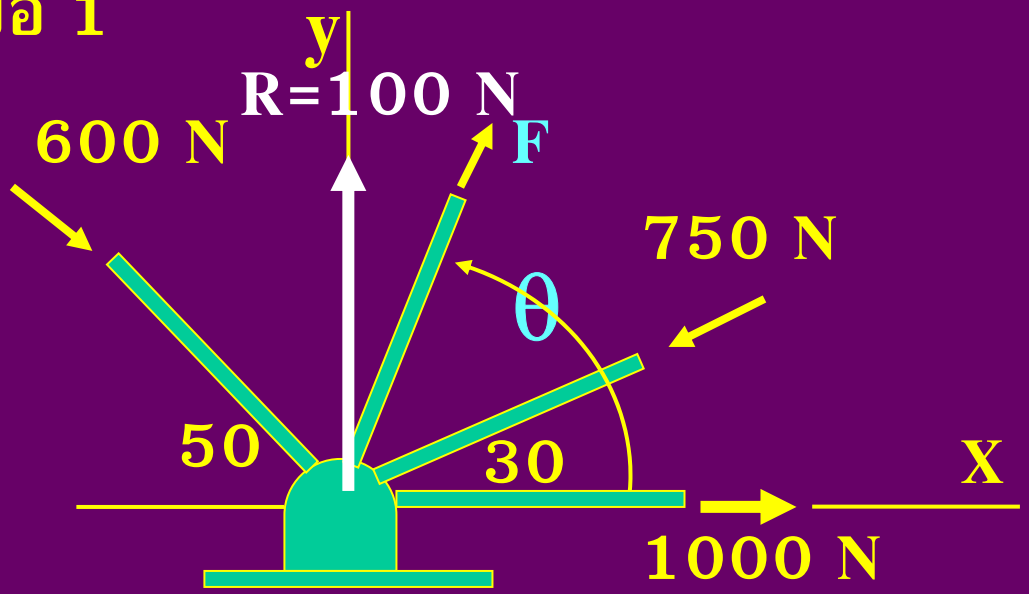
ข้อ 1

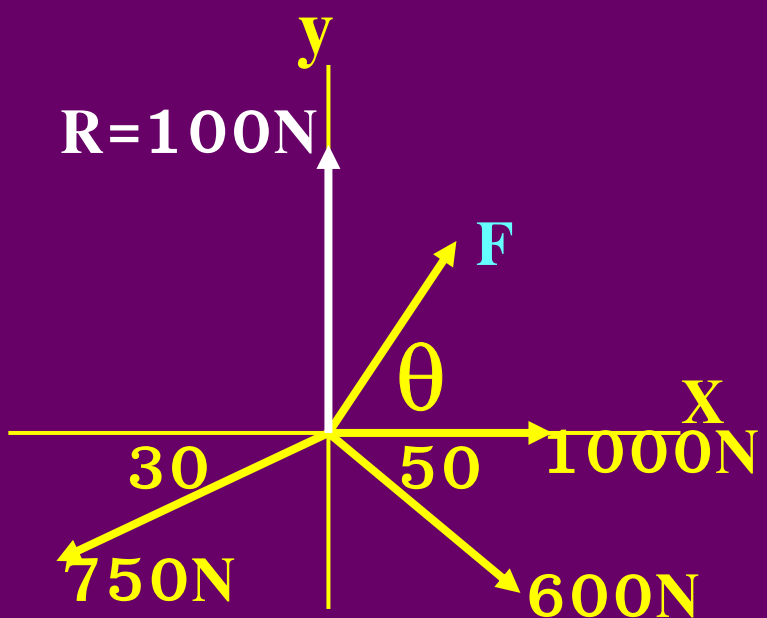


ถ้าแรงลัพท์ที่เกิดขึ้น

มีค่าเท่ากับ 100

มีทิศทางชี้ขึ้นตามแนว Y

จงหาค่าแรง F และมุม θ

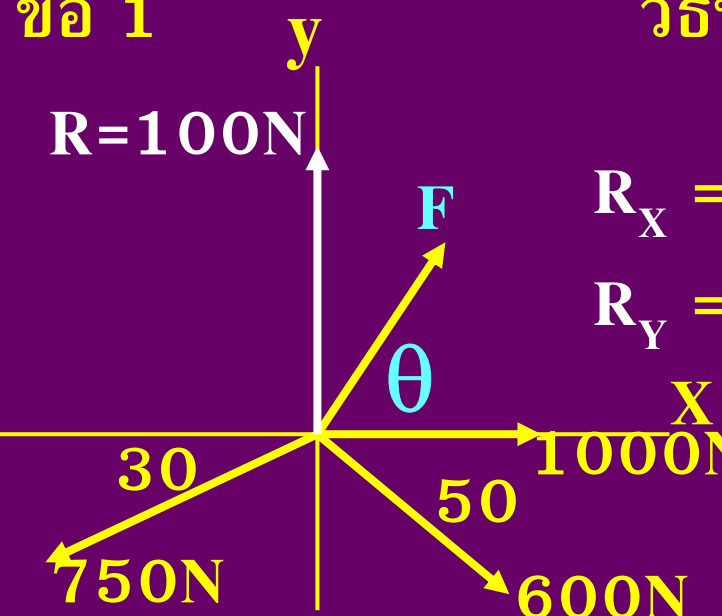


วิธีทำ เขียนระบบแรง

$\overline{R} = \overline{R}_X + \overline{R}_Y$

$R_X = 0$ N $R_Y = 100$ N

ข้อ 1



วิธีทำ $\overline{R} = \overline{R}_X + \overline{R}_Y$

$R_X = 0$ N $\quad R_Y = 100$ N

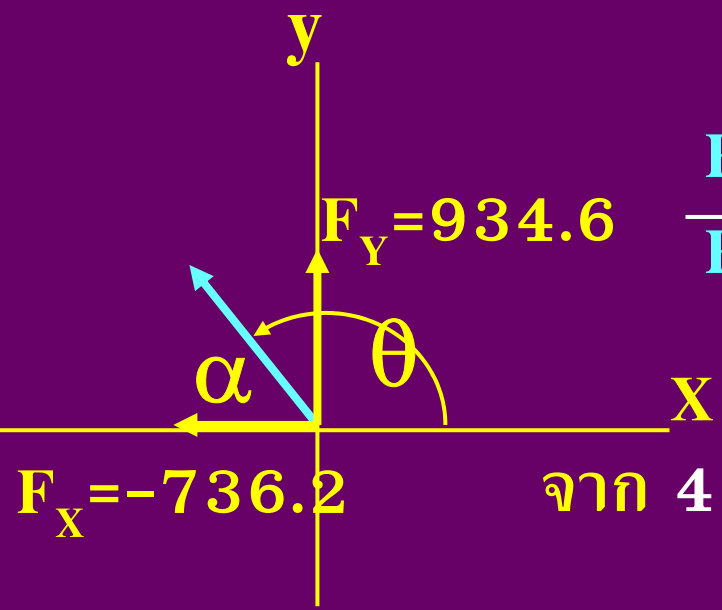
$R_X = F_X + 1000 + 600\cos 50 - 750\cos 30 = 0$ (1)

$R_Y = F_Y - 600\sin 50 - 750\sin 30 = 100$ (2)

จาก (1) $F_X = -736.2$ (3)

จาก (2) $F_Y = 934.6$ (4)

