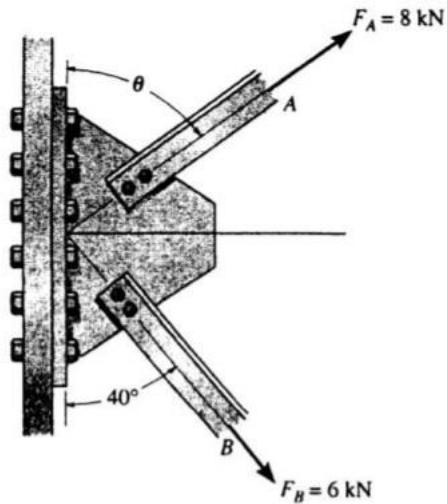
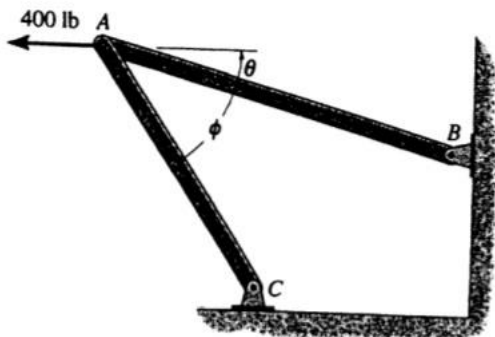


Static

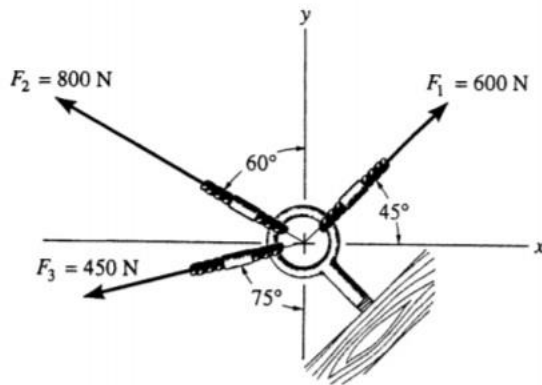
2-8. กำหนดมุม θ ให้ต่อส่วน A กับแผ่นเหล็กตั้งนั้นแรงลัพธ์ F_A และ F_B จึงมีทิศตั้งฉากกับด้านขวาเช่นกัน
จงหาขนาดของแรงลัพธ์



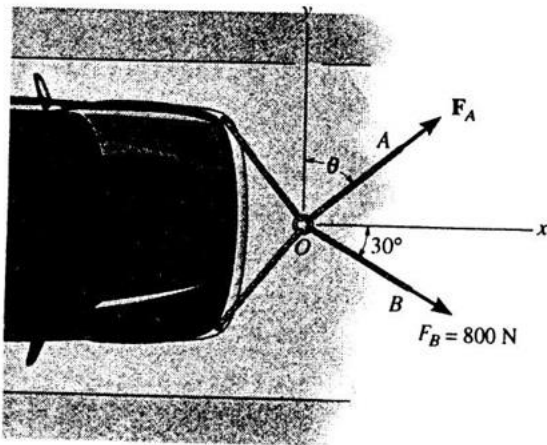
2-16. จงหาขนาดของมุมแบบปรับค่าได้ ϕ โดย $0^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$ ระหว่างก้านเหล็ก AB และ AC โดยแรงตามแนวนอนขนาด 400 lb มีส่วนประกอบของแรงขนาด 600 lb ซึ่งมีทิศยกขึ้นไปทางซ้ายในทิศทางเดียวกันจาก B ไปทาง A กำหนด $\theta = 30^\circ$



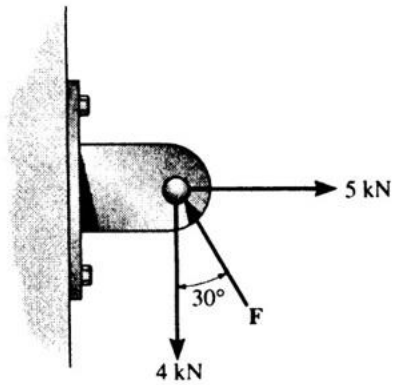
2-41 แก้โจทย์ข้อ 2-1 โดยรวมมุมจากหรือส่วนประกอบ x, y ของแรงเพื่อหาแรงลัพธ์



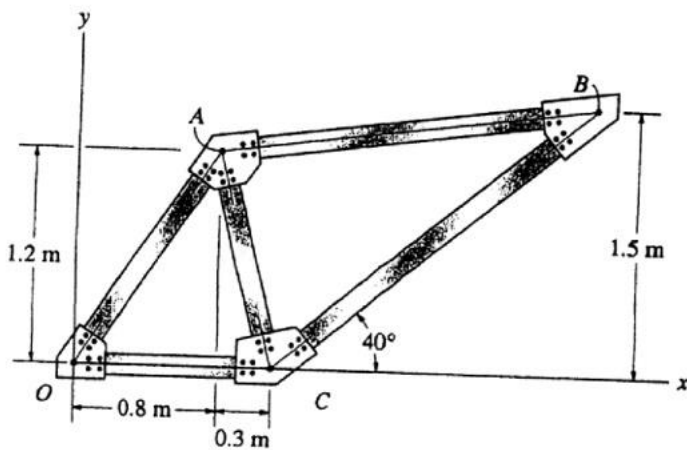
2-50 จงหาขนาดและทิศทางของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจากแกนบวก x ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อห่วง O
ถ้า $F_A = 750 \text{ N}$ และ $\theta = 45^\circ$



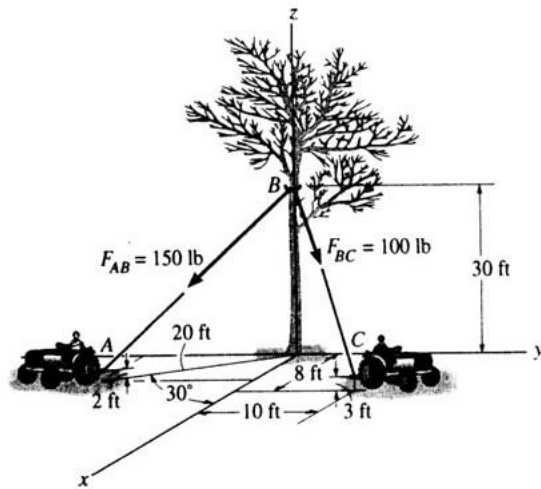
2-53 กำหนดผลรวมของแรง F มาให้ ดังนั้นแรงลัพธ์ทั้ง 3 (F_R) ต้องน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ จงหาขนาดที่น้อยที่สุดของ F_R



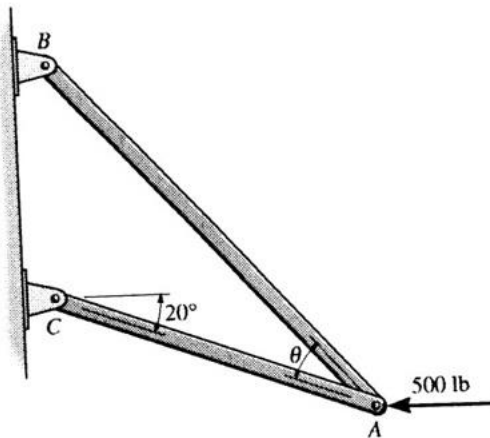
2-87 กำหนดความยาวของชิ้นส่วน AB ของโครงเหล็ก โดยการสร้างเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากด้านบวกจาก A ไปยัง B พร้อมกำหนดขนาด



