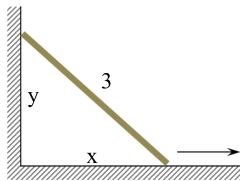
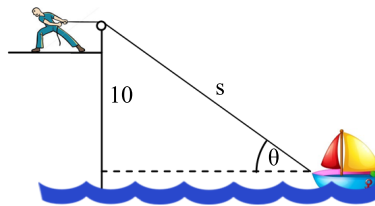


อัตราสัมพันธ์

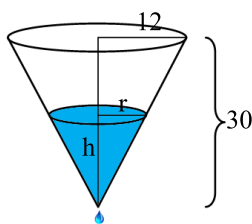
1. บันไดยาว 3 เมตร วางพิงกำแพงปรากฏว่าบันไดลื่นไถลโดยปลายล่างเคลื่อนออกจากกำแพงด้วยอัตราเร็ว 1 เมตร/วินาที จงหาว่าปลายบนจะเลื่อนลงด้วยอัตราเร็วเท่าใด ขณะที่ปลายล่างอยู่ห่างกำแพง 2 เมตร



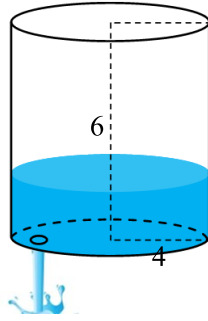
2. เต็มน้ำใส่ลูกโป่งด้วยอัตรา 2 ลูกบาศก์นิ้วต่อนาที ทำให้ลูกโป่งขยายออกเป็นทรงกลมตลอด จงหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของรัศมีเมื่อลูกโป่งมีรัศมี 4 นิ้ว
3. สมชายยืนบนท่าเรือซึ่งสูงกว่าระดับน้ำ 10 ฟุต สาวเชือกดึงเรือบดเข้าหาฝั่งด้วยความเร็วของเชือก 15 ฟุต ต่อนาที จงหาว่ามุมที่เชือกทำกับแนวระดับจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงด้วยความเร็วเท่าใด ขณะที่เชือกผูกเรือ ยาว 20 ฟุต (มุมหน่วยเป็นเรเดียน)



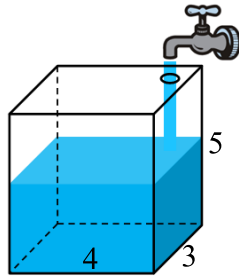
4. ก่อทรงทลายเป็นรูปเจดีย์โดยเททรายบนยอดด้วยความเร็ว 2 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที ถ้าทรงทลายคงรูปเดิมโดยที่ส่วนสูงจะเท่ากับรัศมีของฐานทรงทลาย จงหาว่าส่วนสูงของทรงทลายจะเพิ่มขึ้นด้วยความเร็วเท่าใด ขณะที่ทรงทลายสูง 5 ฟุต
5. น้ำไหลออกจากถังรูปกรวยหงาย ด้วยอัตรา 10 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที ถ้ารัศมีของกรวยเท่ากับ 12 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 30 เซนติเมตร จงหาอัตราการลดลงของรัศมีของระดับน้ำเมื่อระดับน้ำในกรวยสูง 5 เซนติเมตร



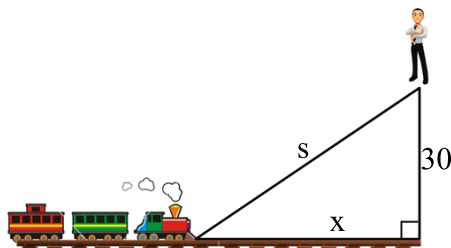
6. ถังรูปทรงกระบอกกลมมีรัศมี 4 ฟุต และสูง 6 ฟุต บรรจุน้ำเต็ม ถ้าด้านล่างของถังเจาะรูให้น้ำออก โดยที่อัตราเร็วของน้ำที่ไหลออกขึ้นอยู่กับความสูงของระดับน้ำ ถ้า h เป็นความสูงของระดับน้ำ อัตราเร็วของน้ำที่ไหลออกจะเท่ากับ $\frac{h}{2}$ ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที จงหาอัตราการลดลงของระดับน้ำ เมื่อเหลือน้ำ $\frac{1}{2}$ ของถัง



7. แผ่นโลหะกลมเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว เส้นรอบวงยาวเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเร็ว 2 เซนติเมตรต่อนาที พื้นที่หน้าตัดของแผ่นโลหะจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเร็วเท่าใด ขณะที่เส้นรอบวงยาว 10 เซนติเมตร
8. เต็มน้ำลงแท็งก์น้ำรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากด้วยอัตราคงที่ 6 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที แท็งก์น้ำมีฐานกว้าง 3 เมตร ยาว 4 เมตร และสูง 5 เมตร จงหาว่าระดับน้ำในแท็งก์น้ำสูงขึ้นด้วยอัตราเร็วเท่าใด

