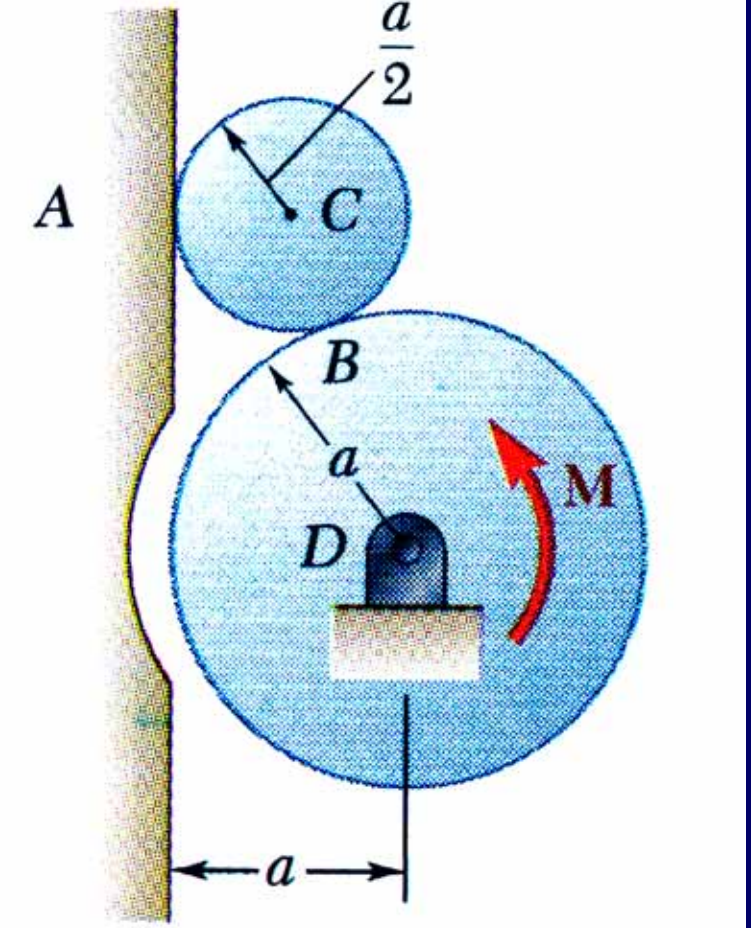


Fig. P8.27

μ_S ที่ A และ B เท่ากับ 0.25

ทรงกระบอก C หนักเท่ากับ W

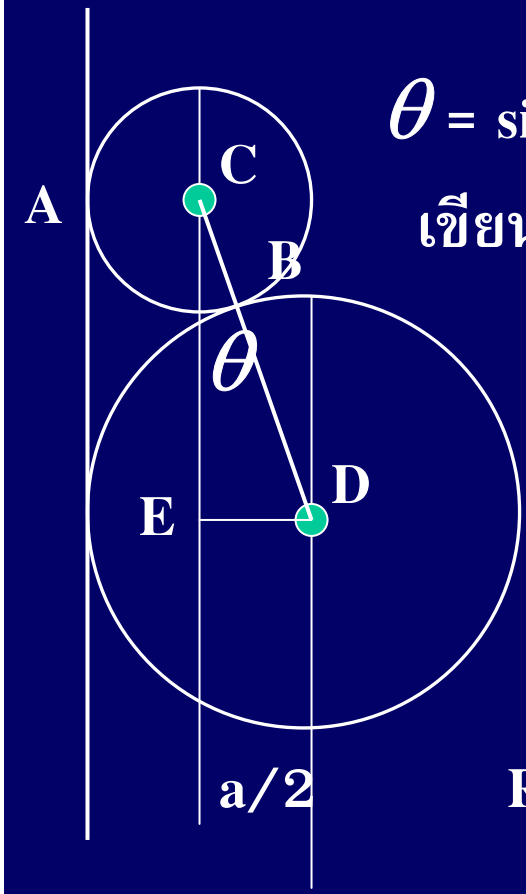
หาแรงบิด M สูงสุดที่วงล้อยังไม่หมุน

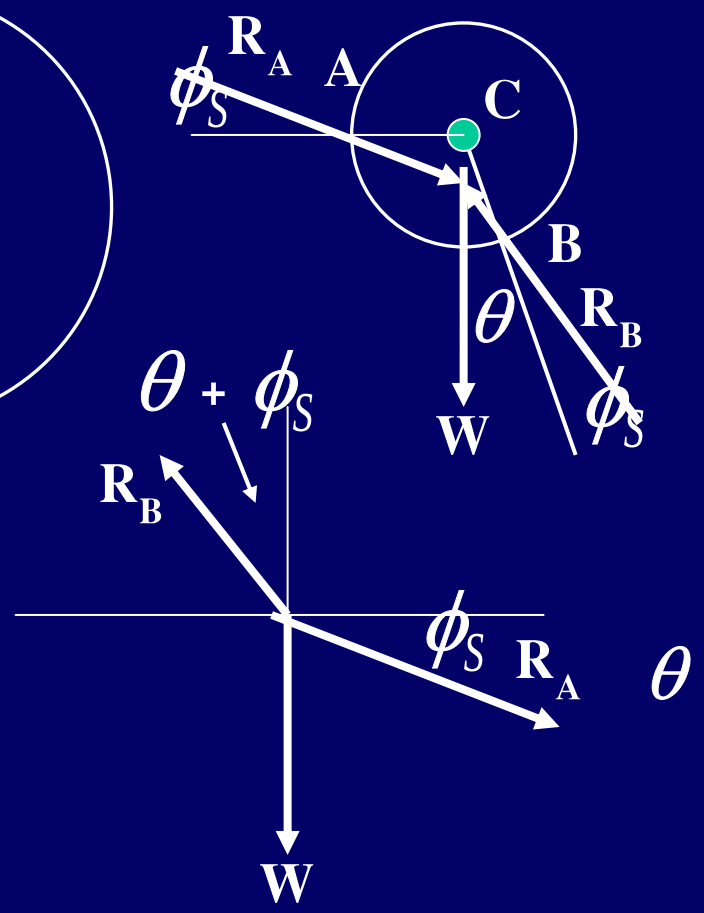
DE = a/2

CD = 2a

$\theta = \sin^{-1}(0.5a/2a) = 19.47$ฐ

เขียน FBD ของทรงกระบอก C





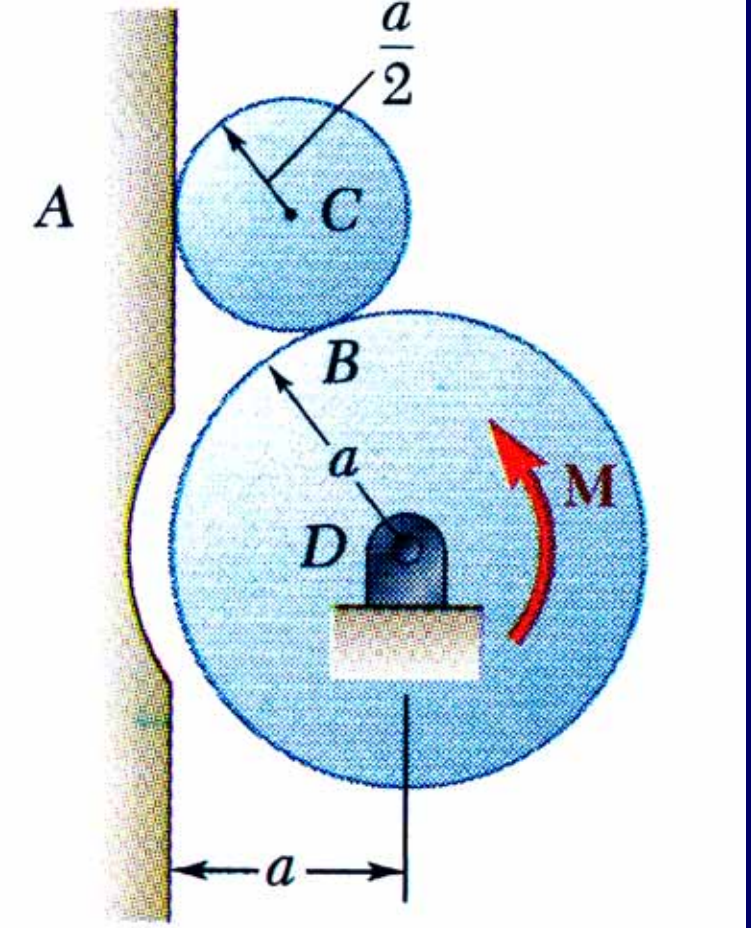


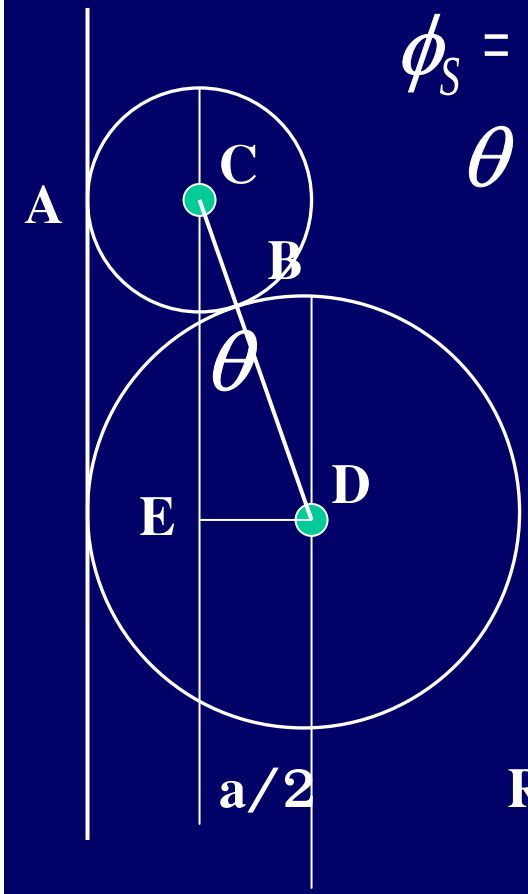
Fig. P8.27

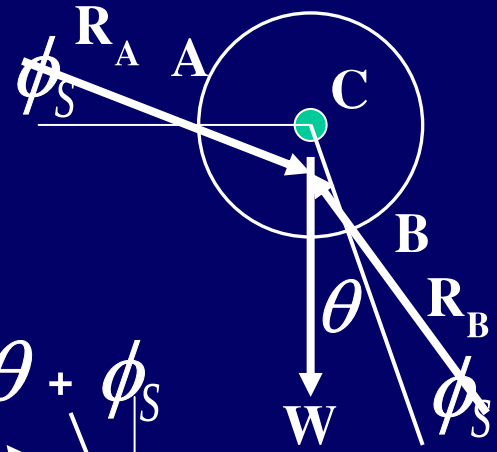
μ_S ที่ A และ B เท่ากับ 0.25

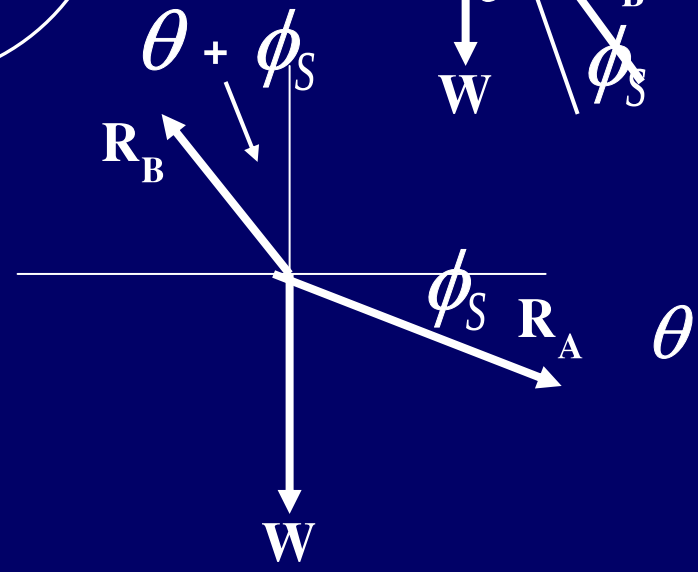
θ =19.47ฐ

$\phi_S = \tan^{-1} \mu_S$ = 14.04ฐ

$\theta + \phi_S$ = 33.51ฐ







ทรงกระบอก C หนักเท่ากับ W

หาแรงบิด M สูงสุดที่วงล้อยังไม่หมุน

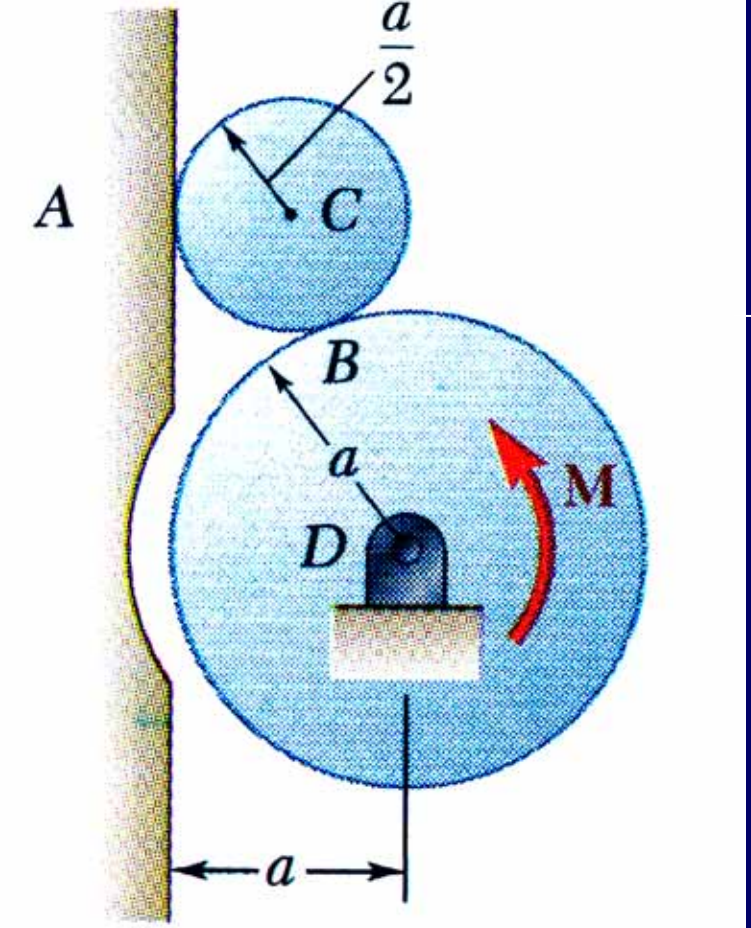
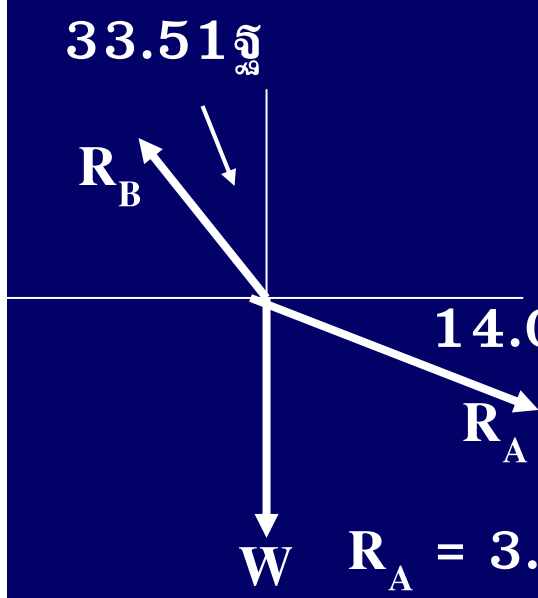


Fig. P8.27

μ_S ที่ A และ B เท่ากับ 0.25



$$\sum F_X = 0$$

$$R_A = 0.57\, R_B \text{ -- (1)}$$

$$\sum F_Y = 0$$

$$R_A = 3.474\, R_B - 4.17W \text{ -- (2)}$$

(1)=(2)

$$0.57\, R_B = 3.474\, R_B - 4.17W$$

$$R_B = 1.44W \text{ -- (3)}$$

ทรงกระบอก C หนักเท่ากับ W

หาแรงบิด M สูงสุดที่วงล้อยังไม่หมุน

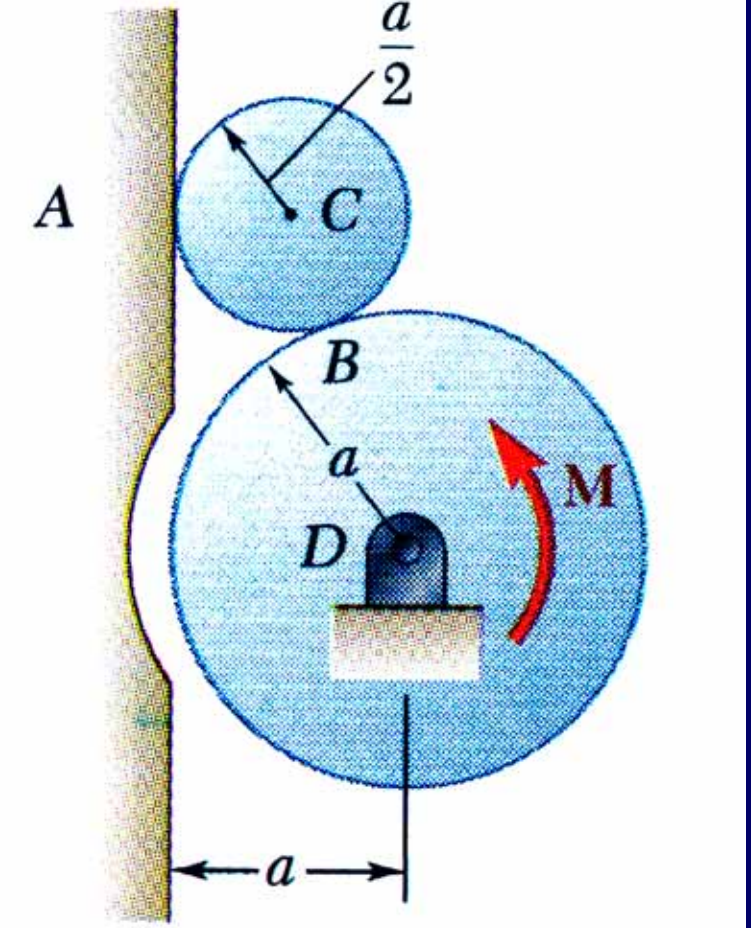
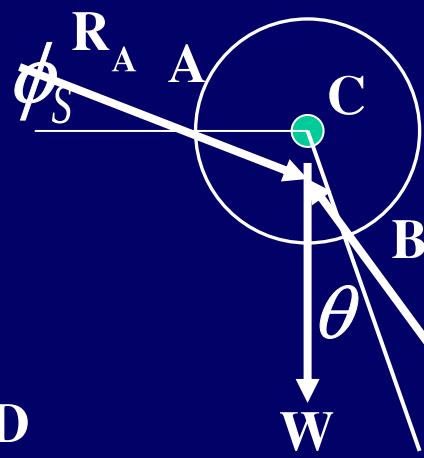


