

สรีรภาพและแนวข้อสอบ

ฟิสิกส์ 1 PHY 1101

เล่ม 2 ม.วามคำแหง

เรียบเรียงโดย

ผศ.สุชาติ สุภาพ

พิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

สุชาติ สุภาพ

จัดทำโดยสุชาติ สุภาพ

133/471 หมู่ 2 ต.พิมลราช อําเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

E - mail suchart11111@gmail.com

พิมพ์ที่ หจก. SPS 1999 ม.เพชรอนันต์ เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230

คำนำ

หนังสือนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงและผู้สนใจวิชาฟิสิกส์ทั่วไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้อ่านสามารถทบทวนเนื้อหาสำคัญได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจหลักการทางฟิสิกส์อย่างเป็นระบบ และเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื้อหาในเล่มได้สรุปย่อ จากหนังสือ ฟิสิกส์ 1 PHY 1101 ของมหาวิทยาลัยรามคำแหงโดยสรุปเฉพาะสาระสำคัญที่จำเป็นต่อการเรียนและการสอบ นอกจากสรุปเนื้อหาแล้ว หนังสือนี้ยังรวบรวม แนวข้อสอบปรนัย ที่ครอบคลุมทุกหัวข้อสำคัญของรายวิชา โดยเน้นการวิเคราะห์ การคิดเชิงเหตุผล และการประยุกต์ใช้สูตรทางฟิสิกส์ พร้อมเฉลยผู้ศึกษาจึงสามารถประเมินความเข้าใจของตนเอง ทบทวนจุดที่ยังบกพร่อง และเพิ่มความมั่นใจก่อนเข้าสอบ หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับนักศึกษาที่กำลังศึกษาในรายวิชา PHY 1101 หรือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยอื่นก็ได้เพราะเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 1 ของทุกมหาวิทยาลัยมีเนื้อหาใกล้เคียงกันมาก ผู้เรียบเรียงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจหลักฟิสิกส์ได้ง่ายขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ในการเรียนและการสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ทุกประการ

สำหรับท่านที่อยากได้ไฟล์ PDF. ของหนังสือนี้ เพื่อจะได้สามารถปริ้นท์เอกสารได้ สามารถสั่งซื้อได้ที่ ไลน์หรือ facebook ของผม



ถ้าท่านสนใจหนังสือในรูปแบบ E-BOOK ก็มีจำหน่ายที่เว็บไซต์ ร้านนายอินทร์ , MEB , อุกปิ , ซีอีดี , htextures , ศูนย์หนังสือจุฬาฯ และ DDebook

สำหรับท่านที่สนใจหนังสือของกระผมแต่หาซื้อตามร้านหนังสือทั่วไปไม่ได้ สามารถซื้อออนไลน์ที่แอปต่าง ๆ โดยสแกน QR โค้ดข้างล่างนี้ (ที่ช้อปปีมีหนังสือมากที่สุด)



SHOPEE



Lazada



TikTok

สุชาติ สุภาพ

มือถือ 083-920-3825

สารบัญ

หน้า

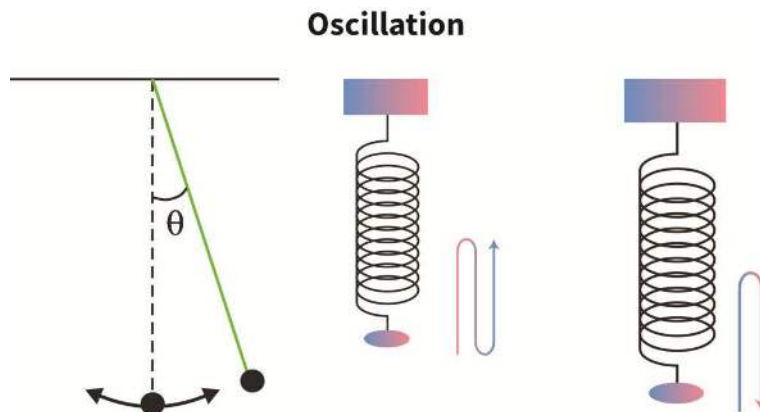
สรุปเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ 1 PHY 1101 บทที่ 7 ความยืดหยุ่นและการเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต	4
แนวข้อสอบ บทที่ 7	14
สรุปเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ 1 PHY 1101 บทที่ 8 กลศาสตร์ของของไหล	43
แนวข้อสอบ บทที่ 8	58
สรุปเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ 1 PHY 1101 บทที่ 9 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์	83
แนวข้อสอบ บทที่ 9	98
สรุปเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ 1 PHY 1101 บทที่ 10 คลื่นกลและคลื่นเสียง	124
แนวข้อสอบ บทที่ 10	132