(4)/(3)



$$\frac{F_Y}{F_X} = \frac{F\sin\alpha}{F\cos\alpha} = \tan\alpha = \frac{934.6}{736.2} = 1.27$$

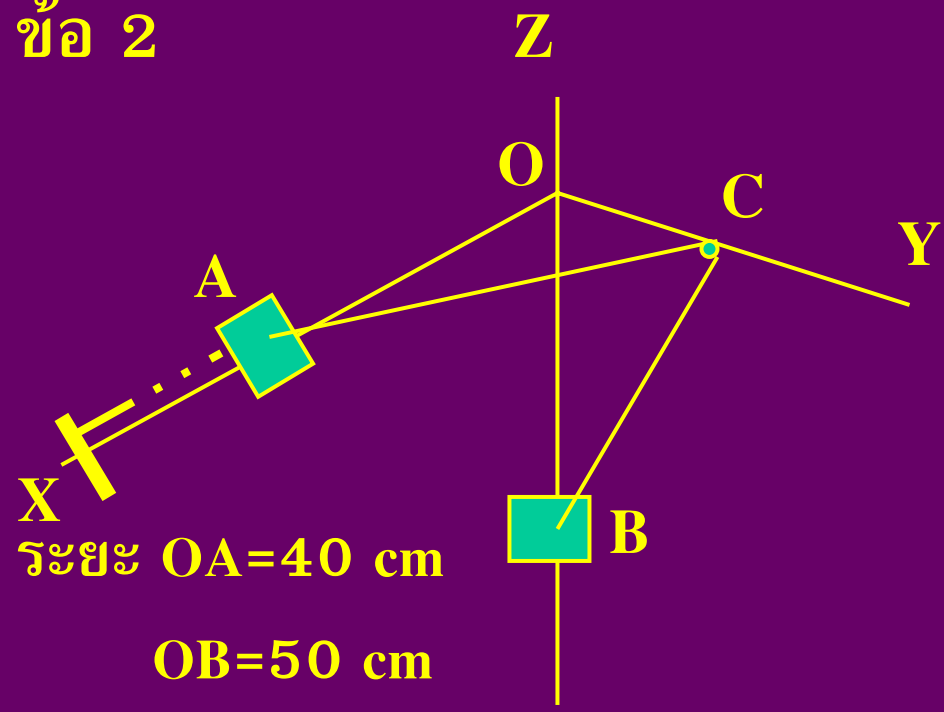
$\alpha = 51.78$ฐ $\quad \theta = 128.22$ฐ

จาก 4 $\quad F_Y = F\sin 51.78 = 934.6$

$F = 934.6/0.786 = 1189$ N

$F = 1189$ N $\quad \theta = 128.22$ฐ ตอบ

ข้อ 2



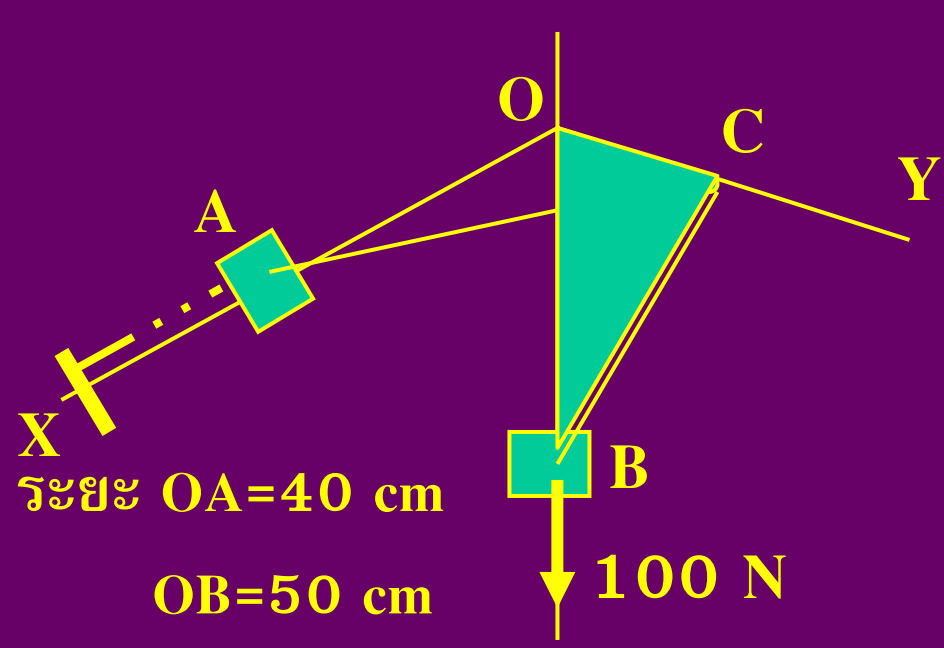
ระยะ OA=40 cm

OB=50 cm

OC=20 cm

ปลอกเหล็ก A และ B เลื่อนอิสระโยงด้วยเชือกผ่านรอกที่ C ปลอก A ดึงรั้งด้วยสปริง และปลอก B หนัก100 N สปริงมีค่าสัมประสิทธิ์ 80 N/cm จงคำนวณหาแรงดึงในเชือกและระยะยืดออกของสปริง