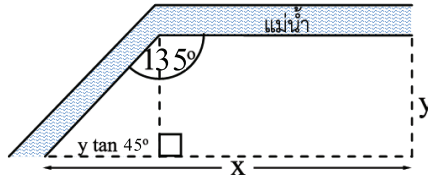


9. ชายคนหนึ่งอยู่ห่างจากรางรถไฟตามแนวตั้งฉากเป็นระยะทาง 30 เมตร รถไฟวิ่งตามรางรถไฟในทิศทางซึ่งเข้าหาชายคนนั้นด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. จงหาว่า ระยะห่างระหว่างรถไฟกับชายคนนี้ (ก่อนรถไฟวิ่งผ่านไป) จะลดลงด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลงเท่าไร เมื่อเขาอยู่ห่างจากรางไฟ 50 เมตร

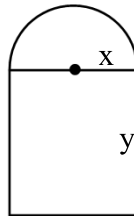


โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่าสูงสุดและต่ำสุด

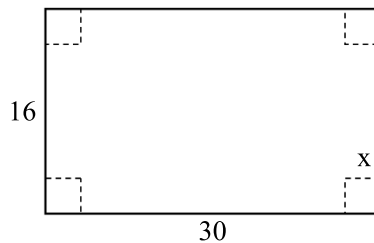
1. ต้องการล้อมรั้วพื้นที่ดินซึ่งอยู่ติดแม่น้ำสองด้าน (ดังรูป) โดยด้านที่ติดแม่น้ำไม่ต้องทำรั้ว จงหาว่าจะได้พื้นที่มากที่สุดเป็นเท่าใด เมื่อกำหนดรั้วยาว 1 กิโลเมตร



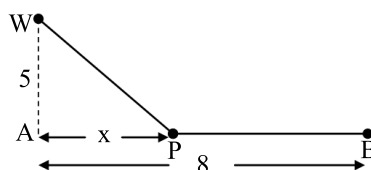
2. หน้าต่างบานหนึ่งส่วนล่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนบนเป็นรูปครึ่งวงกลม กำหนดความยาวของกรอบหน้าต่างเป็น 10 จงหารัศมีของครึ่งวงกลมที่จะทำให้พื้นที่ภายในกรอบหน้าต่างมีค่ามากที่สุด



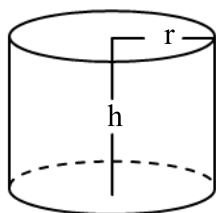
3. กล่องเปิดด้านบนทำจากแผ่นโลหะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 16 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร โดยตัดมุมทั้งสี่ออกไปเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดเท่ากัน แล้วงอแต่ละด้านขึ้นเชื่อมติดกันเป็นกล่อง จงหาขนาดของสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่จะทำให้กล่องมีปริมาตรมากที่สุด



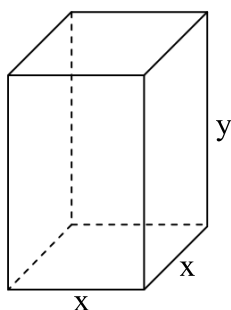
4. บ่อน้ำมันหลุมหนึ่งอยู่ในทะเล ณ จุด W ซึ่งอยู่ห่างจากชายฝั่ง (โดยที่มีจุด A อยู่ใกล้ที่สุด) 5 กิโลเมตร น้ำมันจะถูกส่งจากหลุมไปตามท่อผ่านจุด P ไปยังจุด B ซึ่งเป็นจุดที่อยู่บนชายฝั่ง จุด B อยู่ห่างจากจุด A 8 กิโลเมตร (ดังรูป) ถ้าค่าใช้จ่ายการวางท่อในทะเลเป็น 1 ล้านบาทต่อกิโลเมตร บนพื้นดินเป็น 0.75 ล้านบาทต่อกิโลเมตร จงหาว่าจุด P ควรอยู่ห่างจากจุด A เท่าใด จึงจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด



5. ครอบทรงกระบอกกลมมีฝาปิด มีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร วัสดุที่ใช้ทำฝาด้านบนและฝาด้านล่างราคา 0.50 บาทต่อตารางเซนติเมตร และวัสดุที่ใช้ทำผิวทรงกระบอกราคา 0.25 บาทต่อตารางเซนติเมตร จงหาว่าครอบควรมีส่วนสูงและรัศมีเท่าใด จึงจะมีราคาครอบถูกที่สุด



6. กล่องฝาเปิดใบหนึ่งมีความจุ 4000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ก้นกล่องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จงหาความสูงของกล่องนี้ที่ทำให้พื้นที่ผิวของกล่องน้อยที่สุด



7. กระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 900 ตารางนิ้ว มีบริเวณที่จะพิมพ์ตัวอักษร ด้านบนและด้านล่างอยู่ห่างขอบกระดาษ 3 นิ้ว ส่วนด้านข้างทั้งสองอยู่ห่างขอบกระดาษ 2 นิ้ว จงหาขนาดของกระดาษที่ทำให้บริเวณสำหรับพิมพ์ตัวอักษรมีพื้นที่มากที่สุด