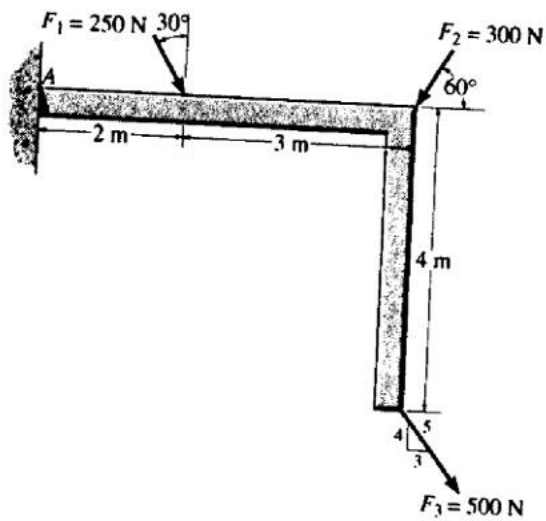
2-97 รถแทรกเตอร์ 2 คันดึงต้นไม้ด้วยแรงตามที่กำหนดดังรูป แทนค่าแต่ละแรงด้วยระบบพิกัดฉาก และกำหนดขนาดและรวมทิศทางมุมของแรงลัพธ์



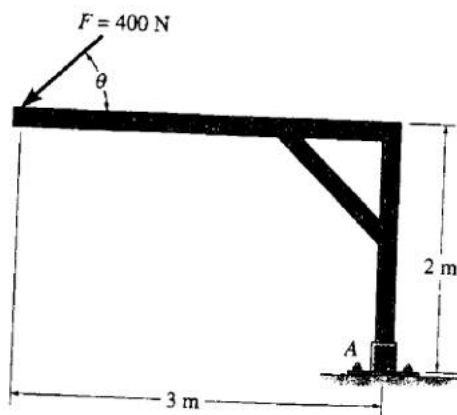
2-135 กำหนดมุมแบบปรับค่าได้ θ ($\theta < 90^\circ$) ระหว่างก้านเหล็ก 2 ก้าน ดังนั้นแรงในแนวตามแนวราบ ขนาด 500 lb จึงประกอบไปด้วยแรงรวมขนาด 600 lb มีทิศทางจาก A ไปยัง C จงหาแรงรวมที่กระทำบนชิ้นส่วน AB



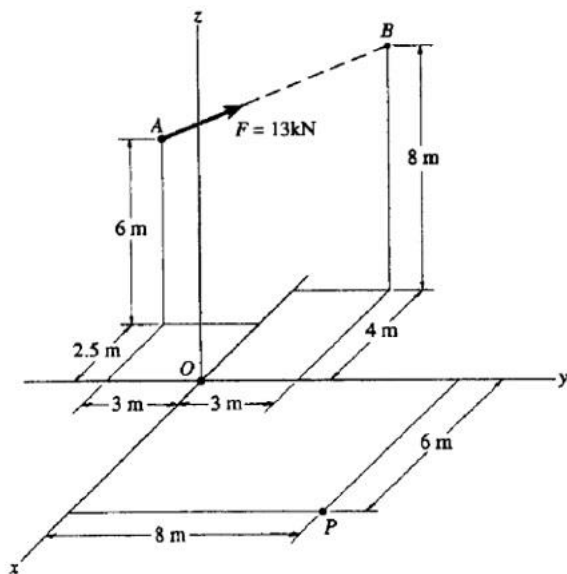
4-22 จงหาค่าโมเมนต์รอบจุด A สำหรับแต่ละชั้นส่วนทั้ง 3 ชั้น โดยกำหนดให้แก้โจทย์โดยใช้แรงแต่ละแรง และการหาผลรวมโดยใช้ principle of moment



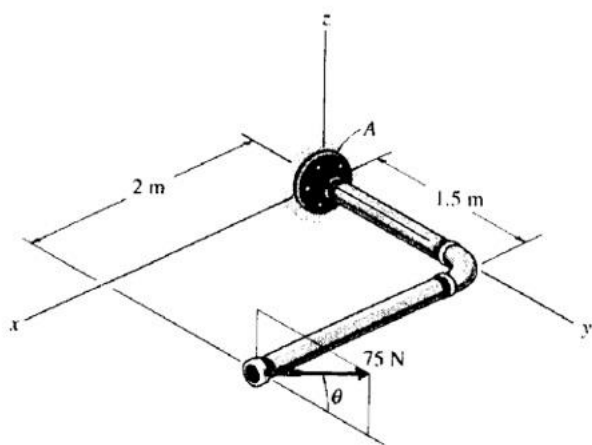
4-29 จงหาค่าโมเมนต์ของแรง F รอบจุด A โดยใช้ θ เขียนกราฟเปรียบเทียบผลลัพธ์ของ M กับ θ โดย $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$



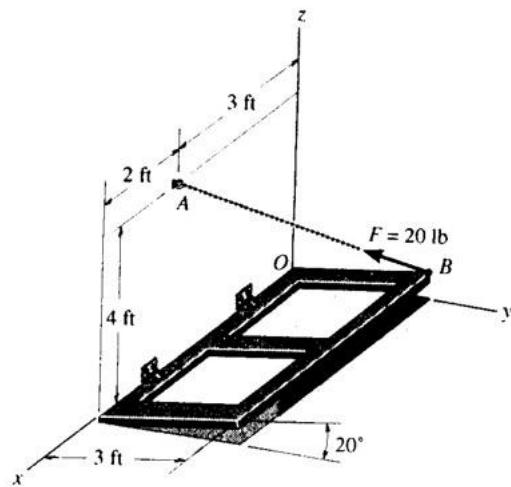
4-37 จงหาค่าโมเมนต์ของแรง F ที่จุด A รอบจุด P ให้ผลลัพธ์เป็น Cartesian vector



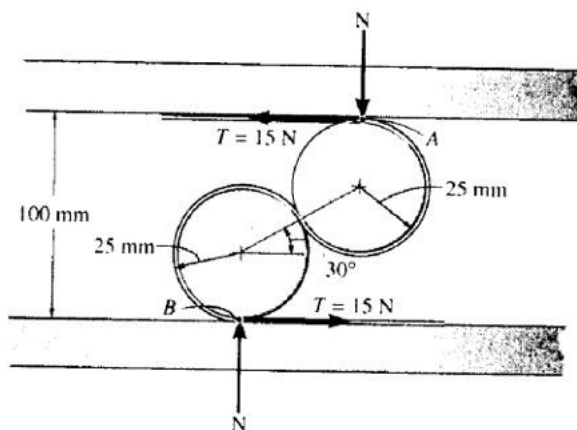
4-50 มีแรงกระทำที่ ring collar 75 N ในแนวระนาบที่มุม θ จงหาขนาดของโมเมนต์ที่วัดรอบจุด A และเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง M กับ θ โดย $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ พร้อมทั้งระบุขนาดของมุมที่มากที่สุดและน้อยที่สุด



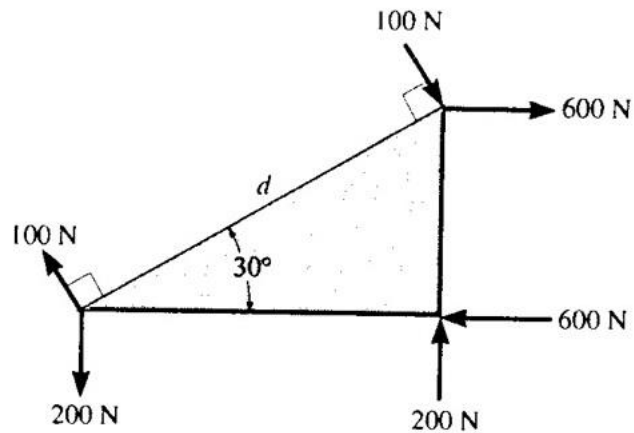
4-55 ไซ่ AB ออกแรงขนาด 20 lb ดึงประตู่ที่จุด B จงหาขนาดโมเมนต์ของแรงที่บานพับของประตูในแนวแกน X



