PHYSICSFARM

ติวฟิตมิดเทอม

เอกสารประกอบการติว

ม.5

การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก

Simple Harmonic Motion

โดยพี่ฟาร์ม

EXAM

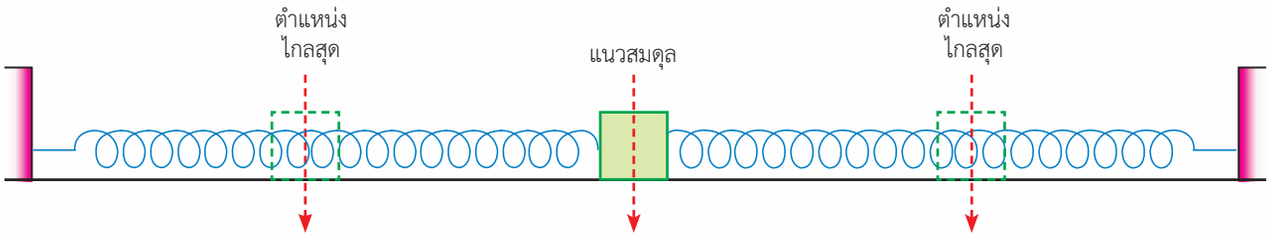
SIMPLE HARMONIC MOTION

ติว.ฟิต.มิดเทอม ม.5

FIT-1 ลักษณะการเคลื่อนที่

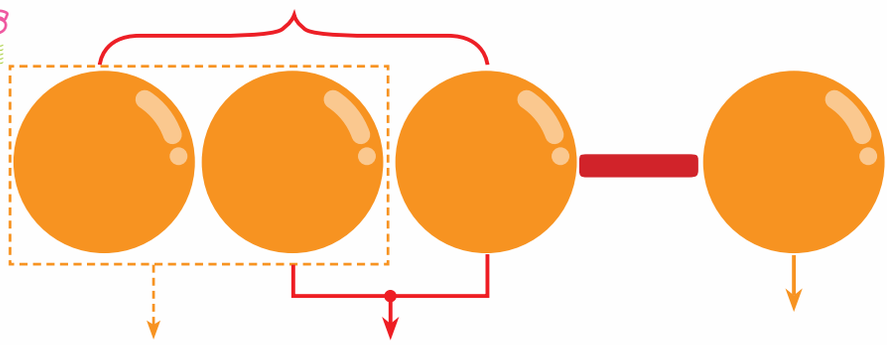
ลักษณะทั่วไป

- เป็นการเคลื่อนที่สั่นกลับไปกลับมาซ้ำรอยเดิม
- สั่นโดยมี **แอมปลิจูด (A)** และ **คาบ (T)** คงที่



ขนาดการกระจัด (x)		
ขนาดแรงลัพธ์ (F)		
ขนาดความเร่ง (a)		
ขนาดความเร็ว (v)		

Farmmie's TRICK



NOTE

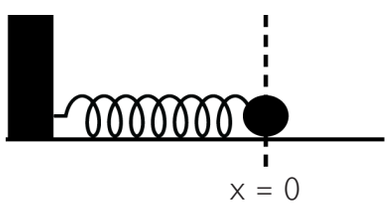
อย่าลืม! ความรู้จากบทก่อนๆ น้า.....

PHYXERCISE

1. วัตถุติดปลายสปริงกำลังเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
   ก. การกระจัดของวัตถุขณะเคลื่อนที่มีทิศเดียวกันกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ
   ข. ที่ตำแหน่งไกลสุดของการสั่น วัตถุมีขนาดความเร่งและความเร็วสูงสุด
   ค. แรงกระทำของวัตถุมีขนาดเพิ่มขึ้นตามการกระจัดโดยมีทิศทางเดียวกัน
   ง. วัตถุมีอัตราเร็วสูงสุด ขณะกำลังเคลื่อนผ่านตำแหน่งสมดุล
   จาก ก. ข. ค. ง. มีข้อความที่ถูกต้องกี่ข้อความ