Fig. P8.27

μ_S ที่ A และ B เท่ากับ 0.25



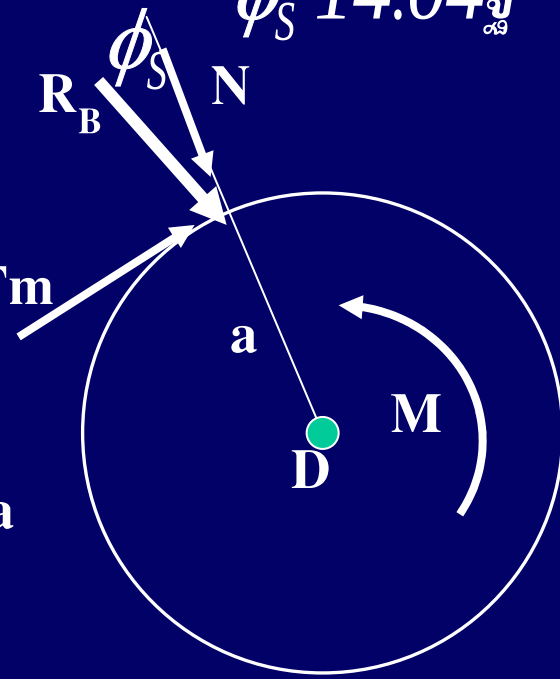
จากลูกล้อ D

$R_B = 1.44W$

$Fm = R_B(\sin \phi_S)$

$Fm = 0.35\ W$

ϕ_S 14.04 ฐ



แรงบิด $M = Fm(a)$

แรงบิด $M = 0.35\ Wa$

ทรงกระบอก C หนักเท่ากับ W

หาแรงบิด M สูงสุดที่วงล้อยังไม่หมุน

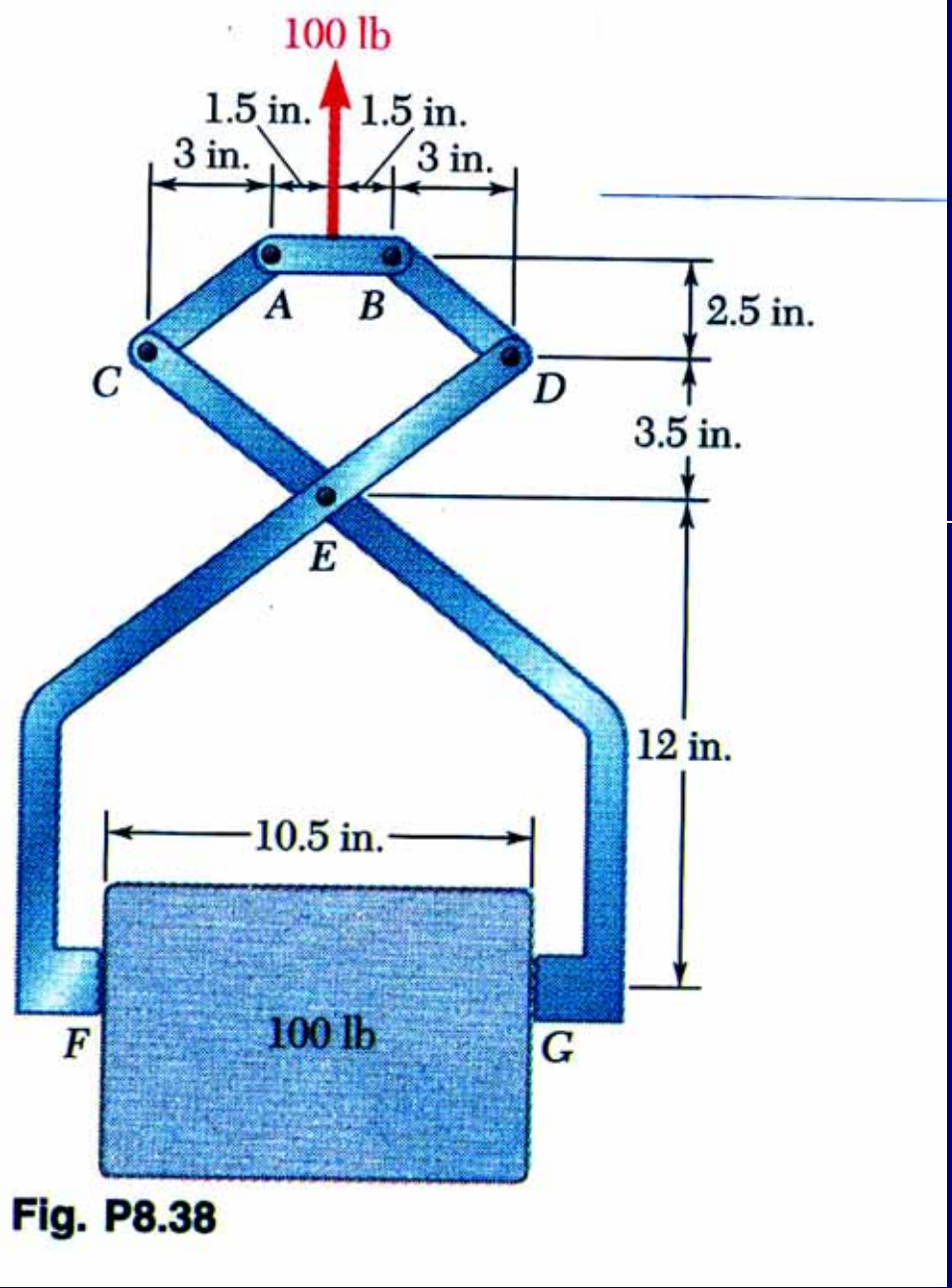


Fig. P8.38

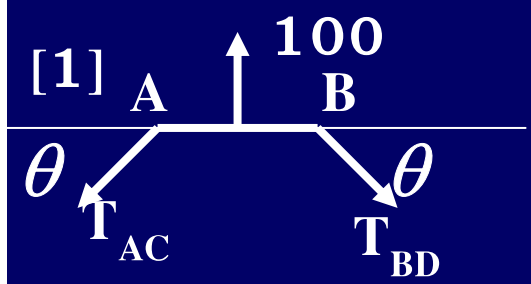
ให้หาค่า μ_S ที่ F และ G ซึ่งเท่ากัน

ซึ่งจะต้องหา Fm และ N ให้ได้

$Fm = \mu_S(N)$ $\mu_S = (Fm)/(N)$

แยก FBD

[1]



จากรูป [1]

$\theta = \tan^{-1} 2.5/3$

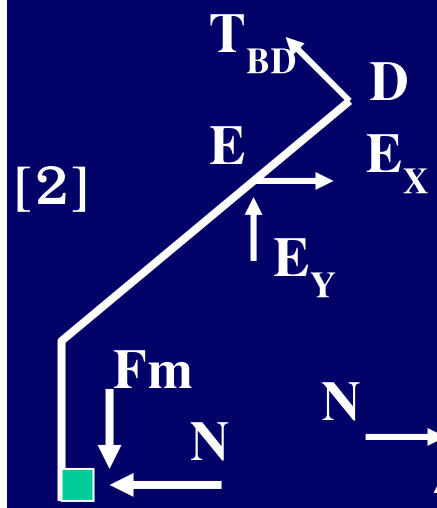
$\theta = 39.8$ฐ

$T_{AC} = T_{BD}$

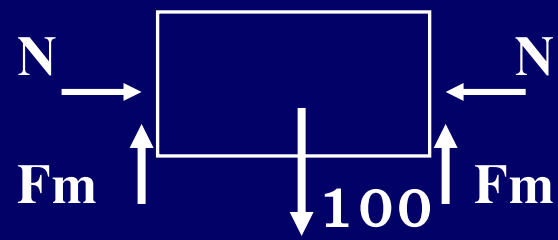
$2(T_{BD}\sin\theta)=100$

$T_{BD} = 78.125$

[2]



[3]



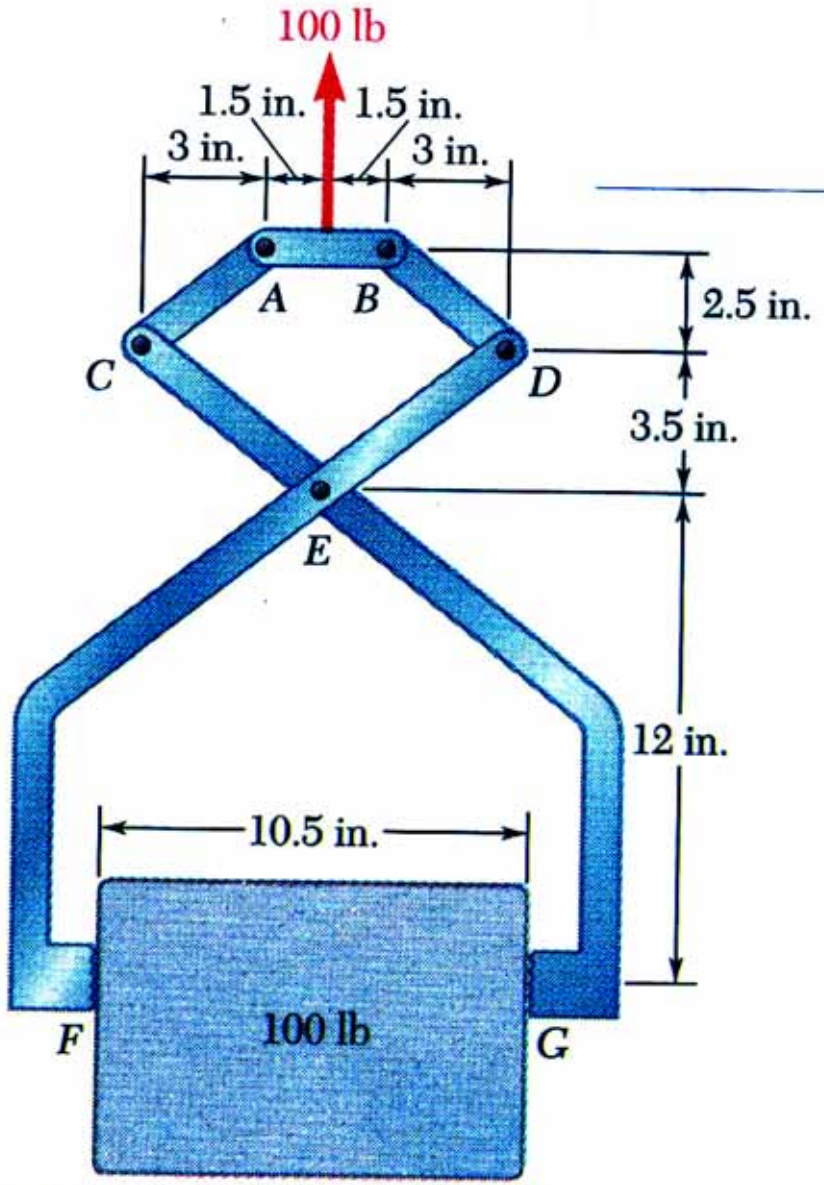


Fig. P8.38

ให้หาค่า μ_S ที่ F และ G ซึ่งเท่ากัน

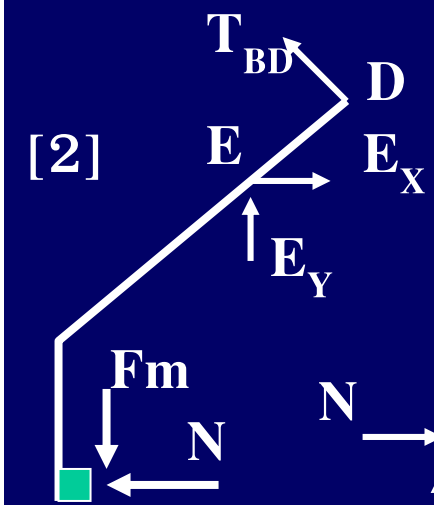
$\mu_S = (Fm)/(N)$

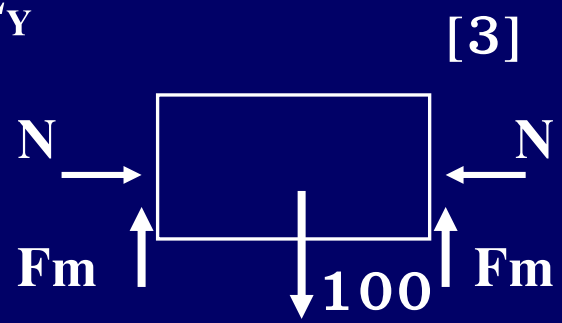
$\theta = 39.8$ฐ $\quad T_{BD} = 78.125$

จากรูป [3] $\quad \Sigma F_Y = 0$

$2Fm = 100$

$Fm = 50$





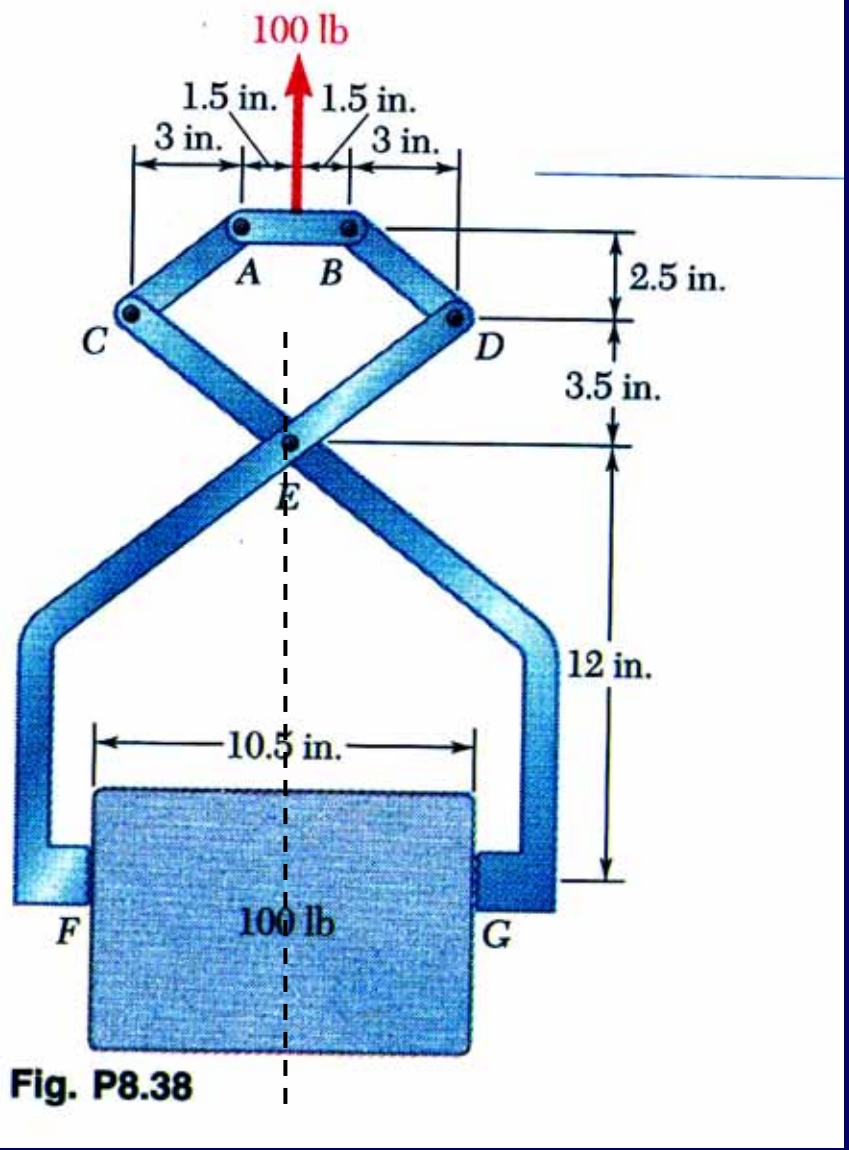


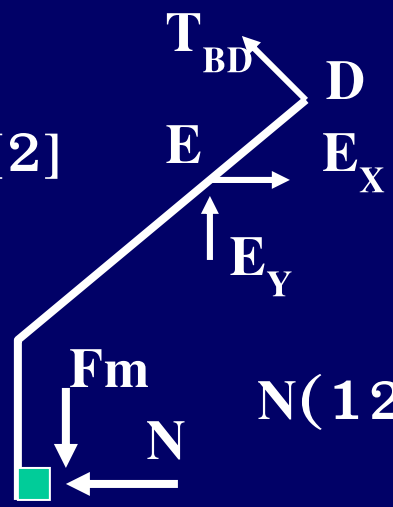
Fig. P8.38

ให้หาค่า μ_S ที่ F และ G ซึ่งเท่ากัน

$\mu_S = (Fm)/(N)$

$\theta = 39.8$ฐ $T_{BD} = 78.125$ $Fm = 50$

[2]