ข้อ 2

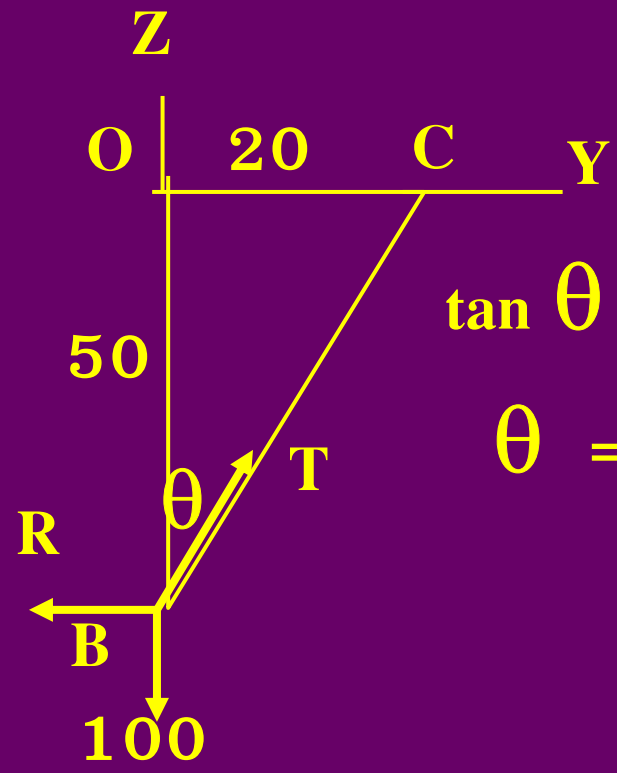


ระยะ OA=40 cm

OB=50 cm

OC=20 cm

มองตั้งฉากสามเหลี่ม BOC ในระนาบ YZ



$\tan\theta = 20/50$

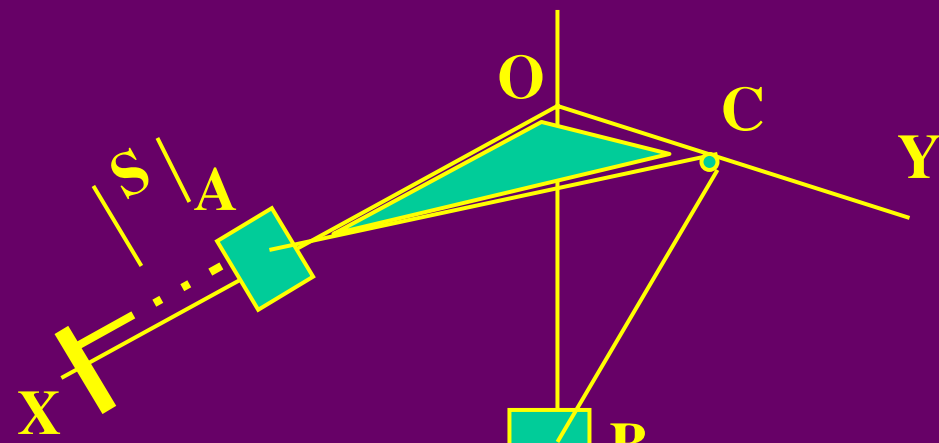
$\theta = 21.8$ฐ

$\sum F_Z = 0$

$T(\cos 21.8) = 100$

$T = 107.7$ N

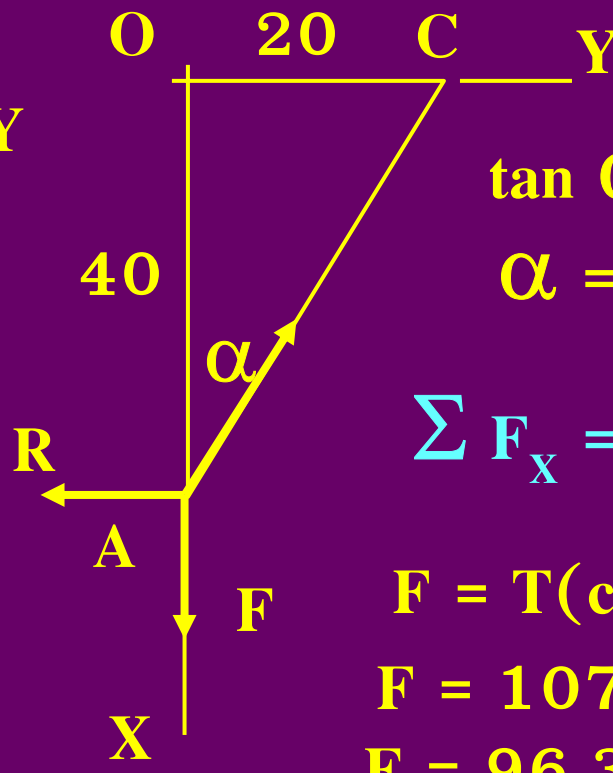
ข้อ 2 มองตั้งฉากสามเหลี่ม AOC ในระนาบ XY