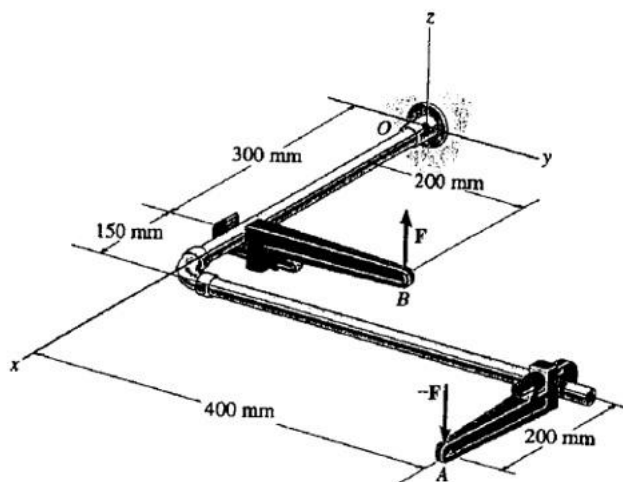
4-75 กลไล rolamite ใช้แทนการเคลื่อนที่แบบสไลด์ด้วยการเคลื่อนที่แบบกลิ้ง ถ้าสลิงที่อยู่ระหว่างวงล้อมีแรงดึง 15 N จงหาแรงปฏิกิริยา N บริเวณด้านบนและด้านล่างของวงล้อที่กระทำต่อแผ่นเหล็ก โดยผลลัพธ์ของแรงทั้งคู่ที่ทำบนวงล้อมีค่าเท่ากับ 0



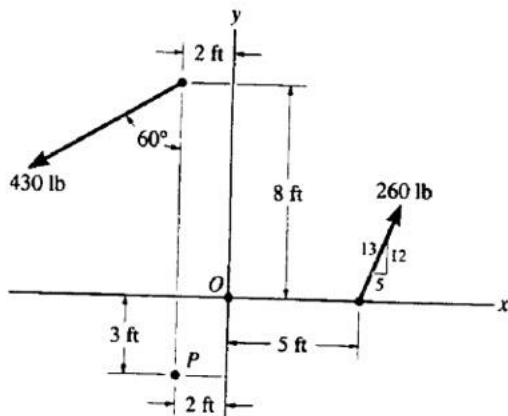
4-81 ที่จุดปลายของแผ่นสามเหลี่ยมอยู่ภายใต้แรงกระทำ 3 คู่ จงหาขนาดของแผ่น d เมื่อผลรวมของแรงเท่ากับ 350 Nm ทิศตามเข็มนาฬิกา



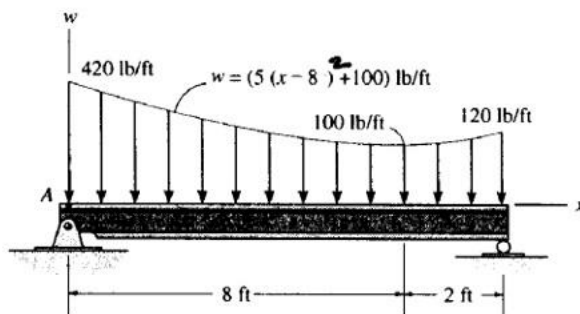
4-80 ถ้าโมเมนต์แรงคู่ควบกระทำต่อท่อนีขนาด 400 Nm จงหาขนาดของแรง F ที่กระทำในแนวตั้งฉากกับคีม ที่จุด A และ B



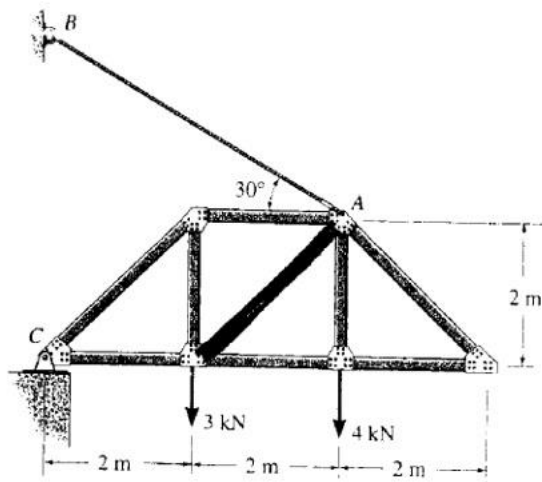
4-102 จงแทนที่ระบบของแรงด้วยแรงที่เท่ากันและโมเมนต์แรงคู่ควบรอบจุด O



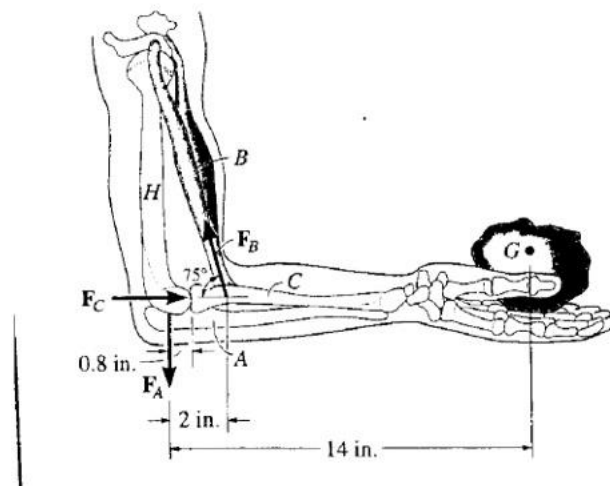
4-159 จงหาขนาดของแรงทั้งหมดที่กระจายอยู่ในโหนดและระบุตำแหน่งลงบนคานโดนนับจากจุด A



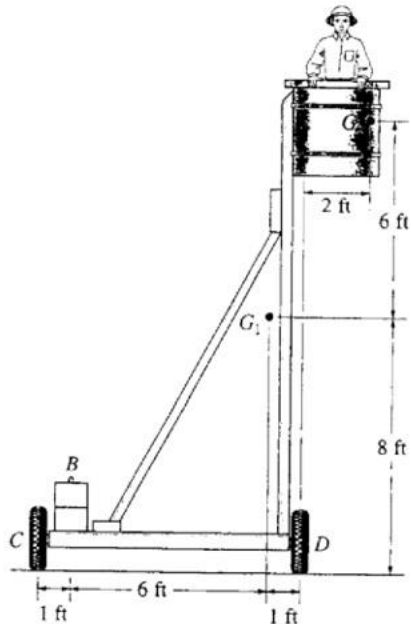
5-13 จงหาแรงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นบนเสาคว้านในโจทย์ข้อ 5-5



