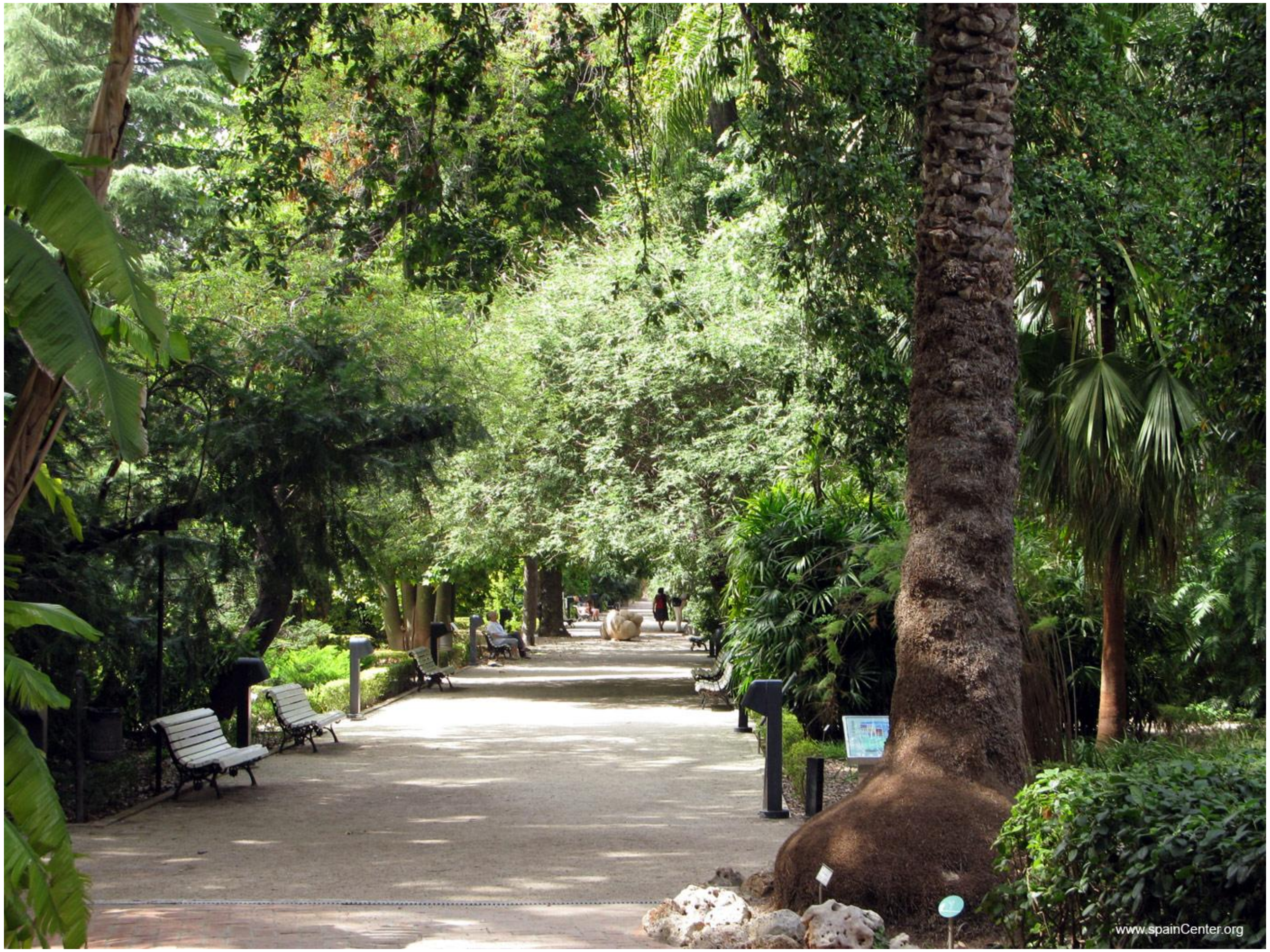
Matemáticas en el jardín botánico

Alejandro Miralles, Irene Ferrando y Carlos Segura

XI Reunión Nacional ESTALMAT
Barcelona, 5 de Abril de 2014

Contexto



Contexto

Umbráculo

Resumen de la sesión

Introducción

6 grupos. Entrega de mapa y explicación de la sesión

Primera Parte

P1. LOS ARCOS DEL INVERNADERO

P2. FLORES EN EL PARTERRE

P3. SUPERFICIES INALCANZABLES

Segunda Parte

P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER

P5. PESANDO LO IMPOSIBLE

Transversal

Fotografía Matemática: Semejanza y proporcionalidad

P1. LOS ARCOS DEL INVERNADERO

a) Encontrar el invernadero.

b) ¿Qué forma tiene?

c) Hallar con regla y compás los centros de las circunferencias que describen los dos arcos.

d) Calcular la distancia real entre los dos centros de las circunferencias.