ระยะ OA=40 cm

OB=50 cm

OC=20 cm



$\tan \alpha = 20/40$

$\alpha = 26.6$ฐ

$\sum F_X = 0$

$F = T(\cos 26.6)$

$F = 107.7(0.894)$

$F = 96.3$ N

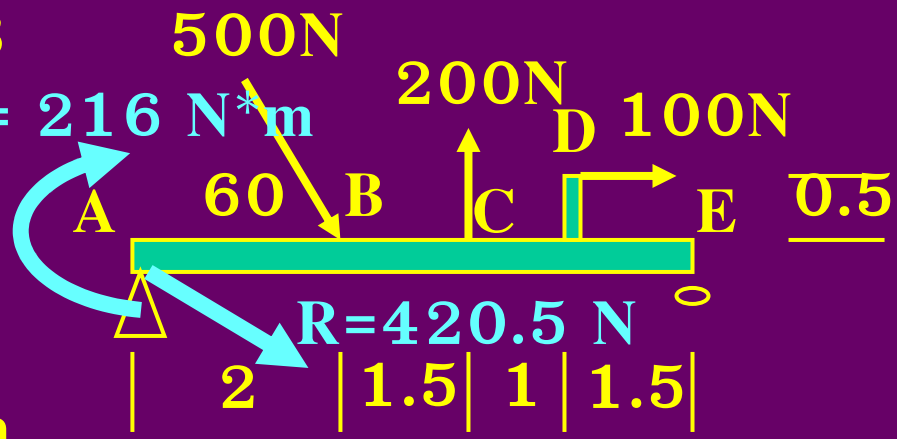
เมื่อ S = ระยะยืดของสปริง ; K = 80 N/cm

$KS = F = 96.3$

$S = 96.3/80 = 1.2$ cm

แรงดึงในเชือก = 107.7 N ; สปริงยืดออก 1.2 ซม. ตอบ

ข้อ 3



ให้หาขนาด ทิศทาง และตำแหน่งของแรงลัพท์กระทำบนคาน ซึ่งสมมูลกับระบบแรงดังรูป

วิธีทำ

กำหนดให้แรงลัพท์ที่จะหากระทำที่จุด A โดยเป็นแรงเดี่ยว 1 แรง และโมเมนต์คู่ควบ

หาขนาดแรงลัพท์

$F_X = 100 + 500\cos 60 = 350$ N

$F_Y = 200 - 500\sin 60 = -233$ N

$R = \sqrt{F_X^2 + F_Y^2} = 420.5$ N

$\tan\theta = F_Y/F_X = 0.666$

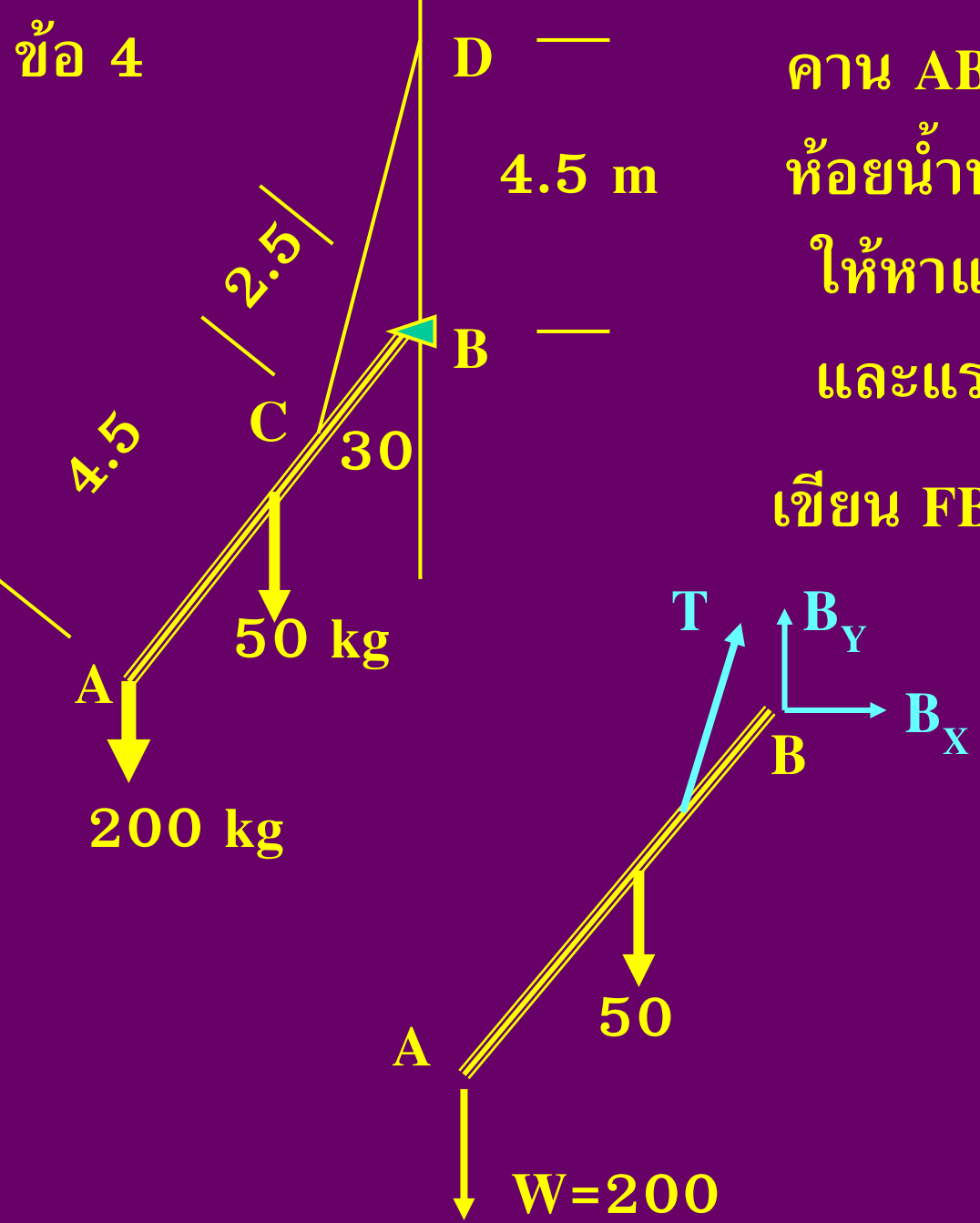
$\theta = 33.6$ฐ ↘

$M_A = -(500\sin 60)x(2+200x3.5)-(100x0.5)$

$M_A = -216$ N*m

เขียนลงในรูป

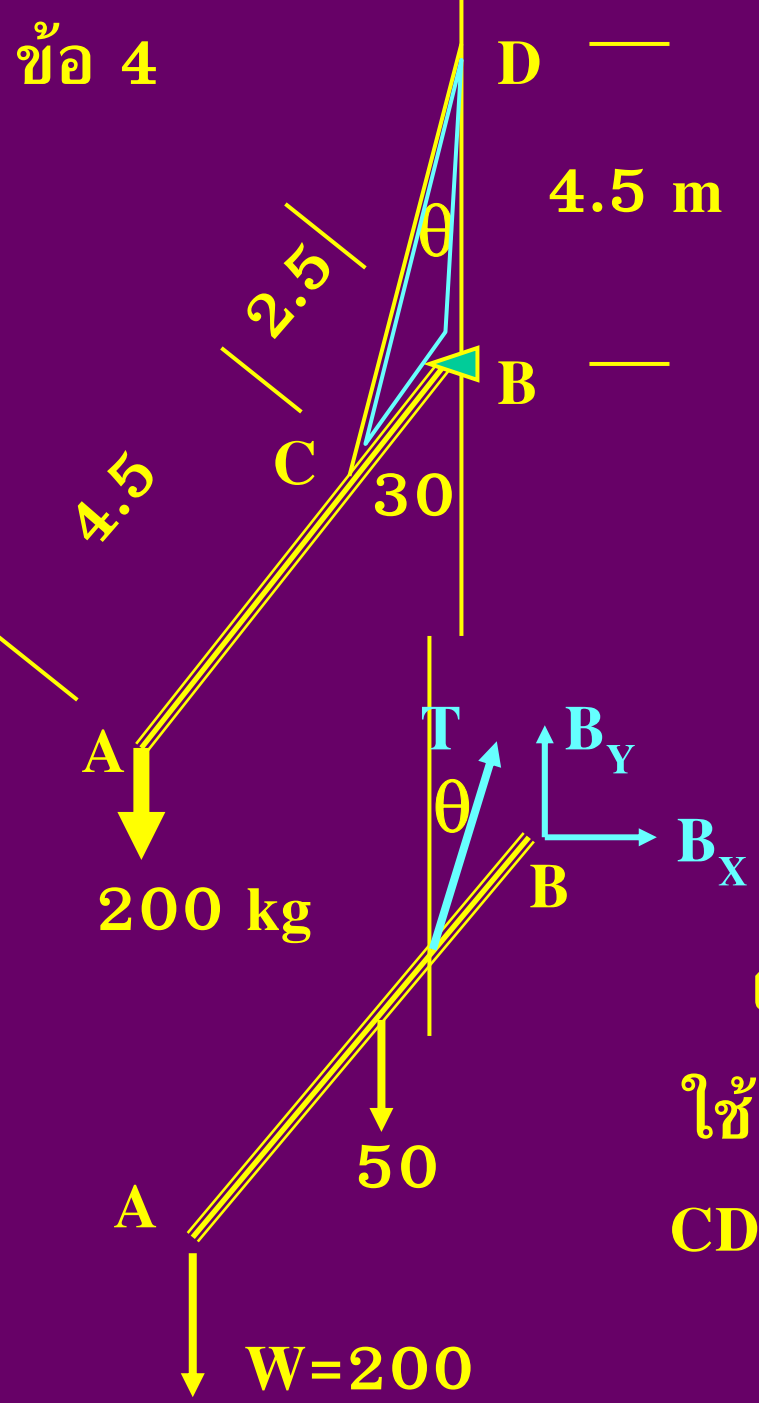
ข้อ 4



คาน AB หนัก 50 กก. ติดตั้งดังรูป ห้อยน้ำหนัก 200 กก. ให้หาแรงดึงในเคเบิล และแรงปฏิกิริยาที่จุด B