%%%%%%%%%

สรุปเนื้อหา

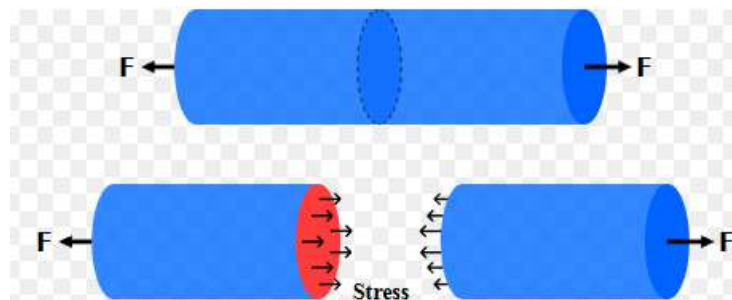
บทที่ 7 ความยืดหยุ่น

และการเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต



หมวดที่ 1 ความเค้น (Stress) และความเครียด (Strain)

1. ความเค้น (Stress)



คือ แรงที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของวัตถุ

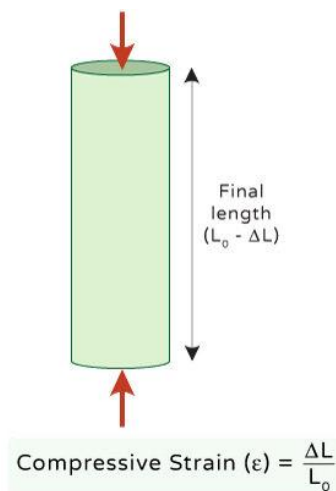
$$\sigma = \frac{F}{A}$$

หน่วย: นิวตันต่อตารางเมตร (N/m^2) หรือ ปาสกาล (Pa)

ประเภทของความเค้น

- ความเค้นดึง (Tensile Stress) ทำให้วัตถุยืด
- ความเค้นอัด (Compressive Stress) ทำให้วัตถุหด
- ความเค้นเฉือน (Shearing Stress) ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง
- ความเค้นเชิงปริมาตร (Volume Stress) เกิดจากความดัน

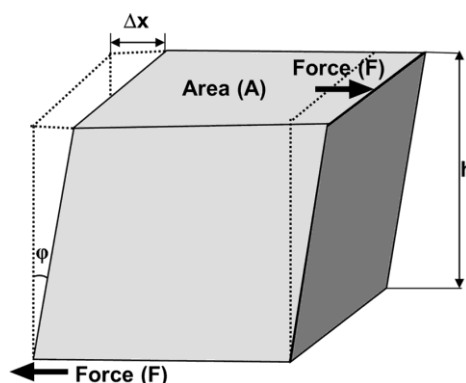
2. ความเครียด (Strain)



คือ อัตราส่วนของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างต่อขนาดเดิมของวัตถุ
ความเครียดดึง

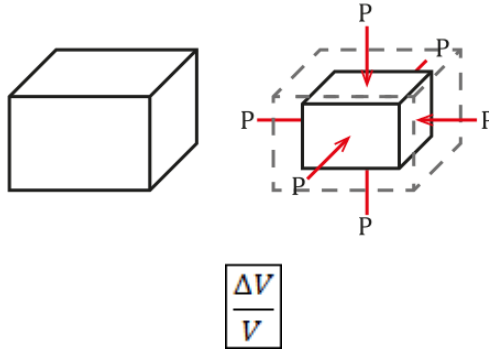
$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

