

25. El esquema adjunto representa el perfil de una tarima de dos metros de largo en la que se va a subir una persona de 80kg. Si el resto de dimensiones son las indicadas en el esquema, determina la mínima densidad que debe tener el material de la misma para que no vuelque cuando el individuo se coloque en el borde de la misma.

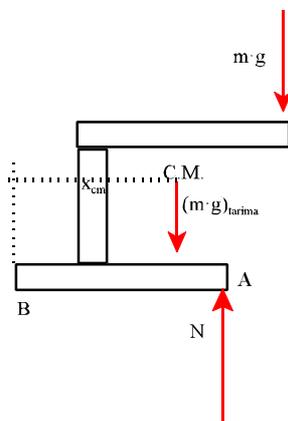
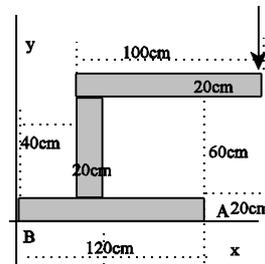


Diagrama de sólido libre de la tarima

Para que el sistema sea asimilable a plano consideraremos al individuo en el punto medio de la tarima a 1m del extremo.

Resolveremos el problema aplicando las condiciones de equilibrio a la tarima sometida a las influencias de la tierra, el cuerpo que está sobre ella y la reacción del suelo en el caso extremo de que no vuelque y por tanto la reacción del suelo se aplique en el punto A.

1. Cálculo del centro de masas de la tarima.

Sea x la posición en la horizontal del c.m de la tarima tomando como origen el punto B. De la definición de c.m. resulta:

$$x_{c.m.} = \frac{S_1 \cdot \rho \cdot x_1 + S_2 \cdot \rho \cdot x_2 + S_3 \cdot \rho \cdot x_3}{S_1 \cdot \rho + S_2 \cdot \rho + S_3 \cdot \rho} = \frac{120 \cdot 20 \cdot 60 + 60 \cdot 20 \cdot 50 + 120 \cdot 20 \cdot 90}{120 \cdot 20 + 60 \cdot 20 + 120 \cdot 20} = \frac{19200}{280} = 68,57 \text{ cm}$$

2. Equilibrio del sistema (tarima)

Para que el sistema permanezca en equilibrio la suma de las fuerzas y de los momentos (con respecto a cualquier punto) que actúan sobre el sistema han de ser cero. Como la reacción del suelo en el caso límite se ejercerá en el punto A, calcularemos los momentos con respecto a A dado que el momento de la reacción del suelo N, será cero con respecto a ese punto.

$$\Sigma \mathbf{M}_A = 0$$

$$\begin{aligned} \text{Si } m_t \text{ es la masa de la tarima } \quad m_t &= S \cdot L \cdot \rho = 280 \cdot 20 \cdot 200 \cdot \rho \\ m_t \cdot g \cdot (120 - 68,57) - 80 \cdot g \cdot (140 - 120) &= 0 \\ 280 \cdot 20 \cdot 200 \cdot \rho \cdot 51,43 &= 80 \cdot 20 \end{aligned}$$

$$\text{Despejando } \rho = 80 \cdot 20 / (280 \cdot 20 \cdot 200 \cdot 51,43) = 0,0000277 \text{ kg/cm}^3$$

Las unidades de la densidad salen en kg/cm^3 dado que hemos puesto las longitudes en cm y las masas en kg.

$$\rho = 0,0000277 \text{ kg/cm}^3 = 27,7 \text{ kg/m}^3$$