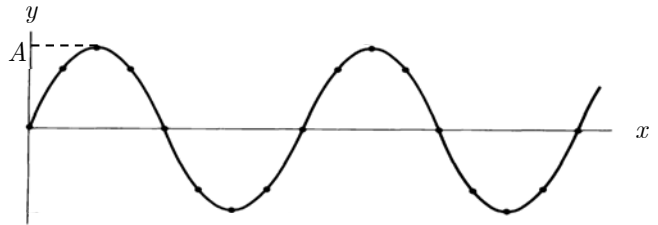


Worksheet 19: คลื่นและฟังก์ชันคลื่น

ข้อ 1 คลื่น คือ _____

ข้อ 2 ฟังก์ชันคลื่น (Wave Function)

2.1 ถ้าขวามือนี้เป็นภาพถ่าย ของคลื่นบนเส้นเชือกที่เวลา $t = 0$ โดยที่ y เป็นตำแหน่งของเชือกในแนวตั้ง และ x เป็นตำแหน่งในแนวระดับ (ทั้งคู่มีหน่วย m) รูปนี้ตรงกับกราฟรูปชายนพอดี

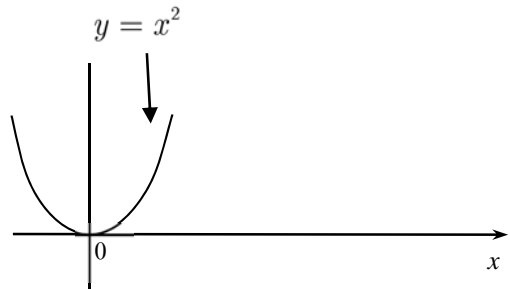


ดังนั้นฟังก์ชันของคลื่นนี้คือ $y =$

ฟังก์ชันที่ถูกต้องกว่าคือ $y =$

2.2 กราฟมีการเคลื่อนที่

ตอน $t = 0$ กราฟ $y = x^2$ มีลักษณะดังรูป



(ก) ถ้ารูปกราฟเคลื่อนไปทางขวาเป็นระยะ 4 หน่วย

กราฟจะมีฟังก์ชันเป็น $y =$

(ข) ถ้ารูปกราฟเคลื่อนไปทางขวา (ทาง $+x$) ด้วยอัตราเร็ว v เป็น

ระยะเวลา t ฟังก์ชันจะเป็น $y =$

สรุปว่า ถ้ากราฟเคลื่อนที่ไปทางขวา เราจะเปลี่ยน x เป็น

2.3 กราฟรูปชายนที่เคลื่อนที่

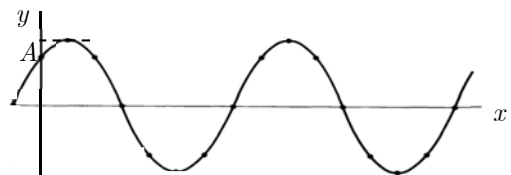
(ก) คลื่นรูปชายน มีฟังก์ชันเป็น $y = A \sin kx$ ที่ $t = 0$

ถ้าคลื่นรูปชายนเคลื่อนที่ไปทาง $+x$ ด้วยอัตราเร็ว v ที่ t ใดๆ คลื่นจะมี $y(x, t) =$

และถ้าใช้ $kv = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)(f\lambda) = \omega$ จะได้ $y(x, t) =$

(ข) ถ้าที่เวลาเริ่มต้น $t = 0$ คลื่นมีเฟสเริ่มต้น ϕ ดังรูป

จะได้ว่า $y(x, t) =$



ข้อ 3 ตัวอย่าง ถ้าคลื่นบนเส้นเชือกมีฟังก์ชันคลื่น $y(x, t) = (0.10 \text{ m}) \sin \left(\pi x - 4\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$

(ก) $A = \boxed{}$ $\lambda = \boxed{}$ $\omega = \boxed{}$ $f = \boxed{}$ $v = \boxed{}$

(ข) จงหาตำแหน่งในแนวตั้งของอนุภาคเชือก ที่ $x = \frac{2}{3} \text{ m}, t = \frac{1}{4} \text{ s}$

(ค) อนุภาคเชือกที่ $x = \frac{2}{3} \text{ m}, t = \frac{1}{4} \text{ s}$ กำลังเคลื่อนที่ไปทางใด (ขึ้น ลง ซ้าย หรือ ขวา) เพราะเหตุใด

(ง) สำหรับฟังก์ชันคลื่น $y = A \sin(kx - \omega t + \phi)$

ความเร็วของเชือก (อนุภาคเชือก) ที่ตำแหน่งและเวลาใด $= \frac{dy}{dt} = \boxed{}$

(จ) ใน worksheet นี้ เราไม่ควรเรียก $\frac{dy}{dt}$ ในข้อ (ง) ว่า v เพราะว่าเป็น _____

(ฉ) จงหาความเร็วของเชือก (อนุภาคเชือก) ที่ $x = \frac{2}{3} \text{ m}, t = \frac{1}{4} \text{ s}$

ข้อ 4 อัตราเร็วของคลื่นกล (คลื่นกล คือ คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่)

4.1 อัตราเร็วของคลื่นกล คือตัวแปร _____ ที่อยู่ในสูตร _____

4.2 อัตราเร็วของคลื่นกล ขึ้นอยู่กับสมบัติตัวกลางของคลื่นเท่านั้น ไม่ขึ้นกับ _____

เช่น $v_{\text{string}} = \boxed{}$, $v_{\text{water wave}} = \boxed{}$, $v_{\text{sound in air}} = \boxed{}$

4.3 ข้อ 4.1 และ 4.2 ขัดกันหรือไม่ _____

ข้อ 5 คำถามส่งท้าย

5.1 จงหาอัตราเร็วของเสียงอาจารย์ในห้องนี้ ถ้าห้องมีอุณหภูมิ -73 องศาเซลเซียส

5.2 ซึงเชือกเส้นหนึ่งแล้วทำให้เกิดคลื่นขึ้น ถ้าต้องการทำให้คลื่นเคลื่อนที่ไปถึงปลายทางเร็วขึ้นจะต้องทำอย่างไร

(ก) เพิ่มความถี่ (ข) เพิ่มแอมพลิจูด (ค) เพิ่มความตึงเชือก (ง) เพิ่มความยาวคลื่น (จ) เพิ่มความพยายาม