ความเครียดเฉือน



$$\gamma = \frac{x}{h}$$

ความเค้นเชิงปริมาตร



หมายเหตุ

- ไม่มีหน่วย
- เป็นปริมาณอัตราส่วน

หมวดที่ 2 มอดูลัสของความยืดหยุ่น (Elastic Modulus)

เป็นอัตราส่วนระหว่าง ความเค้น / ความเค้น

1. มอดูลัสของยัง (Young's Modulus)

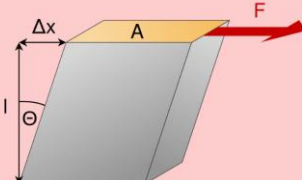
$$Y = \frac{\text{Stress}}{\text{Strain}}$$

ใช้กับ

- ลวด
- แท่งโลหะ
- วัสดุที่ถูกดึงหรืออัด

2. มอดุลัสเฉือน (Shear Modulus)

Shear Modulus
Modulus of Rigidity
 The shear modulus is the shear stiffness of a material.

$$G = \frac{\tau_{xy}}{\gamma_{xy}} = \frac{F/A}{\Delta x/l} = \frac{Fl}{A\Delta x}$$


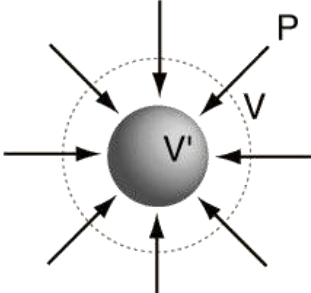
It is the ratio of shear stress to shear strain.

sciennotes.org

$$S = \frac{\text{Shear Stress}}{\text{Shear Strain}}$$

ใช้กับการเปลี่ยนรูปร่างแบบเฉือน

3. มอดุลัสเชิงปริมาตร (Bulk Modulus)



Bulk modulus:

$$B = \frac{\Delta P}{\Delta V/V}$$

P = pressure
 V = volume

$$B = \frac{\text{Volume Stress}}{\text{Volume Strain}}$$

ใช้กับ

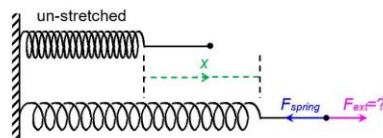
- ของเหลว
- ก๊าซ
- การอัดตัวของวัสดุ

หมวดที่ 3 ค่าคงตัวของแรง (Force Constant)

อธิบายความแข็งของสปริง

จากกฎของฮุก (Hooke's Law)

Hooke's Law (Spring Force)



$$F_s = -kx$$

$$F = kx$$

โดย

- k = ค่าคงตัวของสปริง
- x = ระยะยืดหรือหด

ค่า k มาก $\rightarrow$ สปริงแข็ง

ค่า k น้อย $\rightarrow$ สปริงอ่อน

หมวดที่ 4 การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คือ การเคลื่อนที่กลับไปกลับมารอบตำแหน่งสมดุล

สมการการเคลื่อนที่

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

โดย

- A = แอมพลิจูด
- ω = ความถี่เชิงมุม
- ϕ = ค่าคงตัวเฟส

ความเร็ว

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

ความเร่ง

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

หรือ

$$a = -\omega^2 x$$

ข้อสอบชอบถาม

- ความเร่งมีทิศตรงข้ามกับการกระจัด
- แรงคืนสู่สมดุลแปรผันตรงกับระยะกระจัด

หมวดที่ 5 คาบและความถี่

คาบ (Period) เวลาที่เคลื่อนที่ครบ 1 รอบ

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

ความถี่ (Frequency)

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

ความสัมพันธ์ที่ต้องจำ

$$\omega = 2\pi f$$

หมวดที่ 6 มวลติดสปริง

แรงคืนสู่สมดุล

$$F = -kx$$

ความถี่เชิงมุม

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

คาบ

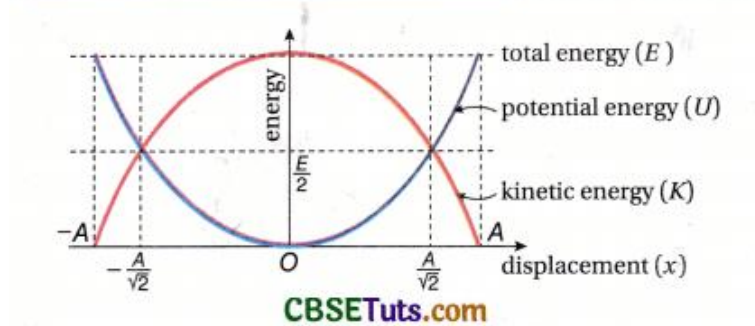
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