จากรูป [2]

$\Sigma M_E = 0$

$N(12) - Fm(5.25)$

$-T_{BD}(\cos 39.8)(3.5)$

$-T_{BD}(\sin 39.8)(4.5) = 0$

$N = 58.125$

$\mu_S = (Fm)/(N) = 50/58.125 = 0.86$

$\mu_S = 0.86$

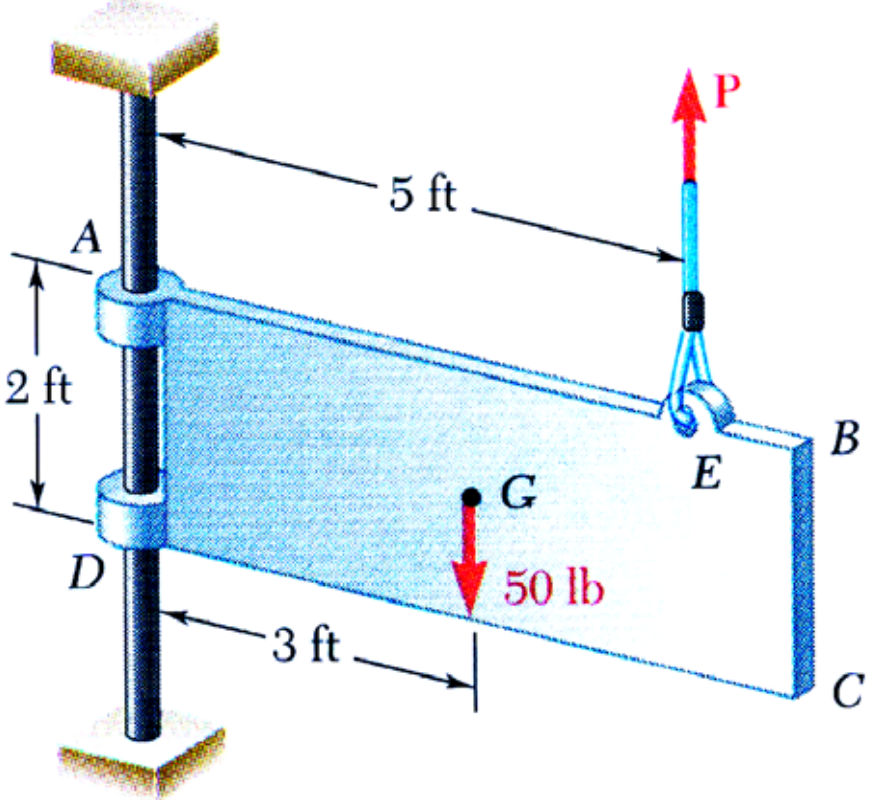


Fig. P8.43

$\mu_S = 0.40$

ก. ถ้า P = 0 พิสูจน์สมดุล

หา $Fm_A + Fm_B$

ถ้ามากกว่า 50 lb ก็สมดุล

คือแผ่นเหล็กไม่เลื่อนลง

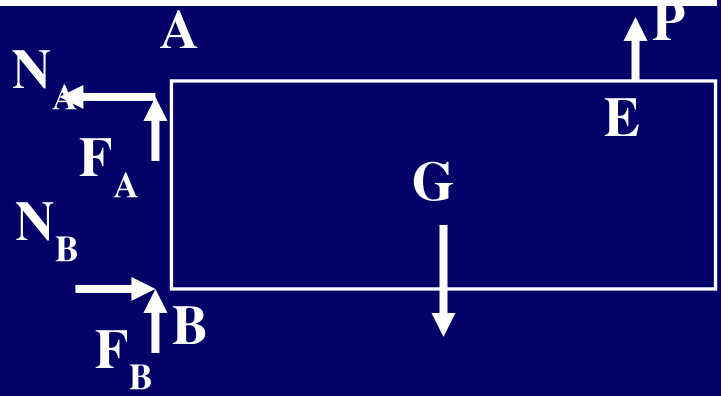
ข. ถ้า P = 20 พิสูจน์สมดุล

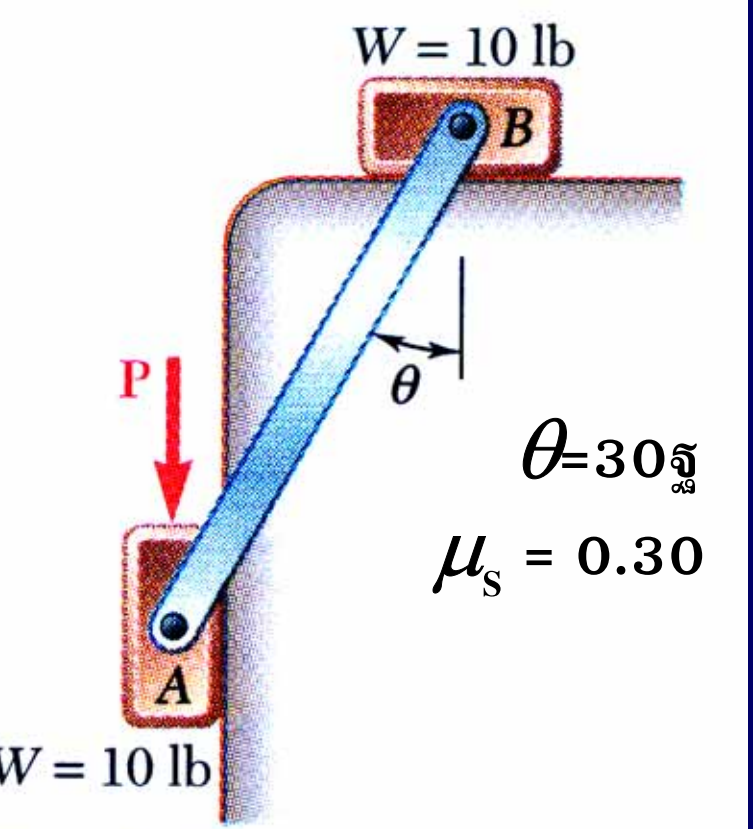
เช่นเดียวกับข้อ ก.

หา $Fm_A + Fm_B + 20$

ถ้ามากกว่า 50 ก็สมดุล

ถ้าน้อยกว่า ก็เลื่อนลง

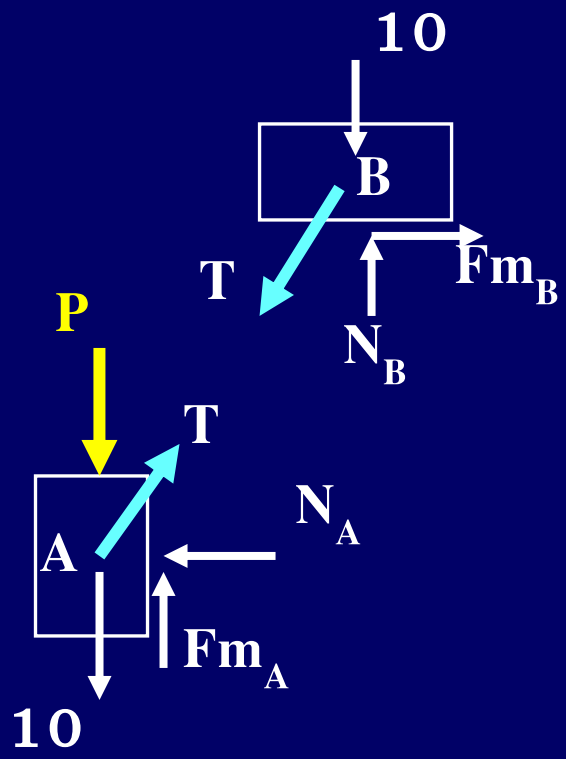




θ=30ฐ

μ_S = 0.30

Fig. P8.50



ก. ถ้า P=0 จงพิสูจน์ว่าสมดุล

ข. หาค่า P มากที่สุดที่ยังสมดุล

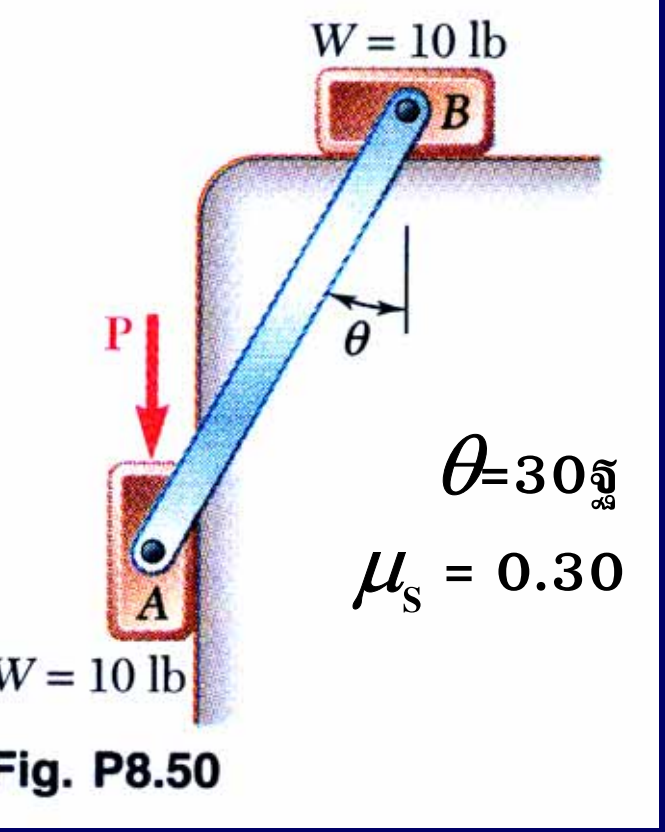
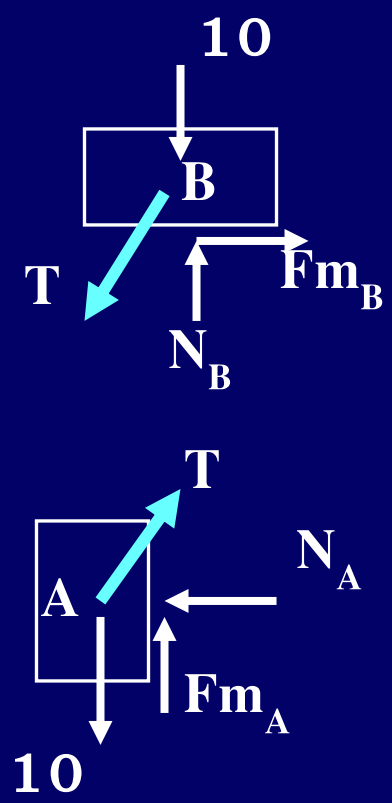


