

สภาพสมดุล

สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง

คือสภาพการอยู่นิ่งของวัตถุหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยความเร็วคงที่ การสมดุลทั้งสองกรณีจะอยู่ภายใต้เงื่อนไขแรงลัพธ์เป็นศูนย์ กรณีวัตถุอยู่นิ่งเรียก สภาพสมดุลสถิต ส่วนใหญ่ได้แก่การสมดุลของแรงตัดกันที่จุดเดียวกัน สำหรับกรณีวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เรียก สภาพสมดุลจลน์ เช่น รถยนต์วิ่งด้วยความเร็วคงที่ ลิฟท์ขึ้นด้วยความเร็วคงที่ เป็นต้น

การคำนวณการสมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง

การคำนวณการสมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง แยกพิจารณาโจทย์ได้ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1 การสมดุลของแรงตัดกันที่จุดเดียวกัน ส่วนใหญ่ได้แก่ การสมดุลของแรงสามแรง การคำนวณให้ใช้วิธีการแตกแรง โดยตั้งแกน x และ y ที่จุดตัดของแรง แล้วแตกแรงให้อยู่ในแกน x และ y จึงคำนวณหาค่าที่ต้องการจากสมการ $\sum F_x = 0$ และ $\sum F_y = 0$

แบบฝึกหัดเรื่องสมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง

1 วัตถุอันหนึ่งมวล 3.2 กิโลกรัมแขวนห้อยอยู่ด้วยเชือก 2 เส้น เส้นหนึ่งอยู่ในแนวราบ อีกเส้นหนึ่งทำมุม 60° กับแนวตั้ง จงหาแรงดึงของเชือกทั้งสอง

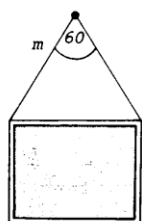
วิธีทำ

2 เชือกเบาเส้นหนึ่งยาว 8 นิ้ว มีปลายข้างหนึ่งผูกกับจุดๆ หนึ่งบนผิวทรงกลมลูกหนึ่งและปลายข้างหนึ่งผูกไว้กับจุดบนกำแพง ซึ่งปราศจากความเสียดทาน ถ้าทรงกลมรัศมี 21 นิ้วและหนัก 5 กิโลกรัม จงหาแรงดึงในเชือก

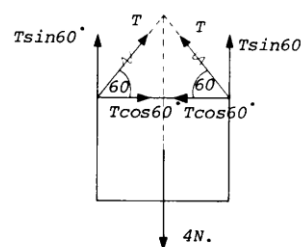
วิธีทำ

3 รูปภาหมีน้ำหนัก 4 นิวตันใช้เชือกผูกที่มุมบนของกรอบรูปทั้งสองมุม ไปคล้องผ่านตะปูลิ้นตัวหนึ่ง ขอบบนของกรอบรูปอยู่ในแนวระดับ เส้นเชือกทำมุม 60° ซึ่งกันและกันดังรูป ถ้าเชือกไม่ยืด จงหาความตึงของเชือกแต่ละเส้น

วิธีทำ

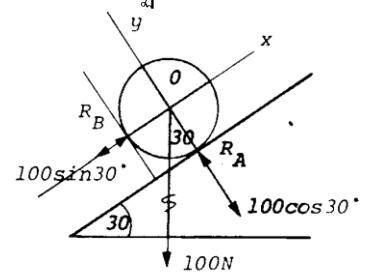
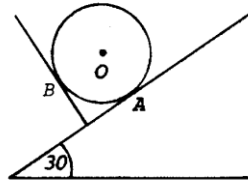


เขียนแรงกระทำที่กรอบรูป



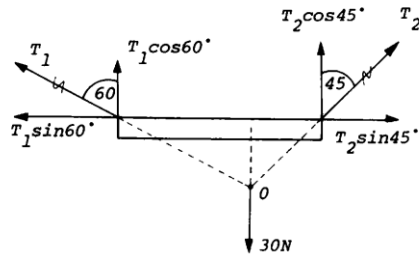
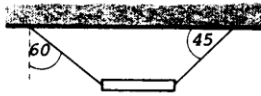
4 ตามรูปทรงกระบอกหนัก 100 นิวตัน วางอยู่บนระนาบเอียงทำมุม 30° กับแนวระดับและมีไม้ฉากที่ติดแน่นอยู่บนระนาบเอียงรองรับอยู่ ผิวทุกส่วนเป็นผิวเกลี้ยง จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาที่ A และ B