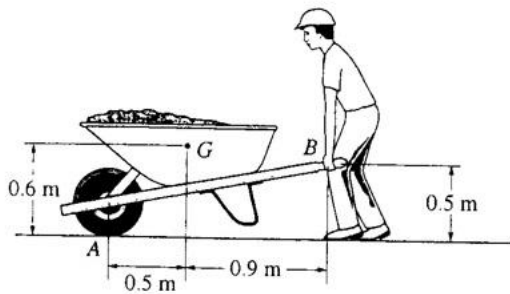
5-21 เมื่อถือหินน้ำหนัก 5 lb ในระดับสมดุล บริเวณกระดูกต้นแขน H ออกแรงยก F_C และ F_A โดยกระทำต่อกระดูก C และ A ตามลำดับดังรูป จงหาขนาดของแรง F_C และ F_A และแรง F_B ที่กระทำต่อกล้ามเนื้อ Bicep (จุด B) เพื่อยกของในระดับสมดุล โดยหินมีจุดศูนย์กลางมวลที่จุด G โดยไม่คติน้ำหนักของแขน



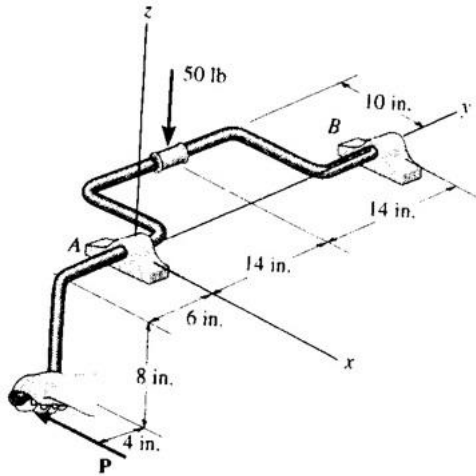
5-27 กระเช้ามีน้ำหนัก 250 lb และมีจุดศูนย์กลางถ่วงอยู่ที่ G_1 ถ้ากระเช้านี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 400 lb ที่จุด G_2 จงหาตัวถ่วงน้ำหนัก W ที่เบาที่สุดที่ใช้วางตรงจุด B เพื่อป้องกันกระเช้าล้มลงมา



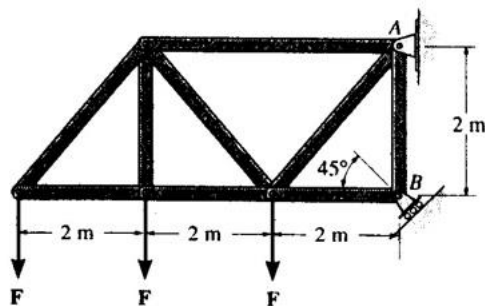
5-35 ถ้าวถเข็นปูนและของข้างในมีน้ำหนักรวมกัน 60 kg และ จุดศูนย์กลางมวลอยู่ที่จุด G จงหาขนาดของแรงลัพธ์ที่ผู้ชายต้องออกแรงกับที่จับแต่ละข้าง เพื่อยกถเข็นปูนให้อยู่ในสภาวะสมดุล



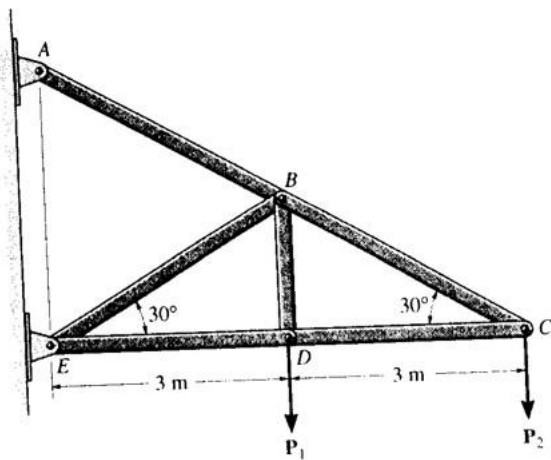
5-86 แรงในแนวตั้งฉากขนาด 50 lb กระทำต่อเพลาช้อเหวี่ยงที่จุด C จงหาแรงตามแนวนอน P ที่กระทำต่อด้ามจับและจุด x,y,z ที่ส่งผลต่อ journal bearing ที่จุด A และ thrust bearing ที่จุด B เมื่อ bearing ถูกติดสนิทและรับแค่แรงปฏิกิริยาจากเพลาช้อเหวี่ยงเท่านั้น



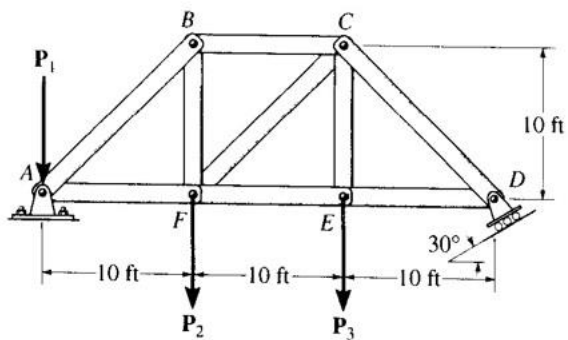
5-93 ถ้า roller ที่จุด B สามารถรองรับน้ำหนักได้มากที่สุด 3 kN จงหาขนาดที่ใหญ่ที่สุดของแรง F แต่ละแรงทั้ง 3 แรงที่โครงเหล็กสามารถรับได้



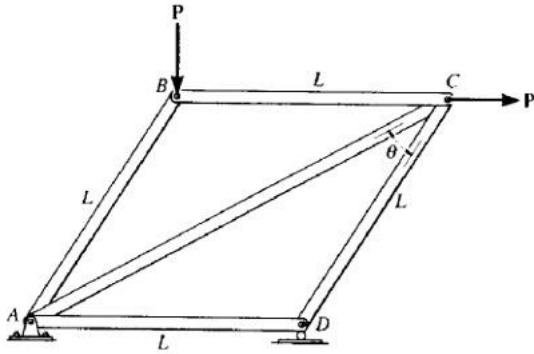
6-9 จงหาแรงในแต่ละส่วนของโครงเหล็กและระบุว่าแรงดึงหรือแรงกด โดยให้ $P_1 = P_2 = 4\text{Kn}$



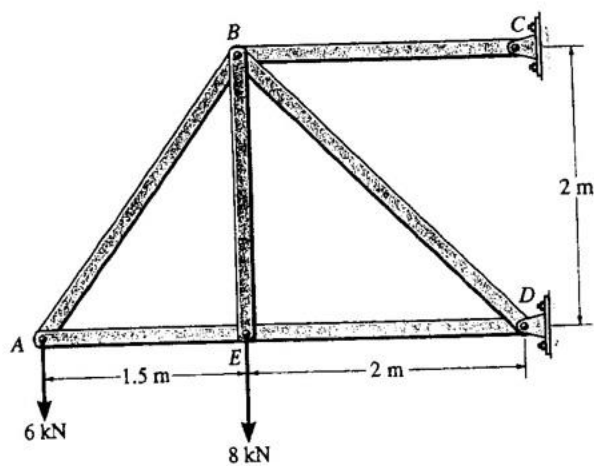
6-15 จงหาแรงในแต่ละส่วนของโครงเหล็กและระบุว่าแรงดึงหรือแรงกด โดยให้ $P_1 = 400\text{ lb}$, $P_2 = 400\text{ lb}$, $P_3 = 0$



