



PRÁCTICA 7: POLÍGONOS FUNICULARES, CABLES.

OBJETIVO.

Se trata de que el alumno, mediante procedimientos gráficos o analíticos, analice los polígonos funiculares como posición de equilibrio de un hilo o cable que soporta una serie de cargas.

Los alumnos deberán disponer en el aula de útiles de dibujo, ya que para el correcto desarrollo de esta práctica es imprescindible realizar dibujos suficientemente precisos.

DESCRIPCIÓN.

Para el desarrollo de este objetivo se estudiará en un primer caso, la colocación de un cable entre dos puntos, que debe soportar las cargas indicadas tal como se indica en la figura 1. Por tanto, el cable en su posición de equilibrio debe quedar inscrito en un rectángulo de proporción 1:5, con sus anclajes al mismo nivel.

En el segundo caso, se conoce la posición de equilibrio de un cable bajo la acción de unas cargas con sus anclajes a distinto nivel, según se indica en la figura 2.

DATOS.

En ambos casos, el cable se realiza con acero que resiste con seguridad una tensión normal de 180 N/mm^2 .

SE PIDE:

Primer caso (figura 1):

- Dibujar la posición de equilibrio final del cable bajo la acción del sistema de fuerzas, indicando los valores de las reacciones, en kN.
- Valor, en kN, de la componente horizontal H del esfuerzo en cualquier sección del cable, en la posición final de equilibrio.
- Valor, en kN, de la sollicitación menor del cable, indicando la sección en la que se produce.
- Valor, en kN, de la sollicitación mayor del cable, indicando la sección en la que se produce.
- Diámetro mínimo del cable, redondeando a mm, para que sea seguro.

Segundo caso (figura 2):

- Indicar el valor de la carga P_1 , en kN.
- Indicar los valores de las reacciones en los anclajes, representando sus componentes verticales y horizontales, en kN.
- Valor, en kN, de la sollicitación en cada tramo del cable, indicando en cual de ellos se produce la de mayor valor.
- Diámetro mínimo del cable, redondeando a mm, para que sea seguro.

PLANTEAMIENTO.

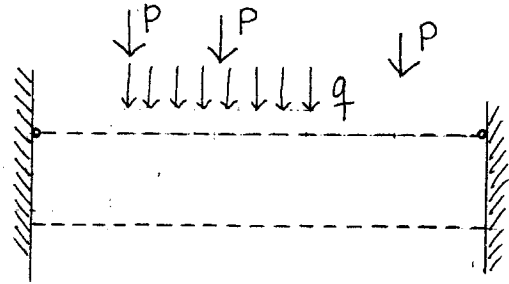
Para el trazado general del polígono funicular se sustituirán las acciones uniformes en kN/m por acciones puntuales en kN, situando su resultante por cada m en su línea de acción de la resultante.

Se elegirá una escala de fuerzas y otra de longitudes. Se representarán las fuerzas a escala en valor y posición.

