำ**

19(มข 32) อนุภาคมวล 5.0 มิลลิกรัม เกาะติดอยู่กับแผ่นเสียงซึ่งหมุน 45 รอบต่อนาที ถ้าอนุภาคนี้อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางแผ่นเสียงนี้เป็นระยะทาง 15 เซนติเมตร สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างอนุภาคกับแผ่นเสียงจะเท่ากับ

ก. 0.17

ข. 0.34

ค. 0.51

ง. 0.68

วิธีทำ

20. รถคันหนึ่งกำลังเลี้ยวโค้งด้วยอัตราเร็วสูงสุด 25 เมตรต่อวินาที โดยมีรัศมีความโค้ง 125 เมตร จงหาสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างถนนกับล้อ

วิธีทำ

21(มข 41) ผู้ขับขีรถจักรยานยนต์เลี้ยวโค้งบนถนนราบที่มีรัศมีความโค้ง 40 เมตร คนขับต้องเอียงรถทำมุม  $37^\circ$  กับแนวดิ่ง ขณะนั้นผู้ขับขีรถในอัตราเร็วกี่เมตร/วินาที

1. 17.32

2. 40.51

3. 30.67

4. 23.29

วิธีทำ



22. ยานอวกาศลำหนึ่งกำลังโคจรรอบดวงจันทร์มีรัศมี  $1.2 \times 10^6$  เมตร จงหาคาบของการโคจรของยานอวกาศลำนี้ ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงที่บริเวณนั้นมีค่า  $\frac{1}{8}$  เท่าของความเร่งที่ผิวโลก

วิธีทำ

23. ดาวเทียมดวงหนึ่งโคจรสูงจากผิวโลก 1600 กิโลเมตร ถ้ารัศมีของโลกมีค่า 6400 กิโลเมตร และมวลของโลกมีค่า  $6 \times 10^{24}$  กิโลกรัม จงหาอัตราเร็วและคาบของดาวเทียม

วิธีทำ

**อัตราเร็วเชิงมุม**

|  |                             |                |   |
|--|-----------------------------|----------------|---|
|  | $\omega = \frac{\theta}{t}$ | เมื่อ $\omega$ | คือ อัตราเร็วเชิงมุม (เรเดียน / วินาที)   |
|  | $\omega = \frac{2\pi}{T}$   | $\theta$       | คือ มุมที่กวาดไป (เรเดียน)                |
|  | $\omega = 2\pi f$           | t              | คือ เวลาที่ใช้กวาดมุมนั้น (วินาที)        |
|  | $V = \omega R$              | T              | คือ คาบของการเคลื่อนที่ (วินาที)          |
|  | $a_c = \omega^2 R$          | f              | คือ ความถี่ของการเคลื่อนที่ (Hz)          |
|  |                             | V              | คือ อัตราเร็วเชิงเส้น (m/s)               |
|  |                             | $a_c$          | คือ อัตราเร่งเข้าสู่ศูนย์กลาง ( $m/s^2$ ) |

24. วัตถุก้อนหนึ่งเคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบจุดจุดหนึ่งด้วยความถี่ 7 รอบ/วินาที จงหาอัตราเร็วเชิงมุมของการเคลื่อนที่นี้

วิธีทำ

25(A-net51) นาฬิกาแบบที่มีเข็มวินาทีเดินเพียงตรง อัตราเร็วเชิงมุมของเข็มวินาทีเป็นกี่เรเดียนต่อวินาที

1. 0.105

2. 0.6

3. 1.05

4. 6

วิธีทำ

26. การหมุนรอบตัวของโลกรอบละ 24 ชั่วโมง กำหนดรัศมีโลกเท่ากับ  $6.37 \times 10^6$  เมตร จงหาอัตราเร็วเชิงมุมที่ผิวโลก

วิธีทำ

27. จากข้อที่ผ่านมา จงหาอัตราเร็วของวัตถุที่ผิวโลก

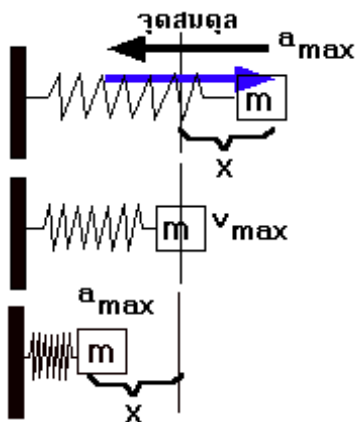
วิธีทำ

28. จากข้อที่ผ่านมา จงหาอัตราเร่งสู่ศูนย์กลางที่เส้นศูนย์กลางสูตร

วิธีทำ

### การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก

#### การเคลื่อนที่ซิมเปิลฮาร์โมนิกแบบสั้น



$$a = \omega^2 A$$

$$v = \omega A$$

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

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

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

เมื่อ  $v$  = ความเร็วสูงสุด (ที่จุดสมดุลเท่านั้น)

$a$  = ความเร่งสูงสุด (ที่ระยะทางไกลที่สุด)

$\omega$  = ความเร็วเชิงมุม (เรเดียน / วินาที)

$A$  = อัมพลิจูด (ระยะทางไกลที่สุด)

$k$  = ค่าสปริง (N/m)

$m$  = มวล (kg)

$T$  = คาบการสั่น (s)