Fig. P8.50

θ=30ฐ

μ_S = 0.30



ก. ถ้า P=0 จงพิสูจน์ว่าสมดุล

จากกล่อง B

$Fm_B = 0.30N_B$

$\sum F_X = 0$

$Fm_B = T\sin 30 = 0.5T$

$\sum F_Y = 0$

$N_B = 10 + T\cos 30 = 10 + .866T$

แก้สมการ ได้ T = 12.5 lb

จากกล่อง A $N_A = T\sin 30 = 6.25$

$Fm_A = 0.30(6.25) = 1.875$

$10 - T\cos 30 = -0.825 < Fm_A$

แสดงว่า กล่องไม่เลื่อนลง จึงสมดุล

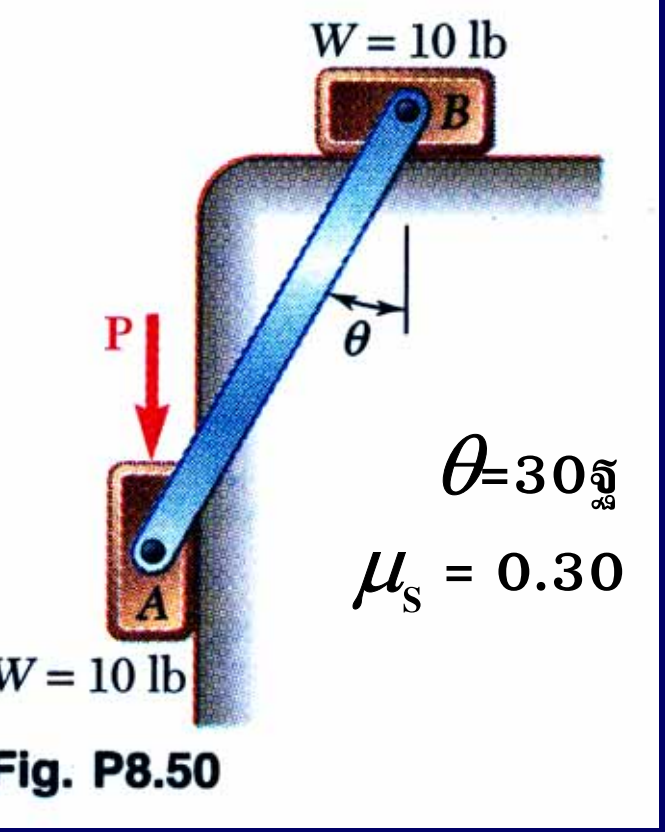
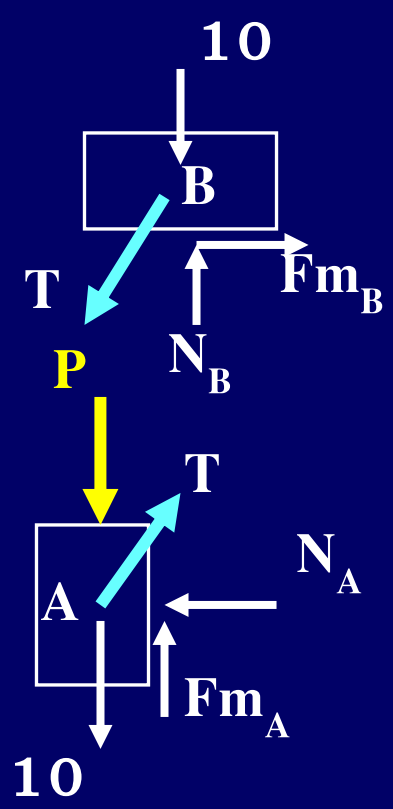


