

MEF-T.2.5

PROBLEMA GENERALĂ DE CÂMPURI FIZICE

Din analiza problemelor prezentate în cap. MEF-T.2.1 ... MEF-T.2.1, se constată că orice fenomen fizic poate fi caracterizat de mulțimile de variabile φ_i și r_j , care sunt funcții de coordonatele spațiale x, y, z și de timpul t . Variabilele r_j , cu $j = 1, 2, \dots, m$, sunt funcții cunoscute și descriu parametrii geometrici, proprietățile fizice ale materialelor, încărcările etc. Celelalte variabile φ_i , cu $i = 1, 2, \dots, n$, constituie necunoscutele problemei, care pot fi: deplasări, tensiuni, temperaturi, presiuni, viteze etc.

Modelul matematic al fenomenului fizic, ca relații de dependență între parametrii φ_i și r_j , rezultă din legile caracteristice fenomenului respectiv. Ecuația de definire a sistemului fizic cu domeniul V (fig. 1) are forma generală

$$L(\Phi, r) = 0 \quad (1)$$

sau

$$L(\Phi) + f_v = 0. \quad (2)$$

unde: Φ este mulțimea funcțiilor necunoscute ale problemei; r - mulțimea funcțiilor cunoscute; f_v - funcțiile cunoscute independente de funcțiile necunoscute; L - operator diferențial caracteristic fenomenului fizic respectiv.

Condițiile inițiale și limită pe suprafața S a domeniului V au forma generală

$$C(\Phi, r) = 0 \quad (3)$$

sau

$$C(\Phi) + f_s = 0. \quad (2.108)$$

în care: f_s reprezintă funcții cunoscute sub formă separată, rezultate din condițiile inițiale și limită; C - operator diferențial de ordin inferior operatorului L . Ecuațiile de definire, împreună cu condițiile inițiale și limită, formează *ecuațiile de guvernare* ale sistemului fizic cu necunoscutele φ_i , dependente de funcțiile date r_j , sau f_v , și f_s .

Numărul gradelor de libertate ale sistemului fizic este egal cu numărul parametrilor r_j , liniar independenți, necesari pentru determinarea soluțiilor φ_i , la un moment t dat. De obicei, sistemele fizice tehnice sunt continue, cu un număr infinit de grade de libertate.

Rezolvarea modelului matematic al sistemului fizic prin metode numerice aproximative presupune transformarea (discretizarea) sistemului continuu, guvernat de ecuații diferențiale, într-un sistem discret, cu un număr finit de grade de libertate și guvernat de un sistem de ecuații algebrice liniare. Astfel, procesul de rezolvare cu MEF presupune parcurgerea succesivă a următoarelor etape: modelarea domeniului problemei, modelarea parametrilor fizici cunoscuți și necunoscuți, întocmirea modelului numeric propriu-zis și rezolvarea acestuia, etape care se vor prezenta detaliat în capitolele următoare.

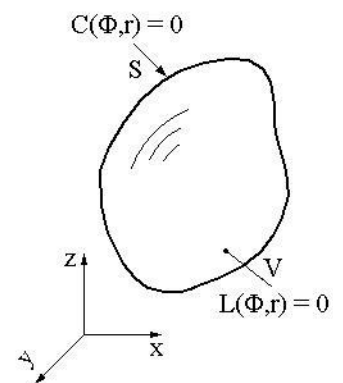


Fig. 1