   ตอบ .....ข้อความ

2. ข้อใดกล่าวถูกเกี่ยวกับปริมาณการเคลื่อนที่ของวัตถุที่แกว่งไปมาเป็นเพนดูลัมอย่างง่าย
   1. วัตถุมีการกระจัดแปรผกผันกับความเร็ว และความเร่ง โดยมีคาบคงตัว
   2. วัตถุมีการกระจัดแปรผันตรงกับความเร็ว และความเร่ง โดยมีแอมปลิจูดคงตัว
   3. วัตถุมีความเร่งแปรผันตรงกับการกระจัด โดยเมื่อการกระจัดเป็นศูนย์วัตถุจะมีความเร็วสูงสุด
   4. วัตถุมีความเร่งแปรผันตรงกับการกระจัด โดยมีความเร็วแปรผกผันกับการกระจัด โดยมีแอมปลิจูดคงตัว
   5. ถูกทุกข้อ

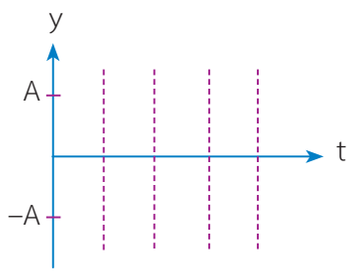
3. 

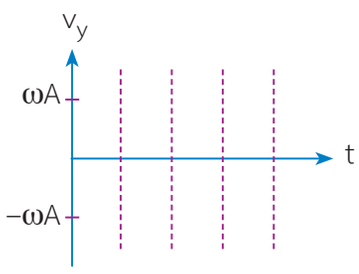
วัตถุติดปลายสปริงดังภาพ ถ้าตำแหน่งสมดุลอยู่ที่ x = 0 เมื่อมวลอยู่ด้านซ้ายของตำแหน่งดังกล่าว ปริมาณต่างๆ จะมีค่าเป็นอย่างไร

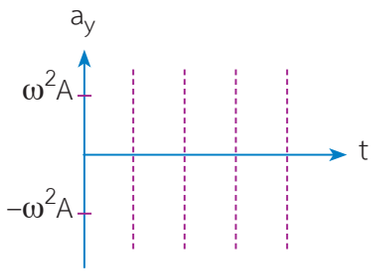
ตัวเลือก	การกระจัด	ความเร็ว	ความเร่ง
1.	บวก	ลบ	ลบ
2.	บวก	บวกหรือลบ	ลบ
3.	ลบ	ลบ	บวก
4.	ลบ	บวกหรือลบ	บวก
5.	0	บวกหรือลบ	บวก

FIT-2 กราฟ & เฟส

y = **v =** **a =**

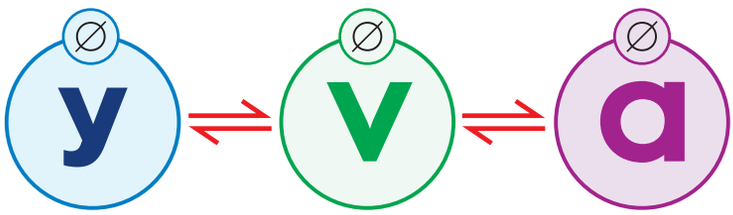






180

พบว่า

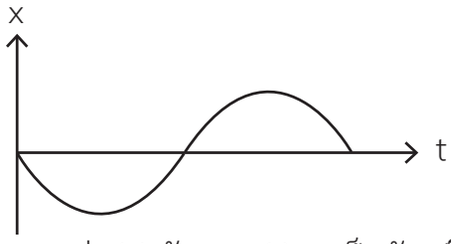


PHYXERCISE

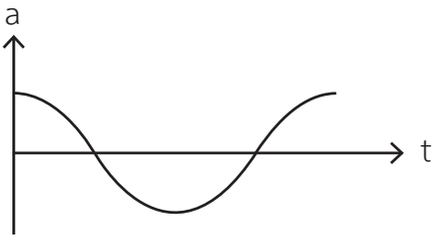
1. ในการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกของวัตถุใดๆ ความเร่งของวัตถุมีเฟสนำหน้าความเร็วอยู่เท่าใด

