<u>แบบฝึกหัดเรื่องคลื่น</u>

1. คลื่นรูปไซน์ในเส้นเชือกอธิบายโดยสมการ

$$y(x,t) = (0.15m)\sin(0.80x - 50t)$$

เมื่อ x และ y ระยะที่วัดในหน่วยเมตร (m) และ t (s) คือ เวลาในหน่วยวินาที ถ้ามวลต่อความยาวของเชือกเท่ากับ 12.0 g/m จงหา

(a) อัตราเร็วคลื่น

(b) ความยาวคลื่น

(c) ความถี่คลื่น และ

(d) กำลังที่คลื่นส่งออกไป

2. ฟังก์ชันคลื่นของคลื่นในเส้นเชือกมีสมการเป็น

$$y(x,t) = (0.350m)\sin(10\pi t - 3\pi x + \pi/4)$$

เมื่อ x และ y ระยะที่วัดในหน่วยเมตร (m) และ t (s) คือ เวลาในหน่วยวินาที จงหา

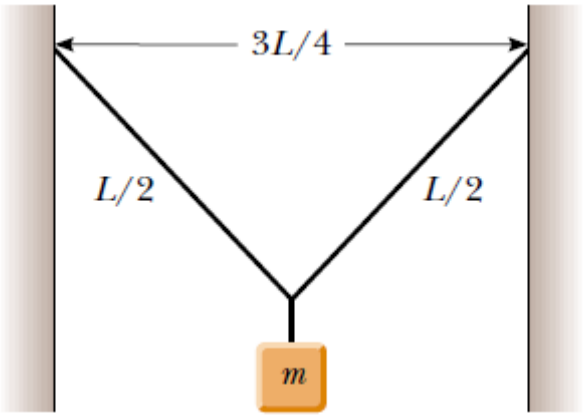
(a) อัตราการส่งพลังงานของคลื่นไปตามแนวเส้นเชือก ถ้าเชือกมีมวลต่อความยาวเท่ากับ 75.0 g/m

(b) พลังงานที่เกิดขึ้นในแต่ละรอบของคลื่น

3 เชือกเบา มีมวลต่อความยาวเท่ากับ 8.00 g/m ปลายทั้งสองข้างของเชือกผูกติดผนังสองด้านที่ห่างกันเท่ากับ 3/4 เท่าของความยาวเชือก ดังแสดงในรูปที่ 1 ตรงกลางเชือกมีมวล m ห้อยอยู่ทำให้เชือกตึง จงหา

(a) จงหาอัตราเร็วของคลื่นในเทอมของตัวแปร m และ g

(b) มวลของวัตถุ m จะต้องมีค่าเท่าใดจึงจะทำให้เกิดคลื่นที่ความเร็ว 60.0 m/s กำหนดให้ g=9.8 m/s^2



รูปที่ 1

3. จงแสดงว่าฟังก์ชันคลื่นของคลื่นนิ่ง

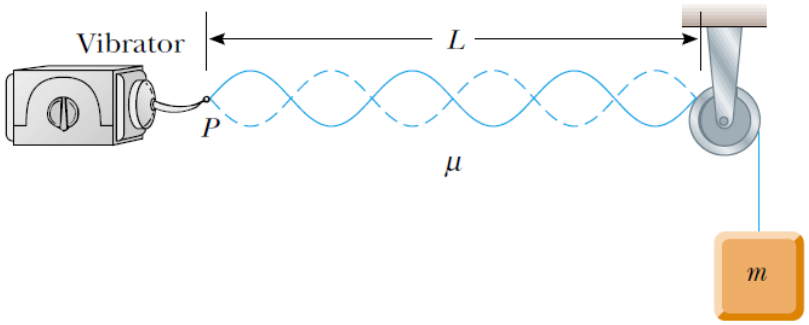
$$y(x,t) = 2A\sin kx\cos \omega t$$

เป็นผลเฉลยของสมการคลื่นแบบเชิงเส้นทั่วไป

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

เมื่อ v คือ อัตราเร็วของคลื่นเสียง

4. พิจารณาการเกิดคลื่นนิ่งในแนวเส้นเชือกที่คล้องผ่านรอกเบาและลื่นดังรูปที่ 2 เชือกมีความหนาแน่นเชิงเส้น μ = 0.002 00 kg/m ปลายอีกข้างหนึ่งของเชือกผูกกับตัวสั่นด้วยความถี่คงที่ f ความยาวของเชือกระหว่างจุด P ถึงจัดสัมผัสของรอก (L) = 2.00 m เมื่อใส่มวล 16.0 kg หรือ 25.0 kg จะทำให้เกิดคลื่นนิ่ง และจะไม่เกิดคลื่นนิ่งเลยถ้าใส่มวลที่มีค่าระหว่างสองค่านี้



จงหา

(a) ความถี่ของการสั่น

(b) มวลที่มากที่สุดที่ทำให้เกิดคลื่นนิ่งที่ความถี่นี้ได้มีค่าเท่ากับเท่าใด