วิธีทำ



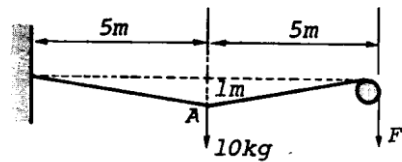
5 ไม้ท่อนหนึ่งหนัก 30 นิวตัน แขนงห้อยด้วยเชือก 2 เส้น เชือกเส้นหนึ่งทำมุม 45° กับแนวระนาบและอีกเส้นหนึ่งทำมุม 60° กับแนวตั้ง จงหาแรงตึงในเชือกทั้งสอง

วิธีทำ



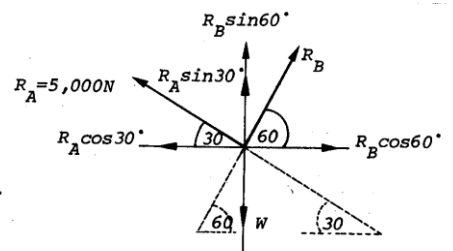
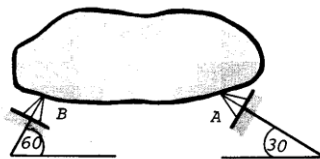
6 แรง F จะต้องมิต่ำเท่าไร ระบบเชือกและน้ำหนักในรูปจึงอยู่ในภาวะสมดุล

วิธีทำ



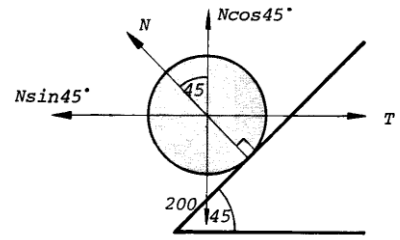
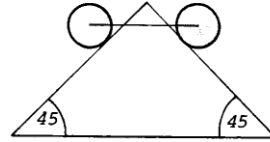
7 ก้อนหินวางอยู่บนฐานสองฐาน ทิศของแรงที่ฐานกระทำกับก้อนหินเป็นไปดังรูป ปรากฏว่าแรงที่ฐาน A ได้รับเท่ากับ 5.00 นิวตัน น้ำหนักของก้อนหินจะเท่ากับกี่นิวตัน

วิธีทำ



8 วัตถุทรงกลมตัน 2 ก้อนขนาดเท่ากัน หนักก้อนละ 20 กิโลกรัม สมดุลอยู่บนพื้นเอียงที่ไม่มีแรงเสียดทาน โดยเชือกที่ผูกอยู่ในระดับระหว่างจุดศูนย์กลางของวัตถุทั้งสองดังรูป จงหาความตึงเชือก

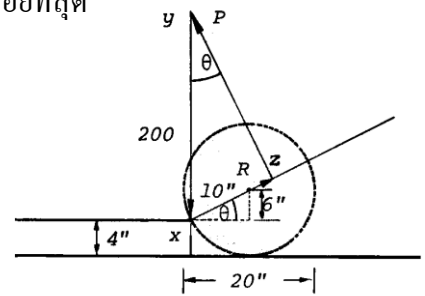
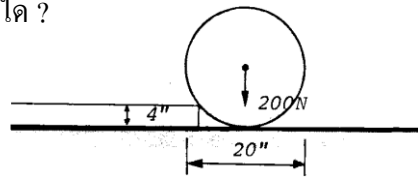
วิธีทำ



9 ชายคนหนึ่งออกแรงฉุดรถเข็นตัดหญ้าที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางล้อยาว 20 นิ้ว และหนัก 20 กิโลกรัม ข้ามขอบถนนสูง 4 นิ้ว ถ้าไม่คิดแรงเสียดทานใดๆ จงหาโดยวิธีเขียนรูปประกอบว่า