เขียน FBD คาน

ข้อ 4



ต้องแตกแรง T ในแกน X-Y

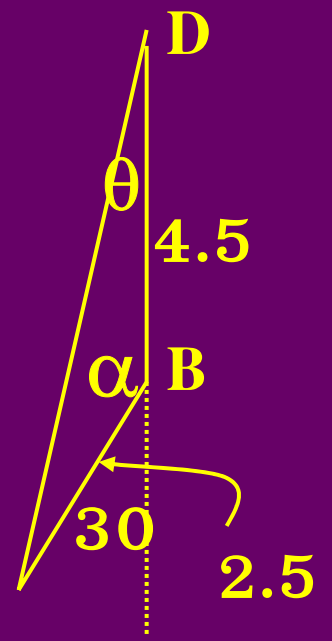
จึงต้องหาค่ามุม θ

จากสามเหลี่ยม BCD

α = 150ฐ

BC = 2.5

BD = 4.5



ใช้ Cosine Law หาค่า CD

$CD^2 = BC^2+BD^2-2(BC)(BD)\cos\alpha$

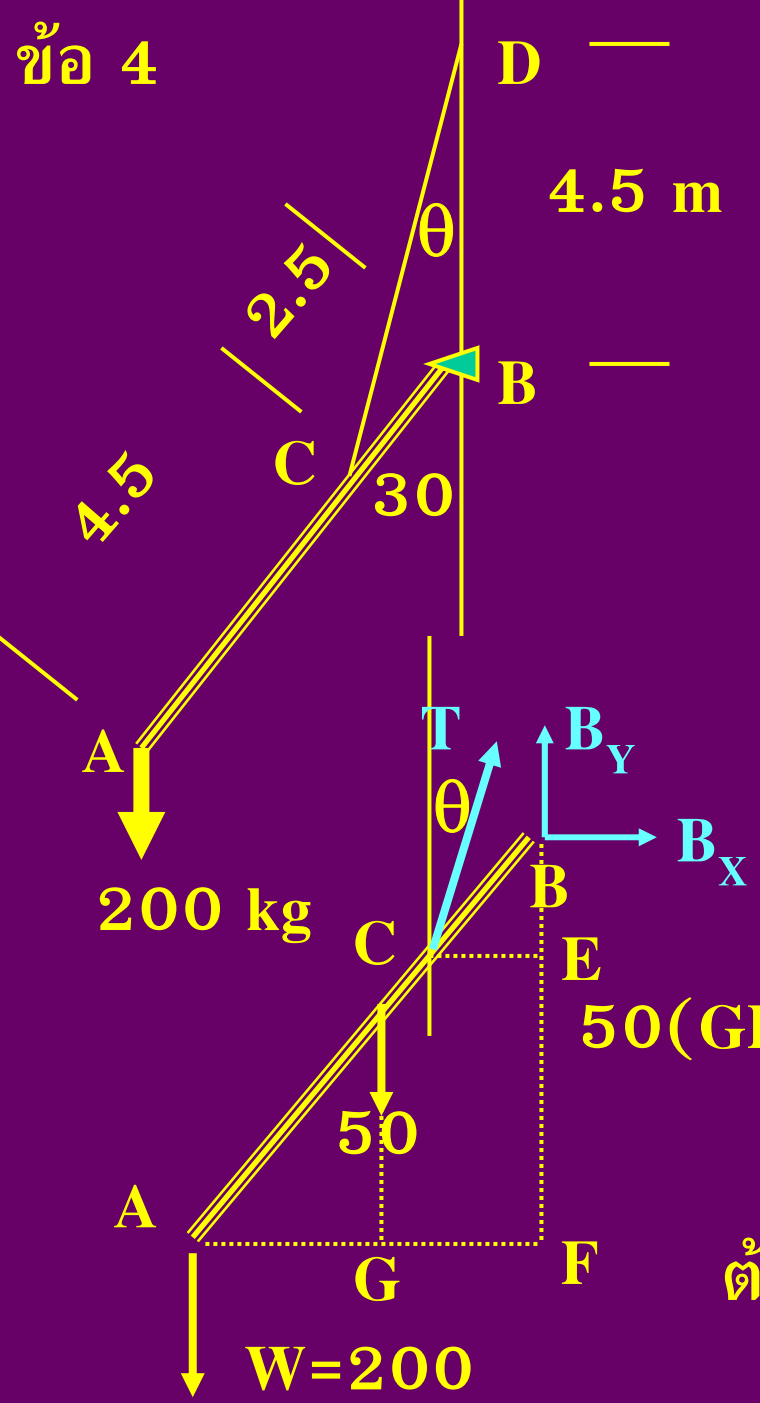
แทนค่าต่าง ๆ ได้ CD = 6.78 m

ใช้ Sine Law หาค่ามุม θ

$CD/\sin 150 = BC/\sin\theta$

ได้ $\sin\theta$ = 0.184 θ = 10.6ฐ

ข้อ 4



$\theta = 10.6$ฐ

$\sum F_X = 0$

$T(\sin 10.6) + B_X = 0$

$0.184T + B_X = 0$ ----- (1)

$\sum F_Y = 0$

$T(\cos 10.6) + B_Y - 200 - 50 = 0$

$0.983T + B_Y - 250 = 0$ ---- (2)

$\sum M_B = 0$

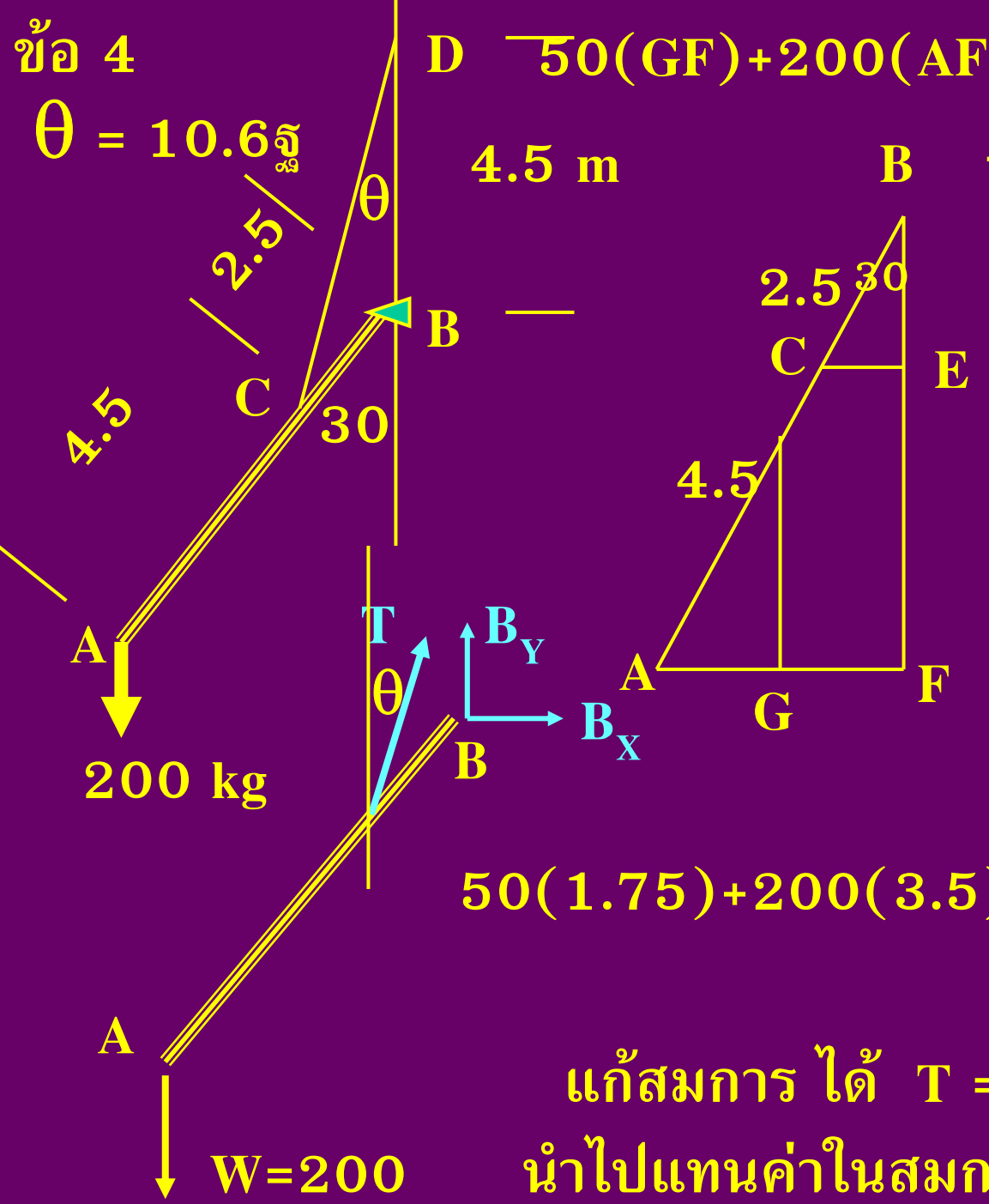
$50(GF) + 200(AF) - T(\cos\theta)(CE)$

$+ T(\sin\theta)(BE) = 0$ ---- (3)

