

แบบฝึกหัด ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

1. (สสวท.) จงหาคาบต่อไปนี้ (ในหน่วยวินาที)
 - ก. ซีพจรเต็ม 29 ครั้ง ใน 20 วินาที

0.69 s

- ข. เครื่องยนต์หมุน 3200 รอบต่อนาที

0.019 s

2. (สสวท.) จงหาความถี่ของเหตุการณ์ต่อไปนี้ (ในหน่วยต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์)
- ก. สายซอส์น 43 รอบ ใน 0.1 วินาที

$$f = 430 \text{ Hz}$$
$$\text{หรือ } 430 \text{ s}^{-1}$$

- ข. ใบพัดเครื่องบินอาหารหมุน 13 000 รอบ ใน 1 นาที

$$216.7 \text{ s}^{-1}$$

3. (สสวท.) ล้อหมุนเสียงอันหนึ่งสั้น 5000 รอบในเวลา 20 วินาที คาบและความถี่ของล้อหมุนเสียงมีค่าเท่าใด

$$T = \frac{20}{5000}$$

$$T = 0.004 \text{ s}$$

$$f = 250 \text{ Hz}$$

4. (สสวท.) ในการบันทึกภาพการกระพือปีกของนกชนิดหนึ่ง พบว่ากระพือปีกด้วยความถี่ 20 เฮิรตซ์ คาบและความถี่เชิงมุมของการกระพือปีกเป็นเท่าใด

$$T = \frac{1}{20} \text{ s}$$

$$\omega = 2\pi f = 40\pi \text{ rad/s}$$

5. (สสวท.) การกระจัดของอนุภาคหนึ่งที่เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เป็นฟังก์ชันของเวลาดังสมการ

$$x = (2\text{m}) \sin\left(\underbrace{3\pi t}_{\text{มุมเฟส}} + \frac{\pi}{4}\right)$$

จงหา

- ก. การกระจัดที่เวลา $t = 2.0 \text{ s}$

$$\begin{aligned} x(2) &= 2 \sin\left(6\pi + \frac{\pi}{4}\right) \text{ m} \\ &= 2 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \text{ m} \\ &= \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{2} \text{ m} = 1.414 \text{ m} \end{aligned}$$

- ข. มุมเฟสที่เวลา $t = 2.0 \text{ s}$

$$\text{มุมเฟส} = 6\pi + \frac{\pi}{4} = \frac{25\pi}{4} \text{ rad}$$

- ค. ความเร่งสูงสุด

$$a_{\max} = \omega^2 A \quad ; \quad \omega = 3\pi$$

$$\begin{aligned} a_{\max} &= (3\pi)^2 / 2 \\ &= 18\pi^2 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

- ง. สมการความเร็วที่เวลา t

$$x(t) = A \sin(\omega t + \phi)$$

รู้ไว้ว่า $v = \frac{dx}{dt}$ และ ถ้า $\sin$ ได้ $\cos$

$$v(t) = \omega A \cos(\omega t + \phi)$$

$$v(t) = \left(6\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \neq$$

- จ. สมการความเร่งที่เวลา t

รู้ไว้ว่า $a = \frac{dv}{dt}$ และ ถ้า $\cos$ ได้ $-\sin$

$$a(t) = -\omega^2 A \sin(\omega t + \phi)$$

$$a(t) = -\left(18\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \neq$$

6. (สสวท.) อนุภาคหนึ่งมีการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย มีการกระจัดเป็น

$$x = (0.10 \text{ m}) \sin \pi t$$

- ก. จากสมการในโจทย์ จงระบุ เฟสเริ่มต้น ความถี่เชิงมุม และแอมพลิจูด

$$\phi_{\text{เริ่มต้น}} = 0$$

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

$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$\omega t + \phi = \pi \neq$$

- ข. ที่เวลา $t = 1.0$ วินาที มุมเฟสและการกระจัดของอนุภาคมีค่าเท่าใด

$$x(t) = (0.10 \text{ m}) \sin(\pi t)$$

$$x(1.0) = 0.10 \sin(\pi) = 0 \neq$$

7. (สสวท.) สมการการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของอนุภาคเป็น

$$x = (5.00 \text{ cm}) \cos\left(\frac{\pi}{60} t\right)$$

เมื่อ x เป็นการกระจัด ในหน่วย เซนติเมตร และ t เป็นเวลา ในหน่วย วินาที
ที่เวลา $t = 10.0$ วินาที