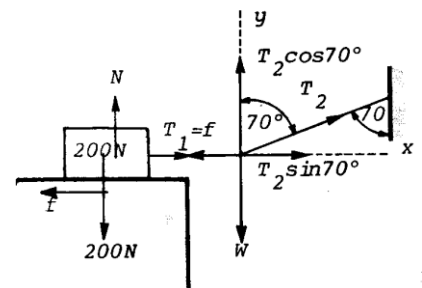
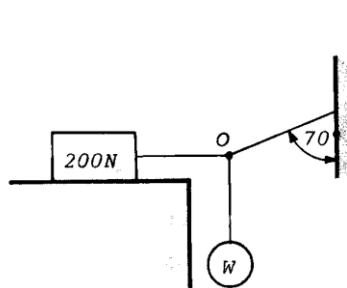
- ก. ชายคนนั้นจะต้องฉุดรถทำมุมกับเส้นระดับนอนเท่าใดจึงออกแรงน้อยที่สุด
- ข. แรงฉุดตามข้อ ก. เป็นเท่าใด ?

วิธีทำ



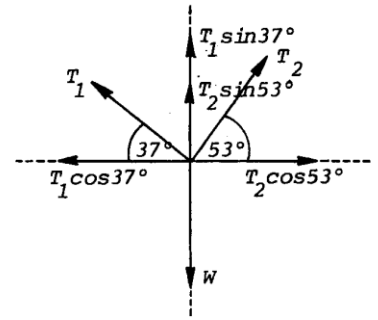
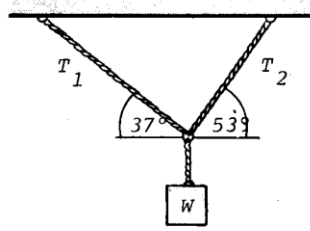
10 ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิตระหว่างน้ำหนัก 200 นิวตัน กับโต๊ะระดับราบเป็น 0.30 จงหาค่า W ที่มากที่สุดซึ่งเมื่อแขวนไว้ที่จุด O แล้วระบบสมดุลครั้งสุดท้าย กำหนด $\tan 70^\circ = 2.75$

วิธีทำ



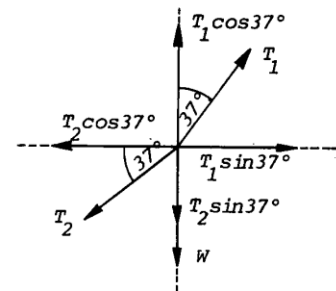
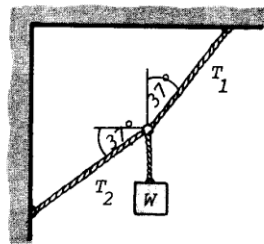
11 ถ้าเชือกทนแรงดึงได้เพียง 80 นิวตัน จงหาว่า W จะต้องหนักได้มากที่สุดเท่าไร เชือกจึงจะขาดพอดี เมื่อเชือกเบามาก

วิธีทำ



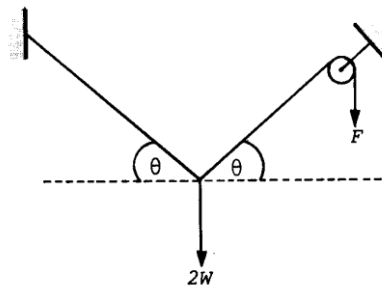
12 ถ้าน้ำหนักมากที่สุดที่เชือกทนได้เป็น 80 นิวตัน จงหาว่าน้ำหนัก W ที่พอดีทำให้ระบบสมดุลเป็นครั้งสุดท้าย

วิธีทำ



13 จากรูปต่อไปนี้ในสภาวะสมดุลแรง F มีค่าเท่าใด ?

1. $\frac{W}{\sin \theta}$
2. $\frac{2W}{\sin \theta}$
3. W
4. 2W



วิธีทำ