

ເປົ້າສີ

M.5

SHORT
e&N

PHYSICS
away

เนื้อหา

1. การเคลื่อนที่แบบชาร์
ของนิวเคลียส

2. คลื่น

3. เสียง

4. แม่สูงเชิงคลื่นและแม่สูง^{เชิงร่องสี}

Term 1

เนื้อหา

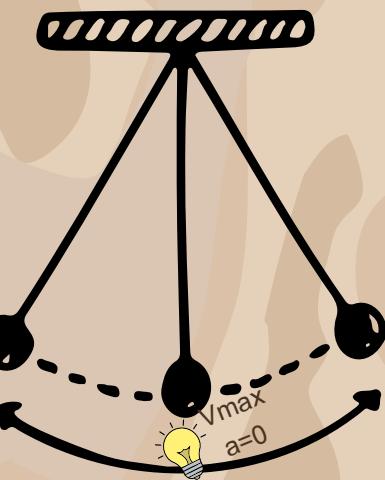
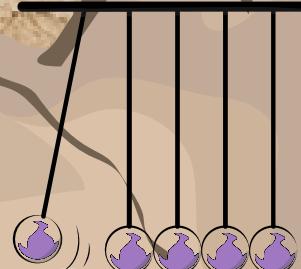
1. ของแม่ปิ่ง
2. ของไหล
3. พลังงานความร้อน

Term 2.

Simple harmonic



การเคลื่อนที่แบบไฮโนนิก อุจ่าฯง่าย (SHM) คือ การเคลื่อนที่กลับไปมานะของวัตถุ โดยมีพิสูจน์การเคลื่อนที่ซ้ำกันเรื่อย การเคลื่อนที่ก่อนหน้า ผ่านตำแหน่งกึ่งกลางหรือจุดสมดุล



$V=0$
 $a=a_{\text{max}}$

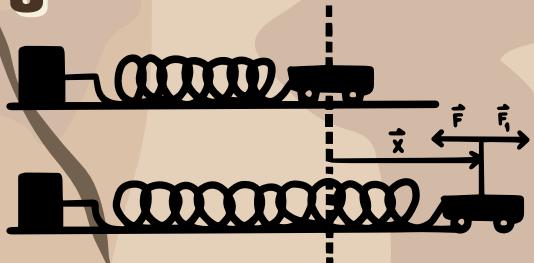
สูตรของลูกตุ้ม

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

ค่าบ

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

สูตรของสปริง



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

ค่าบ

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

ความถี่

สูตรของ T (ค่าบ)

ให้จำว่า กำลังกิจิม ที่ Mk

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = \frac{1}{f} \quad w = 2\pi f = \frac{\nu}{r}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$$

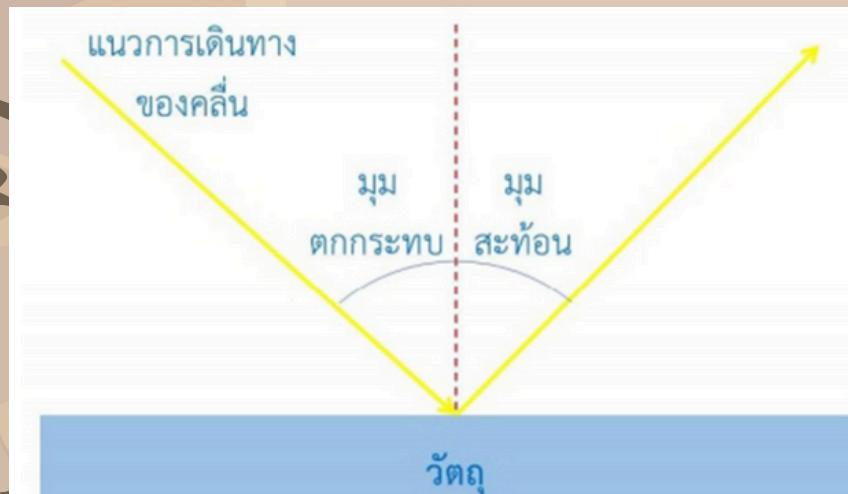
Wave คลื่น

ประเภทของคลื่นคลื่นแบ่งได้ 2 ประเภทตามการอาศัยตัวกลางดังนี้

- คลื่นกล ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เช่น คลื่นเสียง (ตัวกลางคือ สิ่งที่เคลื่อนผ่าน อาจเป็นอากาศ น้ำ เป็นต้น)
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องการตัวกลางในการเคลื่อนที่ อาศัยการเหนี่ยว นำกันระหว่างสนาณแม่เหล็กและสนาณไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิด เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน คือ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ เช่น คลื่นแสงและวิทยุ