จงหา

ก. การกระจัดของอนุภาค

$$4.33 \text{ cm}$$

ข. ความเร็ว

$$-0.047 \text{ cm/s}$$

ค. ความเร่ง

$$-1.20 \times 10^{-3} \pi^2 \text{ cm/s}^2$$

8. (ENT 2532) วัตถุชิ้นหนึ่งติดอยู่กับปลายข้างหนึ่งของสปริงซึ่งยาว 2 เมตร และมีปลายข้างหนึ่งตรึงอยู่กับที่ ถ้าวัตถุชิ้นนี้วางอยู่บนพื้นราบเกลี้ยงและกำลังเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกโดยมีความเร็วมากที่สุด 2 เมตร/วินาที และมีการกระจัดจากจุดสมดุลมากที่สุด 0.5 เมตร อัตราเร็วเชิงมุมของการเคลื่อนที่นั้นเป็นกี่เรเดียน/วินาที

1. 0.12
2. 0.25
3. 1.00
4. 4.00

9. (สสวท.) รถทดลองติดปลายลวดสปริงเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ด้วยแอมพลิจูด 15 เซนติเมตร และความถี่ 4 รอบต่อวินาที จงหาความเร็วสูงสุด และความเร่งสูงสุดของรถทดลอง
- 3.8 m/s 99.7 m/s^2

แบบฝึกหัด มวลติดสปริง

10. (สสวท.) แขนมวล 4.0 กิโลกรัมกับสปริงแล้วปล่อยให้สั่นขึ้นลงในแนวดิ่ง ปรากฏว่าวัดคาบการสั่นได้ 2.0 วินาที ถ้านำมวล 8.0 กิโลกรัม มาแขวนแทนมวล 4.0 กิโลกรัม แล้วปล่อยให้สั่นขึ้นลง จะสั่นด้วยความถี่เท่าใด

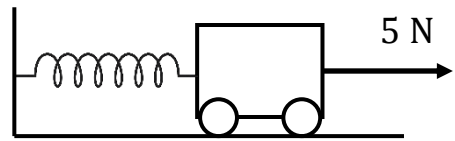
$$f = 0.35 \text{ Hz}$$

11. (Ent ต.ค. 2545) มวล 1 กิโลกรัม ติดที่ปลายสปริงซึ่งมีค่าคงตัวสปริง 100 นิวตัน/เมตร ดึงมวลออกจากตำแหน่งสมดุล หลังจากปล่อยมือเป็นเวลาเท่าใด มวลจึงจะเคลื่อนมาผ่านตำแหน่งสมดุลอีกครั้งที่สอง

1. 0.47 s
2. 0.63 s
3. 0.94 s
4. 1.26 s

12. (ENT 2535) รถทดลองมวล 500 g ติดอยู่กับปลายสปริงตั้งรูป เมื่อดึงด้วยแรง 5 N ในทิศขนานกับพื้น ทำให้สปริงยืดออก 10 cm เมื่อปล่อยรถจะเคลื่อนที่กลับไปตามบนพื้นลื่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายด้วยคาบเท่าไร

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



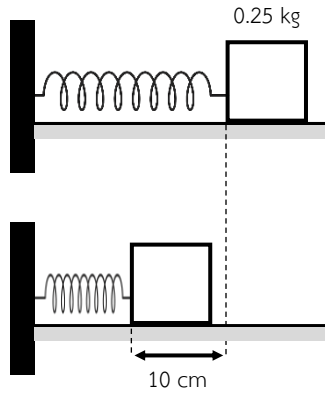
13. (PAT2 มี.ค. 2558) คาบการสั่นของมวลติดปลายสปริงในแนวดิ่งจะเป็นอย่างไร ถ้าเพิ่มมวลเป็น 4 เท่าของมวลเดิม

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

1. เป็น 0.25 เท่าของคาบเดิม
2. เป็น 0.5 เท่าของคาบเดิม
3. เป็น 2 เท่าของคาบเดิม
4. เป็น 4 เท่าของคาบเดิม

14. (PAT3 มี.ค. 2565) มวล 30 กรัม ถูกแขวนไว้ด้านล่างของสปริงในแนวดิ่งซึ่งปลายด้านหนึ่งถูกยึดไว้ ทำให้สปริงสั่นขึ้นลง หากดึงมวลลงเล็กน้อย พบว่าสปริงจะสั่นครบ 10 รอบ ในเวลา 4 วินาที แต่ถ้าเปลี่ยนขนาดมวลที่ถูกแขวนเป็น 270 กรัม คาบในการสั่นจะมีค่าเป็นกี่เท่าจากเดิม
1. 0.3
 2. 0.9
 3. 1.2
 4. 3.0
 5. 9.0