P1. LOS ARCOS DEL INVERNADERO

d) Calcular la distancia real entre los dos centros de las circunferencias.

Segmento negro (dist. centros)= 4’6 cm.

Segmento azul = 9’6 cm.

Longitud real segmento azul= 3’60 metros.

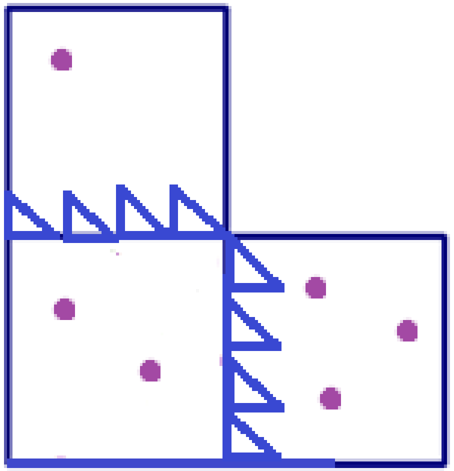
Longitud real centros = 1’73 metros

P1. CURIOSIDADES

- Estimación a mano en el papel y en la realidad.
- Creer que los centros coinciden con el final del arco.
- Dar la estimación real observando barrotes en el dibujo.

P2. FLORES EN EL PARTERRE

P2. FLORES EN EL PARTERRE

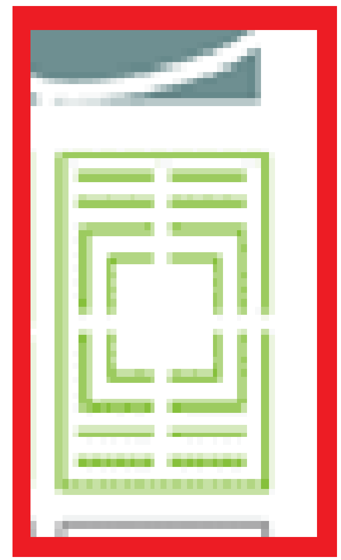


a) Encontrar el parterre que tiene un pozo en el centro.

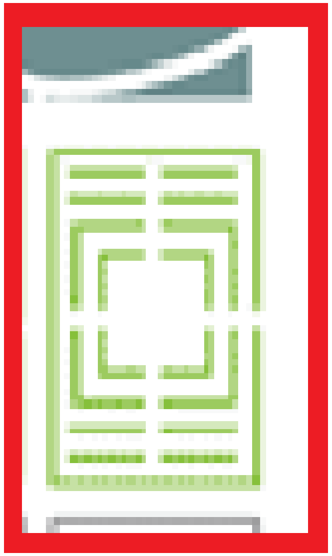
b) Contar parcelas.

c) En la primera parcela, plantamos 1 semilla, en la segunda 2, etc. ¿Cuántas flores crecerán?

P2. FLORES EN EL PARTERRE



P2. FLORES EN EL PARTERRE



El parterre tiene diversas simetrías.