คุณสมบัติพื้นฐานของคลื่นมี 4 ข้อ

- การสะท้อน (*Reflection*) การที่คลื่นตกรอบกับวัตถุ แล้วคลื่นนั้นเปลี่ยนทิศทางในการเดินทาง โดยส่วนของคลื่นที่ไม่ทะลุเข้าไปในเนื้อของวัสดุ จะเรียกปรากฏการณ์นี้ว่าการสะท้อนของคลื่น



มุมตกรอบ = มุมสะท้อน

TIPS

1. ความเร็วคลื่น

$$v = f\lambda$$

v = ความเร็วคลื่น (หน่วย: เมตรต่อวินาที, m/s)

f = ความถี่ (หน่วย: เอิรตซ์, Hz)

λ = ความยาวคลื่น (หน่วย: เมตร, m)

2. คาบคลื่น

$$T = 1/f$$

T = คาบคลื่น (หน่วย: วินาที, s)

f = ความถี่ (หน่วย: เอิรตซ์, Hz)

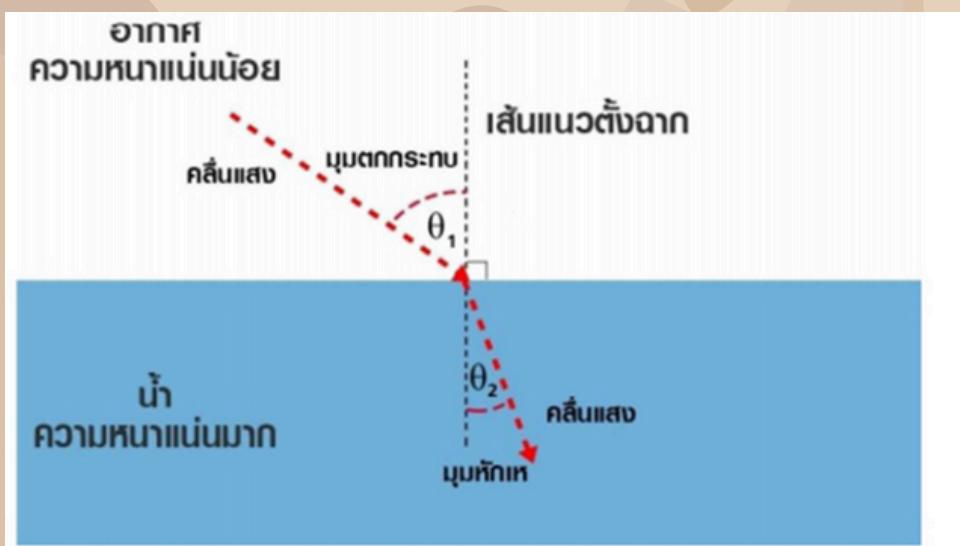
3. ความถี่ $f = 1/T$

f = ความถี่ (หน่วย: เอิรตซ์, Hz)

T = คาบคลื่น (หน่วย: วินาที, s)

2. การหักเห (Refraction)

คือ การที่คลื่นกระแทกกับตัวกลางที่มีสมบัติแตกต่างกัน ทำให้ ความเร็วในการเดินทางของคลื่นนั้นเปลี่ยนแปลงไป เช่น การเดินทางของคลื่นน้ำจากน้ำตื้นไปสู่น้ำลึก



$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

Ex คลื่นน้ำขบวนหนึ่งเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำตื้นไปสู่น้ำลึก โดยแนวทางเดินของคลื่นตัดกระแทก ทำมุมตัดกระแทก 30 องศา ถ้าความยาวคลื่นในบริเวณน้ำลึกเป็น เท่า ของความยาวคลื่นในน้ำตื้น จงหามุมหักเห

