33.7 Clapeyron (Tres moments)

El mètode de Clapeyron va ser molt utilitzat abans que s'imposessin els mètodes iteratius i, en particular, el mètode de Cross. Es basa en la següent equació:

$Mn\text{-}1\cdot Ln+2Mn\cdot(Ln+Ln+1)+Mn+1\cdot Ln+1= -6\cdot(\alpha d)n-6\cdot(\alpha i)n+1$. Sent:

Mn. Moment flector negatiu en el suport n
Mn-1. Moment negatiu en el suport anterior a n (n-1)
Mn+1. Moment negatiu en el suport posterior a n (n+1)
Ln. Llum de la biga on es defineix el moment Mn-1 i Mn
Ln+1. Llum de la biga posterior a la que té llum Ln
(αd)n. L'angle al nus, suposant la biga simplement recolzada, a la dreta de la biga de llum Ln
(αe)n+1. L'angle al nus, suposant la biga simplement recolzada, a l'esquerra de la biga de llum Ln+1

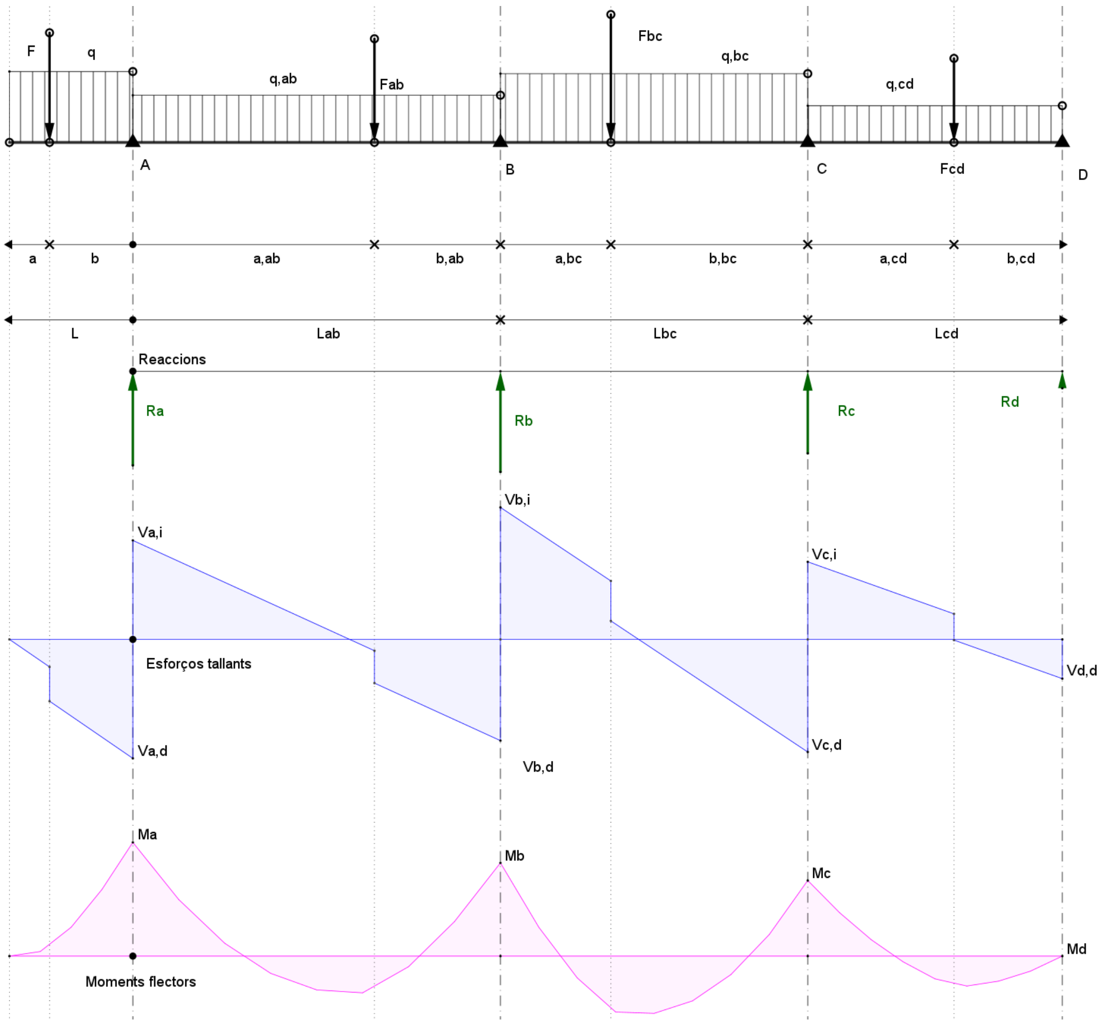

Fig. 33.38

El segon membre de l'equació es pot presentar d'altres maneres. Una forma alternativa a la donada és considerar l'àrea dels moments flectors. En el nostre cas, s'han indicat els angles que formen els nusos en la biga considerada, simplement recolzada, amb les càrregues corresponents.

A la figura 33.38 es dona un exemple de biga continua de tres trams i voladís. La secció de la biga és la mateixa en tots els seus trams i el mateix passa amb el material que la composa. L'exemple està inspirat en allò que es dona en el llibre '*Análisis de Estructuras*' de *Jairo Uribe Escamilla* i editat per *ECOE Ediciones* el 2002. En el tram A-B-C el plantejament de l'equació seria:

$Ma \cdot Lab+2 \cdot Mb \cdot (Lab+Lbc)+Mc \cdot Lbc= -6 \cdot \alpha ba-6 \cdot \alpha bc$

en què Ma és conegut, atès que és el moment flector degut al voladís, Mb i Mc els moments flectors en els suports B i C respectivament, αba l'angle de la biga A-B en el nus B i, finalment, αbc l'angle de la biga B-C en el nus B. D'aquesta manera, s'obté una equació amb dues incògnites Mb i Mc. El mateix es faria amb el tram B-C-D, obtenint igualment una relació entre els moments flectors Mb i Mc i, en aquest cas, també Md. Però l'entrega simple del nus D permet fer Md= 0. En conseqüència, s'ha obtingut un sistema de dues equacions i dues incògnites Mb i Mc. Si la biga contínua disposa de més trams, es procedirà de la mateixa manera, és a dir, avançant per trams i resolent el sistema de equacions resultant, que mai és superior a tres.

A la figura 33.38 es dona la silueta de les reaccions i els diagrames de moments flectors i esforços tallants. A la segona pantalla de l'aplicació es donen els valors numèriques dels punt singulars dels diagrames.