สรุป

- มวลมาก $\rightarrow$ คาบมาก
- สปริงแข็ง (k มาก) $\rightarrow$ คาบน้อย

หมวดที่ 7 พลังงานของ SHM

Displacement (x)	Kinetic energy (K)	Potential energy (U)
+A	0	$\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$
$+\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{4}m\omega^2 A^2$	$\frac{1}{4}m\omega^2 A^2$
0	$\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$	0
$-\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{4}m\omega^2 A^2$	$\frac{1}{4}m\omega^2 A^2$
-A	0	$\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$



พลังงานศักย์

$$U = \frac{1}{2}kx^2$$

พลังงานจลน์

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

พลังงานรวม

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

ซึ่ง คงที่ตลอดการเคลื่อนที่

หมวดที่ 8 ลูกตุ้มอย่างง่าย (Simple Pendulum)



ใช้ได้เมื่อมุมแกว่งมีค่าน้อย

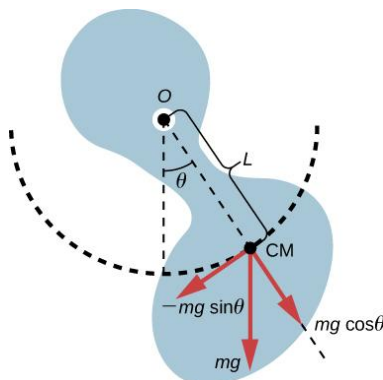
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

คาบ

สรุป

- เชือกยาว $\rightarrow$ คาบมาก
- g มาก $\rightarrow$ คาบน้อย
- ไม่ขึ้นกับมวล

หมวดที่ 9 ลูกตุ้มฟิสิกส์



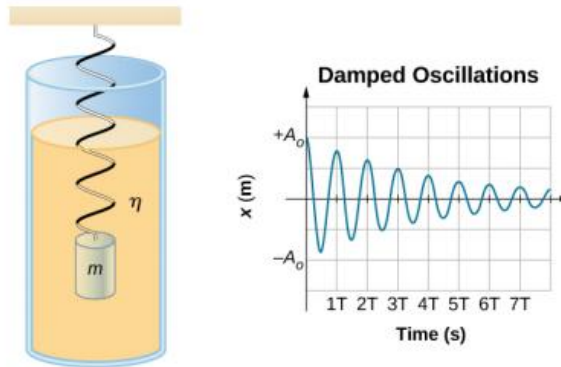
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{MgD}}$$

คาบ

โดย

- I = โมเมนต์ความเฉื่อย
- x = ระยะจากจุดหมุนถึงจุดศูนย์กลางมวล

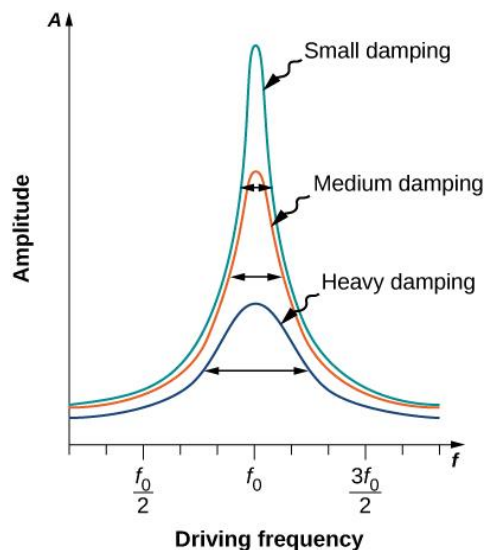
หมวดที่ 10 การสั่นแบบหน่วง (Damped Oscillation)



ลักษณะสำคัญ

- มีแรงต้าน เช่น แรงเสียดทาน
- แอมพลิจูดลดลงเรื่อย ๆ
- พลังงานลดลงตามเวลา

หมวดที่ 11 การสั่นแบบมีแรงบังคับ (Forced Oscillation)