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

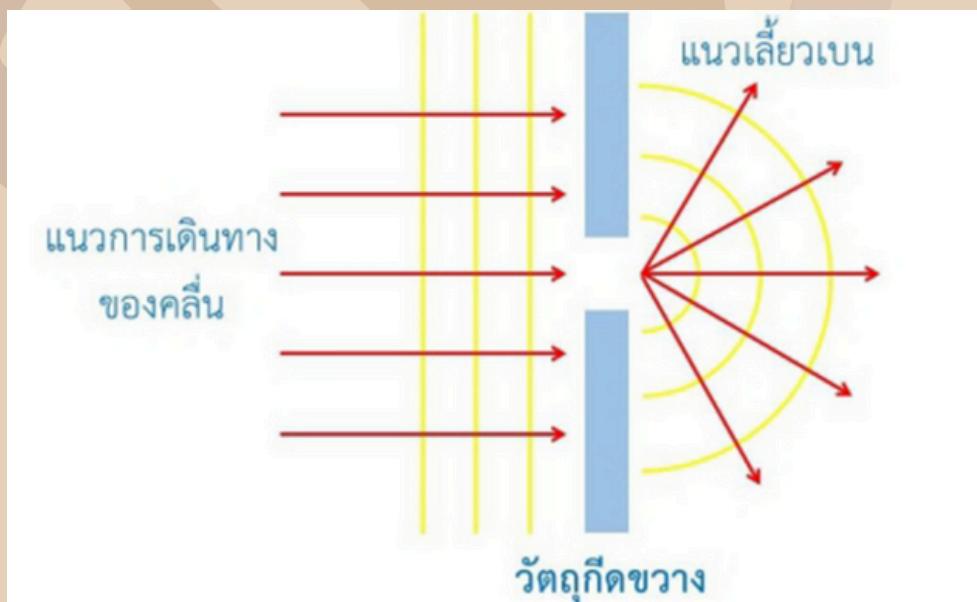
$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin x^\circ} = \frac{\cancel{x}}{\sqrt{3}\cancel{x}}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \sin\theta$$

$$\theta = 60^\circ$$

3. การเลี้ยวเบน (Diffraction)

เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านช่องแคบหรืออุปสรรคที่มีขนาดเล็ก คลื่นจะเลี้ยวเบน หรือแผ่กระจายออกไปรอบ ๆ อุปสรรค ตัวอย่างเช่น การเกิดแอบสว่างและแอบมืดบนหน้าจอ เมื่อฉายแสงผ่านรูเข็ม



TIPS

***** เป็นแบบเฟสตรงกัน *****

สูตรการคำนวณหาแนวบัพ

$$ds \sin \theta = n\lambda$$

สลิตเดี่ยวนับมีด
สลิตคู่นับสว่าง

สูตรการคำนวณหาแนวปฏิบัพ

$$ds \sin \theta = (n + 1/2)\lambda$$

4 . คลื่นแทรกสอด (Interference) คือ ปรากฏการณ์การรวมตัวกันของคลื่นต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิดคลื่นสองแหล่ง ซึ่งมีความถี่หรือมีคุณสมบัติเหมือนกัน เคลื่อนที่มาพบกัน จึงเกิดการซ้อนกับหรือการแทรกสอดระหว่างคลื่นต่อเนื่องกันสอง



ปฎิบัติ

$$|S_1P - S_2P| = n\lambda$$

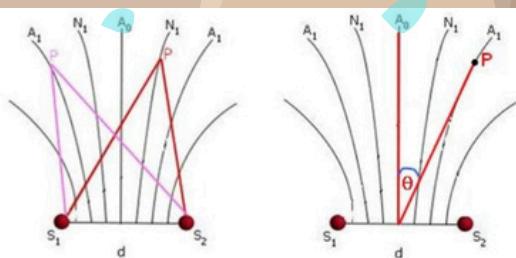
$$dsin\theta = n\lambda$$

นิพ

$$|S_1P - S_2P| = (n + \frac{1}{2})\lambda$$

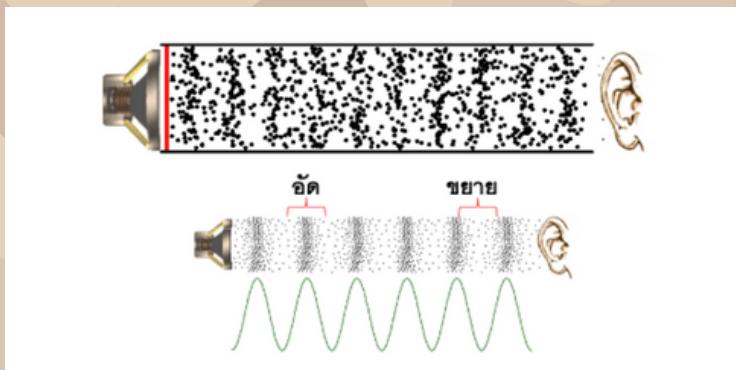
$$dsin\theta = (n + \frac{1}{2})\lambda$$

