

PÀGINES INFORMÀTIQUES

CÀLCUL DE LES BIGUES METÀL·LIQUES

Un dels càlculs que hem de fer més freqüentment, i sovint amb poc temps, és el de calcular els esforços a què està sotmesa una biga i determinar-ne les dimensions. Amb aquesta finalitat, el següent programa ens permet conèixer els resultats de manera fàcil i trobar el moment resistent i la inèrcia mínims per dimensionar l'element amb materials més o menys homogenis, com ara l'acer o la fusta.

El programa, donada la seva mida, no té grans pretensions, però permet calcular la gran majoria de casos usals. La biga a calcular ha de ser d'un sol tram i pot estar sol·licitat per una càrrega repartida a tota la biga, una càrrega puntual en qualsevol punt i un moment a cada extrem. Amb la combinació de les quatre sol·licitacions podem calcular bigues simples o bigues amb un o dos voladissos als extrems si prèviament calculem el moment que produeixen aquests. Les dades necessàries per calcular la biga, i que ens demanarà el programa, són:

- Longitud de la biga en metres
- Moment a l'extrem esquerre (A)
- Moment a l'extrem dret (B)
- Càrrega uniforme en Kg/m.
- Càrrega puntual en Kg.
- Situació de la càrrega puntual en metres referida a l'extrem esquerre de la biga.

- Fletxa màxima de la biga en cm.
*Els moments són positius quan giren en el sentit de les agulles del rellotge.

Els resultats donats pel programa són:

- Moment màxim de la biga
- Situació del moment màxim en metres referida a l'extrem esquerre de la biga
- Reacció del recolzament esquerre
- Reacció del recolzament dret
- Moment resistent mínim segons la tensió admissible
- Inèrcia mínima segons la fletxa
- Tensió * moment resistent real; aquest valor dividit pel moment resistent real ens donarà la tensió a què està sotmesa la biga.
- Fletxa * inèrcia real; aquest valor dividit per la inèrcia de la biga escollida ens donarà la fletxa real.

Amb els valors donats de moment resistent i inèrcia mínims podem buscar a les taules d'IPN el perfil necessari. La línia 30 dona el valor del límit elàstic de l'acer a la variable E(6), i la línia 40 el valor de la tensió admissible; els dos valors poden ser modificats en cas de fer servir un altre material, o bé els podem

demanar cada vegada introduint dues línies amb els INPUT corresponents.

El programa pot introduir-se a la majoria de calculadores programables. En principi aquesta era la seva destinació, i per això les variables només són d'una lletra i no conté instruccions pròpies del bàsic corrent; només ens caldrà deixar d'introduir les línies 10, 530 i 680, que no tenen cap funció important, i potser modificar la línia 380 en cas que no permeti utilitzar la instrucció ELSE, cosa que podem arreglar introduint les línies següents:

```
380 IF X > D THEN 386
382 M(5) = R(4) * X
384 GOTO 390
386 M(5) = R(4) * D - R(5) * (X - D)
```

El programa es pot modificar per treure els resultats per impressora només repetint les línies des de la 550 a la 670 i posant LPRINT en lloc de PRINT. A més ens interessarà tenir també les dades que haurem entrat de la biga, i ho aconseguirem copiant les línies de la 60 a la

120 i canviant la instrucció INPUT per LPRINT.

Els casos que en el programa produeixen error són tres, bàsicament: 1/- Ha d'haver-hi càrrega repartida; en cas que no n'hi vulguem, introduïm un valor molt petit que no variarà gaire els resultats, per exemple 0,5 Kg. 2/- Els dos moments no poden tenir el mateix valor; en cas que hagin de ser iguals, introduïm una petita diferència, per exemple 1000 i 1001. 3/- Quan ens demana la fletxa màxima al punt mig, haurem d'introduir un valor encara que no el necessitem; aquest només influeix en el valor de la inèrcia mínima.

Al col·legi podeu demanar el disquet amb els programes que surten publicats a la revista. Cada programa disposa del fitxer de programa en bàsic i del fitxer de text (format ASCII), anomenats PUNXA?. BAS i PUNXA?. TXT, on l'interrogant és substituït pel número de la revista en què s'ha publicat. Fins ara el disc només conté els de les revistes números 7 i 8.

BERNAT MASÓ i CARBÓ

```
10 KEY OFF: CLS
20 DIM M(7), E(7), R(5), V(5), Y(2)
30 E(6) = 2.1 * 10 ^ 6
40 E(7) = 2100
50 ***** Entrada de dades *****
60 INPUT "Longitud (m) "; L
70 INPUT "Moment a (Kg*m) "; M(1)
80 INPUT "Moment b (Kg*m) "; M(2)
90 INPUT "Càrrega uniforme (Kg) "; U
100 INPUT "Càrrega puntual (Kg) "; P
110 INPUT "Distància (m) "; D
120 INPUT "Fletxa màx. punt mig (cm) "; Y(0)
130 ***** Càlculs quan no hi ha càrrega puntual *****
140 M(1) = -M(1)
150 M(0) = U * L ^ 2 / 8
160 A = M(1) / M(0)
170 B = M(2) / M(0)
180 E(1) = (4 + A - B) / 8
190 T = 4 * E(1) ^ 2 - A
200 M(3) = T * M(0)
210 E(2) = E(1) * L
220 R(1) = U * L / 2
230 R(2) = 2 * E(1) * R(1)
240 R(3) = 2 * (1 - E(1)) * R(1)
250 IF P <> 0 THEN 320
260 V(1) = (L ^ 2 / 16) * (10 * M(0) / 6 - M(1) - M(2))
270 Y(1) = (10 ^ 6 / (E(6) * Y(0))) * V(1)
280 Y(2) = M(3) * 10 ^ 2 / E(7)
290 V(5) = V(1) * 10 ^ 6 / E(6)
300 GOTO 530
310 ***** Càlculs quan hi ha càrrega puntual *****
320 R(4) = (L - D) * P / L
330 R(5) = D * P / L
340 M(3) = M(1)
350 FOR X = 0 TO L STEP .01
**** Esborrar pantalla
**** Dimensionament variables
**** Límit elàstic
**** Tensió admissible
**** Càlcul moment màxim
**** Càlcul posició moment màxim
**** Càlcul reacció A
**** Càlcul reacció B
**** Si no hi ha C. puntual
**** Càlcul moment resistent mín.
**** Càlcul inèrcia mínima
**** Cap a impressió resultats
**** Càlcul reacció A
**** Càlcul reacció B
**** Ma = Moment màx.
**** Bucle per trobar Moment màx.
```