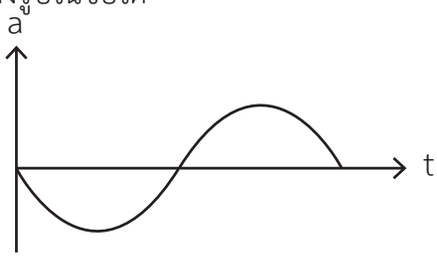
   1. 45 องศา 2. 90 องศา 3. 135 องศา 4. 270 องศา

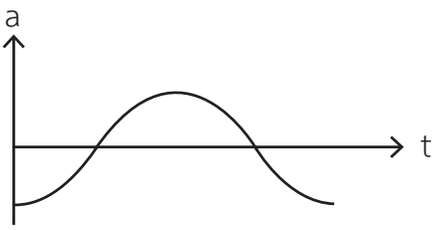
2. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด (x) กับเวลา (t) ของการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกเป็นดังรูป

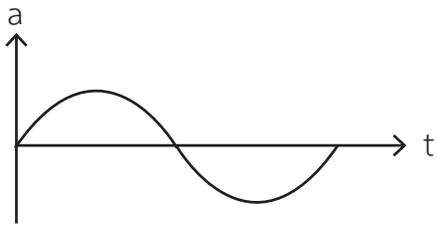


กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร่ง (a) กับเวลา (t) จะเป็นดังรูปในข้อใด

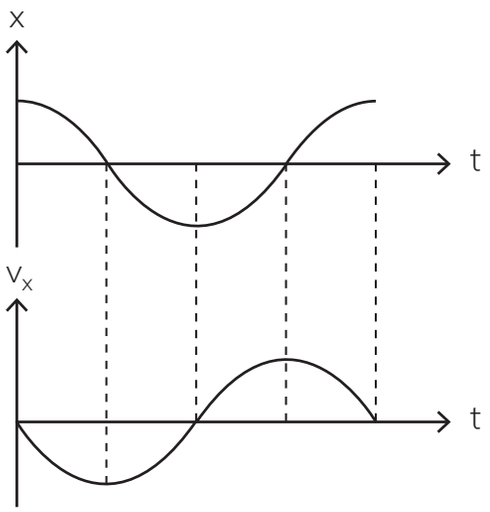
1.


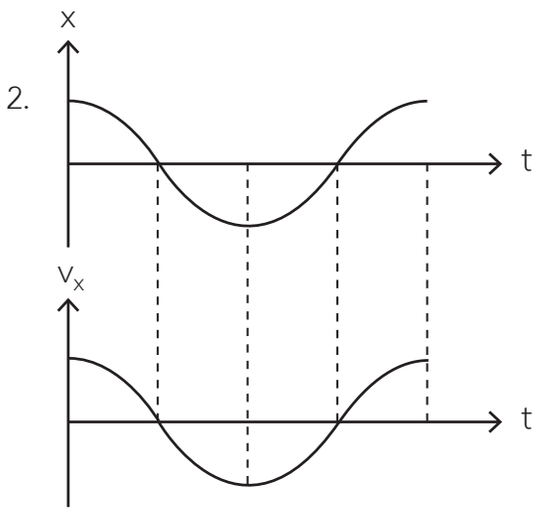
2.


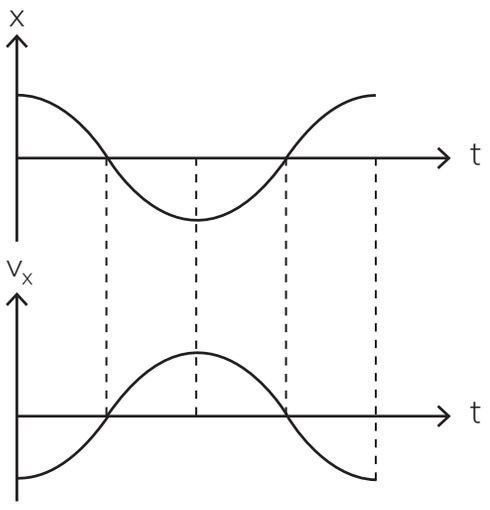
3.


