



PRÁCTICA 7: POLÍGONOS FUNICULARES, CABLES.

OBJETIVO.

Se trata de que el alumno, mediante procedimientos analíticos o gráficos, 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, un cable con sus anclajes a distinto nivel en el que se conoce su posición de equilibrio bajo la acción de una carga uniforme q , así como la componente horizontal H_i de la reacción izquierda, según se indica en la figura 1.

En un segundo caso se analizará la colocación de un cable que debe soportar las cargas indicadas entre dos puntos, tal como se indica en la figura 2, debiendo, en su posición de equilibrio, quedar inscrito en un rectángulo de proporción 1:5 con sus anclajes al mismo nivel.

DATOS.

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

Los valores de la distancia a (m), de la componente horizontal H (kN) y del peso P (kN) son datos variables y se darán al comienzo de la clase práctica.

SE PIDE:

- Primer caso (figura 1). **Calcular:**
1. - El valor de la carga q , en kN/m.
 2. - El valor de la reacción izquierda en el anclaje, así como el de sus componentes vertical y horizontal, en kN.
 3. - El valor de la reacción derecha en el anclaje, así como el de sus componentes vertical y horizontal, en kN.
 4. - El valor, en kN, del esfuerzo en el cable en la sección A indicada a una distancia $2 \cdot a$ m del extremo izquierdo.
 5. - El valor, en kN, de la sollicitación de menor valor en el cable, indicando el tramo o la sección en la que se produce.
 6. - El valor, en kN, de la sollicitación de mayor valor en el cable, indicando el tramo o la sección en la que se produce.
 7. - El diámetro mínimo del cable, redondeando a mm, para que sea seguro.

- Segundo caso (figura 2):
8. - Dibujar la posición de equilibrio final del cable bajo la acción del sistema de fuerzas, indicando los valores de las reacciones, en kN.
 9. - Calcular el valor, en kN, de la componente horizontal H del esfuerzo en cualquier sección del cable, en la posición final de equilibrio.
 10. - Calcular el valor, en kN, de la sollicitación menor del cable, indicando la sección en la que se produce.

$H = 150 + 5Y \text{ kN}$
 $a = 2'0 + 0'1Y \text{ m}$

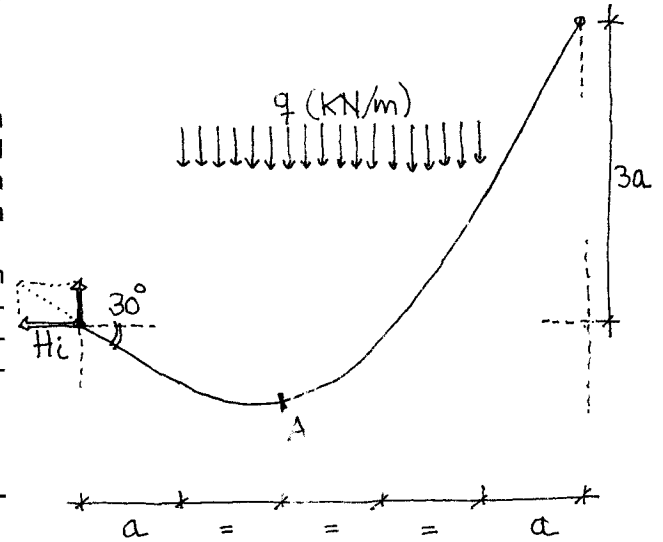


FIG.1

$P = 50 + 5Y \text{ kN}$

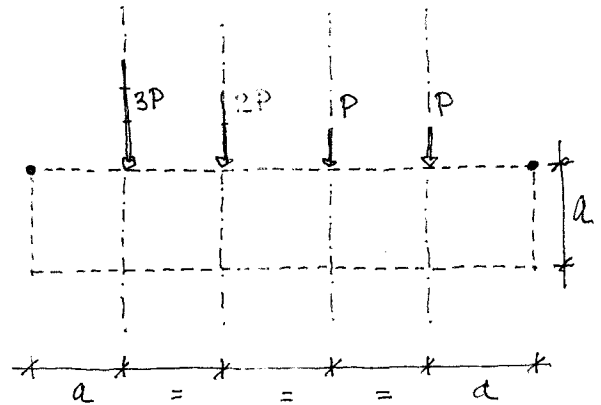


FIG.2

11. - Calcular el valor, en kN, de la **solicitación mayor del cable**, indicando la sección en la que se produce.
12. - Calcular el **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.

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, se volverá 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 se han sustituido las cargas uniformes por puntuales, se inscribirá 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 al tutor correspondiente en la hoja UNE A3 que se reparta en clase.