

---

## US419

---

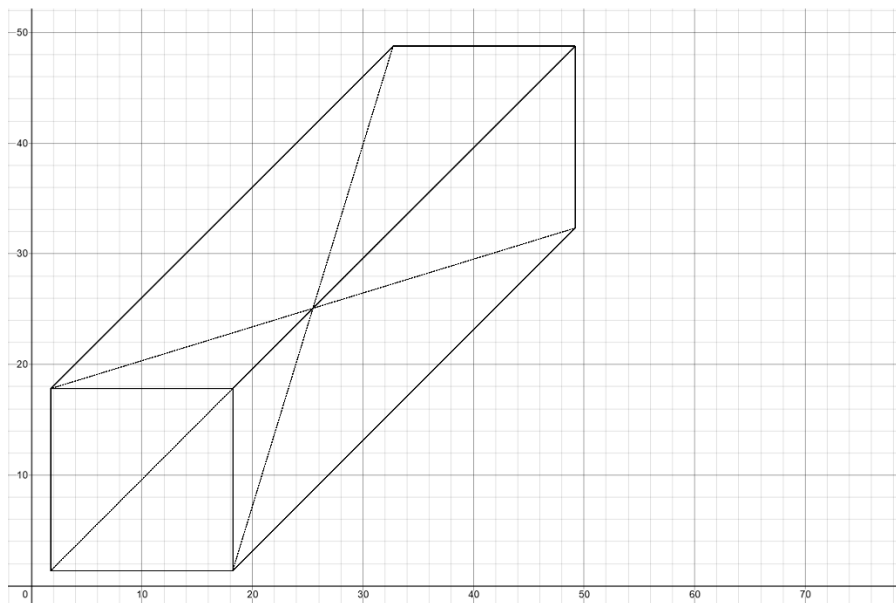


Figure 1 - Container sketch

### Cálculo do **centro de massa de um contentor**

Tendo em conta que as dimensões de cada contentor são:

- Altura = 2,39 m
- Largura = 2,35 m
- Profundidade = 5,9 m

E, uma vez que assumimos que o peso é distribuído uniformemente por todo o contentor, apenas teremos de dividir pela metade cada uma das suas medidas. Assim, obtemos um centro de massa igual a  $C(1,18; 1,20; 3)$ .

## Side View Sketch

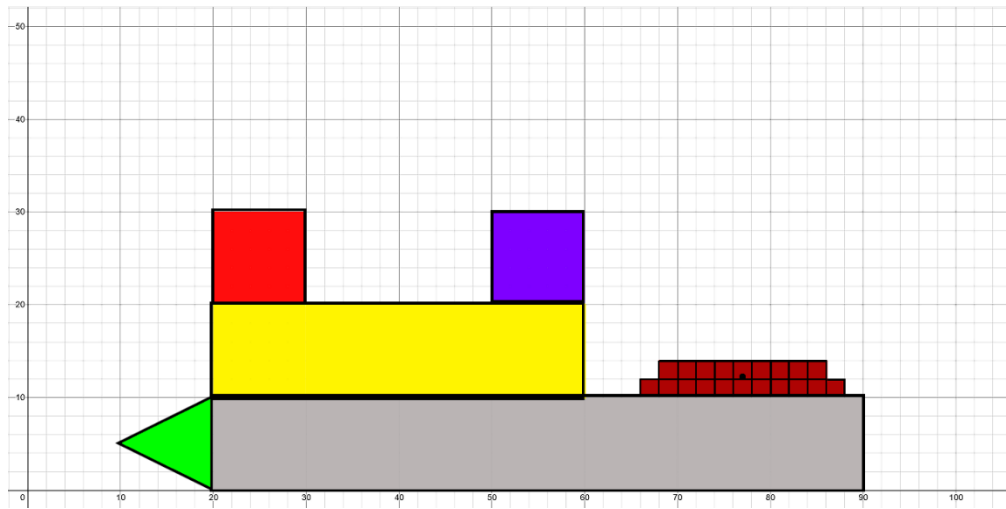


Figure 2 - Vessel type 71 sketch (side view)

## Upper View Sketch

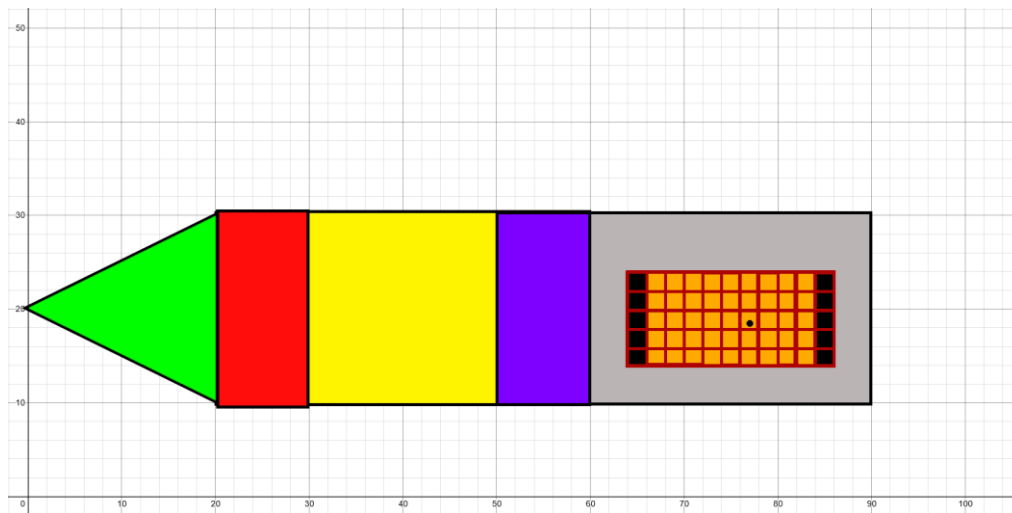


Figure 3 - Vessel type 71 sketch (upper view)

## Cálculo do centro de massa dos contentores no barco

Para o cálculo do centro de massa, iremos aplicar a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} \text{center of mass} &= \frac{\text{sum of all (position} \times \text{mass)}}{\text{sum of all masses}} \\ X &= \frac{\sum_i^n m_i x_i}{\sum_i^n m_i} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} \end{aligned}$$

Figure 4 - Formula for the center of mass calculation

Assumindo que a massa (m) é igual para todos os contentores, tem-se:

$$X = \frac{m \times \sum_i^n x_i}{m \times i}$$

Simplificando a expressão, obtemos:

$$X = \frac{\sum_i^n x_i}{i}$$

Assim, calculando o centro de massa para as 3 coordenadas, temos:

Coordenada x

$$\begin{aligned} X &= \frac{67 + 2 \times 69 + 2 \times 71 + 2 \times 73 + 2 \times 75 + 2 \times 77 + 2 \times 79 + 2 \times 81 + 2 \times 83 + 2 \times 85 + 87}{20} \\ &\Leftrightarrow X = 77 \end{aligned}$$

Coordenada Z

$$Z = \frac{11 \times 11 + 9 \times 13}{20} = 11,9$$

Coordenada Y

$$Y = \frac{15 \times 20 + 17 \times 20 + 19 \times 20 + 21 \times 20 + 23 \times 20}{100} = 19$$

Podemos, então, concluir que o centro de massa é **C(77; 11,9; 19)**.