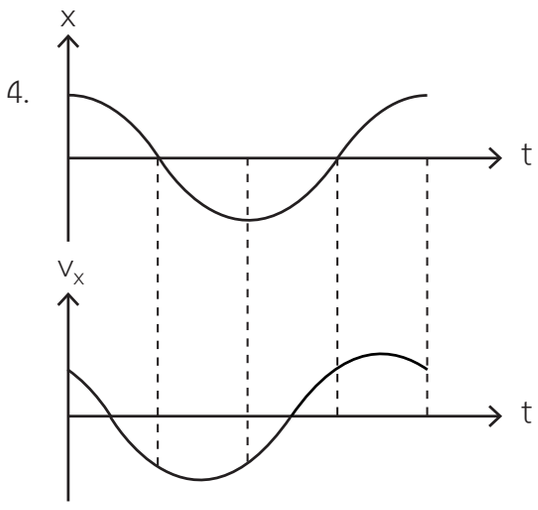
4.


3. จากกราฟระหว่างการกระจัดกับเวลา (x - t) และกราฟระหว่างความเร็วกับเวลา (v - t) ชุดไหนบ่งถึงการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (Simple Harmonic Motion)

1.


2.


3.


4.


FIT-3 สมการการเคลื่อนที่

ชุดที่ 1

$y = A\sin\omega t \longrightarrow v = \longrightarrow a =$

$y = A\cos\omega t \longrightarrow v = \longrightarrow a =$

PHYXERCISE

1. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่โดยมีการกระจัดเป็นไปตามสมการ X = 2sin5t จงหาสมการความเร็วและความเร่งของวัตถุนี้ (ตอบโดยคำนึงถึงเฟสด้วย)

2. วัตถุ ก. เคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกที่เวลา t = 0 มวล ก. มีการกระจัดเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร และมีความเร็วเชิงเส้นเป็นศูนย์ ถ้าความถี่ของการเคลื่อนที่เท่ากับ 0.25 เฮิรตซ์ แล้วที่เวลา t ใดๆ วัตถุ ก. จะมีความเร็วในหน่วยของเซนติเมตร/วินาทีเป็นเท่าใด

1. $-1.1 \sin\left(\frac{\pi t}{2}\right)$
2. $-0.7 \sin\left(\frac{\pi t}{2}\right)$
3. $-1.1 \sin(0.25\pi t)$
4. $-0.7 \sin(0.25\pi t)$

ชุดที่ 2 ความเร็วและความเร่ง (ค่า ณ การกระจัดใดๆ และ ค่าสูงสุด)

ปริมาณ	ค่า ณ การกระจัดใดๆ	ค่าสูงสุด
ความเร็ว (v)		
ความเร่ง (a)		

PHYXERCISE

1. ความเร็วสูงสุดของวัตถุที่กำลังแกว่งแบบซิมเปิลฮาร์มอนิกด้วยคาบของการแกว่ง 0.2 วินาที และแอมปลิจูด 2 เซนติเมตร จะมีค่าเท่ากับ

   1. 5π cm/s
   2. 10π cm/s
   3. 20π cm/s
   4. ไม่สามารถหาได้จากข้อมูลที่ให้มา

2. วัตถุก้อนหนึ่งเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกด้วยแอมพลิจูด 0.5 เมตร และคาบ $\frac{\pi}{4}$ วินาที ณ ตำแหน่งที่วัตถุมีการกระจัด 0.4 เมตร วัตถุมีความเร็วกี่เมตร/วินาที