เมื่อมีคลื่นต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิดคลื่นสองแหล่งที่มีเฟสตรงกันเคลื่อนที่มาพบกัน จะเกิดการซ้อนกับระหว่างคลื่นต่อ เกิดแนวการแทรกสอด โดยที่แนวกลางระหว่างแหล่งกำเนิดคลื่น เป็นแนวการแทรกสอดแบบเสริม ให้ชื่อ A0



คลื่นเสียง (Sound wave)

คลื่นเสียง (Sound wave) คือ คลื่นกล (Mechanical wave) ตามยาว ที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ หรือ “แหล่งกำเนิดเสียง” ซึ่งต้อง อาศัยตัวกลาง (Medium) ในการเคลื่อนที่ ซึ่งลักษณะของคลื่นเสียง ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนอัด และส่วนขยาย



การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง ความถี่จะมีค่า คงที่ โดยความเร็วของคลื่นเสียงจะขึ้นอยู่กับชนิดของตัวกลางและอุณหภูมิ ดังรูป

ตัวกลาง	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)
แก๊ส (Gases)		
อากาศ	0	331
อากาศ	20	343
氳	0	965
ไนโตรเจน	20	1,286

ตัวกลาง	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)
ของเหลว (Liquids)		
ปาราфин	25	1,450
น้ำ	25	1,493
น้ำอะเหล็ก	25	1,533

เสียงที่เราได้ยิน คือ อัตราการถ่ายโอน พลังงานของแหล่งกำเนิดเสียงต่อหนึ่ง หน่วยเวลา หรือที่เรียกว่า กำลังเสียง (P)

สูตรหาความเร็วเสียงในตัวกลางต่างๆ

หาอัตราเร็วทั่วไป

$$v = \frac{s}{t}$$

$$v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$$

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

หาอัตราเร็วในของแข็ง

หาอัตราเร็วในอากาศ $v = 331 + 0.6t$

(t คืออุณหภูมิหน่วย°C)

ความเข้มเสียง

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

หารดับความเข้มเสียง

เปรียบเทียบความเข้มเสียง

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$$

$$\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

ดอพเพลอร์ของเสียง (Doppler Effect)

แหล่งกำเนิดเสียงให้เสียงออกมานะ เสียงก็จะกระจายออกไปทุกทิศทางด้วยความยาวคลื่นที่เท่ากันถ้าแหล่งกำเนิดเสียงหยุดนิ่งเราจะพบว่าเสียงที่ผู้ฟังได้ยินจะมีความยาวคลื่นเดียวกับที่แหล่งกำเนิดเสียงให้ออกมา