Es fácil observar que

Un cuarto del jardín= 25 parcelas

Total= 100 parcelas

Suma = 1+2+ ... + 100 = 5050

P3. SUPERFICIES INALCANZABLES

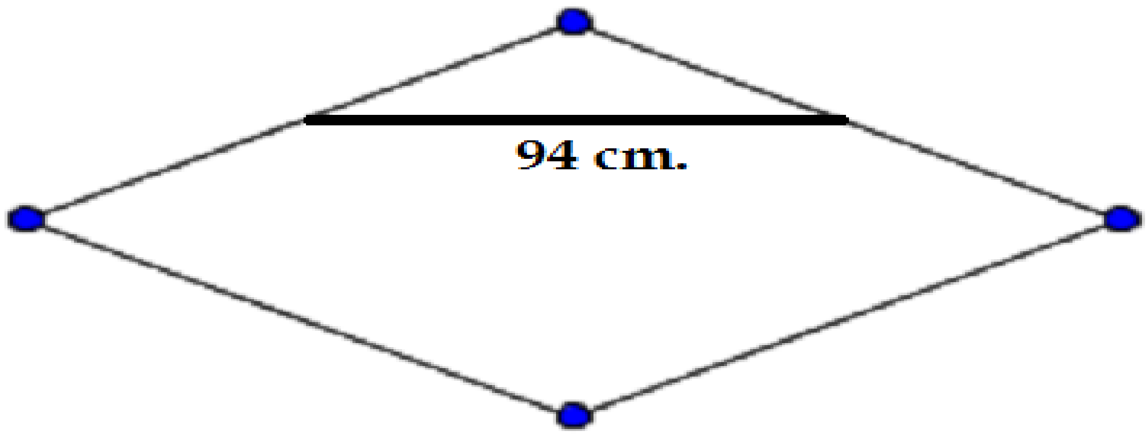
a) Encontrar la superficie reglada.

b) ¿Qué figura forman las varillas vistas desde arriba?

c) Si cada varilla mide 1x1 cm2 de grosor y la varilla número 14 mide 94 cm vista desde arriba,

   ¿cuál es el área de la figura vista desde arriba?

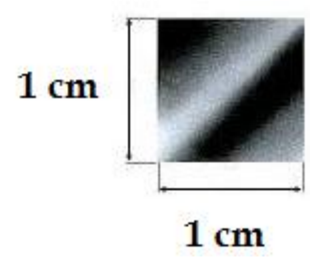
P3. SUPERFICIES INALCANZABLES



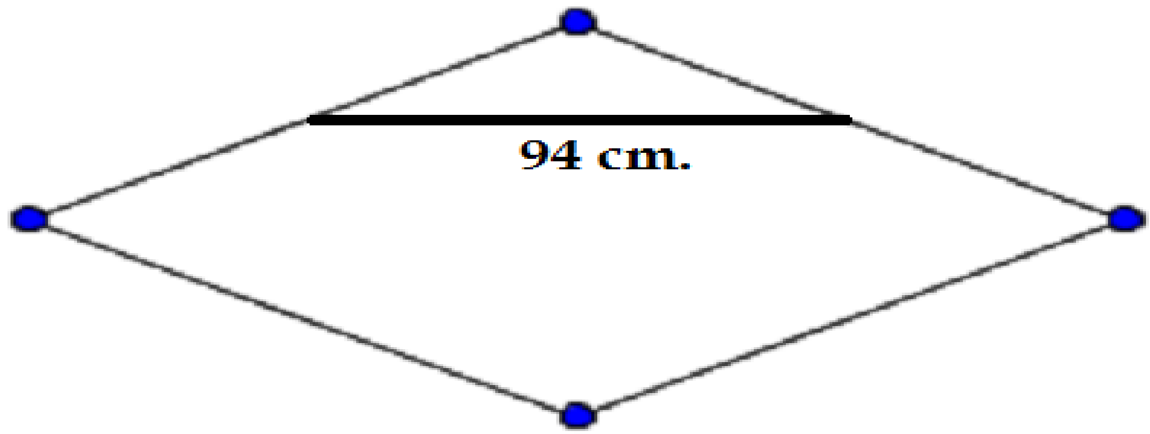
54 varillas en total.

Varilla central = nº 27

Varilla nº 14= 94 cm.

