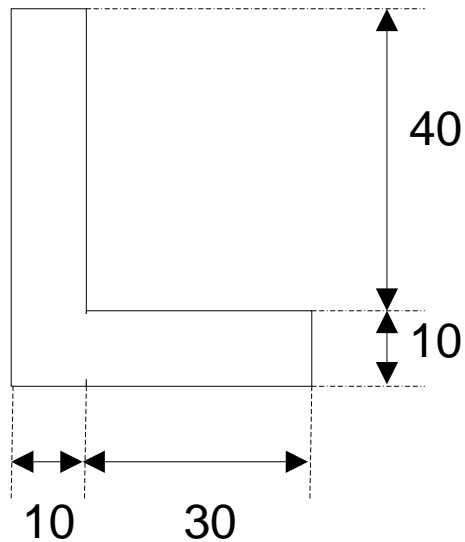


Κέντρο βάρους και ροπές αδράνειας επίπεδης διατομής

Για την διατομή του σχήματος όπου οι διαστάσεις είναι σε cm ζητούνται:

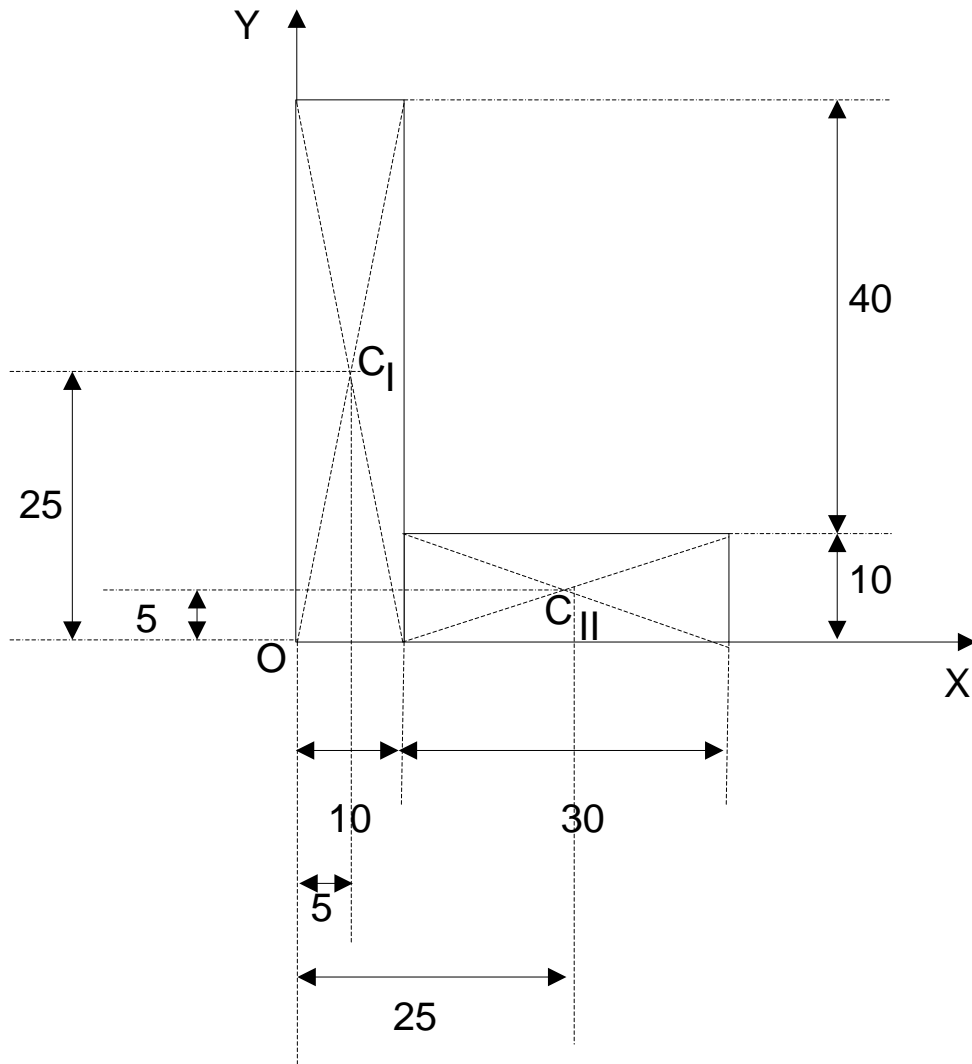
- I. Το κέντρο βάρους της διατομής C και
- II. Οι ροπές αδράνειας ως προς τους άξονες Cx και Cy



Προσδιορισμός κέντρου βάρους της διατομής C

Βήμα 1°. Επιλέγουμε σύστημα καρτεσιανών συντεταγμένων και ξανασχεδιάζουμε την διατομή σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Βήμα 2°. Διακριτοποιούμε (χωρίζουμε) τη διατομή σε όσο το δυνατόν λιγότερες επιμέρους διατομές των οποίων το κέντρο βάρους είναι γνωστό.