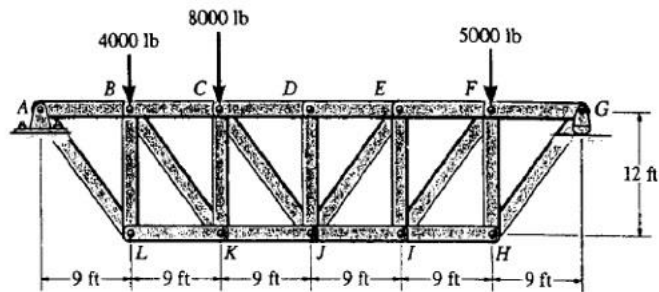
6-22 แรงดึงในเหล็กที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ของแต่ละส่วนของโครงเหล็ก $(F_t)_{max} = 2 \text{ kN}$ และ แรงอัดที่มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ $(F_c)_{max} = 1.2 \text{ kN}$ จงหาขนาดโหลด P ที่มากที่สุดที่โครงสามารถรับได้ ให้ $L = 2 \text{ m}$ และ $\theta = 30^\circ$



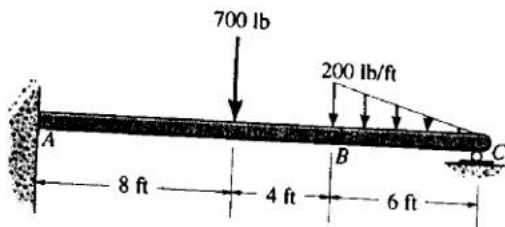
6-25 จงหาแรงในแต่ละส่วนของโครงเหล็กและระบุว่าแรงดึงหรือแรงกด Hint: แรงในแนวตั้งฉากที่จุด C ต้องเท่ากับ 0 เพราะอะไร?



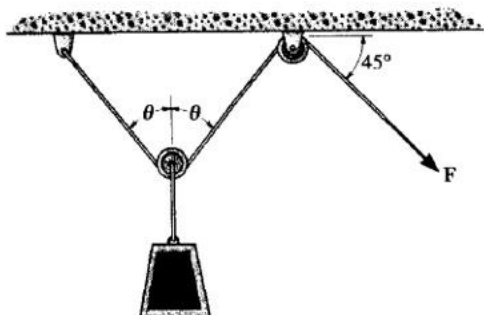
6-34 จงหาแรงในส่วน CD,CJ,KJ และ DJ ของโครงเหล็กที่เสริมเพื่อใช้รองรับสะพานและระบุว่าป็นแรงดึงหรือแรงกด



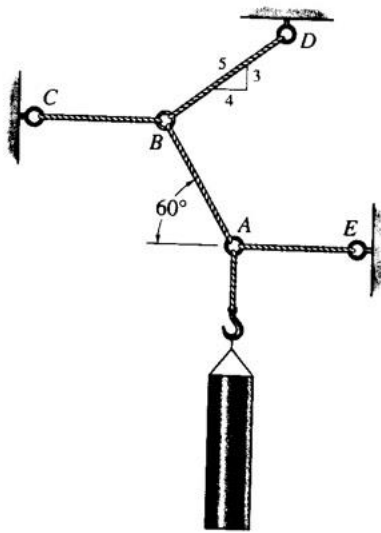
7-81 คานประกอบด้วยขาสองส่วนเชื่อมต่อที่จุด B จงวาดแรงเฉือนและโมเมนต์ตัดของคาน



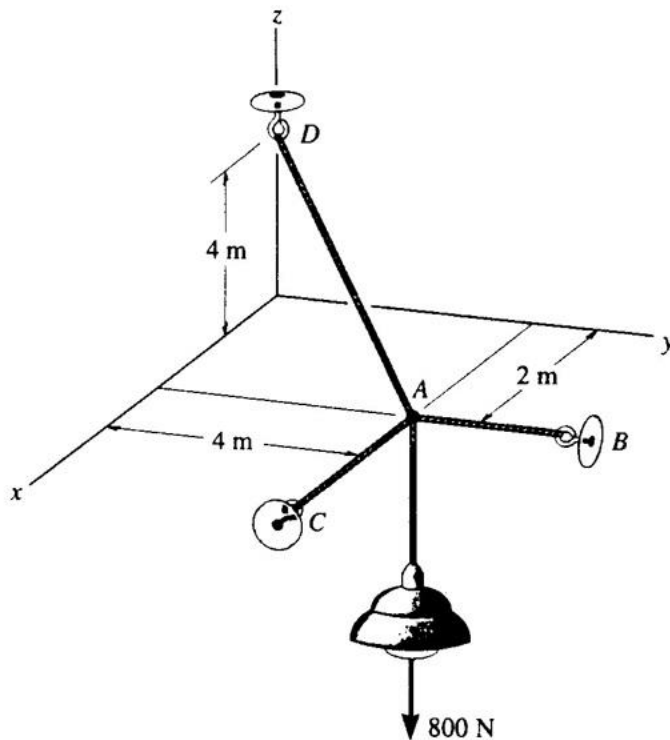
3-28 โหลดมีมวล 15 kg และถูกยกขึ้นโดยใช้รอกดังภาพ จงหาแรง F ในเส้นเชือกโดยคิดจากขนาดมุม θ เขียนการทำงานของแรง F กับ มุม θ โดย $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$



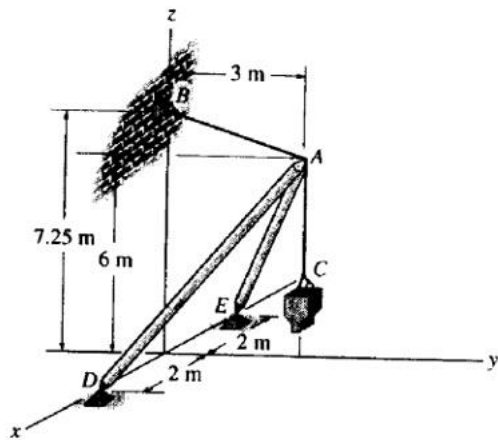
3-40 ท่อน้ำหนัก 30 kg ถูกแขวนไว้ที่จุด A โดยเชือก 5 เส้น จงหาแรงในเชือกแต่ละเส้นที่ทำให้วัตถุสมดุล



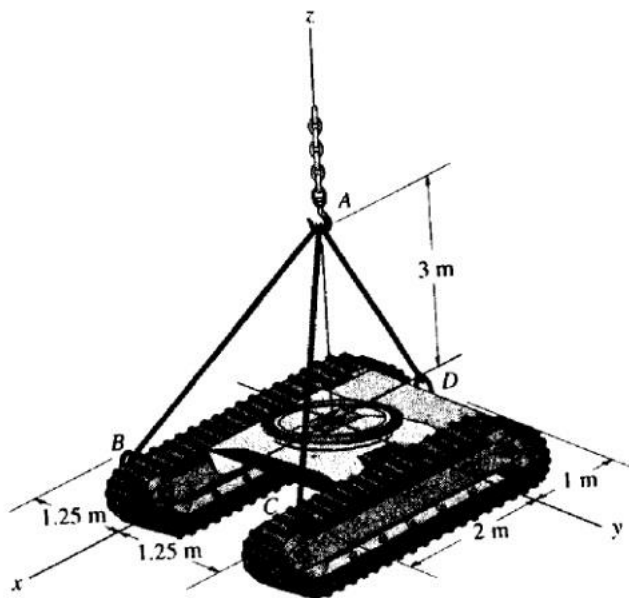
3-45 เชือก 3 เส้นใช้เพื่อแขวนโคมไฟขนาด 800 N จงหาแรงในเชือกแต่ละเส้นที่ทำให้วัตถุสมดุล



