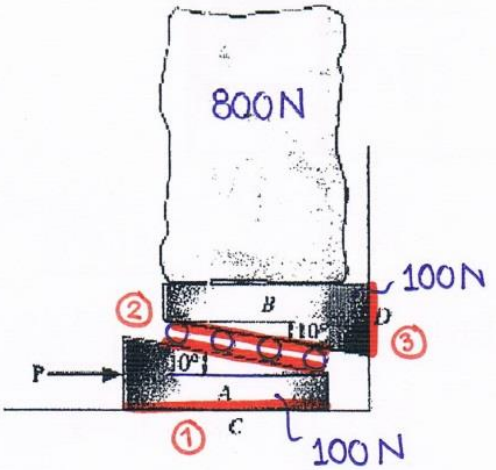
3. (20 คะแนน)

ก้อนหิน หนัก 800 N และ ลิ่ม A และ B หนัก 100 N โดยผิวสัมผัสระหว่างลิ่ม A และ ลิ่ม B กับล้อที่ดันอยู่ เป็นการสัมผัสแบบไร้แรงเสียดทาน

ลิ่ม A ถูกผลักด้วยแรง P ดังในรูปข้างล่าง ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตของทุกผิวสัมผัสมีค่าเท่ากับ 0.3

(*a*) (5 คะแนน) จงเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ ของลิ่ม A และ B

(*b*) (15 คะแนน) จงหาขนาดของแรง P ที่ใช้ในการขยับก้อนหิน ขึ้น

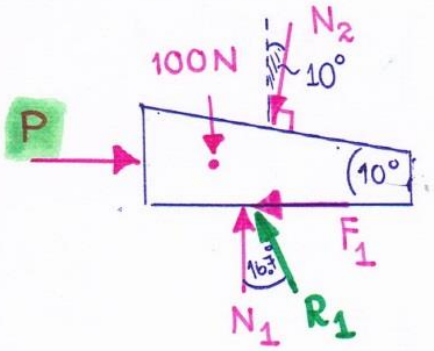


$\mu_s = 0.3$

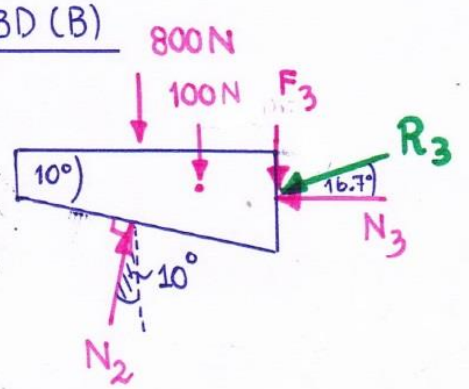
$\phi_s = \tan^{-1}\mu_s = \tan^{-1}0.3 = 16.7^\circ$

(a)

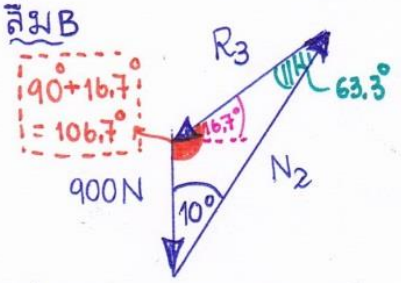
FBD (A)



FBD (B)



(b) ลิ่ม B



$$\frac{N_2}{\sin 106.7^\circ} = \frac{900}{\sin 63.3^\circ} \rightarrow N_2 = 964.9 \text{ N}$$

ลิ่ม A $+\uparrow \sum F_y = 0$: $R_1 \cos 16.7^\circ - 100 - N_2 \cos 10^\circ = 0 \rightarrow R_1 = 1097$ N

$\rightarrow \sum F_x = 0$: $P - N_2 \sin 10^\circ - R_1 \sin 16.7^\circ = 0 \rightarrow \boxed{P = 483 \text{ N}}$

Physics-Maths By P'Jue

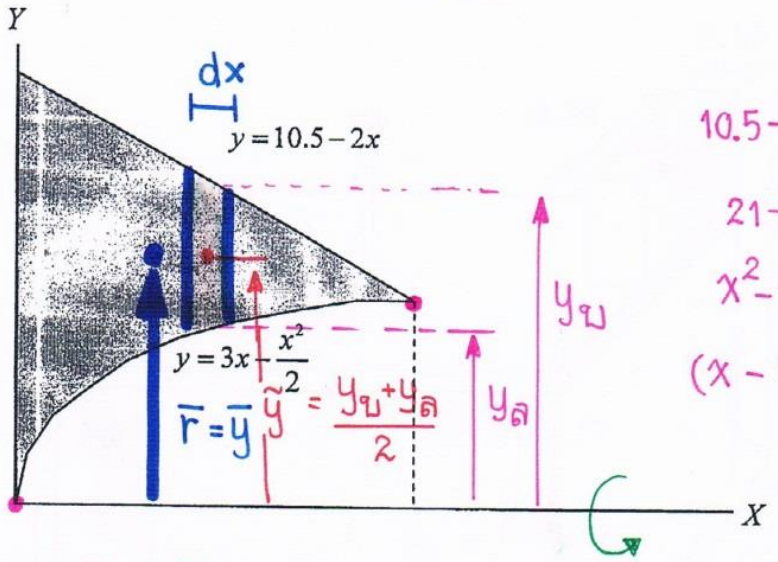
กลศาสตร์วิศวกรรม 220-102, 221-102 รหัส.....