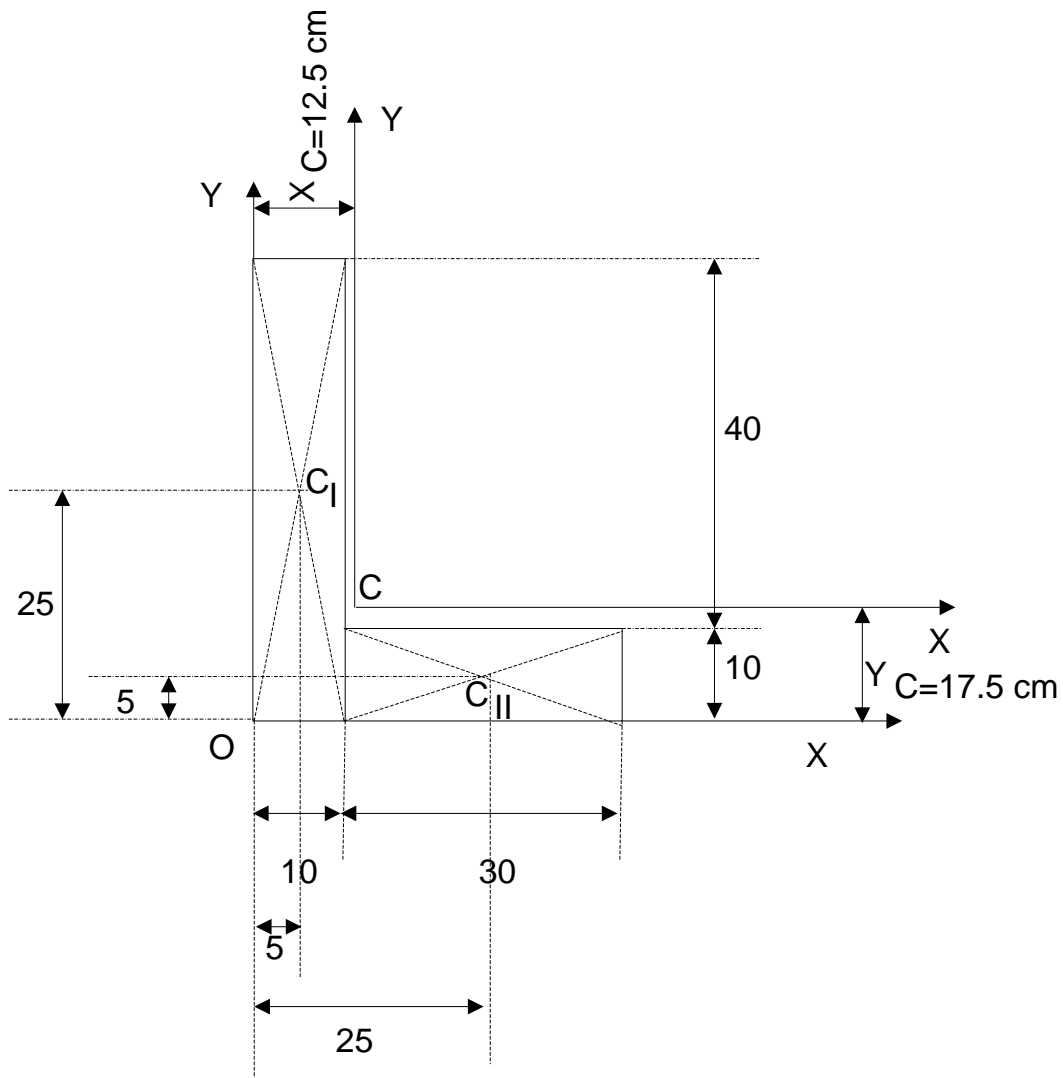


Βήμα 3°. Υπολογίζουμε τις καρτεσιανές συντεταγμένες του κέντρου βάρους C με βάση τους παρακάτω τύπους:

$$X_C = \frac{X_{C_I}A_I + X_{C_{II}}A_{II}}{A_I + A_{II}} = \frac{5 \times (50 \times 10) + 25 \times (10 \times 30)}{50 \times 10 + 10 \times 30} = \frac{5 \times 500 + 25 \times 300}{500 + 300} = \frac{2500 + 7500}{800} = 12.5 \text{ cm}$$