$f$  = ความถี่การสั่น (Hz)

29(En 32) วัตถุชิ้นหนึ่งติดอยู่กับปลายข้างหนึ่งของสปริงซึ่งยาว 2 เมตร และมีปลายข้างหนึ่งตรึงอยู่กับที่ ถ้าวัตถุชิ้นนี้วางอยู่บนพื้นราบเกลี้ยง และกำลังเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกโดยมีความเร็วมากที่สุด 2 เมตร/วินาที และมีการขจัดจากจุดสมดุลมากที่สุด 0.5 เมตร อัตราเร็วเชิงมุมของการเคลื่อนที่นี้เป็นกี่เรเดียนต่อวินาที

1. 0.12

2. 0.25

3. 1.00

4. 4.00

วิธีทำ

30. สปริงเบตั่วหนึ่งมีค่านิจ 100 นิวตัน/เมตร ผูกติดกับมวล 1 กิโลกรัม ซึ่งวางอยู่บนพื้นราบเกลี้ยง เมื่อดึงสปริงออกไป 30 เซนติเมตร แล้วปล่อยมือ มวลก้อนนี้จะม้อัตราเร่งสูงสุดเท่าใด
- ก.  $10 \text{ m/s}^2$       ข.  $20 \text{ m/s}^2$       ค.  $30 \text{ m/s}^2$       ง.  $40 \text{ m/s}^2$

วิธีทำ

31. รถทดลองติดปลายลวดสปริงเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายด้วยแอมพลิจูด 15 เซนติเมตร และความถี่ 4 รอบต่อวินาที จงคำนวณหาความเร็วสูงสุด และความเร่งสูงสุดของรถทดลอง

วิธีทำ

- 32(มช 48) วัตถุสิ่งหนึ่งเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกด้วยแอมพลิจูด 15 เซนติเมตร และมีความเร่งสูงสุดเป็น 95 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> วัตถุนี้กำลังสั้นด้วยความถี่ที่รอบต่อวินาที
1. 2      2. 3      3. 4      4. 5

วิธีทำ

33. สปริงวางบนพื้นราบมีค่านิจสปริง  $(2\pi)^2$  นิวตัน/เมตร ปลายข้างหนึ่งผูกตรึงปลายอีกข้างหนึ่งมีมวล 4 กิโลกรัม ดึงไว้ เมื่อออกแรงดึงมวลแล้วปล่อยมวลจะเคลื่อนที่แบบ SHM ด้วยคาบกี่วินาที

วิธีทำ

34(En 35) รถทดลองมวล 500 กรัม ติดอยู่กับปลายสปริง ดังรูป เมื่อดึงด้วยแรง 5 นิวตัน ในทิศขนานกับพื้น จะทำให้สปริงยืดออก 10 เซนติเมตร เมื่อปล่อยรถจะเคลื่อนที่กลับไปมาบนพื้นเกลี้ยงแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกด้วยคาบเท่าไร



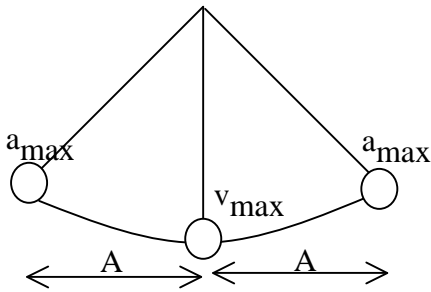
1. 0.63 s                      2. 0.67 s                      3. 1.60 s                      4. 2.00 s

วิธีทำ

35(มช 42) ลวดสปริงอันหนึ่งวางบนพื้นเกลี้ยง ปลายด้านหนึ่งยึดแน่นกับผนังปลายที่เหลือมีมวล 1.0 กิโลกรัม ดึงไว้ ถ้าทำให้เกิดการสั่นแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกวัดคาบการสั่นได้  $(2\pi/5)$  วินาที แรงในหน่วยของนิวตันที่กระทำต่อมวลนี้ เมื่ออยู่ห่างจากตำแหน่งสมดุล 0.2 เมตร เป็นเท่าใด

วิธีทำ

### การเคลื่อนที่ซิมเปิลฮาร์โมนิกแบบแกว่ง



$$a = \omega^2 A$$

$$v = \omega A$$

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

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

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

- เมื่อ  $v$  = ความเร็วสูงสุด (ที่จุดสมดุลเท่านั้น)  
 $a$  = ความเร่งสูงสุด (ที่ระยะทางไกลที่สุด)  
 $\omega$  = ความเร็วเชิงมุม (เรเดียน/วินาที)  
 $A$  = อัมพลิจูด (ระยะทางไกลที่สุด)  
 $L$  = ความยาวสายแกว่ง (m)  
 $T$  = คาบการแกว่ง (s)  
 $f$  = ความถี่การแกว่ง (Hz)

36(มข 39) ลูกตุ้มแขวนด้วยเชือกยาว 100 เซนติเมตร เมื่อจับลูกตุ้มให้เบนออกมาจากตำแหน่งสมดุลเป็นระยะ 5 เซนติเมตร แล้วปล่อยให้แกว่งอย่างอิสระความเร็วสูงสุดในการแกว่งจะมีค่าเท่ากับกี่ เซนติเมตร / วินาที

1. 0.16

2. 1.58

3. 15.8

4. 158

**วิธีทำ**