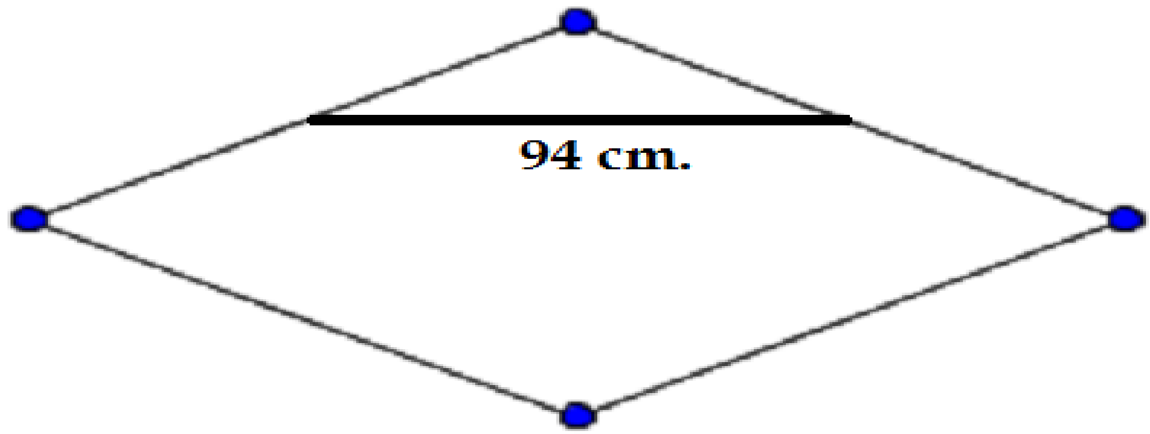


P3. SUPERFICIES INALCANZABLES



- Hay 53 varillas. La central es la varilla número 27. La varilla número 14 mide la mitad de la varilla central, que medirá 94x2=188 cm.

P3. SUPERFICIES INALCANZABLES



- Hay 53 varillas. La central es la varilla número 27. La varilla número 14 mide la mitad de la varilla central, que medirá 94x2=188 cm.

- Cada varilla mide 1 cm. De ancho, luego tenemos que las diagonales del rombo son: d= 53 cm. y D= 188 cm. Por tanto, el área de la figura será:

S= 188x53/2= 4982 cm2

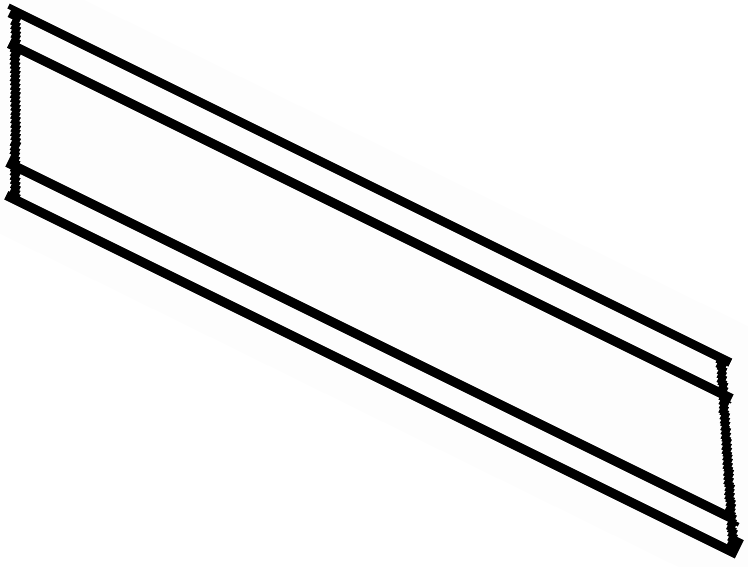
P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER

Sabiendo que la densidad del hierro es de 7874 kg/m3,

¿Cuánto pesan las dos vigas principales de la escalera?

P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER

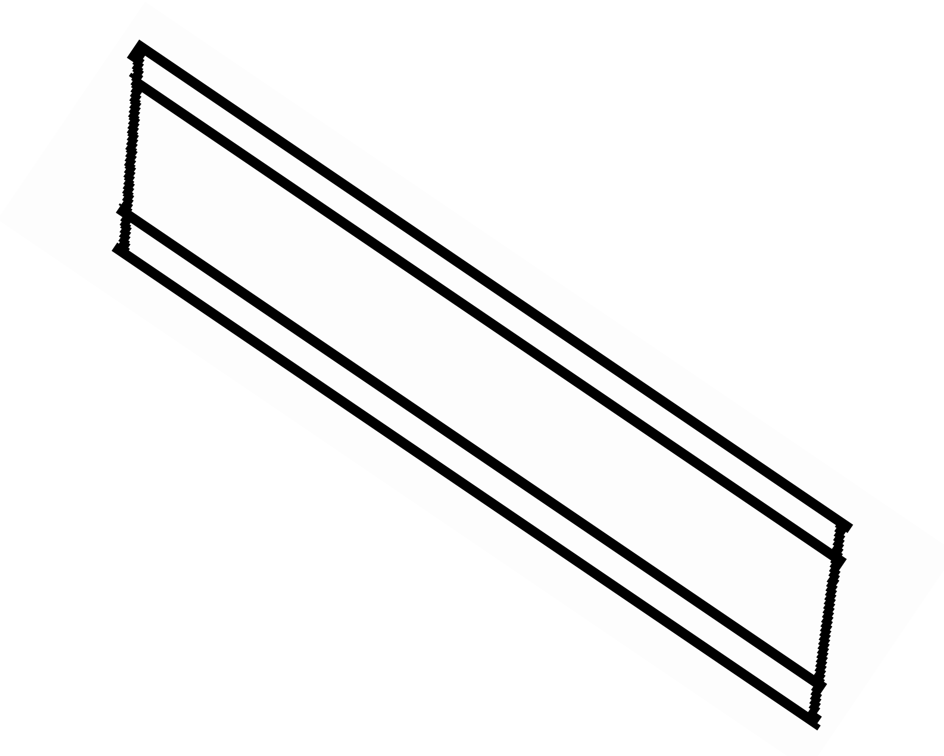
La viga es hueca. Para ver la superficie que ocupa, podemos desdoblar los lados entornados y obtener un paralelogramo.