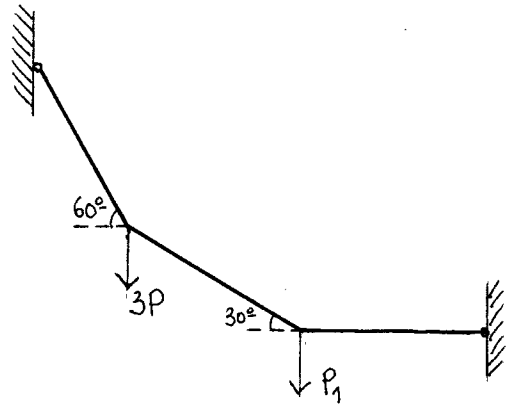
$$P = 45 + 0'3 \cdot Y$$

$$q = 15 + 0'1 \cdot Y$$

$$a = 15 + 0'1 \cdot Y$$



$$+ a + a + a + a + a +$$



$$+ a + 2a + 2a +$$

Se trazará un polígono de fuerzas cerrado para las cargas conocidas, eligiendo un polo O arbitrario a una distancia polar H, se determinará el valor de las reacciones del polígono de fuerzas. Se realizará el correspondiente funicular correspondiente al polo O. Para que la línea de cierre del polígono funicular sea horizontal, volvemos a realizar el proceso anterior eligiendo un nuevo polo O' de modo que se cumpla la citada condición. (Un procedimiento alternativo del anterior, si no se quiere realizar dos veces el trazado del funicular, es obtener el valor de las componentes verticales de las reacciones por métodos analíticos, conocidos estos valores se podrá trazar una línea horizontal en el polígono de fuerzas en la que se situará el polo O' a la distancia polar H).

En las zonas donde hemos sustituido las cargas uniformes por puntuales, inscribimos una curva tangente a los lados del polígono funicular trazado, obteniendo la curva funicular buscada.

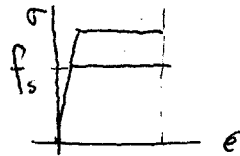
Una vez trazado el funicular, si consideramos este como posición de equilibrio del cable, y deseamos modificar el descuelgue y' de algún punto por un valor fijado y'', bastará trazar un nuevo funicular con polo O'' a una distancia H'' = H' (y'/y'').

Los resultados se entregarán en la hoja UNE A3 que se reparta en clase.

EJEMPLO

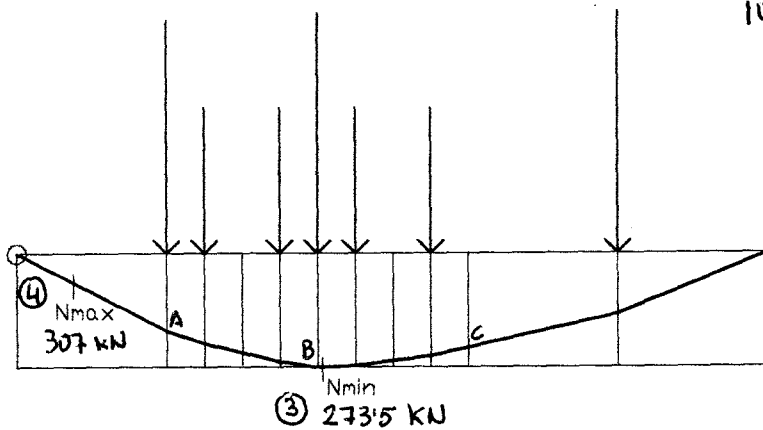
DATOS

$P = 50 \text{ kN}$
 $q = 25 \text{ kN/m}$
 $a = 200 \text{ m}$

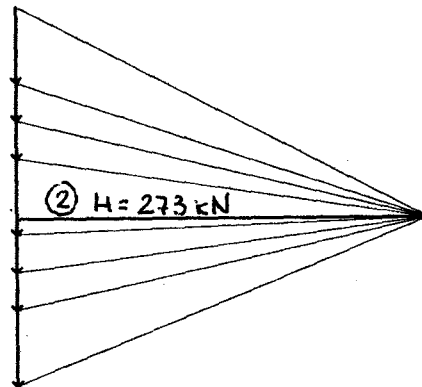


$f_s = 260 \text{ N/mm}^2$

1er CASO



¡OJO! REDONDEAR PARABOLAS EN TRAMOS AB y BC



⑤ $\phi = 39 \text{ mm}$

2º CASO

① $P_1 = 75 \text{ kN}$

② $R_{12a} = 260 \text{ kN}$ $R_{H12a} = 130 \text{ kN}$ $R_{V12a} = 225.2 \text{ kN}$

$R_{2a2l} = 130 \text{ kN}$ $R_{H2a2l} = 130 \text{ kN}$ $R_{V2a2l} = 0 \text{ kN}$



$N_1 = N_{\text{MAX}} = 260 \text{ kN}$ $N_2 = 150 \text{ kN}$ $N_3 = 130 \text{ kN}$

④ $\phi = 36 \text{ mm}$