Fig. P8.50

$\theta = 30$ องศา

$\mu_S = 0.30$



ข. หาแรง P มากที่สุดที่ยังสมดุล เป็นลักษณะกล่อง A จะลง

จากกล่อง B $Fm_B = 0.30N_B$

$\sum F_X = 0$

$Fm_B = T\sin 30 = 0.5T$

$\sum F_Y = 0$

$N_B = 10 + T\cos 30 = 10 + .866T$

แก้สมการ ได้ $T = 12.5$ lb

จากกล่อง A $N_A = T\sin 30 = 6.25$

$Fm_A = 0.30(6.25) = 1.875$

$\sum F_Y = 0$ $Fm_A - 10 + T\cos 30 - P = 0$

$P = 2.7$ lb

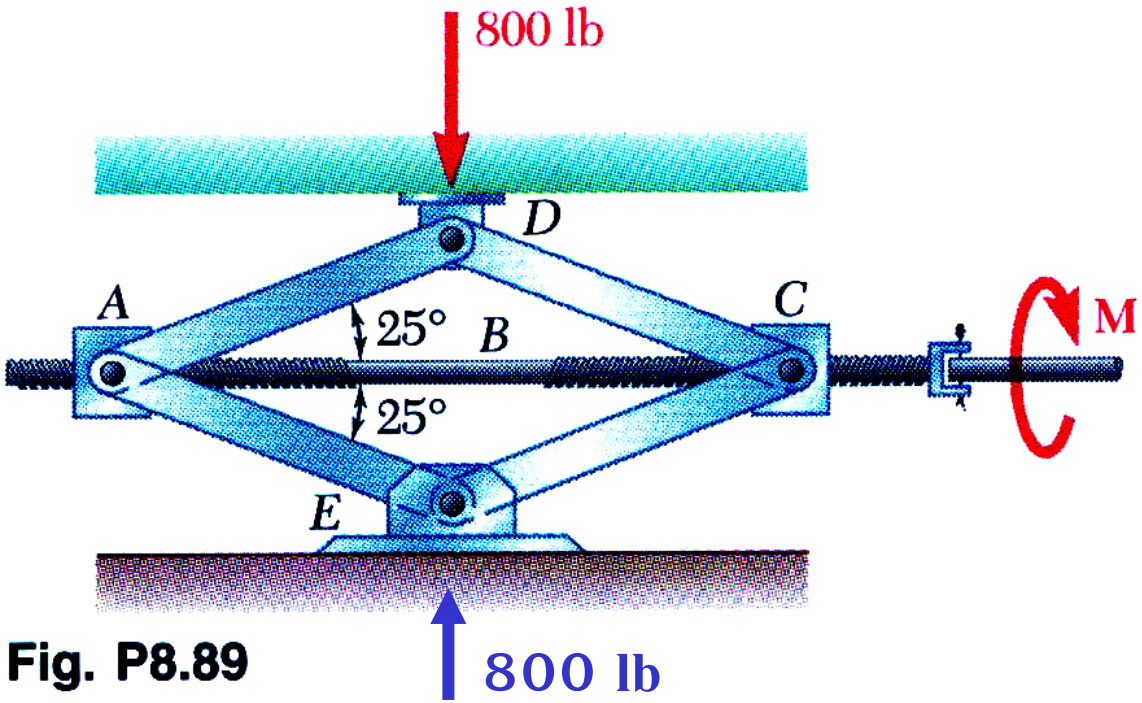


Fig. P8.89

$\mu_S = 0.15$

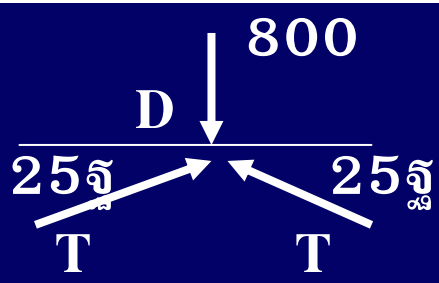
Pitch = 0.1 in

r = 0.375 in

ให้หาแรงบิด M ที่พอจะยกรถขึ้นได้

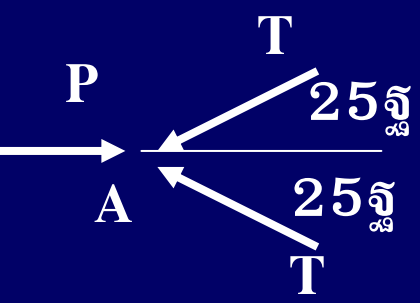
แรงปฏิกิริยาที่ E = 800

เขียน FBDจุด A และ D



ที่จุด D $\sum F_Y = 0$

$2T(\sin 25) = 800$ $T = 946.48$



ที่จุด A

$\sum F_X = 0$ $P = 2T(\cos 25)$ $P = 1715.6$

P คือแรงกดบนเกลียวจากน้ำหนักรถ

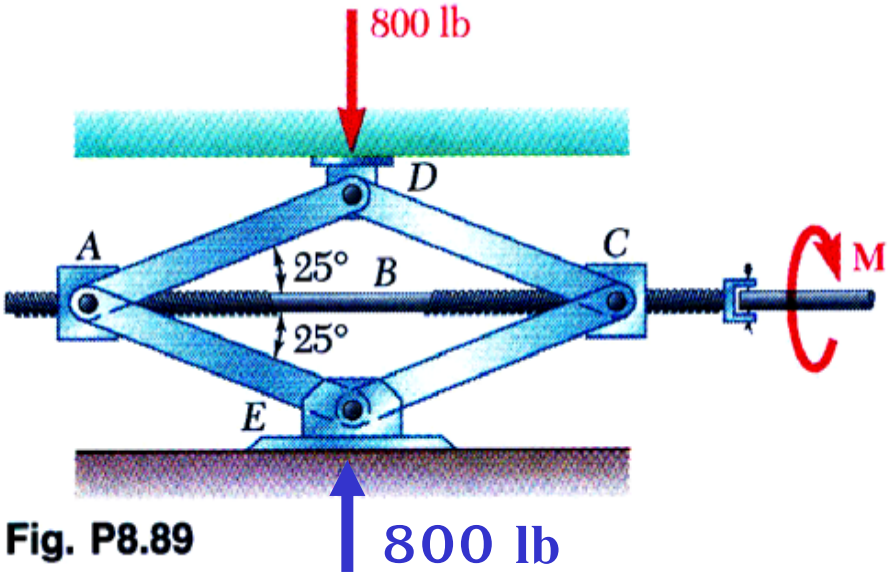


Fig. P8.89

$\mu_s = 0.15$ Pitch = 0.1 in

r = 0.375 in

T = 946.48 P = 1715.6

เขียน FBD ของเกลียว

P คือแรงกดบนเกลียวจากน้ำหนักรถ

Q คือแรงที่จะยกรถ

R คือแรงต้านจากความเสียดทาน

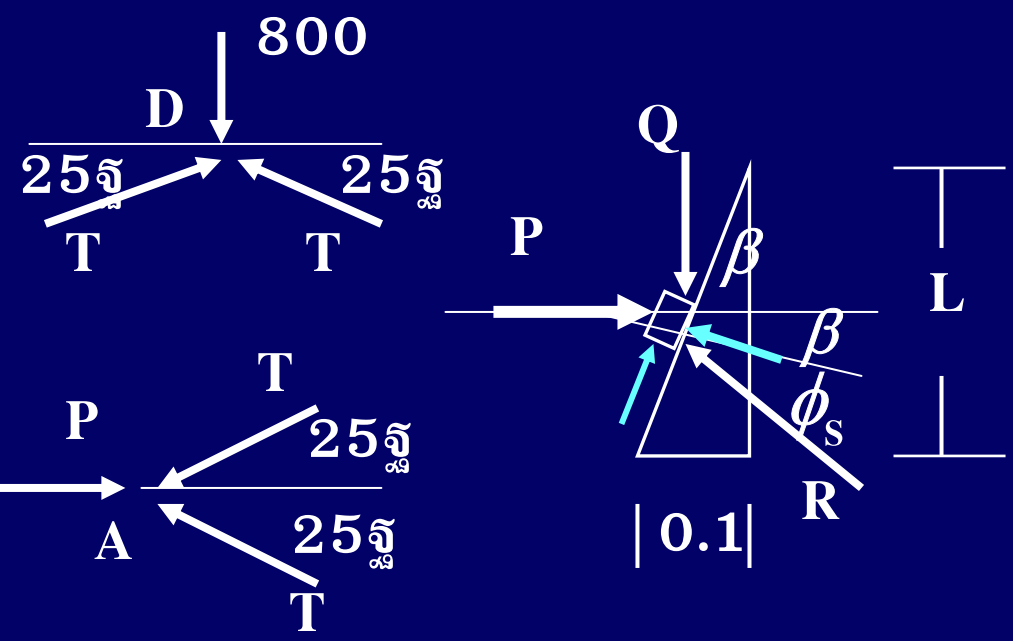
$M = Q(r)$

$L = 2\pi(r) = 2.36$ in

$\beta = \tan^{-1}(0.1/2.36) = 2.43$ฐ

$\phi_s = \tan^{-1}(\mu_s) = 8.53$ฐ

$\beta + \phi_s = 10.96$ฐ -- θ