P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER

¿Cómo medimos el área que ocupa esta figura?

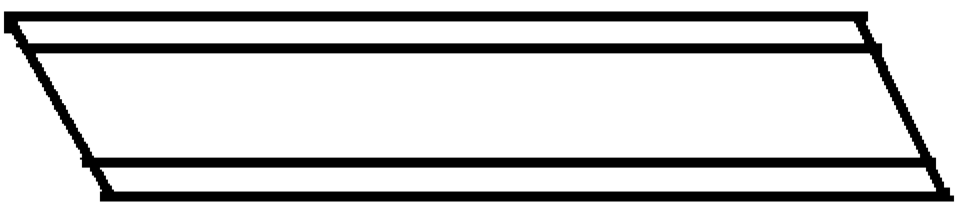
P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER



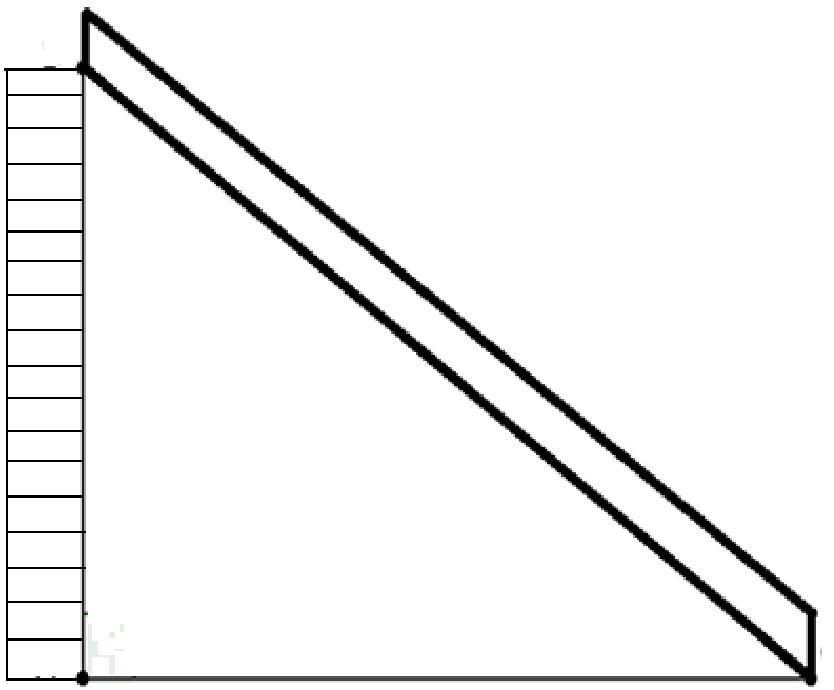
Medimos la base y la altura del paralelogramo.

