

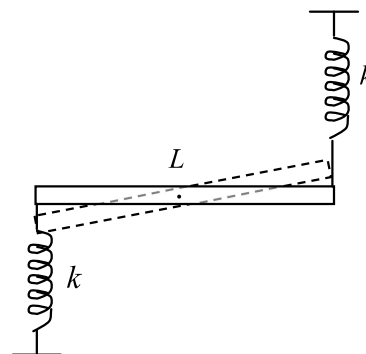
2.1 (2 คะแนน)

แท่งวัตถุบางสม่ำเสมอมวล m ยาว L สามารถหมุนรอบแกนหมุนที่จุดกึ่งกลางแท่ง ปลายแท่งวัตถุแต่ละข้างมีสปริงเบาที่มีค่าคงตัวสปริง k เหมือนกันติดอยู่ (ดังรูป) หมุนแท่งวัตถุเป็นมุมเล็กๆ แล้วปล่อยให้เคลื่อนที่

จงหาความถี่ของการสั่นของแท่งวัตถุ

กำหนดให้แท่งวัตถุมีโมเมนต์ความเฉื่อยรอบจุดศูนย์กลางมวล

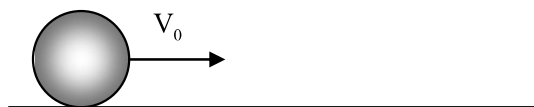
$$I_{CM} = \frac{1}{12} mL^2$$



2.2 (4 คะแนน)

ทรงกลมตันมวล M รัศมี R ถูกกระแทกในแนวระดับผ่านจุดศูนย์กลางมวล ทำให้ทรงกลมเคลื่อนที่ไปบนพื้นระดับ ด้วยความเร็วเริ่มต้น V_0 ดังรูป กำหนดให้ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างทรงกลมกับพื้นระดับเป็น μ และ ทรงกลมตันมีโมเมนต์ความเฉื่อยรอบจุดศูนย์กลางมวล

$$I_{CM} = \frac{2}{5} MR^2$$



ก) จงหาระยะทางจากจุดตั้งต้นที่ทรงกลมเคลื่อนที่ไปบนพื้นระดับ จนเริ่มกลิ้งโดยไม่ไถล (3คะแนน)

ข) จงหาอัตราเร็วเชิงมุมของทรงกลมขณะที่กลิ้งโดยไม่ไถล (1 คะแนน)

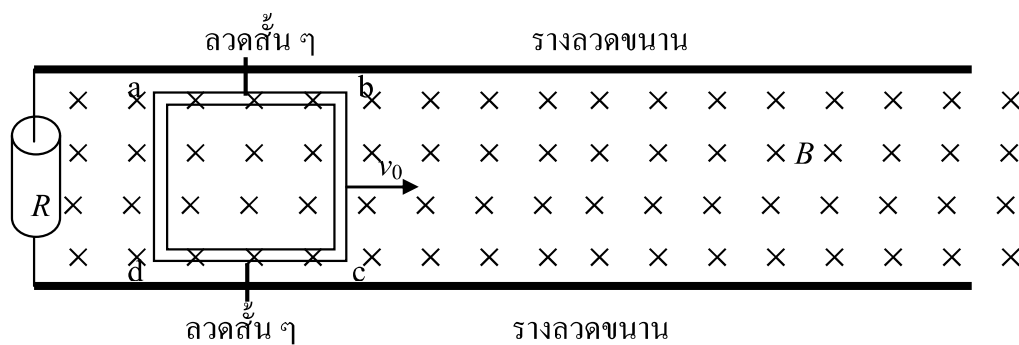
2.3 (4 คะแนน)

ลวดสี่เหลี่ยมจัตุรัส $abcd$ มวล m ด้านยาว L ถูกดีดให้เคลื่อนที่ไปทางด้านขวาด้วยความเร็วต้น v_0 ในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ B ที่มีทิศพุ่งเข้า มีลวดตัวนำสั้นๆ ติดที่กึ่งกลางด้าน ab และด้าน cd วางพาดบนรางขนานและสั้นในแนวระดับ ที่ปลายด้านซ้ายของรางลวดขนาน มีความต้านทาน R ต่ออยู่

จงหากระแสที่ไหลผ่านตัวต้านทาน R ณ เวลา t ใด ๆ นับตั้งแต่จังหวะที่ดีดลวด

กำหนดให้ลวดแต่ละด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส $abcd$ นั้น มีความต้านทาน r

$$\text{และ } \int \frac{dx}{x} = \ln x + c$$



3 (10 คะแนน)

ส่งคลื่นคลึงตามกันออกไปเป็นขบวน ด้วยความเร็ว c ทั้งระยะห่างระหว่างลูกคลื่นด้วยช่วงเวลา τ เท่ากัน ลูกคลื่นเหล่านี้ไปสะท้อนจากวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เข้าหาแหล่งกำเนิดคลื่น ด้วยความเร็ว v กำหนดให้ $c > v$ (ไม่ต้องคำนึงถึงทฤษฎีสัมพัทธภาพ) จงหา

ก) ช่วงเวลาระหว่างลูกคลื่นคลึงที่สะท้อน ในรูปของ τ , c และ v (4 คะแนน)

ข) ในกรณีข้อ ก. ถ้า v เพิ่มขึ้น เป็น $v + dv$ ช่วงเวลาระหว่างลูกคลื่นคลึงที่สะท้อนจะเปลี่ยนไปเท่าไรจากคำตอบใน ข้อ ก. (1 คะแนน)

ค) ถ้าวัตถุนั้นเคลื่อนที่หนีจากแหล่งกำเนิดคลื่น ช่วงเวลาระหว่างลูกคลื่นที่สะท้อนจะเป็นเท่าใด ในรูปของ τ , c และ v (2 คะแนน)

ง) ถ้า $v = 0$ ช่วงเวลาระหว่างลูกคลื่นคลึงที่สะท้อนจะเป็นเท่าไร (1 คะแนน)

จ) จะเกิดอะไรถ้า v มากกว่า c ทั้งในกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่เข้าหาและเคลื่อนที่หนีจากแหล่งกำเนิดคลื่น (2 คะแนน)