$$f_o = \left(\frac{v \pm v_o}{v \pm v_s} \right) \cdot f_s$$

f_o = ความถี่เสียงที่ปรากฏต่อผู้ฟัง

f_s = ความถี่เสียงของแหล่งกำเนิด

v = อัตราเร็วเสียงในอากาศ

v_o = อัตราเร็วของผู้ฟังเสียง

v_s = อัตราเร็วของแหล่งกำเนิดเสียง

แหล่งกำเนิดเสียงเข้าหากัน หน้า +



แหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ตามผู้ฟัง หน้า -



ผู้ฟังเคลื่อนที่ตามแหล่งกำเนิด หน้า +

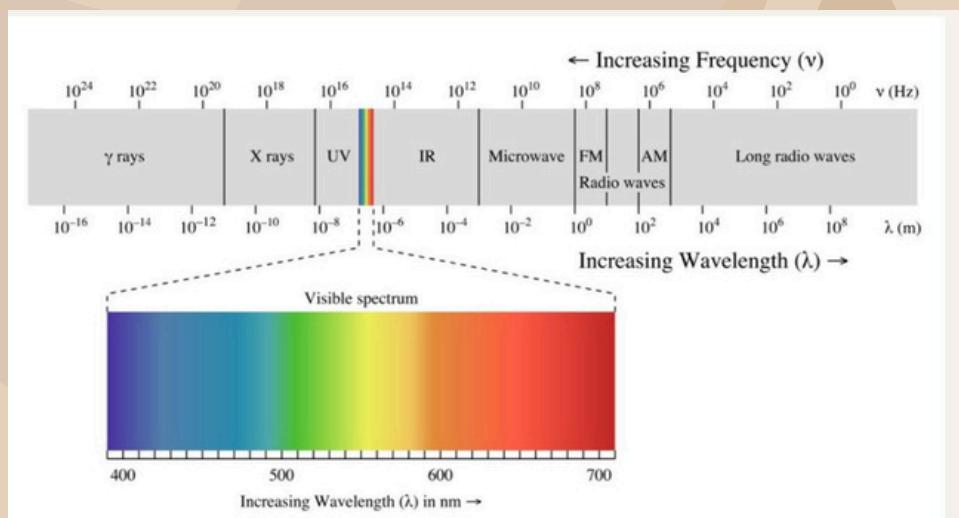


แหล่งกำและผู้ฟังเคลื่อนที่จากกัน



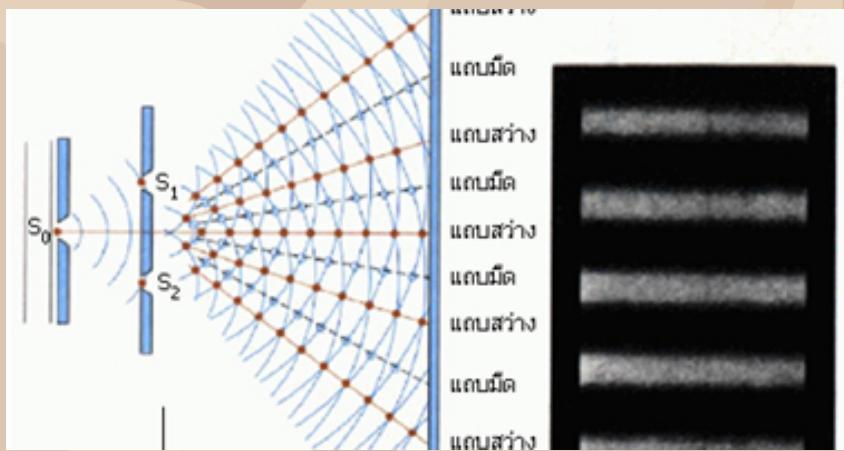
แสงเชิงคลื่นแสงเชิงรังสี

แสงเชิงคลื่นคือแสงที่ตามองเห็นได้เป็นช่วงหนึ่งในสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 400-700 นาโนเมตร มีอัตราเร็วเท่ากับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าก้าวไป คือ 3×10^8 เมตรต่อวินาที



การแทรกรสอดของแสง

แสงจากแหล่งกำเนิดเดี่ยวผ่านช่องแคบคู่แล้วแทรกรสอดกันไป บนวัสดุเกิดແບສ່າງ(ปັນຍັງ) และແບນີດ(ບັນຍັງ N)ສບັບກันໄປບັນຈາກ



การแทรกรสอดแบบເສຣິມກັນ(ເຟສຕຣອງ)

ສຸດທ

$$|S_1P - S_2P| = n\lambda$$

$$d \sin\theta = n\lambda$$

$$\frac{dx}{l} = n\lambda$$

ผลกระทบและเลนส์

ผลกระทบคืออะไร?

แผ่นกระดาษหรือโลหะที่สะท้อนแสง โดยไม่กระจัดกระจายทำให้เห็นภาพชัดเจน

เลนส์คืออะไร?

แผ่นกระดาษหรือโลหะที่สะท้อนแสง โดยไม่กระจัดกระจายทำให้เห็นภาพชัดเจน

ເລັ້ນສົ່ວ້າ, ບູນ

ตำแหน่ง วัตถุ	การเขียน ร่างรีเฟรนซ์	ชนิด ภาพ	ขนาด ภาพ	ตำแหน่ง ภาพ
วัตถุอยู่ไกลมาก ที่ระยะหันน์ส์ $s \Rightarrow \infty$		ภาพ เสมือน หัวลง	เป็นจุด	หน้าเลนส์ ที่จุด F
วัตถุอยู่หน้า C $2f < s < \infty$		ภาพ เสมือน หัวลง	เด็กกว่า วัตถุ	หน้าเลนส์ ระหว่าง F กับ O
วัตถุอยู่ที่ C $s = 2f$		ภาพ เสมือน หัวลง	เด็กกว่า วัตถุ	หน้าเลนส์ ระหว่าง F กับ O
วัตถุอยู่ระหว่าง C กับ F $f < s < 2f$		ภาพ เสมือน หัวลง	เด็กกว่า วัตถุ	หน้าเลนส์ ระหว่าง F กับ O
วัตถุอยู่ที่ F $s = f$		ภาพ เสมือน หัวลง	เด็กกว่า วัตถุ	หน้าเลนส์ ระหว่าง F กับ O
วัตถุอยู่ระหว่าง F กับ O $0 < s < f$		ภาพ เสมือน หัวลง	เด็กกว่า วัตถุ	หน้าเลนส์ ระหว่าง F กับ O