P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER

1. Medimos la base y la altura de esta figura.



P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER



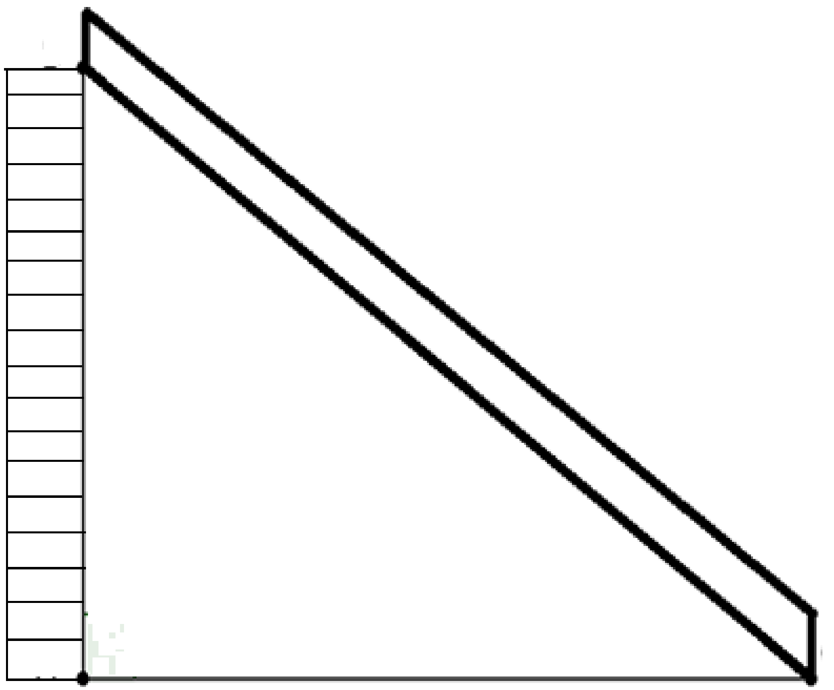
Medir la longitud de la viga con el teorema de Pitágoras. La medición de los catetos se puede hacer:

Cinta métrica y contando ladrillos.

Cinta métrica y estimación.

Medición de los escalones.

P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER



5’33 metros

La pared tiene 54 ladrillos de alto. Cada ladrillo con su parte correspondiente de cemento es de 6’25 cm. La altura será de h=3’375 metros.

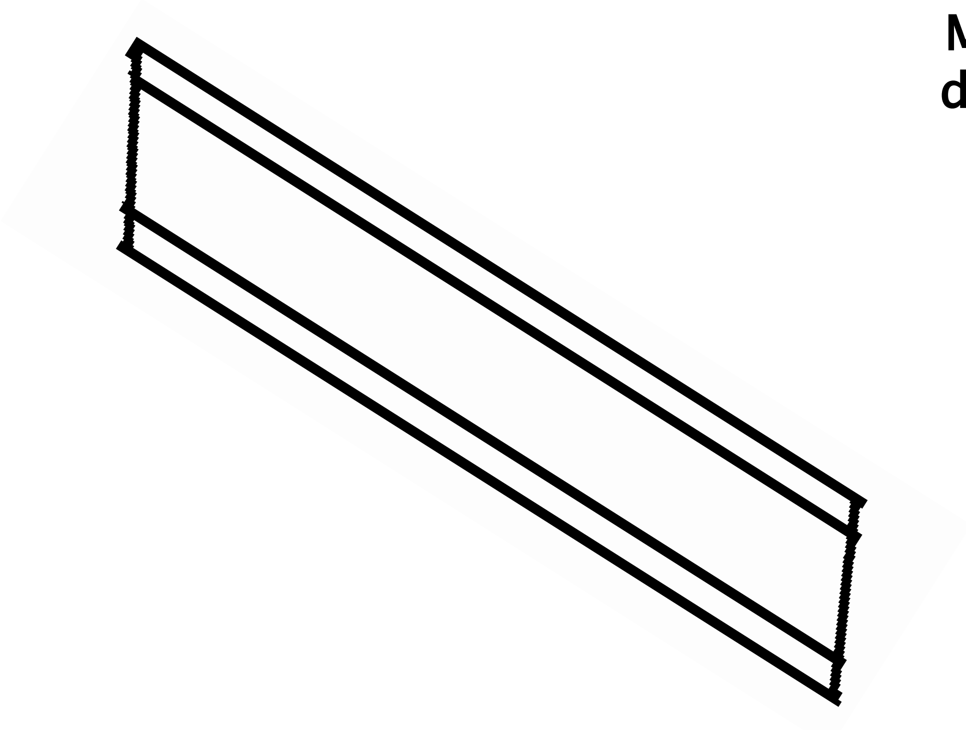
Longitud de la viga (Pitágoras)

L=6’31 m.

Ancho: 0’345 m.