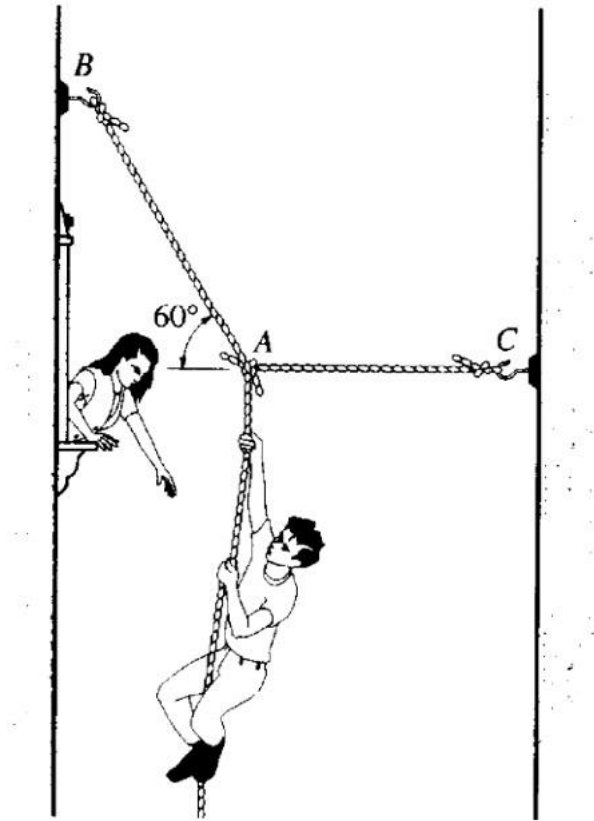
3-53 ไส้รองรับน้ำหนักของตะกร้าและของข้างในรวมกัน 300 kg จงหาแรงของไม้ AD และ AE และ c แรงดึงใน
 โซ่ AB ที่ทำให้สมดุล แรงในไม้แต่ละอันต่อความยาวทั้งหมด



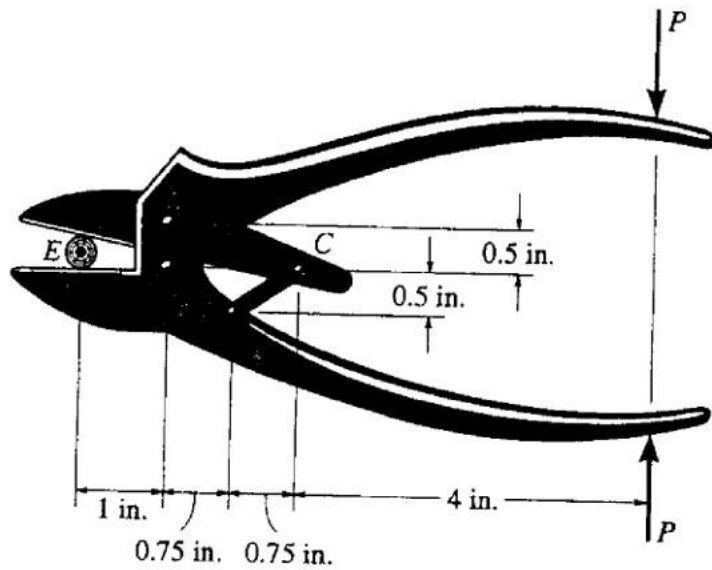
3-54 จงหาแรงในเส้นเชือกทั้ง 3 เส้นที่แต่ละเส้นต้องการในการยกแท่งเตอร์ที่มีน้ำหนัก 8 Mg



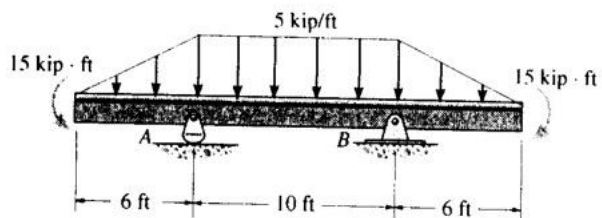
3-69 โรบิโอพยายามจะไปหาจูเลียตโดยการไต่เชือกขึ้นไปด้วยความเร็วคงที่ โดยเชือกผูกปมอยู่ที่จุด A โดยเชือกทั้ง 3 ส่วนสามารถรับแรงได้มากที่สุด 2 kN โดยไม่ขาด จงหาว่าโรบิโอซึ่งมีน้ำหนัก 65 Kg สามารถขึ้นไปรับจูเลียตซึ่งมีน้ำหนัก 60 Kg ลงมาด้วยกันด้วยความเร็วคงที่โดยที่เชือกไม่ขาดได้หรือไม่



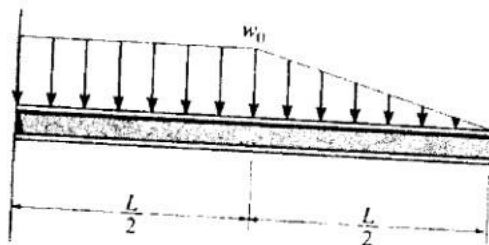
6-120 จงหาแรงที่ต้องใช้ที่จุด P เพื่อให้มีดของกรรไกรตัดแต่งกิ่งทำงานโดยออกแรงขนาด 20 lb ตัดกิ่งที่จุด E



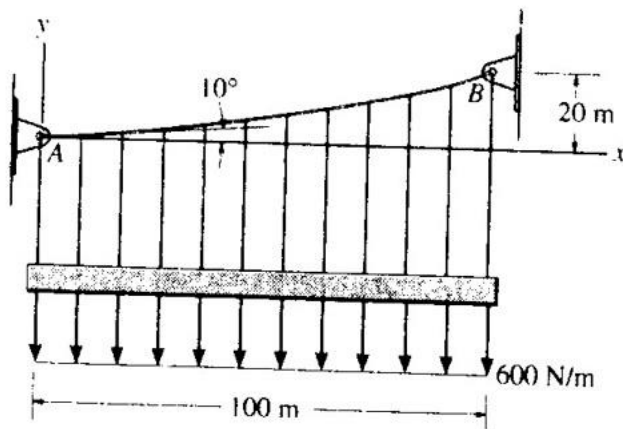
7-86 จงวาดแรงเฉือนและโมเมนต์ตัดของคุณ



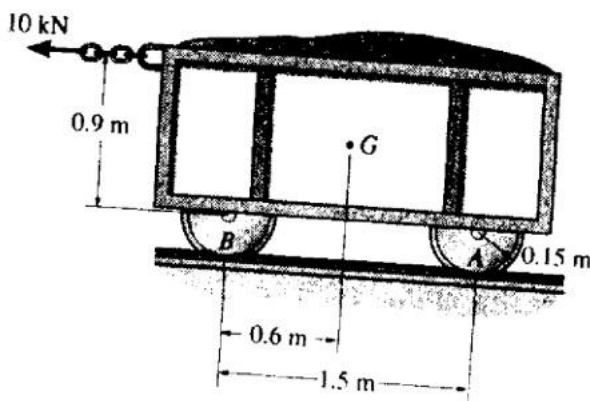
7-84 จงวาดแรงเฉือนและโมเมนต์ตัดของคุณ



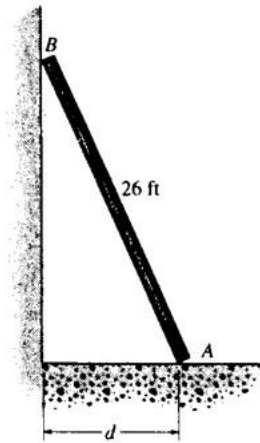
7-104 จงหาแรงดึงที่มากที่สุดในสายเคเบิลที่ต้องรองรับโหลดขนาด 600 N/m