ต้องหาระยะ GF, AF, BE, CE

ข้อ 4

θ = 10.6ฐ



$50(GF)+200(AF)-T(\cos\theta)(CE)$

$+T(\sin\theta)(BE) = 0$-- (3)

AF = ABsin30 = 3.5

BE = BCcos30 = 2.2

CE = BCsin30 = 1.25

GF= AF/2 = 1.75

แทนค่าในสมการ (3)

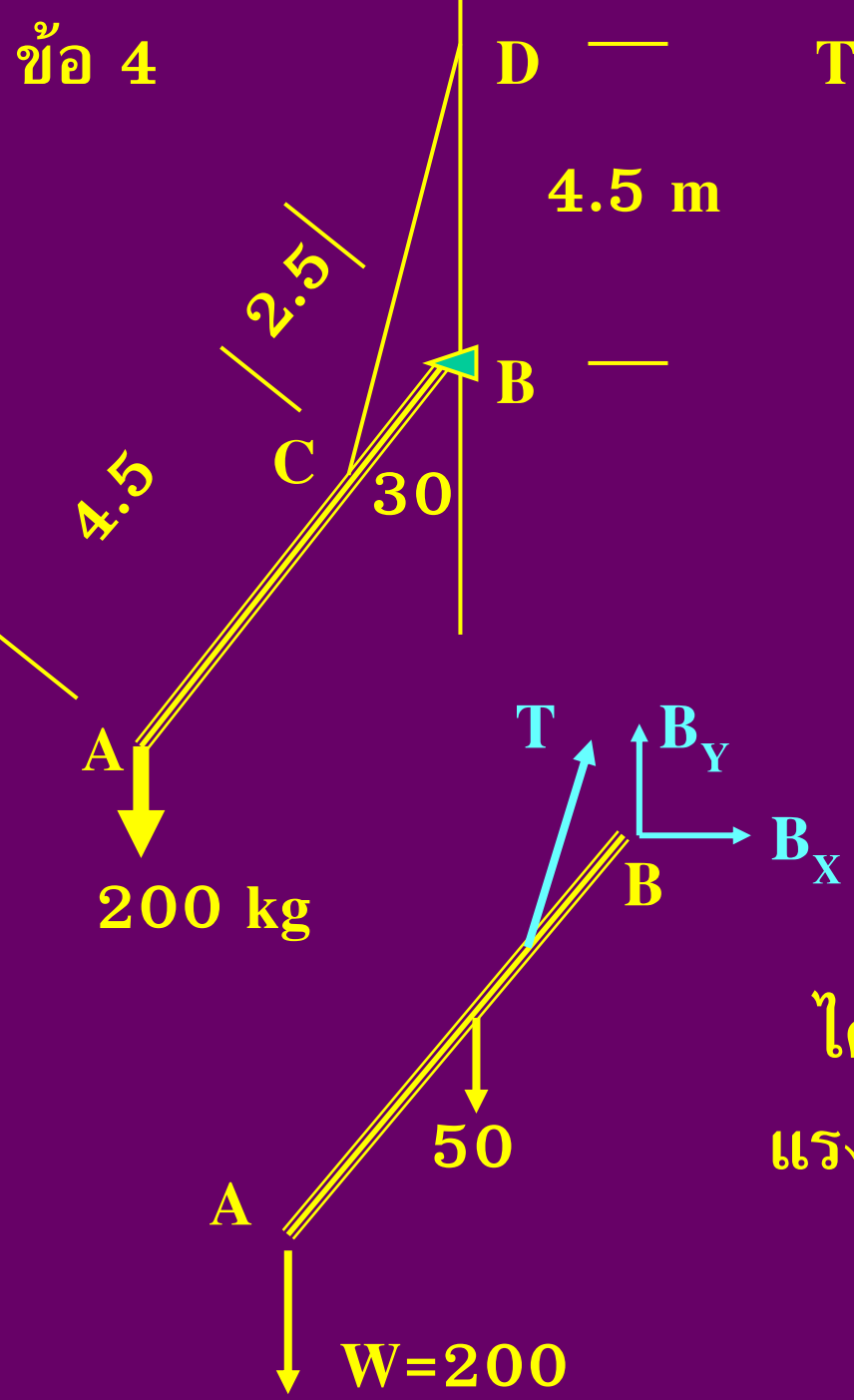
$50(1.75)+200(3.5)-T(0.98)(1.25)$

$+T(0.18)(2.2)=0$

แก้สมการ ได้ T = 954.6 kg

นำไปแทนค่าในสมการ (1) และ (2)

ข้อ 4



T = 954.6 kg

$0.184T + B_X = 0$ ----- (1)

$0.983T + B_Y - 250 = 0$ ---- (2)

แทนค่า T ในสมการ (1)

ได้ $B_X = -175.6$ kg

แทนค่า T ในสมการ (2)

ได้ $B_Y = -688.4$ kg

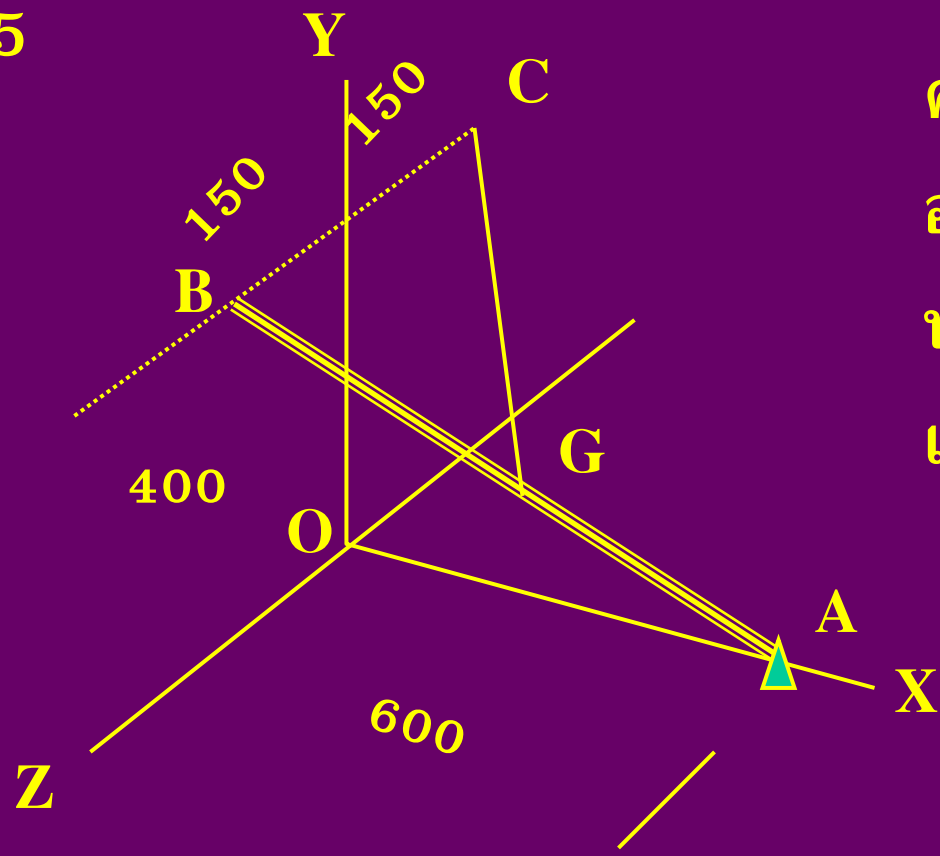
ได้ค่าติดลบ ทิศทางตรงข้ามที่กำหนด

แรงดึง T = 954.6 kg = 9.36 kN

B_X = 175.6 kg = 1.72 kN ←

B_Y = 688.4 kg = 6.75 kN ↓

ข้อ 5



คาน AB หนัก 10 กก จุด G อยู่กลางคาน แขวนเคเบิล CG ปลาย B สัมผัสผนังลื่น ปลาย A เป็นลูกหมาก