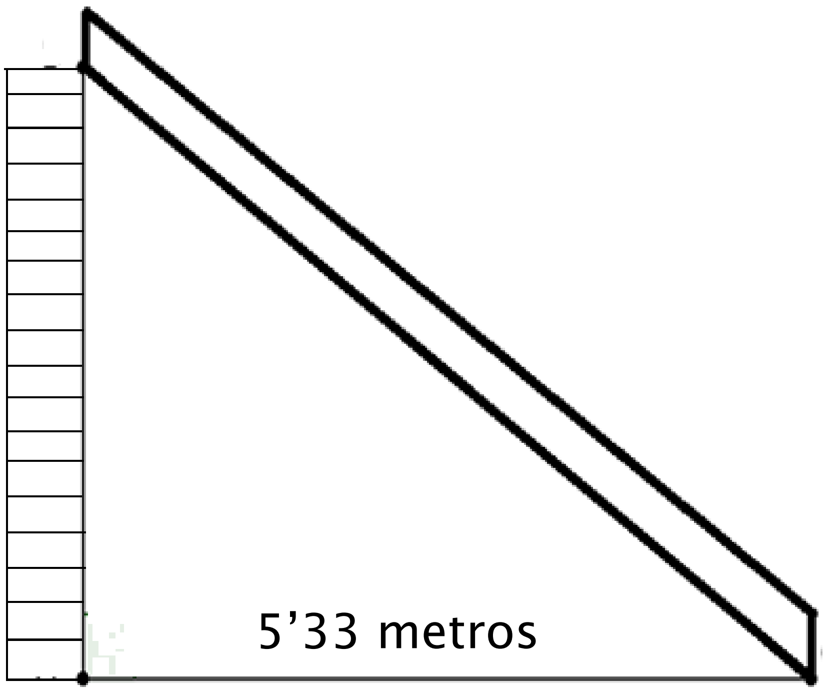
Área= L x A= 2’18 m2

P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER

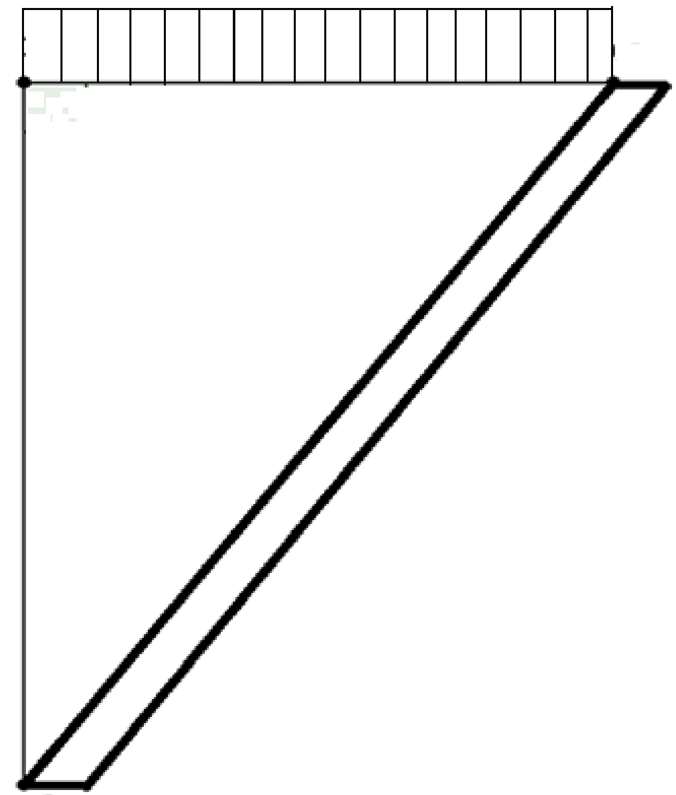


Medimos el área del paralelogramo de otra manera.