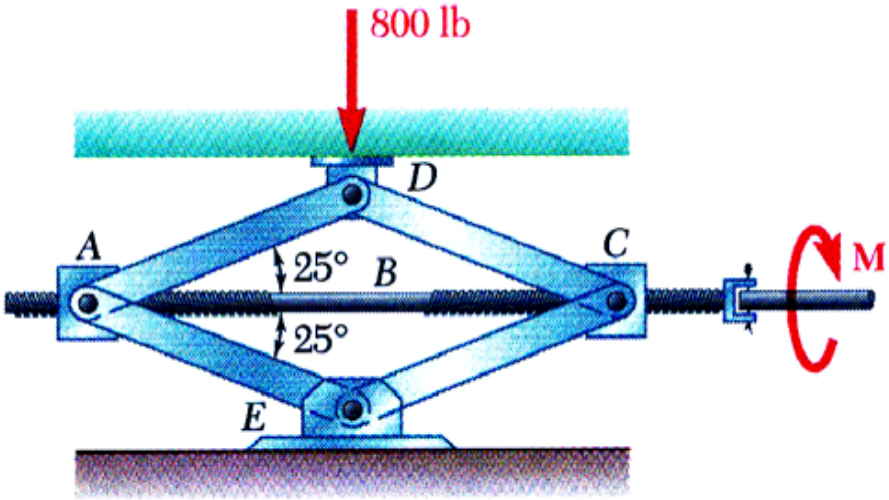


Fig. P8.89

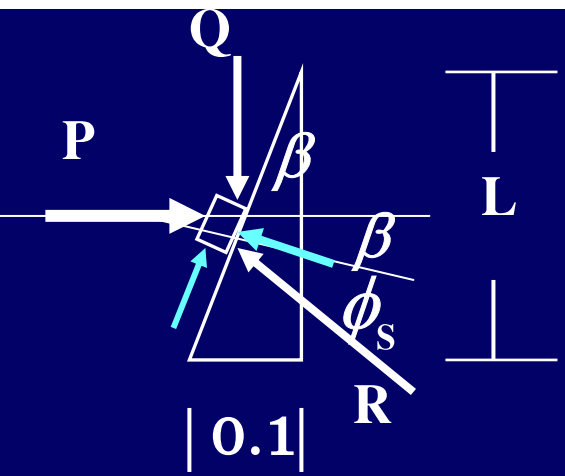
$\mu_s = 0.15$ r = 0.375 in

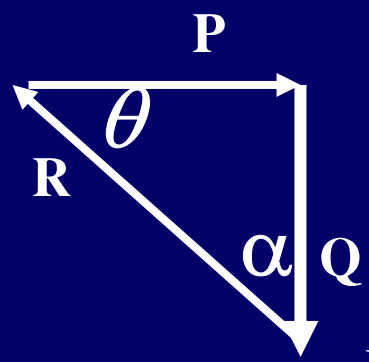
P = 1715.6

Q คือแรงที่จะยกรถ

R คือแรงต้านจากความเสียดทาน

เขียนสามเหลี่ยมของแรง





θ =10.96 α = 79.04

ใช้ sine law

Q/sin10.96 = P/sin79.04

Q = 332.23

M = Q(r) = 332.23(0.375)

M = 124.6

เนื่องจากเป็นแม่แรงสองข้าง

M = 124.6X2 = 249.17 lb ฐ in

β = 2.43ฐ

ϕ_s = 8.53ฐ

$\beta + \phi_s$ = 10.96ฐ

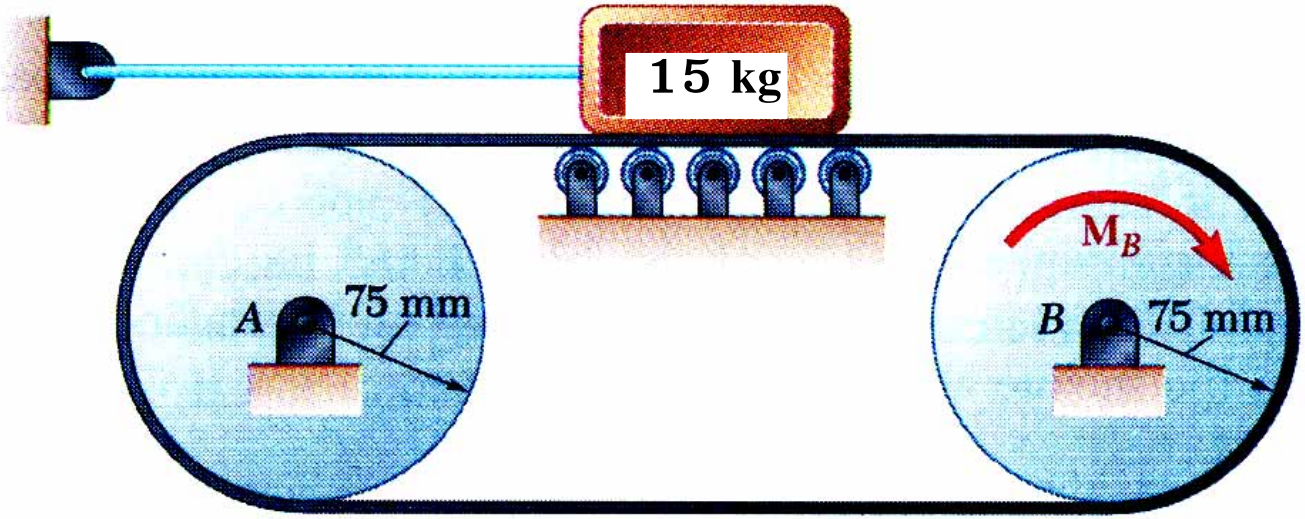


Fig. P8.129

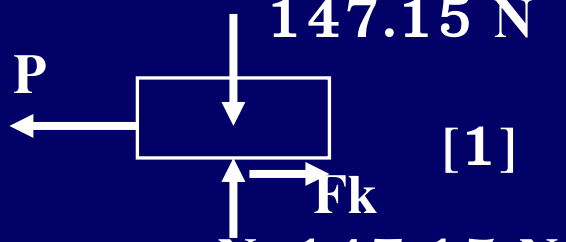
ก. หา M_B ข. หาแรงดึงสายพานล่าง

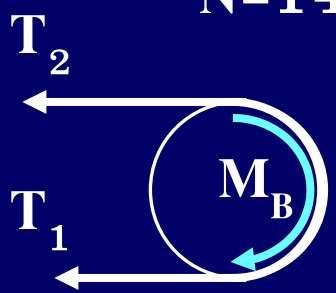
ที่กล่องกับสายพาน $\mu_K = 0.45$

ที่สายพานกับล้อ $\mu_S = 0.30$

สายพานเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

เขียน FBD แยกส่วน





[2]

จากรูป [1] $Fk = \mu_K N = 66.22$ N

$F_K = T_2 = 66.22$ N

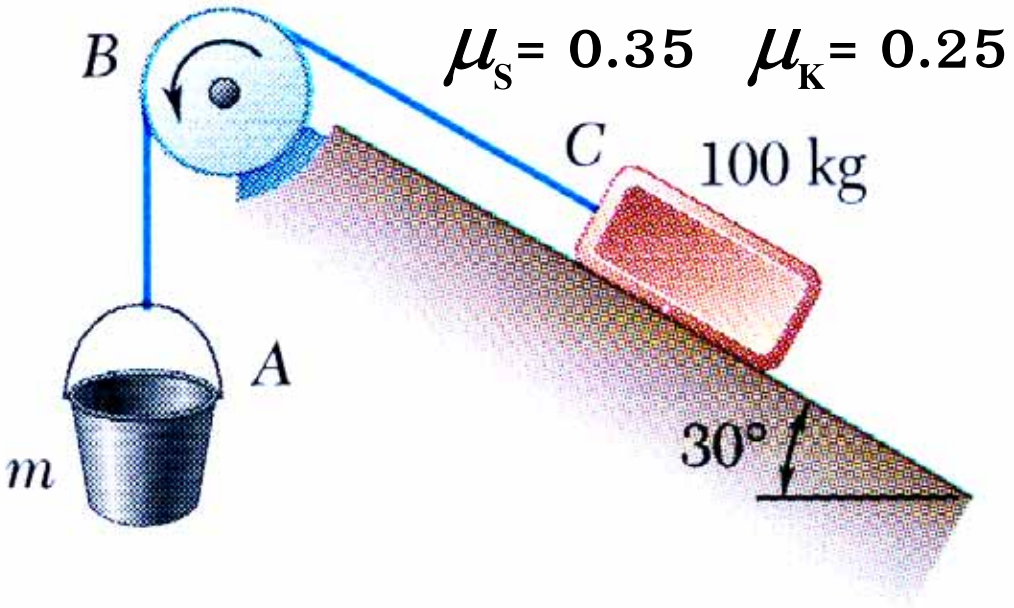
จากรูป [2] $\beta = 180$ฐ $= 3.14$ rd

$T_2/T_1 = e^{\mu_S \beta} = e^{0.3(3.14)} = 2.56$

$T_1 = 66.22/2.56 = 25.82$ N

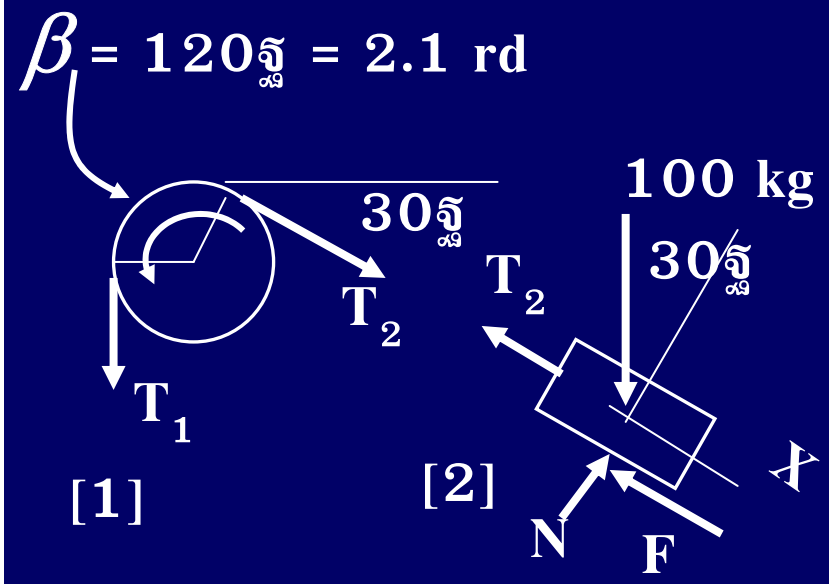
$M_B + T_1(0.075) - T_2(0.075) = 0$

ก. $M_B = 3$ N ฐ m ข. $T_1 = 25.82$ N



$\mu_S = 0.35$ $\mu_K = 0.25$

Fig. P8.134



จากรูป [2]

