

10 Reticulars

10.8 Estructura de barres d'igual tensió1

10.9 Estructura de barres d'igual tensió2

10.8 Estructura de barres d'igual tensió1

Estudiarem a continuació el comportament geomètric d'estructures la silueta de les quals és, tal com es comprovarà de manera més efectiva en l'aplicació 10.9, de 'pont penjant. Aquest tipus d'estructura es pot analitzar de maneres molt diferents. Per a la utilització de GeoGebra s'han tingut en compte les idees bàsiques exposades en l'estudi *Geometry-Based Understanding of Structures* firmat per Tom Van Mele-Lorenz Lachauer-Matthias Rippmann-Philippe Block en el *Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures: J. IASS*. En aquest estudi es proposa que totes les barres inferiors de l'estructura estiguin sotmeses a la mateixa tensió, o més explícitament, que les forces a què estan sotmeses aquestes barres siguin les mateixes, qüestió difícil d'analitzar analíticament. Per a l'anàlisi gràfica observarem el següent:

.1. Disposem d'una línia de barres articulades A-1-...-11-B. Això correspon a l'entrada de dades. En el punt A existeix un corró que produeix una reacció vertical i en el punt B una articulació que pot donar una reacció en qualsevol direcció. A cadascun dels nusos de la part superior de l'estructura apareix una càrrega puntual $F_1...F_{11}$ d'intensitat i direcció qualsevol (α_i). Amb aquesta informació es tracta de crear una estructura que inclogui la línia donada i que es proposin altres barres, de tal manera que l'estructura resultant sigui estable i les barres inferiors tinguin la mateixa tensió (encara que poden tenir diferents dimensions).

.2. En primer lloc es traça un polígon funicular auxiliar que passi pels punts A i B, que permeti obtenir les reaccions R_A i R_B , i que el punt de contacte dels quals en el diagrama de forces defineixi el punt M. Si totes les forces exteriors fossin gravitatòries, tinguessin la mateixa intensitat i la distància entre elles fos constant, el punt M estaria a la meitat de la suma $F_1...F_{11}$.

.3. Des del punt M i amb un radi qualsevol dibuixem un cercle. Traçant paral·leles des de les forces a les barres articulades donades i a partir de les figures recíproques formades entre el diagrama de forces i el de formes, obtindrem una estructura com la indicada a la figura 10.15.

.4. La estructura resultant és l'única en què per a aquesta geometria inicial i l'estat de càrregues donat es compleix la igualtat de tensions a les barres inferiors. Si el radi del cercle varia, la forma de l'estructura també, però sempre es complirà la igualtat de tensions a les barres inferiors.

.5. Els esforços a què estan sotmeses les barres estan indicats a la segona pantalla gràfica i s'obtenen mesurant, a escala de forces, les longituds indicades en el diagrama de forces.

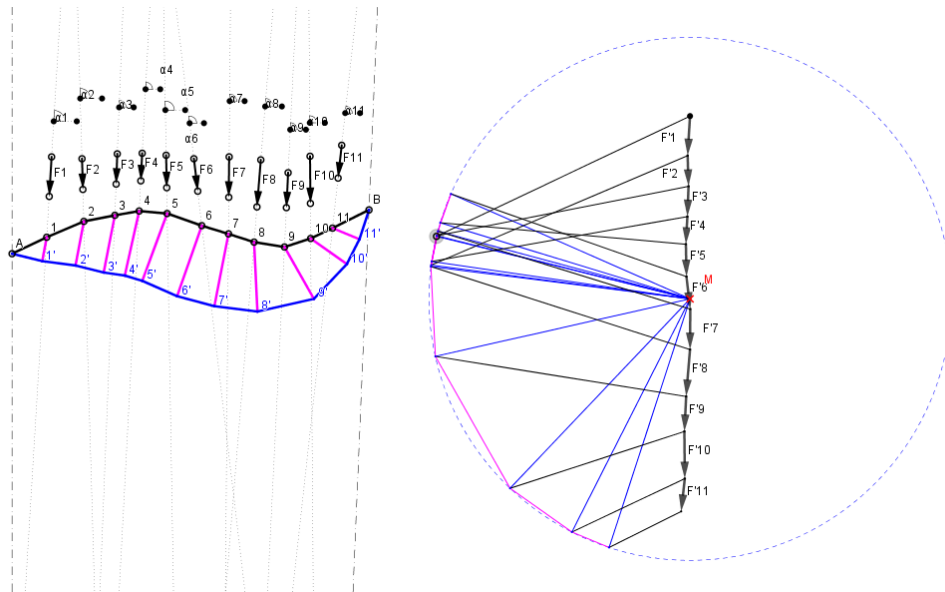


Fig. 10.15

10.9 Estructura de barres d'igual tensió2

En aquesta aplicació, la forma de l'estructura és més coherent amb la de 'pont penjant' i la utilització de GeoGebra desborda el plantejament de l'estudi *Geometry-Based Understanding of Structures* firmat per *Tom Van Mele-Lorenz Lachauer-Matthias Rippmann-Philippe Block* en el *Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures: J. IASS*. Es parteix d'un conjunt de barres A-1...7-B en el qual es vol que totes estiguin sotmeses a la mateixa tensió. Els punts A i B estan en una línia horitzontal i les forces $F_1...F_7$ són totes gravitatòries separades la mateixa longitud. L'obtenció del punt M és fàcil, atès que es troba a la intersecció de les reaccions en el diagrama de forces. Des d'aquest diagrama es tracen línies horitzontals des de les forces formant un rectangle d'amplada qualsevol. Per figures recíproques obtindrem la forma de l'estructura (fig. 10.16). Si es varia l'amplada del rectangle varia igualment la forma de l'estructura, però el valor de les tensions a les barres inferiors seguirà sent constant.

Si ajudats per la 'Guia' totes les forces tenen la mateixa intensitat, també les barres verticals tindran la mateixa tensió, igual a les forces exteriors que es trobin per damunt d'elles.

A la segona pantalla gràfica es troba l'entrada de dades i els resultats obtinguts (fig. 10.17). S'adjunten igualment algunes fotografies construïdes amb el tipus estructural descrit.

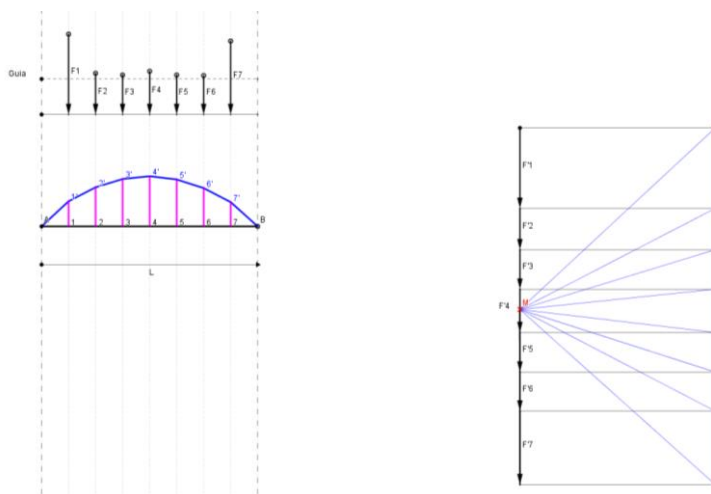


Fig. 10.16



Fig. 10.17