ภาคการศึกษาที่ 2 ปี 2552

4. (20 คะแนน)

4.1 (10 คะแนน)

จงคำนวณหาปริมาตรวัตถุที่ได้จากการหมุนพื้นที่แรเงา ดังรูป รอบแกน X (ใช้ทฤษฎีบทของปัปปุส)



$10.5-2x = 3x-\frac{x^2}{2}$

$21-4x = 6x-x^2$

$x^2-10x+21 = 0$

$(x-7)(x-3) = 0$

$x = 7, 3$

ตัด y ที่ระยะลบ

step 1 $V = \theta \bar{r} A$

step 2 ▶ $\theta = 2\pi$ rad

▶ $\bar{r} = \bar{y} = \frac{\int \tilde{y}\,dA}{\int dA}$ หาเฉพาะก้อนนี้ เพราะ $\int dA$, A ตัดทอนกัน

▶ $\int \tilde{y}\,dA = \int \frac{(y_บ+y_ล)}{2}(y_บ-y_ล)\,dx$

$= \frac{1}{2}\int (y_บ^2 - y_ล^2)\,dx = \frac{1}{2}\int_0^3 \left[(10.5-2x)^2 - \left(3x-\frac{x^2}{2}\right)^2\right]dx$

$= \frac{1}{2}\int_0^3 \left[10.5^2 - 42x + 4x^2 - \left(9x^2 - 3x^3 + \frac{x^4}{4}\right)\right]dx$

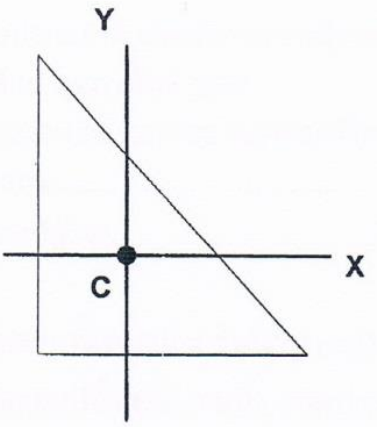
$= \frac{1}{2}\left[110.25x - 42\frac{x^2}{2} + 4\frac{x^3}{3} - 9\frac{x^3}{3} + 3\frac{x^4}{4} - \frac{1}{4\cdot 5}x^5\right]_0^3$

$= \frac{1}{2}[145.35] = 72.675$

step 3 $V = 2\pi\left(\frac{72.675}{\sum A}\right)A_7 = 457$ หน่วย^3 #

Physics-Maths By P'Jue

5.2 (10 คะแนน) **<u>โดยการใช้วงกลมของโมร์(เท่านั้น)</u>** จงคำนวณหาแนวของแกนหลักทั้งสองที่ผ่านเซนทรอยด์ของพื้นที่ดังแสดงในรูป พร้อมหาค่าของโมเมนต์ความเฉื่อยที่สมนัยกับแกนหลักทั้งสองนั้น



ถ้ากำหนดให้ $I_x = 57.17\ in^4$

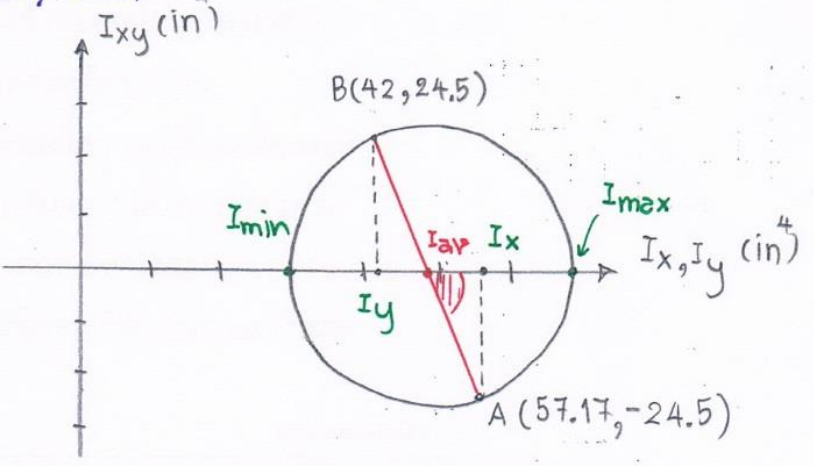
$I_y = 42.0\ in^4$

และ $I_{xy} = -24.5\ in^4$

Step1 A (57.17 , -24.5)

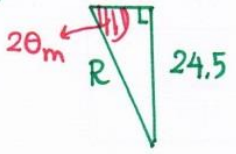
B (42.0 , 24.5)

step2



▶ $I_{av} = \frac{I_x + I_y}{2} = 49.6\ in^4$

▶ $\left|\frac{I_x - I_y}{2}\right| = 7.585$



$R = \sqrt{24.5^2 + 7.585^2} = 25.7\ in^4$

▶ $2\theta_m = \tan^{-1}\left(\frac{24.5}{7.585}\right) = 72.8^\circ \rightsquigarrow \theta_m = 36.4^\circ$ (ทวน) #

step3 $I_{max} = I_{av} + R = 75.3\ in^4$ #

$I_{min} = I_{av} - R = 23.9\ in^4$ #

Physics-Maths By P'Jue