N = 100cos30 = 86.6

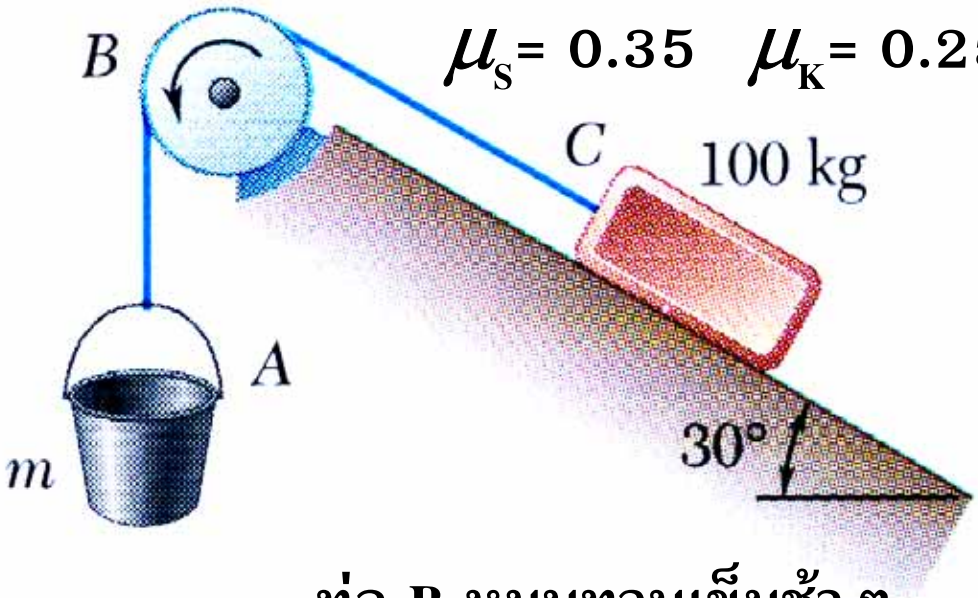
ท่อ B หมุนทวนเข็มช้า ๆ

จงหาน้ำหนักรวม m น้อยที่สุดที่ทำให้

ก. กล่อง C หยุดนิ่งอยู่กับที่

ข. กล่อง C เริ่มจะเคลื่อนที่ขึ้นพอดี

ค. กล่อง C เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่

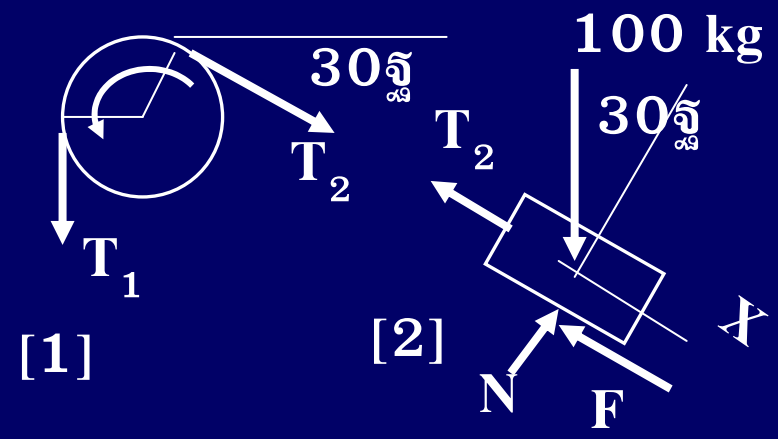


$\mu_S = 0.35$ $\mu_K = 0.25$

ท่อ B หมุนทวนเข็มช้า ๆ

Fig. P8.134

$\beta = 120 = 2.1$ rd



$N = 100\cos 30 = 86.6$

$Fm = 0.35(86.6) = 30.3$

ก. กล่อง C หยุดนิ่งอยู่กับที่

m น้อยที่สุด กล่องอยู่นิ่ง

แสดงว่าจะเลื่อนลง

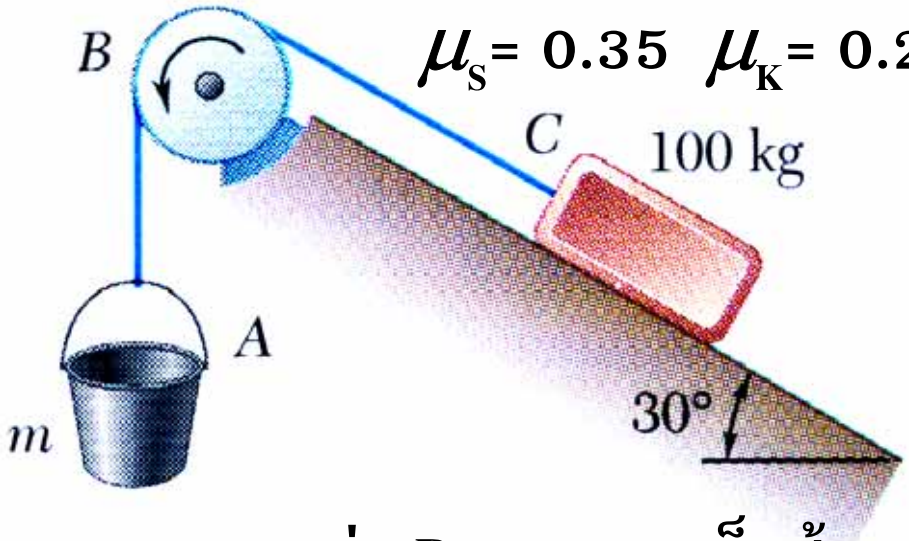
$\Sigma F_x = 0$

$100\sin 30 - T_2 - 30.3 = 0$

$T_2 = 19.7$

$T_2/T_1 = e^{0.35(2.1)} = 2.08$

$T_1 = 9.5$ kg $= m$

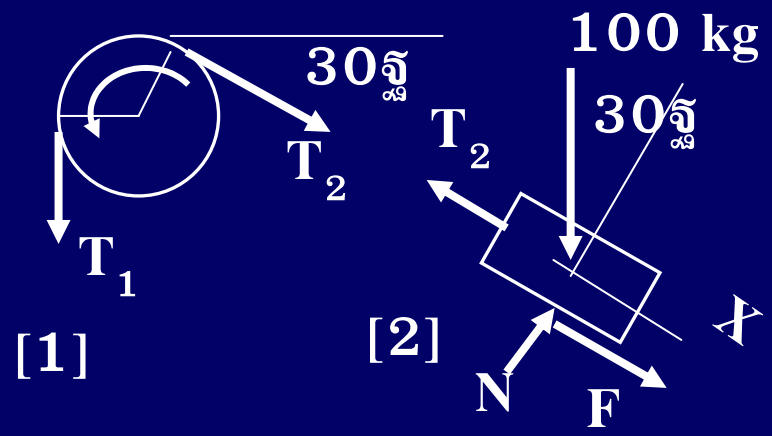


$\mu_S = 0.35$ $\mu_K = 0.25$

ท่อ B หมุนทวนเข็มช้า ๆ

Fig. P8.134

$\beta = 120 = 2.1$ rd



$N = 100\cos 30 = 86.6$

$Fm = 0.35(86.6) = 30.3$

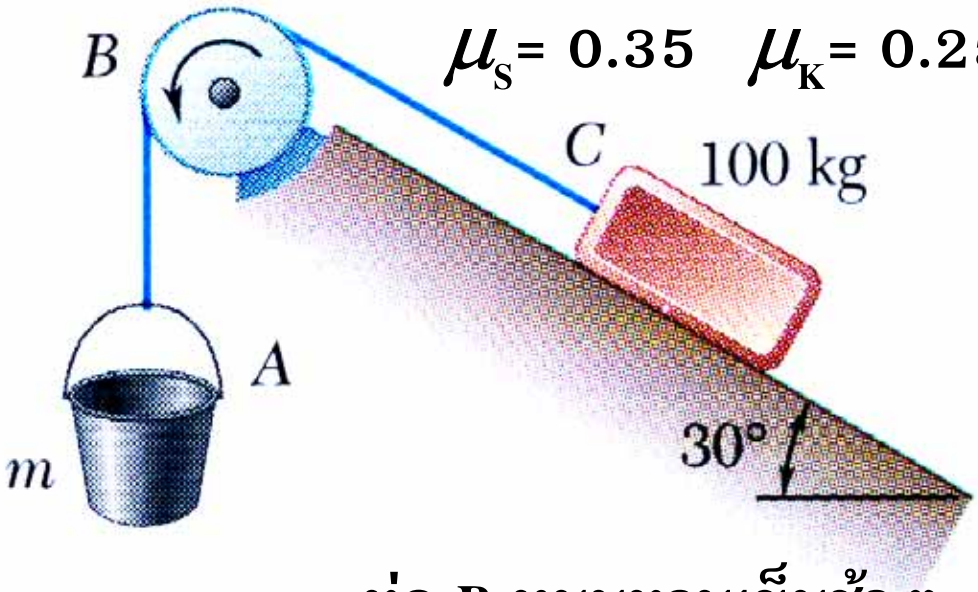
ข. กล่อง C เริ่มจะเคลื่อนที่ขึ้นพอดี $\sum F_x = 0$