ค่านิพัทธ์ วัตถุ	การเขียน รูปเส้นตรง	ชนิด ภาพ	ขนาด ภาพ	ค่านิพัทธ์ ภาพ
วัตถุอยู่ในมุมมอง ที่远离ขอบหน้า $s \Rightarrow \infty$		ภาพ จริง	เป็นจุด	หลังเลนส์ ที่จุด F'
วัตถุอยู่หัวน้ำ C $2f < s < \alpha$		ภาพ จริง	เล็กกว่า วัตถุ	หลังเลนส์ ระหว่าง C' กับ F'
วัตถุอยู่ที่ C $s = 2f$		ภาพ จริง	เท่า วัตถุ	หลังเลนส์ ที่จุด C'
วัตถุอยู่ระหว่าง C กับ F $f < s < 2f$		ภาพ จริง	ใหญ่ กว่า วัตถุ	หลังเลนส์ เสมอ C'
วัตถุอยู่ที่ F $s = f$		ภาพ ไม่ชัด	ใหญ่ ที่สุด	ระหว่างบันได
วัตถุอยู่ระหว่าง F กับ O $0 < s < f$		ภาพ เสื่อม หัวดึง	ใหญ่ กว่า วัตถุ	หน้าเลนส์ เกินระยะวัตถุ

ក្រោចកវា, បុរី

ลักษณะ ของ	การท่อง แสงผ่าน	ชนิด ภาพ	ขนาด ภาพ	ค่าคงต้น
รัศมีผ่านแก้ว ที่เรียบและนับต์ $s \Rightarrow \alpha$		ภาพจริง หักกลับ	เป็น จุด	ที่สูง F
รัศมีผ่านแก้ว C $2f < s < \alpha$		ภาพจริง หักกลับ	เล็กกว่า หัก	ระห่ำวงศ์ C หัน F
รัศมีผ่านแก้ว C $s = 2f$		ภาพจริง หักกลับ	เท่า หัก	ที่สูง C
รัศมีผ่านแก้วบาง C หรือ F $f < s < 2f$		ภาพจริง หักกลับ	ใหญ่กว่า หัก	อยู่หน้า C
รัศมีผ่านแก้ว F $s = f$		ภาพปฏิรูป หัก	ใหญ่ หัก	ระห่ำ ^{บาน} ที่สูง เหลืองกรอก
รัศมีผ่านแก้วบาง F ที่บน V $0 < s < f$		ภาพเสมือน หักกลับ	ใหญ่กว่า หัก	เหลืองกรอก

ค่าคงต้น ที่ดิน	การซื้อขาย ที่ดิน	ชนิด การ ขาย	ขนาด การ ขาย	ผู้ซื้อนำ การ
โภคภัยที่ดินมาก หรือของดีที่สุด $s \rightarrow \alpha$		ภาระเดือน	เป็น ดู	ห้อง ครอบ ที่ดิน r'
โภคภัยที่ดิน C $2r < s < \alpha$		ภาระเดือน หัวดิน	เจ้ากัว หักด	ห้อง ครอบ ระหว่าง V และ r'
โภคภัยที่ C $s = 2f$		ภาระเดือน หัวดิน	เจ้ากัว หักด	ห้อง ครอบ ระหว่าง V และ r'
โภคภัยที่ F $f < s < 2f$		ภาระเดือน หัวดิน	เจ้ากัว หักด	ห้อง ครอบ ระหว่าง V และ r'
โภคภัยที่ F $s = f$		ภาระเดือน หัวดิน	เจ้ากัว หักด	ห้อง ครอบ ระหว่าง V และ r'
โภคภัยที่ V $0 < s < f$		ภาระเดือน หัวดิน	เจ้ากัว หักด	ห้อง ครอบ ระหว่าง V และ r'
โภคภัยที่ V $s = 0$		ภาระเดือน หัวดิน	เจ้ากัว หักด	ห้อง ครอบ ที่ดินริบบิ้น

เบื้องหลัง 2

เนื้อหา

1. ของแม่ปิ่ง
2. ของไหล
3. พลังงานความร้อน

Term 2.