15. (Ent ต.ค. 2546) อัดสปริงซึ่งวางอยู่ในแนวราบบนพื้นราบลื่นด้วยมวล 0.25 กิโลกรัม ทำให้สปริงถูกกดเข้าไป 10 เซนติเมตรดังรูป หลังจากนั้นปล่อยให้สปริงดีดมวลออกไป ความเร็วสูงสุดที่มวลนี้จะมีได้คือเท่าใด ถ้าสปริงมีค่าคงตัว 100 นิวตัน/เมตร



1. 1.0 m/s
2. 1.4 m/s
3. 2.0 m/s
4. 2.4 m/s

แบบฝึกหัด ลูกตุ้มอย่างง่าย

16. (Ent มี.ค. 2547) ถ้าต้องการให้ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายแกว่ง 50 รอบ ในเวลา 80 วินาที ต้องใช้ความยาวสายแขวนกี่เซนติเมตร (สามารถใช้การประมาณ $\pi^2 \approx 10$)

64 cm

17. (O-NET 2556) การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาแบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายแบบใด ที่ใช้เวลาการแกว่งต่อรอบน้อยที่สุด

1. มวลลูกตุ้มเท่ากับ ~~4~~ kg เชือกยาว 0.25L
2. มวลลูกตุ้มเท่ากับ ~~2~~ kg เชือกยาว 0.5L
3. มวลลูกตุ้มเท่ากับ ~~4~~ kg เชือกยาว L
4. มวลลูกตุ้มเท่ากับ ~~2~~ kg เชือกยาว 2L
5. มวลลูกตุ้มเท่ากับ ~~4~~ kg เชือกยาว 4L

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

T

18. (สสวท.) ลูกตุ้มมวล m ผูกเชือกยาว L แกว่งแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย มีคาบการแกว่งเป็น 2 วินาที
ถ้าใช้ลูกตุ้มมวล $2m$ แกว่งแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ต้องการให้มีคาบการแกว่งเป็น 1 วินาที
ต้องใช้เชือกยาวกี่เท่าของความยาว L

$$\frac{1}{4}$$

19. (PAT2 ก.พ. 2563) ลูกตุ้มเพนดูลัมชุดหนึ่งแกว่งกลับไปกลับมา 60 รอบใน 1 นาทีบนโลก ถ้าให้นำลูกตุ้มดังกล่าวไปแกว่งบนดาวดวงอื่นพบว่าแกว่งกลับไปกลับมาเพียง 50 รอบใน 1 นาที ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงบนดาวดังกล่าวมีค่าเป็นกี่เท่าของค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

1. $\frac{5}{6}$

2. $\frac{6}{5}$

3. $\sqrt{\frac{5}{6}}$

4. $\sqrt{\frac{6}{5}}$

5. $\frac{25}{36}$

20. (PAT2 มี.ค. 52) ในการทดลองการแกว่งของลูกตุ้มเพนดูลัม คาบการแกว่ง (T) และความยาวเชือก (L) จะสัมพันธ์กันด้วยนิพจน์

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

นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองโดยการวัดคาบการแกว่งที่ความยาวเชือกต่างกันหลายๆ ค่า การลงจุดข้อมูลระหว่างปริมาณใดในกระตาศกราฟ ที่ให้แนวโน้มจุดข้อมูลที่เป็นเส้นตรง

1. T กับ L
2. T^2 กับ L
3. $\frac{1}{T}$ กับ L
4. $\frac{1}{T^2}$ กับ L

20. (Ent เม.ย. 2541) ลูกตุ้ม A มวล 1 กิโลกรัม ผูกด้วยเชือกยาว L และลูกตุ้ม B มวล 2 กิโลกรัม ผูกด้วยเชือกยาว $2L$ เมื่อปล่อยให้ลูกตุ้มทั้งสองแกว่งด้วยมุมขนาดเดียวกันเทียบกับแนวดิ่ง อัตราเร็วที่จุดต่ำสุดของลูกตุ้ม A จะเป็นกี่เท่าของอัตราเร็วที่จุดต่ำสุดของลูกตุ้ม B

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