$100\sin 30 - T_2 + 30.3 = 0$

$T_2 = 80.3$

$T_2/T_1 = e^{0.35(2.1)} = 2.08$

$T_1 = 38.6$ kg $= m$

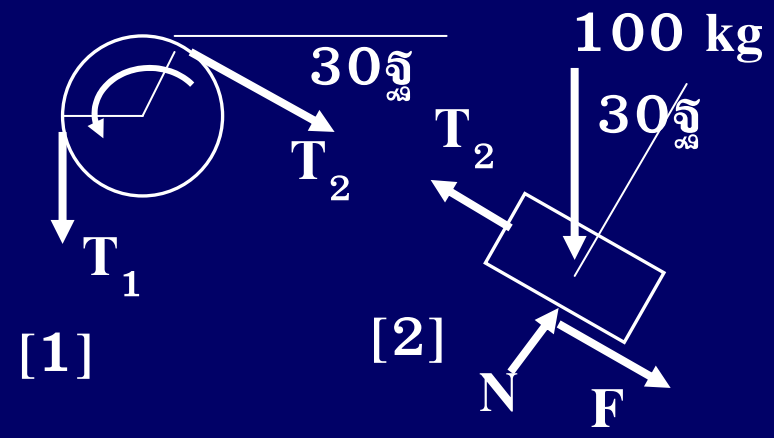


$\mu_S = 0.35$ $\mu_K = 0.25$

ท่อ B หมุนทวนเข็มช้า ๆ

Fig. P8.134

$\beta = 120 = 2.1$ rd



$N = 100\cos 30 = 86.6$

$Fk = 0.25(86.6) = 21.65$

ค. กล่อง C เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่

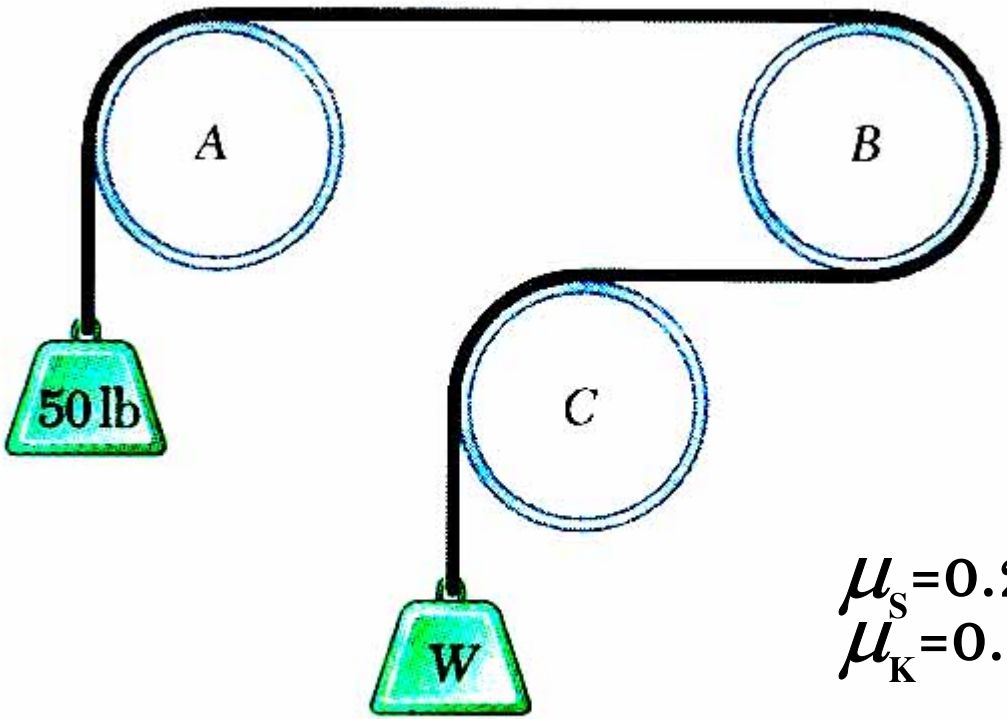
$\Sigma F_X = 0$

$100\sin 30 - T_2 + 21.65 = 0$

$T_2 = 71.65$

$T_2/T_1 = e^{0.35(2.1)} = 1.7$

$T_1 = 34.4$ kg $= m$



μ_S=0.25
μ_K=0.20

Fig. P8.136 and P8.137

ก. หา W น้อยที่สุด ที่ทำให้สมดุล

ข. หา W มากที่สุด ที่สามารถเลื่อนขึ้นช้า ๆด้วยการหมุนทวนเข็มของท่อ B ส่วนท่อ A และ C ยึดแน่น

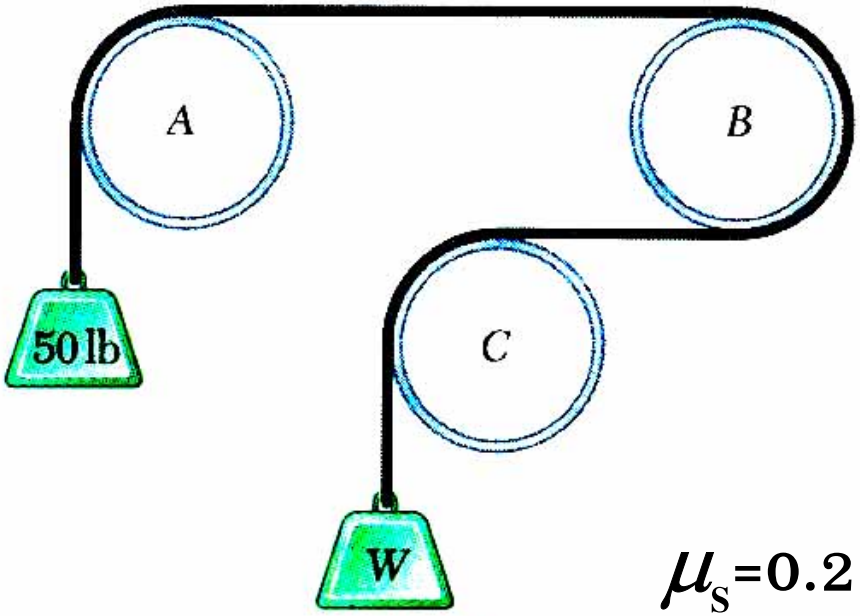


Fig. P8.136 and P8.137

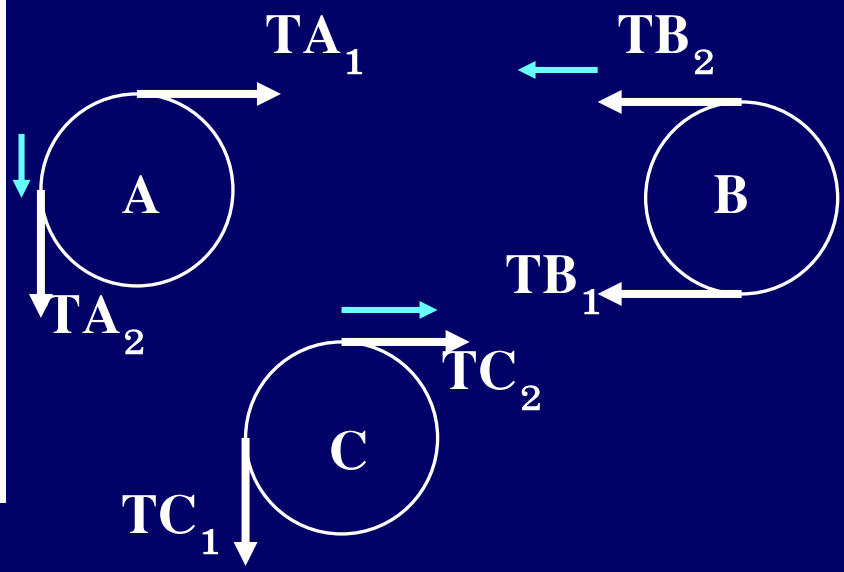
μ_S=0.25

μ_K=0.20

ก. หา W น้อยที่สุดที่ทำให้สมดุล

ท่อทั้งหมดยึดแน่น

W จะขึ้น และ 50 lb จะลง



จากท่อ A

β = 90ฐ = 1.57 rd

$TA_2 = 50$

$TA_2/TA_1 = e^{0.25(1.57)}$

$TA_1 = 33.77$ lb

จากท่อ B

β = 180ฐ = 3.14 rd

$TB_2 = TA_1 = 33.77$

$TB_2/TB_1 = e^{0.25(3.14)}$

$TB_1 = 15.4$ lb

จากท่อ C

β = 90ฐ = 1.57 rd

$TC_2 = TB_1 = 15.4$

$TC_2/TC_1 = e^{0.25(1.57)}$

$TC_1 = 10.4$ lb = W

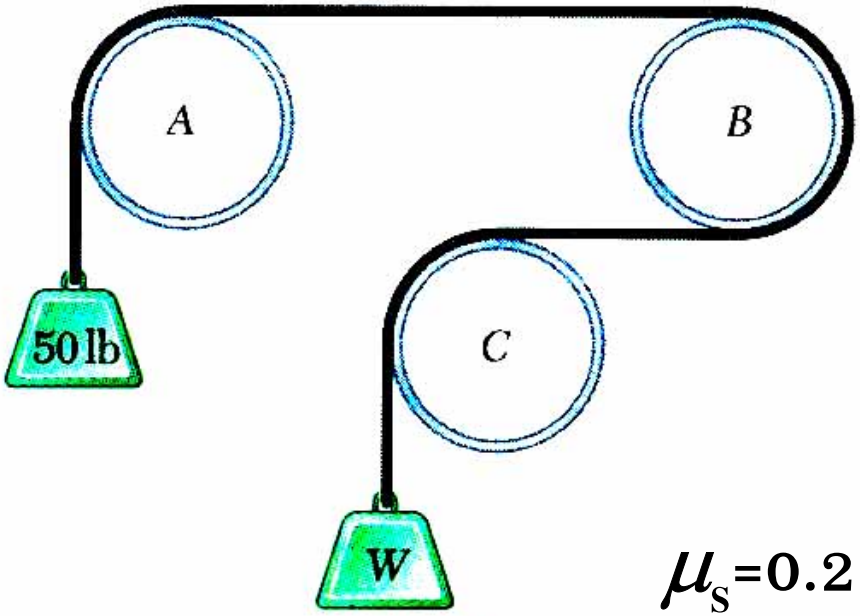


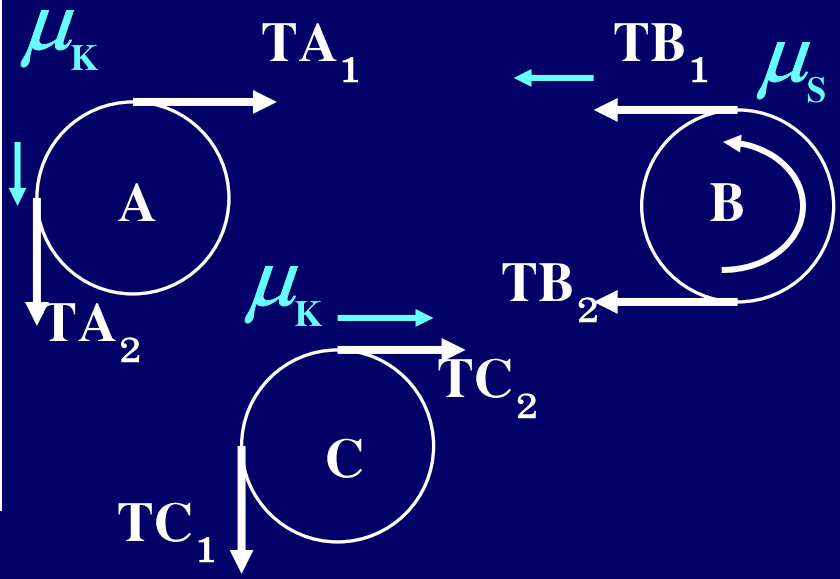
Fig. P8.136 and P8.137

μ_S=0.25

μ_K=0.20

ข. หา W มากที่สุดที่ทำให้เลื่อนขึ้น พร้อมการหมุนทวนเข็มช้าของ B

W จะขึ้น และ 50 lb จะลง



จากท่อ A

β = 90ฐ = 1.57 rd

TA_2 = 50

$TA_2/TA_1 = e^{0.20(1.57)}$

TA_1 = 36.5 lb

จากท่อ B

β = 180ฐ = 3.14 rd

$TB_1 = TA_1$ = 36.5

$TB_2/TB_1 = e^{0.25(3.14)}$

TB_2 = 80 lb

จากท่อ C

β = 90ฐ = 1.57 rd

$TC_2 = TB_2$ = 80

$TC_2/TC_1 = e^{0.20(1.57)}$

TC_1 = 58.5 lb = W