ของแข็งและของเหลว

สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับของของแข็ง

มอดูลัสของยัง (Young's Modulus)

มอดูลัสของยัง (Young's Modulus) เป็นค่าที่บอกรถึงความแข็งของวัสดุ โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น (Stress) กับความเครียด (Strain) ในกรณีที่วัสดุมีการยืดหยัดตามแนวยาว ยิ่งค่ามอดูลัสของยังสูงแสดงว่าวัสดุแข็งมาก ตัวอย่างเช่น เหล็กมีค่ามอดูลัสของยังสูงกว่าไม้ ซึ่งหมายความว่าเหล็กมีความแข็งมากกว่า

ความเค้น

คือ แรงกระทำตั้งจากต่อหน่วยพื้นที่หน้าตัดของวัตถุ

ความเครียด

คือ อัตราส่วนระหว่างความยาวที่เพิ่มขึ้นต่อความยาวเดิม

ສູງ

ດາມເດັ່ນ

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

ດາມເດີຍດ

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

ນວດຸລ້ສ່ວງຍົງ

$$\gamma = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

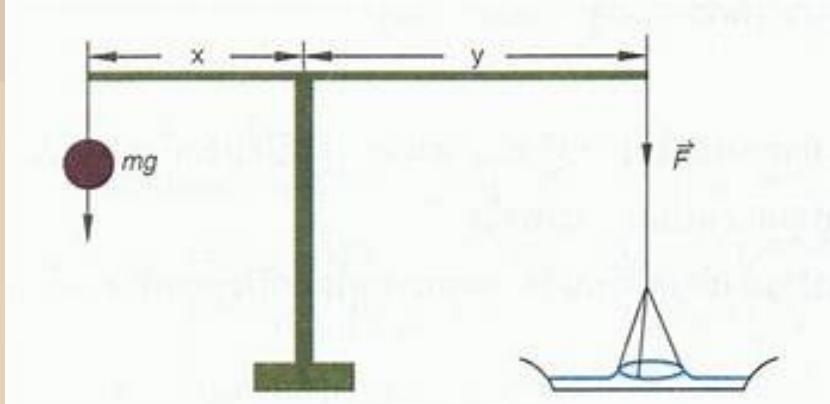
แรงตึงผ้า

$$\gamma = \frac{F}{L} \quad \text{N/m}$$

F = แรงดึงผ้า (N)

L = ความยาวของผ้าสัมผัสน้ำหนัก (m)

ได้ใช้เรื่องด้านนี้



$$Fl = Fl$$
$$mgx = Fy$$

ຂວາງແຮງແລະ ຂວາງໄກ

ຂອງໄຫລຂອງເໜີວເປັນສຄານະທີ່ນີ້ຂອງສສາຣ ມີປຣິມາຕຣຄອງຕັວແລະມີຮູປ
ຮ່າງຕາມກາຈນະທີ່ປຣຈຸ ສ່ວນກຳ້າຍເປັນອົກສຄານະທີ່ນີ້ຂອງສສາຣ ມີຮູປ
ຮ່າງແລະປຣິມາຕຣໄມ່ຄອງຕັວ ຂຶ້ນກັບກາຈນະທີ່ປຣຈຸ ກິ່ງຂອງເໜີວແລະກຳ້າຍ
ສາມາດໄຫລຈາກທີ່ທີ່ນີ້ໄປອົກທີ່ທີ່ນີ້ໄດ້ ຈຶ່ງເຮັດວຽກຂອງເໜີວແລະກຳ້າຍວ່າ
ຂອງໄກ (fluid) ສມບັດຂອງຂອງໄຫລໄດ້ແກ່ ຄວາມໜາແນນ ຄວາມດັບ
ຄວາມຕຶງຜົວແລະຄວາມໜີ້ດ ພັດຕິກຣມຂອງຂອງໄຫລກິ່ງທີ່ຢູ່ນີ້ແລະ
ເຄລື່ອນທີ່ວິທີບາຍໄດ້ດ້ວຍຫລັກແລະກຸກາງພິສິກສົກທີ່ເກີ່ວຂຶ້ອງ