คือ การสั่นที่เกิดจากแรงภายนอกมากระทำเป็นคาบ

การสั่นพ้อง (Resonance) เกิดเมื่อ $f_{\text{ขับ}} = f_{\text{ธรรมชาติ}}$

ผลคือ

- แอมพลิจูดมากที่สุด
- ถ่ายทอดพลังงานได้ดีที่สุด

ข้อสอบปรนัยบทที่ 7 ความยืดหยุ่นและการเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต
หมวดที่ 1 ความเค้น (Stress) และความเครียด (Strain)

ข้อ 1 วัตถุสองชิ้นทำจากวัสดุเดียวกัน แต่ชิ้นแรกมีพื้นที่หน้าตัดมากกว่า
เมื่อถูกดึงด้วยแรงเท่ากัน ข้อใดถูกต้อง

- ก. ชิ้นแรกมีความเค้นมากกว่า
- ข. ชิ้นแรกมีความเค้นน้อยกว่า
- ค. ทั้งสองมีความเค้นเท่ากัน
- ง. ความเค้นไม่ขึ้นกับพื้นที่หน้าตัด

ข้อ 2 ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่าง "ความเค้น" และ "ความเครียด"

- ก. ความเค้นไม่มีหน่วย แต่ความเครียดมีหน่วย
- ข. ความเค้นเป็นแรง ส่วนความเครียดเป็นมวล
- ค. ความเค้นเป็นแรงต่อพื้นที่ ส่วนความเครียดเป็นอัตราส่วนการเปลี่ยนรูป
- ง. ทั้งสองมีความหมายเหมือนกัน

ข้อ 3 หากลวดเส้นหนึ่งถูกดึงจนยาวขึ้นเป็นสองเท่า แต่ยังไม่ขาด
แสดงว่าเกิด

- ก. ความเค้นถึงเท่านั้น
- ข. ความเครียดถึงเท่านั้น
- ค. ทั้งความเค้นถึงและความเครียดถึง
- ง. ความเค้นเฉือน

ข้อ 4 วัตถุทรงลูกบาศก์ถูกแรงทำให้หน้าบนเลื่อนไปด้านข้าง โดย
ปริมาตรแทบไม่เปลี่ยน การเปลี่ยนรูปนี้เรียกว่า

ก. ความเครียดเฉือน

ข. ความเครียดดึง

ค. ความเครียดอัด

ง. ความเครียดปริมาตร

ข้อ 5 หากแรงที่กระทำต่อวัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า แต่พื้นที่หน้าตัดคงเดิม
ความเค้นจะ

ก. เพิ่มขึ้น 2 เท่า

ข. ลดเหลือครึ่งหนึ่ง

ค. คงเดิม

ง. เพิ่มขึ้น 4 เท่า

หมวดที่ 2 มอดูลส์ของความยืดหยุ่น

ข้อ 6 วัสดุชนิดใดมีมอดูลส์ของยังมากกว่า

ก. วัสดุที่ยืดง่าย

ข. วัสดุที่แข็งและยืดยาก

ค. วัสดุที่มีมวลมาก

ง. วัสดุที่มีปริมาตรมาก

ข้อ 7 หากวัสดุสองชนิดรับความเค้นเท่ากัน แต่วัสดุ A มีความเครียดน้อยกว่า วัสดุใดมีมอดูลัสของยังมากกว่า

ก. วัสดุ A

ข. วัสดุ B

ค. เท่ากัน

ง. สรุปไม่ได้

ข้อ 8 มอดูลัสเชิงปริมาตร (*Bulk Modulus*) ใช้อธิบายสมบัติใด

ก. การบิดของวัตถุ

ข. การยืดของลวด

ค. การเปลี่ยนแปลงปริมาตรเมื่อถูกอัด

ง. การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ข้อ 9 หากมอดูลัสเฉือนของวัสดุมีค่ามาก หมายความว่า

ก. วัสดุเหนียวได้ง่าย

ข. วัสดุทนต่อการเฉือนได้ดี

ค. วัสดุเปราะมาก

ง. วัสดุไม่มีความยืดหยุ่น