ให้หาแรงในเคเบิล และแรงปฏิกิริยาที่ A และ B

ใส่พิกัดจุดต่าง ๆ หน่วยเป็นเมตร

A(0.6,0,0)

B(0,0.4,0.15)

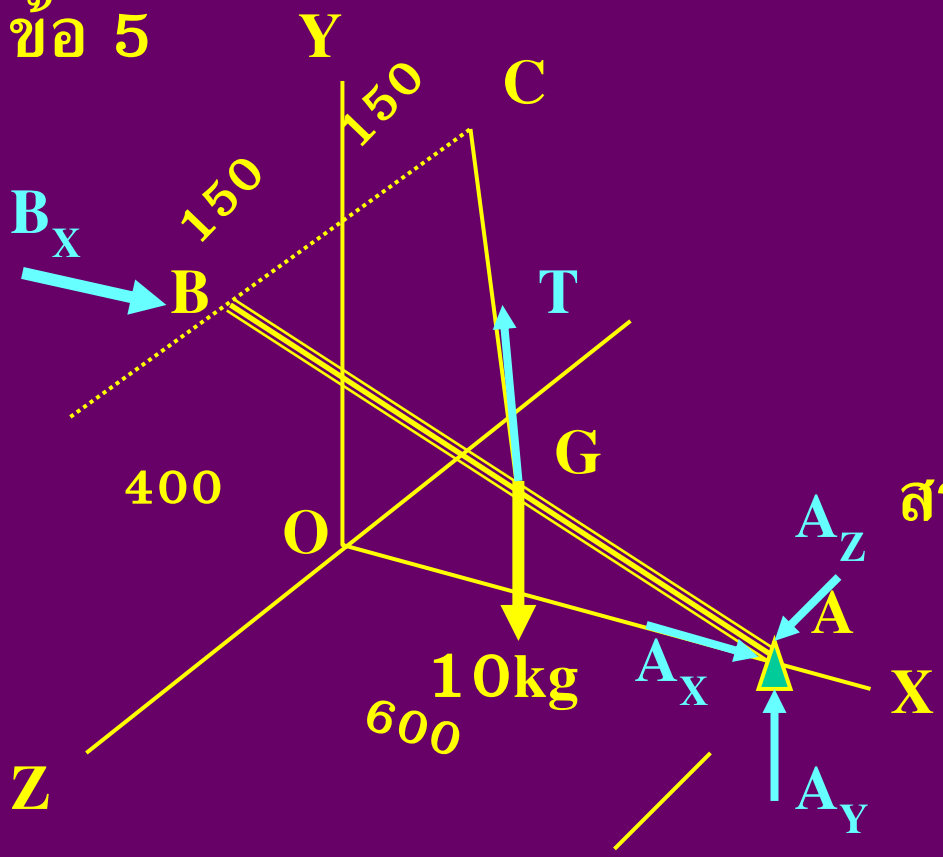
C(0,0.4,-0.15

จุด G อยู่กลางคาน

พิกัดแบ่งครึ่งกับจุด A หรือ B

G(0.3,0.2,0.075)

ข้อ 5



A(0.6,0,0)

B(0,0.4,0.15)

C(0,0.4,-0.15

G(0.3,0.2,0.075)