ດວາມໜາແນນ

$$\rho = \frac{m}{v}$$

ໜາລ

kg

m^3

ແຄີມາຕຣ

ความถ่วงจำเพาะ

$$S.G._x = \frac{\rho_x}{\rho_{water}}$$

ความดัน

*ส่วนในญี่ปุ่นภาษาจะนะ

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

ความดันทาง

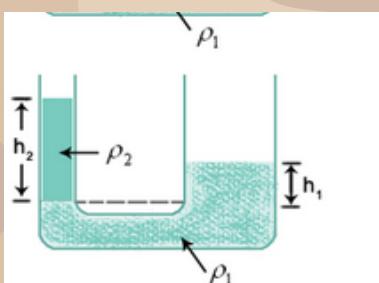
*ใช้ตัวในหน่วยเดียว ใช้ในคลื่นเดียวกัน คือ ดั้งเดิม

$$P_g = \rho g h$$

ດວាមជុំសម្រួល

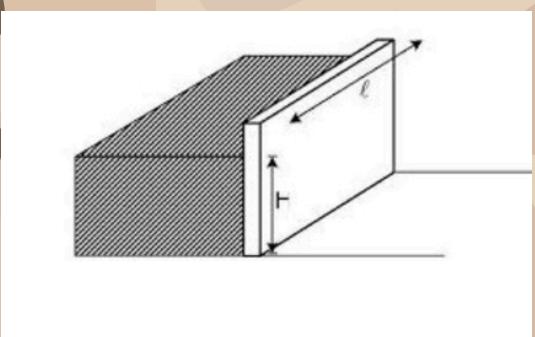
$$P_{\text{សម}} = Pa + \rho gh$$

កលេខយោង U



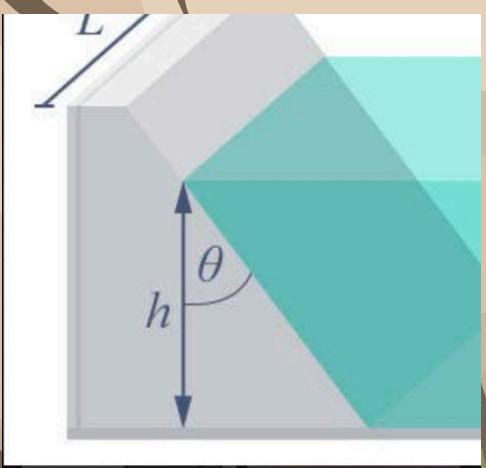
$$\rho_2gh_2 = \rho_1gh_1$$

នៃងជុំពេះនទន់



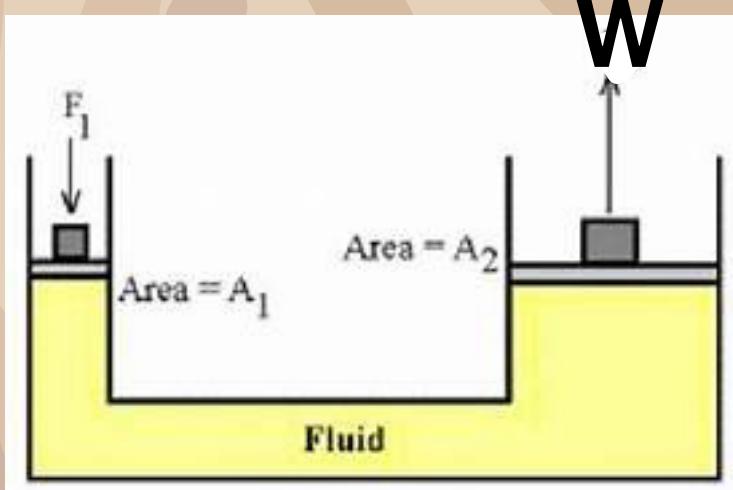
$$F = \frac{1}{2} \rho g h^2 l$$

ពេះនទន់



$$F = \frac{1}{2} \rho g h^2 \frac{l}{\sin \theta}$$

លក្ខណៈរក្សាទុលាកម្ម



$$\frac{F}{a} = \frac{W}{A}$$

ເປົ້າສີ

M.5

SHORT
ເມນັດ

ຈະກ່ຽວເບາກ່ຽວ
away