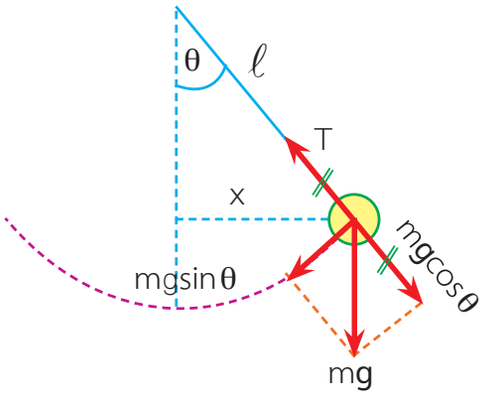
   1. 0.15 2. 2.4 3. 0.1 4. 1.2

3. ลูกตุ้มนาฬิกาอันหนึ่งแกว่ง 100 รอบในเวลา 200 วินาที ความเร่งสูงสุดในการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มเป็น $\frac{\pi^2}{20}$ เมตรต่อวินาที^{2} การกระจัดสูงสุดในการแกว่งนี้เป็นกี่เซนติเมตร

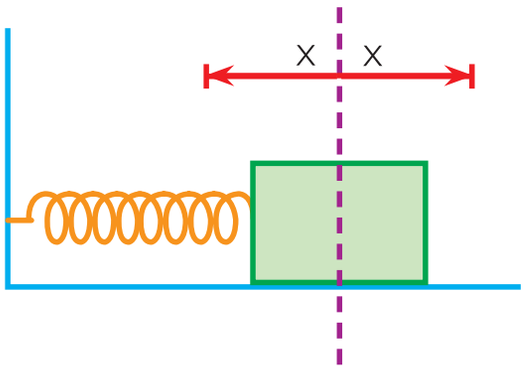
   1. 5
   2. 10
   3. 20
   4. 40

FIT-4 ตุ้ม & สปริง

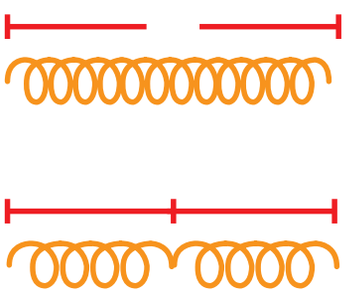
การแกว่งตุ้มเพนดูลัม



การสั่นสปริง



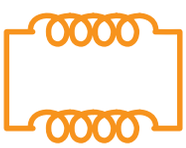
การตัดสปริง



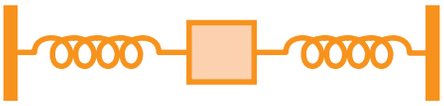
การต่อสปริง

อนุกรม

ขนาน

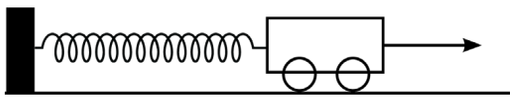


อัดกับวัตถุ



PHYXERCISE

1. รถทดลองมวล 500 กรัม ติดอยู่กับปลายสปริงดังรูป เมื่อดึงด้วยแรง 5N ในทิศขนานกับพื้น จะทำให้สปริงยืดออก 10 เซนติเมตร เมื่อปล่อยรถจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมาบนพื้นเกลี้ยงแบบซิมเปิลฮาร์มอนิก ด้วยคาบเท่าไร

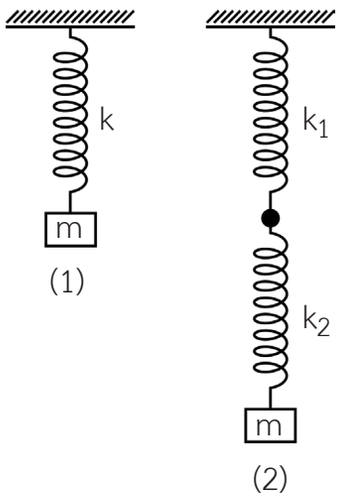


1. 0.63 s
2. 0.67 s
3. 1.60 s
4. 2.00 s

2. มวล m_1 ติดกับปลายสปริง A ที่ห้อยในแนวดิ่ง จะทำให้สปริง A ยืดยาวกว่าเดิม 16 ซม. มวล m_2 ติดกับปลายสปริง B ที่ห้อยในแนวดิ่ง เช่นกัน จะทำให้สปริง B ยืดยาวกว่าเดิม 25 ซม. เมื่อสั่นมวลทั้งสองแบบซิมเปิลฮาร์มอนิก คาบของการสั่นของมวล m_1 จะเป็นกี่เท่าของมวล m_2