สร้างเวคเตอร์ของแนว AG, AB, GC

$\overline{AG} = -0.3i+0.2j+0.75k$

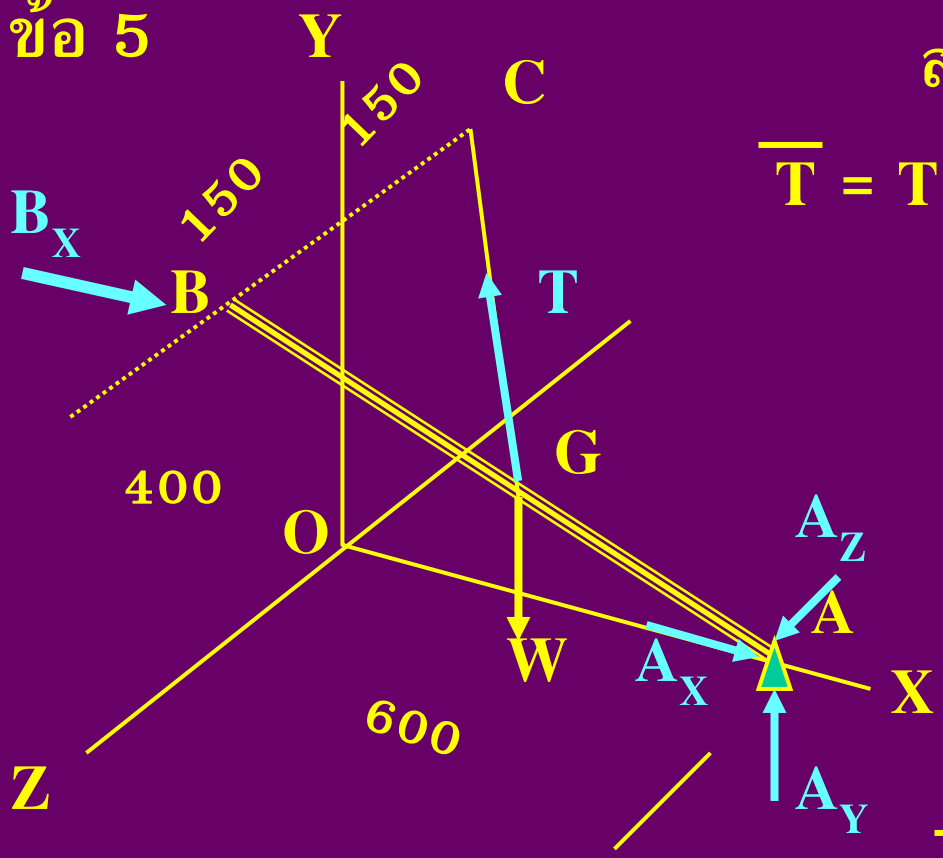
$\overline{AB} = -0.6i+0.4j+0.15k$

$\overline{GC} = -0.3i+0.2j+0.225k$

ความยาว GC = 0.425 ม

$\lambda_{GC} = \overline{GC}/GC = -0.71i+0.47j-0.53k$

ข้อ 5



สร้างเวคเตอร์ของแรง

$$\overline{T} = T\,\lambda_{GC} = T(-0.71i+0.47j-0.53k)$$

$$\overline{T} = -0.71Ti+0.47Tj-0.53Tk$$

$$\overline{B} = B_X i$$

$$\overline{A} = A_X i+A_Y j+A_Z k$$

$$\overline{W} = -10j$$

รวมแรงทั้งหมด $\sum F = 0$

$$\overline{T} + \overline{B} + \overline{A} + \overline{W} = 0$$

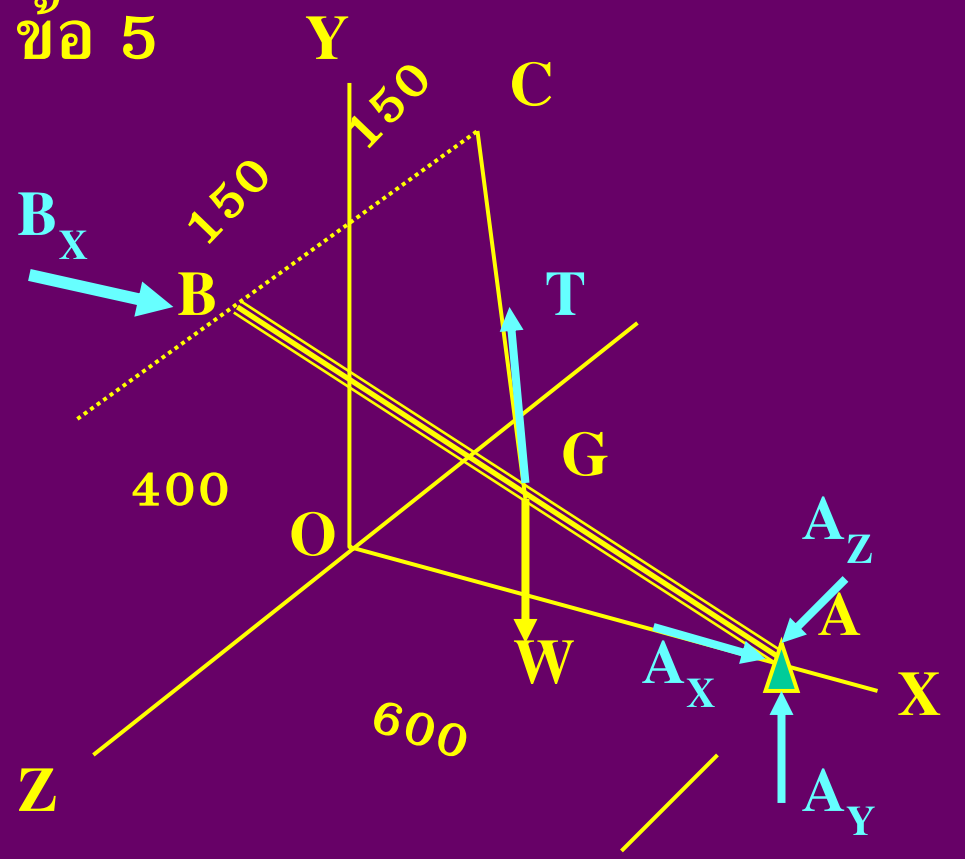
$$-0.71i+0.47j-0.53k+B_x i+A_X i+A_Y j+A_Z k-10j = 0$$

รวม i $\sum F_X=0$ $\quad -0.71T+B_X+A_X = 0$ ----------(1)

รวม j $\sum F_Y=0$ $\quad 0.47T+A_Y-10 = 0$ ---------- (2)

รวม k $\sum F_Z=0$ $\quad 0.53T+A_Z = 0$ ----------(3)

ข้อ 5



$\overline{AG} = -0.3i+0.2j+0.75k$

$\overline{AB} = -0.6i+0.4j+0.15k$

$\overline{GC} = -0.3i+0.2j+0.225k$

$\overline{T} = -0.71Ti+0.47Tj-0.53Tk$

$\overline{B} = B_X i$

$\overline{A} = A_X i+A_Y j+A_Z k$

$\overline{W} = -10j$

$\sum \overline{M}_A = \sum (\overline{r} \times \overline{F}) = 0$

$(\overline{AG} \times \overline{T})+(\overline{AB} \times \overline{B})+(\overline{AG} \times \overline{W}) = 0$

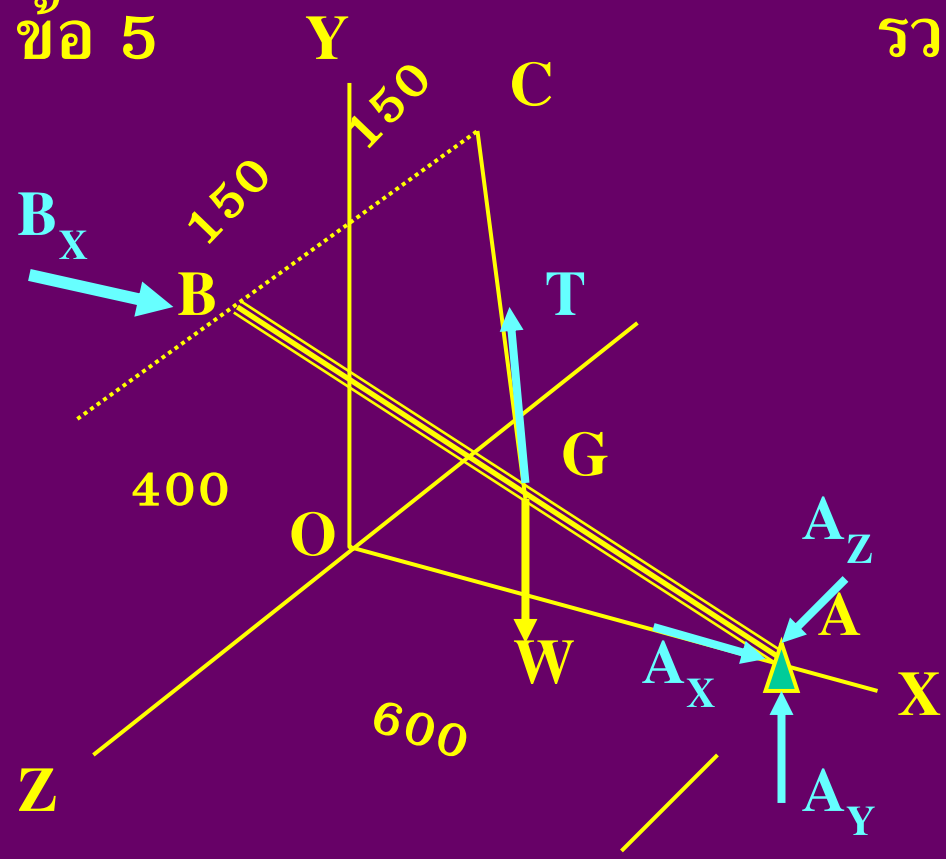
$-0.14Ti-0.21Tj-0.40B_X k+0.15B_X j+3k-0.75i = 0$

รวม i $\sum M_X=0$ $\quad -0.41T+0.75 = 0$ ---------- (4)

รวม J $\sum M_Y=0$ $\quad -0.21T+0.15B_X = 0$ ----------(5)

รวม k $\sum M_Z=0$ $\quad -0.40B_X+3 = 0$ ----------(6)

ข้อ 5



รวมสมการ 6 สมการ

$-0.71T+B_X+A_X = 0$ --(1)

$0.47T+A_Y-10 = 0$ -- (2)

$0.53T+A_Z = 0$ ---(3)

$-0.41T+0.75 = 0$ -- (4)

$-0.21T+0.15B_X = 0$ --(5)

$-0.40B_X+3 = 0$ --(6)

แก้สมการ

$T = 5.3$ kg $= 52$ N

$B_X = 7.5$ kg $= 73.6$ N

$A_X = -3.8$ kg $= -37.3$ N

$A_Y = 7.5$ kg $= 73.6$ N

$A_Z = 2.8$ kg $= 27.5$ N