10 Reticulars

10.10 Pont penjant. A

S'ha de considerar que aquesta aplicació es una primera aproximació o un predimensionat en el càlcul estàtic dels ponts penjants. El plantejament geomètric es fa en el pla (és a dir, que es considera un sol cable) i no es tenen en compte les qüestions tèrmiques ni eòliques, ni la deformació transversal, ni tampoc el guerxament dels elements sotmesos a compressió. Queda igualment pendent l'estudi del tauler del pont.

Es tracta d'un pont amb punts fixos C i D, encara que aquest últim serveixi per determinar la seva llum (fig. 10.18). La càrrega és a base de vectors gravitatoris de valor F però es pot considerar com a uniformement repartida. Es traça un polígon funicular que passi pels punts mòbils B, D i G que servirà per calcular les forces que actuen en aquest cable, que adoptarà, en conseqüència, una forma poligonal.

De forma optativa, en el cas que les longituds C-B i E-G coincideixin, desplaçant els punts lliscants A, B i C es crea una corba catenària. A la vista algebraica es pot observar la funció que regula aquesta corba amb l'única intenció de comprovar les desviacions d'ella amb la poligonal creada amb el polígon funicular.

A la segona vista gràfica es troben els resultats, dels quals cal destacar les deformacions de tots els elements que intervenen en el càlcul geometric (fig. 10.19).

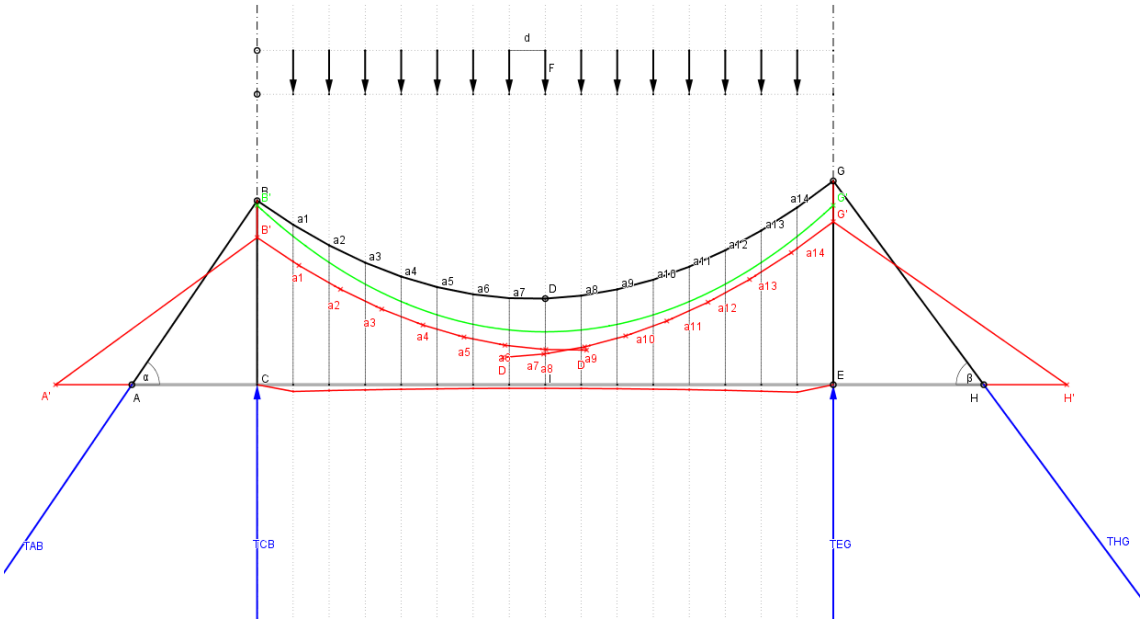

Fig. 10.18


Deformacions
Catenària
A
B
C
Escala longituds (1OoO a metres)
Escala forces (1OoO a kN)
Secció cable B-D-G (cm²) = 6.2
Secció suports C-B i E-O (cm²) = 2.9
Secció tirants A-B i H-O (cm²) = 5.8
Secció cables verticals (cm²) = 1.85
Mòdul d'elasticitat E (N/mm²) = 204889
Lupa deformacions
Forces i tensions en les barres
Fi (kN)...σi (N/mm²)
Suports
C-B= 54.69...188.52
E-G= 54.69...188.52
Tirants
A-B= 66.18...114.05
H-G= 68.01...117.2
Geometria (m)
L= C-E= 12.59
C-B= 4.02
E-O= 4.45
I-D= 1.88
C-A= 2.74
E-H= 3.29
A-B= 4.86
H-G= 5.53
I-C= I-E= L/2= 6.3
α= 55.73°
β= 53.53°
Forces
Fv = 7.29 kN
ΣF = 109.38 kN
q= ΣFi/L= 8.69 kN/m
d= 0.79 m
Forces i tensions en el cable B-D-G
Fi (kN)...σi (N/mm²)
B-a1= 93.77...151.18
a1-a2= 89.93...144.99
a2-a3= 86.53...139.52
a3-a4= 83.64...134.85
a4-a5= 81.3...131.07
a5-a6= 79.56...128.26
a6-a7= 78.46...126.49
a7-D= 78.03...125.8
D-a8= 78.28...126.2
a8-a9= 79.2...127.68
a9-a10= 80.77...130.23
a10-a11= 82.96...133.75
a11-a12= 85.71...138.19
a12-a13= 88.98...143.46
a13-a14= 92.71...149.47
a14-G= 96.84...156.13
Fi,max= 96.84
σi,max= 1593.17
Deformacions (mm)
Màxima deformació vertical del cable= ?
Longitud inicial i deformació barres
C-B= 4018.63
B'-B= 3.7
C-B'= 4014.93
E-G= 4450.32
G'-G= 4.1
E-G'= 4446.22
C-A= 2737.85
A-A'= 10.22
C-A'= 2748.07
E-H= 3298.91
H-H'= 10.85
E-H'= 3299.76
A-B= 4862.63
A'-B'= 4865.34
H-G= 5533.74
H'-G'= 5536.9
Cables verticals
Nom...Longitud (m)...Deformació (mm)
a1...3.49...0.67
a2...3.04...0.59
a3...2.67...0.51
a4...2.36...0.45
a5...2.13...0.41
a6...1.97...0.38
a7...1.89...0.36
D...1.88...0.36
a8...1.94...0.37
a9...2.08...0.4
a10...2.29...0.44
a11...2.58...0.5
a12...2.94...0.56
a13...3.37...0.65
a14...3.87...0.74
Màxima deformació δ= 0.74
Tensió σ= 39.4 N/mm²

Fig. 10.19