1. 0.64 2. 0.8 3. 1.25 4. 1.56

3. เราทราบว่าหากแขวนมวล m ไว้กับสปริง ดังรูป (1) จากนั้นดึงมวล m ลงมาจากตำแหน่งสมดุล แล้วปล่อย จะทำให้มวล m สั่นขึ้นลงด้วยความถี่ $\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ถ้าหากเราแขวนมวล m ไว้ด้วยสปริง 2 อันต่อกัน ดังรูป (2) แล้วทำให้สั่นขึ้นลงเช่นดียวกับกรณีรูป (1) อยากทราบว่ามวล m จะสั่นด้วยความถี่ ω_n =?

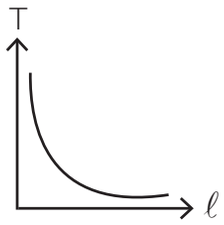


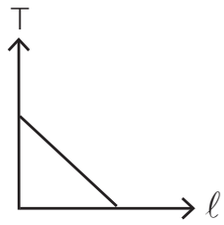
1. $\omega_n = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m(k_1k_2)}}$
2. $\omega_n = \sqrt{\frac{k_1k_2}{m(k_1 + k_2)}}$
3. $\omega_n = \sqrt{\frac{k_1}{mk_2}}$
4. $\omega_n = \sqrt{\frac{k_2}{mk_1}}$

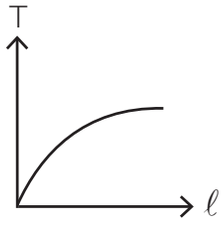
4. ถ้าต้องการจะทำลูกตุ้มนาฬิกาขึ้นมาจากวัตถุมวล 500 กรัม และเชือกที่เบามากโดยให้ลูกตุ้มนี้แกว่งครบรอบในเวลา 1 วินาทีพอดี ลูกตุ้มนาฬิกาจะต้องมีความยาวเท่าใด

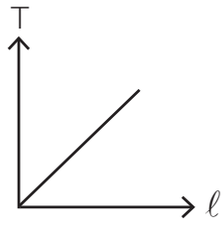
1. 1.59 เมตร
2. 0.25 เมตร
3. 0.50 เมตร
4. 0.80 เมตร

5. ถ้าลักกี้ศึกษาเรื่องการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาที่แกว่งเป็นมุมแคบๆ ลักกี้คิดว่า กราฟรูปใดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคาบของการแกว่ง (T) กับความยาวของสายแขวนลูกตุ้ม (ℓ) ได้ดีที่สุด

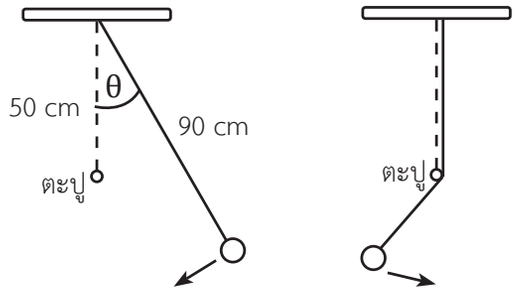
1. 

2. 

3. 

4. 

6. ปล่อยลูกตุ้มซึ่งมีสายยาว 90 เซนติเมตร จากมุมหนึ่งให้แกว่ง แต่สายลูกตุ้มไปติดตะปูที่ระยะ 50 เซนติเมตร ใต้จุดที่แขวนในแนวดิ่ง ลูกตุ้มจะแกว่งกลับมาที่เดิมในเวลาเท่าใด



1. 1.57 s
2. 1.88 s
3. 3.14 s
4. 6.28 s