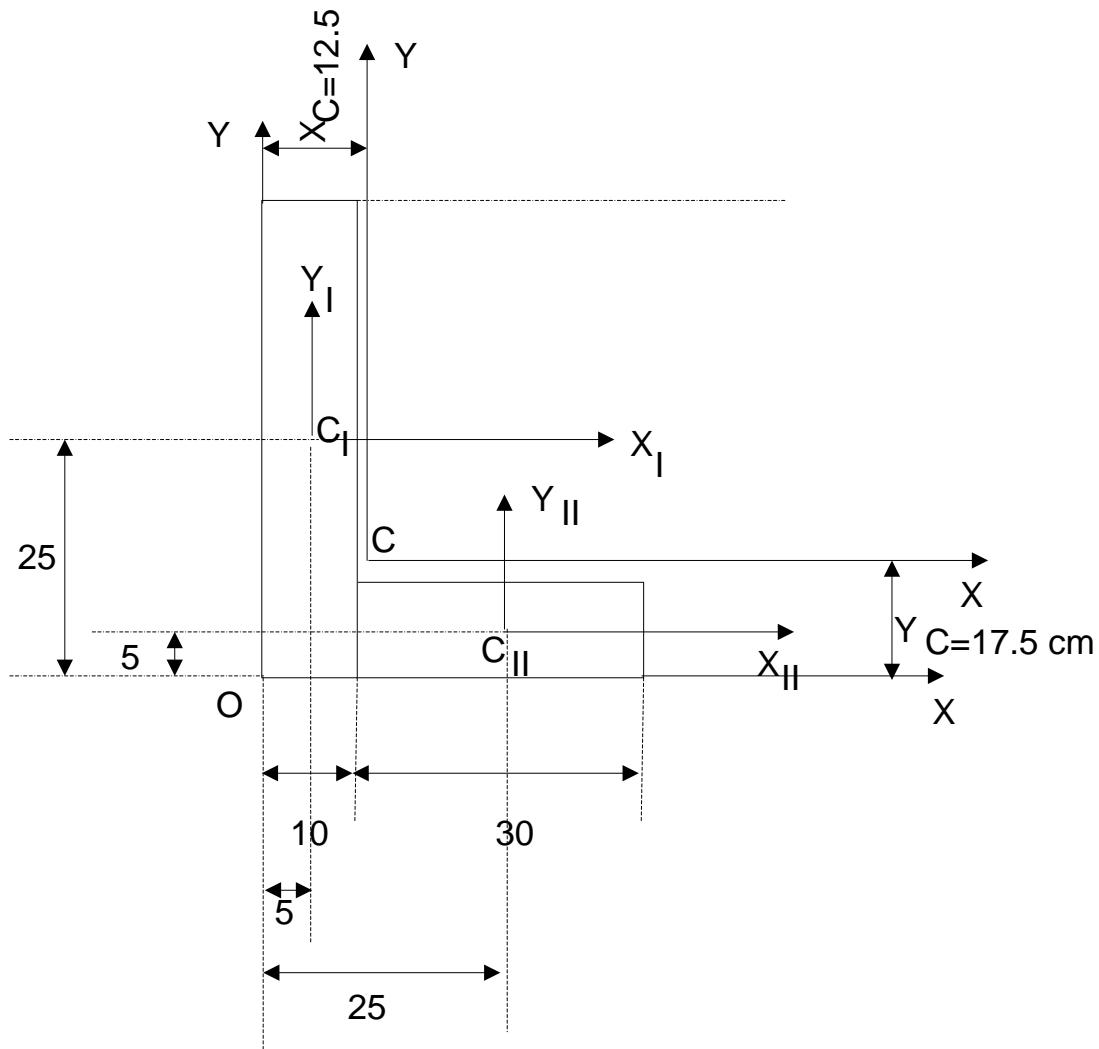
$$Y_C = \frac{Y_{C_I}A_I + Y_{C_{II}}A_{II}}{A_I + A_{II}} = \frac{25 \times (50 \times 10) + 5 \times (10 \times 30)}{50 \times 10 + 10 \times 30} = \frac{25 \times 500 + 5 \times 300}{500 + 300} = \frac{12500 + 1500}{800} = 17.5 \text{ cm}$$

Με βάση τις παραπάνω καρτεσιανές συντεταγμένες που υπολογίστηκαν τοποθετώ το κέντρο βάρους C στο σχήμα.



Υπολογισμός ροπών αδράνειας ως προς τους άξονες Cx και Cy

Βήμα 4°. Τοποθετώ τους καρτεσιανούς άξονες X_I, Y_I και X_{II}, Y_{II} που αναφέρονται στα κέντρα βάρους C_I και C_{II} των επιμέρους διατομών I και II.



Η ροπή αδράνειας I_X της διατομής ως προς τον άξονα C_X υπολογίζεται ως

$$I_X = I_X^I + I_X^{II}$$

όμως η ροπή αδράνειας I_X^I της διατομής I με βάση το θεώρημα Steiner υπολογίζεται ως

$$\begin{aligned}
 I_X^I &= I_{X_I}^I + A_1 d^2 \\
 &= \frac{10 \times 50^3}{12} + 50 \times 10 (25 - 17.5)^2 = 132290 \text{ cm}^4
 \end{aligned}$$