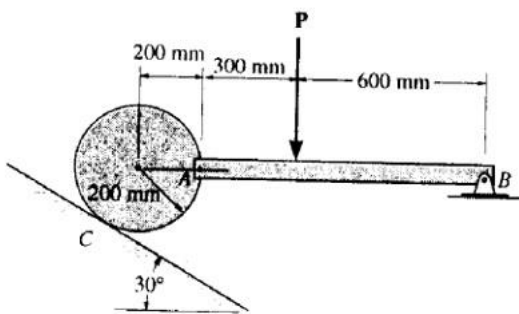
8-1 รถรางและขบวนที่บรรทุกมีน้ำหนักรวม 6 Mg จุดศูนย์กลางถ่วงที่จุด G ถ้าค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างล้อกับรางคือ $\mu_s = 0.4$ เมื่อล้อถูกล็อก ให้อาหารแรงที่กระทำต่อล้อคู่หน้าทีจุด B และล้อหลังทีจุด A เมื่อ a) เมื่อมีแค่เบรคทีจุด A ถูกปลด b) เมื่อเบรคทั้งจุด A และ B ถูกปลด ในแต่ละเคสรถจะเคลื่อนที่ได้หรือไม่



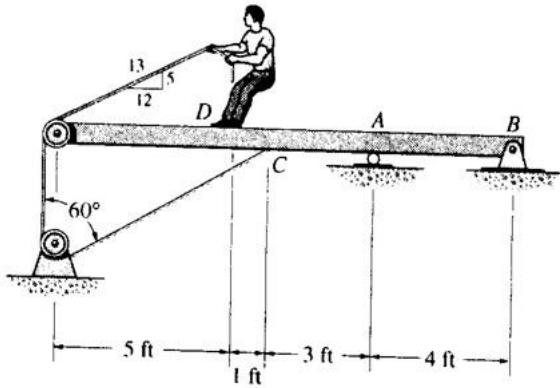
8-4 เสามีน้ำหนัก 30 lb และ มีความยาว 26 ft. จงหาระยะห่างที่มากที่สุดที่สามารถวางเสาพิงกำแพงที่เรียบได้โดยไม่ไถล ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างพื้นและเสามีค่าเท่ากับ $\mu_s = 0.3$



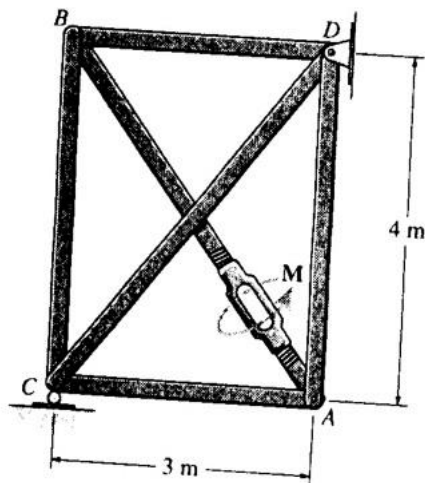
8-28 จานเหล็ก 35 kg วางอยู่บนพื้นเอียงที่มีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน $\mu_s = 0.2$ จงหาแรงในแนวตั้งฉากที่มากที่สุดที่กระทำต่อลิงค์ AB โดยที่จากเงื่อนไขไม่มีการไถลที่จุด C



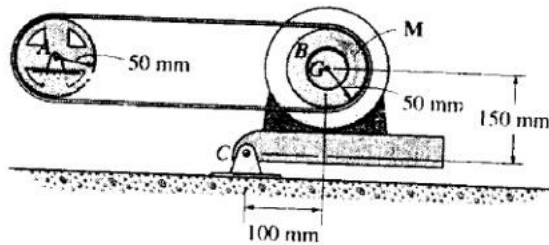
8-36 เด็กผู้ชายน้ำหนัก 80 lb ยืนอยู่บนคานและดึงเชือกด้วยแรงที่มากพอที่จะทำให้เขาไถลไปข้างหน้า ถ้าค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างรองเท้าของเขากับคานมีค่าเท่ากับ $(\mu_s)_D = 0.4$ จงหาแรงแอคชันที่จุด A และ B คานเป็นคานตรงเรียบและมีน้ำหนัก 100 lb โดยไม่สนใจขนาดของรอกและความหนาของคาน



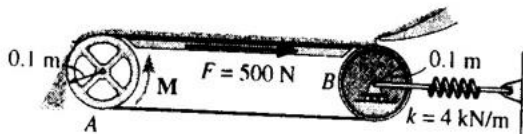
8-84 ตัวเร่งเกลียวหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าข้อต่อยึดสกรู (ใช้ปรับความตึงและความยาวของลวดสลิงหรือเชือกต่าง ๆ) ดังรูป 8-18 ใช้เพื่อตึงส่วน AB ของโครงเหล็ก ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างสกรูกับตัวเร่งเกลียวคือ $\mu_s = 0.5$ โดยสกรูมีรัศมี 6 mm และระยะห่างระหว่างเกลียวของสกรู 3 mm จงหาทอร์ก M ที่อยู่ในตัวเร่งเกลียวเพื่อยึดสกรูเข้าหากัน แรงอัดขนาด 500 N เกิดขึ้นในส่วน BC



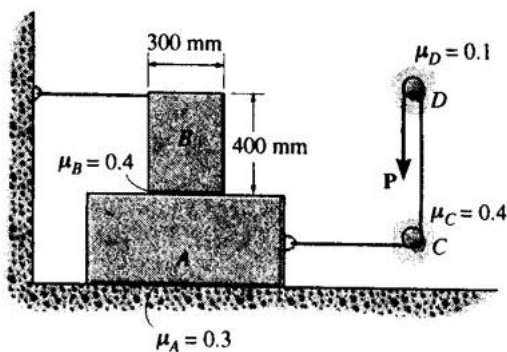
8-97 มอเตอร์หนัก 20 kg มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด G และ ต่อยึดไว้ที่จุด C เพื่อรักษาแรงดึงของสายพาน จงหา ทอร์ก M ที่เล็กที่สุดที่ผลิตโดยมอเตอร์เพื่อหมุนจานเหล็ก B ถ้าล้อ A ถูกล็อก ทำให้สายพานเคลื่อนที่แบบไถลบนจานเหล็ก B โดยที่จุด A ไม่มีการลื่นไถลเลย ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างสายพานและจานเหล็ก คือ $\mu_s = 0.3$



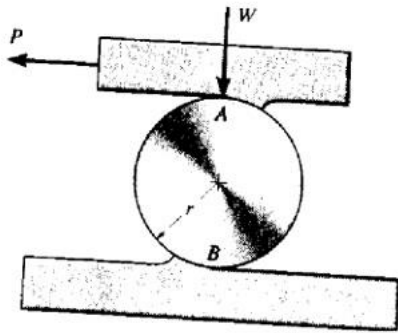
8-102 สายพานลำเลียงใช้เพื่อลำเลียงวัสดุที่มีลักษณะเป็นเม็ดและค่าแรงเสียดทานของสายพานด้านบนมีค่าเท่ากับ $F = 500 \text{ N}$ จงหาการยืดที่น้อยที่สุดของสปริงที่ติดกับเพลลาที่สามารถเคลื่อนที่ได้ของลูกรอก B โดยที่สายพานไม่ได้เคลื่อนที่แบบลื่นไถลบนลูกรอก A เมื่อเกิดทอร์ก M และจงหาค่าทอร์ก M ที่น้อยที่สุดที่ทำให้สายพานเคลื่อนที่ เมื่อค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างสายพานกับล้อมีค่าเท่ากับ $\mu_s = 0.2$