P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER



->

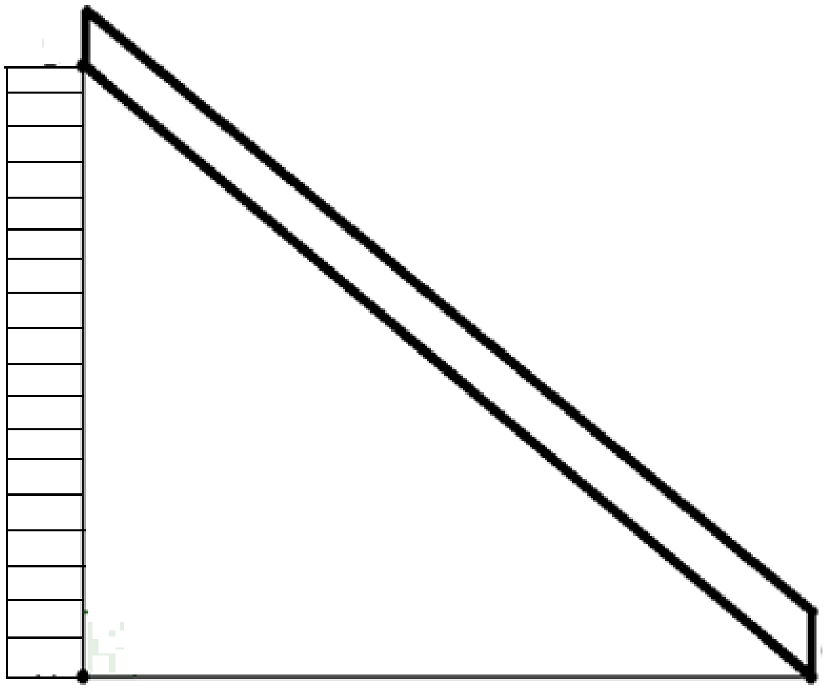


Base = 0’41 m.

Altura (Medición sobre el suelo)=5’33 m.

Área= 0’41 x 5’33 = 2’18 m2

P4. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER



5’33 metros

Grosor de la viga= 0’01 metros

Volumen= 0’0218 m3

Falta añadir unos pequeños trozos

Volumen total= 0’0226 m3

Peso= 0’0226 x 7874 = 178 kg.

Dos vigas= 356 kg.

P4B. PESAR LO QUE NO PODEMOS MOVER

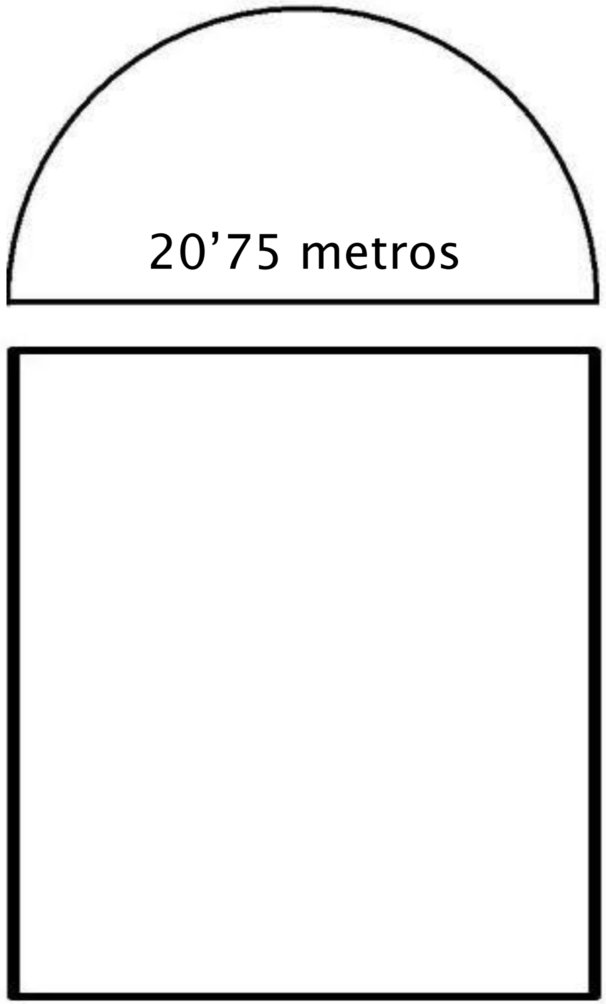
¿Cuánto pesa cada una de esas ventanas?

P5. PESAR LO IMPOSIBLE

Sabiendo que la densidad del hierro es de 7874 kg/m3,

¿Cuánto pesa el techo del umbráculo?

P5. PESAR LO IMPOSIBLE



Long. semicírculo= 20’75*π/2=32’59 m.

Largo de la base= 26’90 metros

Area del techo del umbráculo=

26’90*32’59=876’671 m2

Grosor=0.008 metros

Volumen techo= 7’0133 m3

Peso=7’0133 x 7874= **55223’26 kg.**