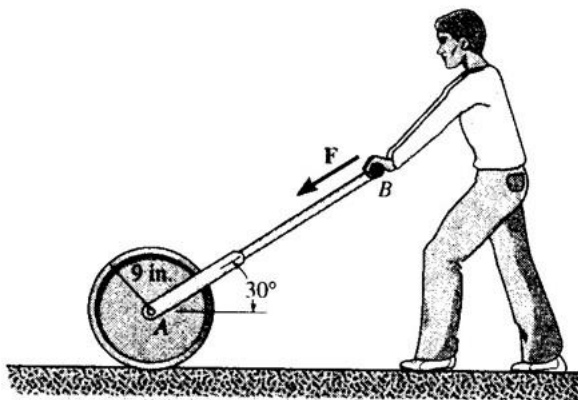
8-103 ก้อน A และ B มีมวล 7 kg และ 10 kg ตามลำดับ ให้ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานตามที่กำหนดในรูป จงหาแรงในแนวตั้งฉาก P ที่มากที่สุดที่ออกแรงแก่เส้นเชือกแล้ววัตถุไม่เกิดการเคลื่อนที่



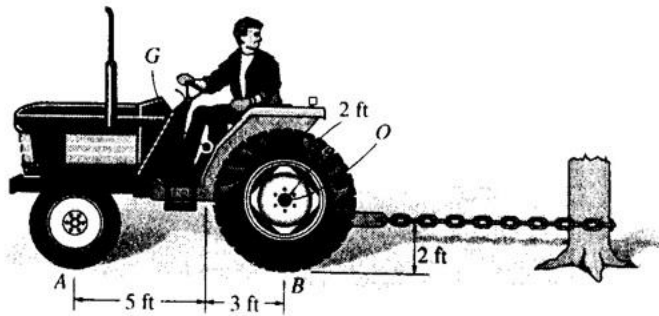
8-131 กระบอกลอยอยู่ภายใต้โหลด W ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของด้านทานการหมุนที่ด้านบนและด้านล่างของกระบอกลอยคือ a_A และ a_B ตามลำดับ จงหาขนาดแรง $P = [W(a_A + a_B)]/2r$ ที่สามารถทำให้โหลดเกิดการเคลื่อนที่และหมุนกระบอกลอยไปข้างหน้า โดยไม่คิดน้ำหนักของกระบอกลอย



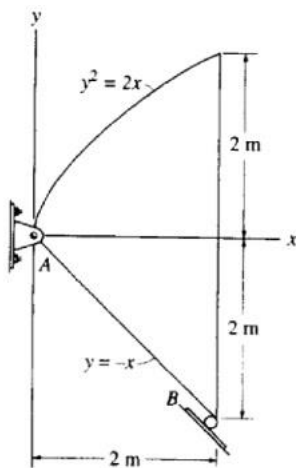
8-133 ลูกกลิ้งสนามหญาหนัก 300 lb. ถ้าแท่งเหล็ก BA ถูกยกขึ้นทำมุม 30° จากแนวราบและค่าสัมประสิทธิ์ของด้านทานการหมุนจากลูกกลิ้งคือ 2 in. จงหาแรง F ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลักลูกกลิ้งไปข้างหน้าด้วยความเร็วคงที่ โดยไม่คิดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างเพลากับลูกกลิ้งและสมมุติว่าแรงที่ด้ามจับมีค่าเท่ากับ BA



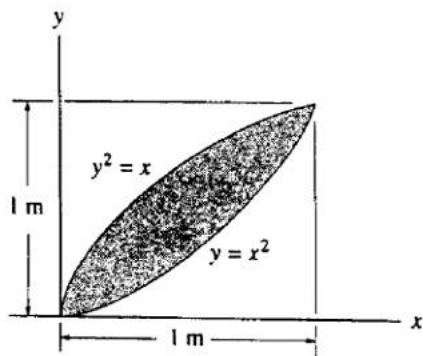
8-139 ใช้รถแทรกเตอร์ดึงต้นไม้ จงหาค่าทอร์กที่เครื่องยนต์ต้องจ่ายให้ล้อหลังเพื่อให้ล้อเลื่อนไถล ล้อหน้าปล่อยให้หมุนอย่างอิสระ โดยรถแทรกเตอร์มีน้ำหนัก 3500 lb. และมีจุดศูนย์กลางถ่วงอยู่ที่จุด G ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างล้อหลังกับพื้นคือ $\mu_s = 0.5$



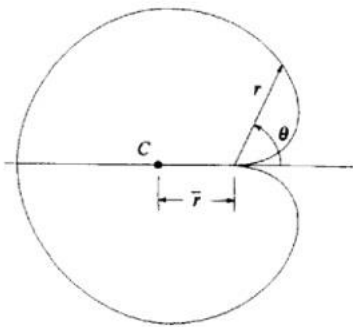
9-22 แผ่นเหล็กหนา 0.3 m และมีความหนาแน่น 7850 kg/m^3 จงหาจุดศูนย์กลางมวล และคำนวณแรงปฏิกิริยาที่จุด A และ B



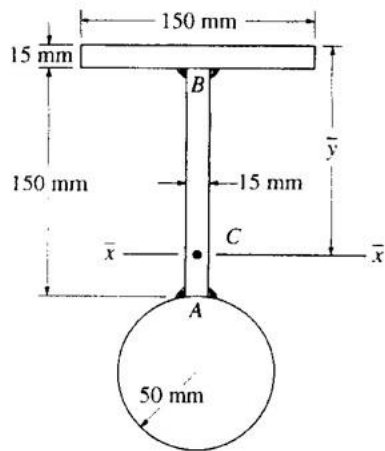
9-25 จงหาตำแหน่ง centroid \bar{x} (จุดศูนย์กลางของวัตถุเป็นจุดที่เส้นมัธยฐานตัดกัน) ของพื้นที่ที่แรเงา



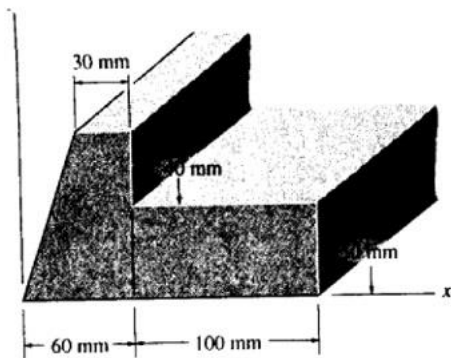
9-31 จงหาขนาด \bar{r} ของ centroid c (จุดศูนย์กลางของวัตถุเป็นจุดที่เส้นมัธยฐานตัดกัน) ของ cardioid โดย $r = a(1 - \cos\theta)$



9-57 จงหาขนาด \bar{y} ของ centroid (จุดศูนย์กลางของวัตถุเป็นจุดที่เส้นมัธยฐานตัดกัน) ที่อยู่ในแนวแกน \bar{x} ของส่วนตัดขวางของคาน ไม่คิดขนาดของมุมเชื่อมต่อที่จุด A และ B ในการคำนวณ



9-65 จงหาตำแหน่งของจุด centroid (\bar{x}, \bar{y}) ของส่วนตัดขวางของวัตถุ



11-3 จงหาแรง F ที่กระทำต่อเส้นเชือกที่ใช้เพื่อรักษาสสมดุลของบาร์ AB Hint: หาความยาวตามแนวตั้งตลอดแนวของเส้นลวดในรูปของตำแหน่งพิกัด s_1 และ s_2 อนุพันธ์ของสมการนี้ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่าง δ_1 และ δ_2

