

CURS 11

UTILIZAREA SIMETRIEI ÎN CALCULUL SISTEMELOR DE CORPURI

CUPRINS

11. Utilizarea simetriei în calculul sistemelor de corpuri1

 Cuprins.....1

 Introducere modul.....1

 Obiective modul.....1

11.1. Utilizarea simetriei în calculul sistemelor de corpuri2

 Test de autoevaluare 15

 Bibliografie modul.....6

 Rezumat modul.....6

 Rezolvarea testelor de autoevaluare6

11. Utilizarea simetriei în calculul sistemelor de corpuri



**Introducere
modul**

În acest modul se vor introduce noțiunile de sistem de corpuri simetric, semistructură, încărcare simetrică și încărcare antisimetrică și se va observa avantajul lucrului pe semistructură.



Obiective modul

După parcurgerea acestui modul cursantul va ști:

- să identifice sistemele de corpuri simetrice;
- să exprime o încărcare oarecare ca sumă a unei încărcări simetrice și a unei încărcări antisimetrice;
- să realizeze semistructura simetrică și semistructura antisimetrică pentru un sistem de corpuri simetric;
- să determine reacțiunile unui sistem de corpuri simetric static determinat cu încărcări oarecare utilizând semistructurile simetrică și antisimetrică.



2 ore

Acest interval de timp presupune asimilarea noțiunilor prezentate în acest modul și realizarea testelor de autoevaluare.

Durata medie de studiu individual

11.1. Utilizarea simetriei în calculul sistemelor de corpuri

Un sistem de corpuri simetric este acel sistem de corpuri care prezintă atât simetrie a formei cât și o simetrie a legăturilor.

Se vor aborda doar sistemele de corpuri la care axa de simetrie trece prin articulații intermediare. Pentru a studia celelalte sisteme de corpuri simetrice este nevoie de cunoștințe ce se vor dezvolta ulterior.

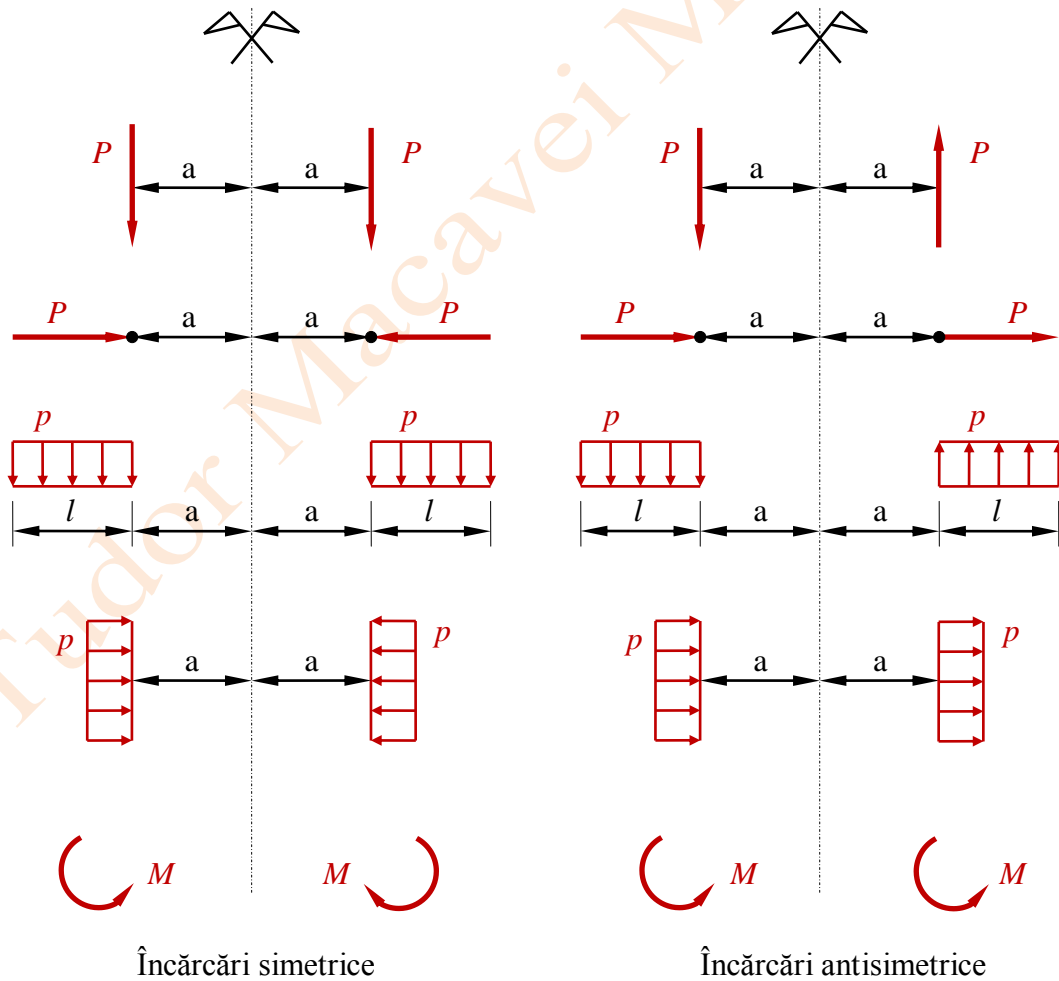


Fig. 11.1. Încărcări simetrice și antisimetrice

Încărcările unui sistem de corpuri pot fi (figura 11.1):

- încărcări simetrice – sunt încărcări care se suprapun identic dacă se „pliază” sistemul de corpuri după axa de simetrie;
- încărcări antisimetrice – sunt încărcări care se anulează identic la plierea sistemului de corpuri după axa de simetrie;
- încărcări oarecare.

Dacă asupra unui sistem de corpuri simetric acționează o încărcare simetrică atunci și reacțiunile din legături sunt simetrice. Rezultă o diminuare a numărului de necunoscute introduse de legături la jumătate, deci se poate reduce la jumătate și numărul ecuațiilor de echilibru utilizate.

Dacă asupra unui sistem de corpuri acționează o încărcare antisimetrică atunci și reacțiunile din legături sunt antisimetrice. Rezultă o diminuare a numărului de necunoscute introduse de legături la jumătate, deci se poate reduce la jumătate și numărul ecuațiilor de echilibru utilizate.

Dacă încărcarea este oarecare, aceasta se poate descompune întotdeauna în două componente (figura 11.2): componenta simetrică, respectiv componenta antisimetrică a încărcării considerate.

Datorită simetriei sistemului de corpuri și a simetriei sau antisimetriei încărcărilor, calculul reacțiunilor poate fi realizat și pe jumătate de structură (semistructură).

Semistructura se realizează prin considerarea unei jumătăți de structură. Problema ce trebuie rezolvată este abordarea legăturilor dintre jumătățile structurii. În acest modul se va prezenta doar situația în care legăturile dintre jumătățile de structură sunt articulații intermediare.

Într-o articulație intermediară ce leagă jumătățile unui sistem de corpuri simetric acționat de o încărcare simetrică, semistructura va păstra doar perechea de necunoscute simetrice (forțele de legătură antisimetrice sunt zero) și atunci semistructura va avea ca legătură în acel punct un reazem simplu cu direcția perpendiculară pe axa de simetrie (figura 11.3).

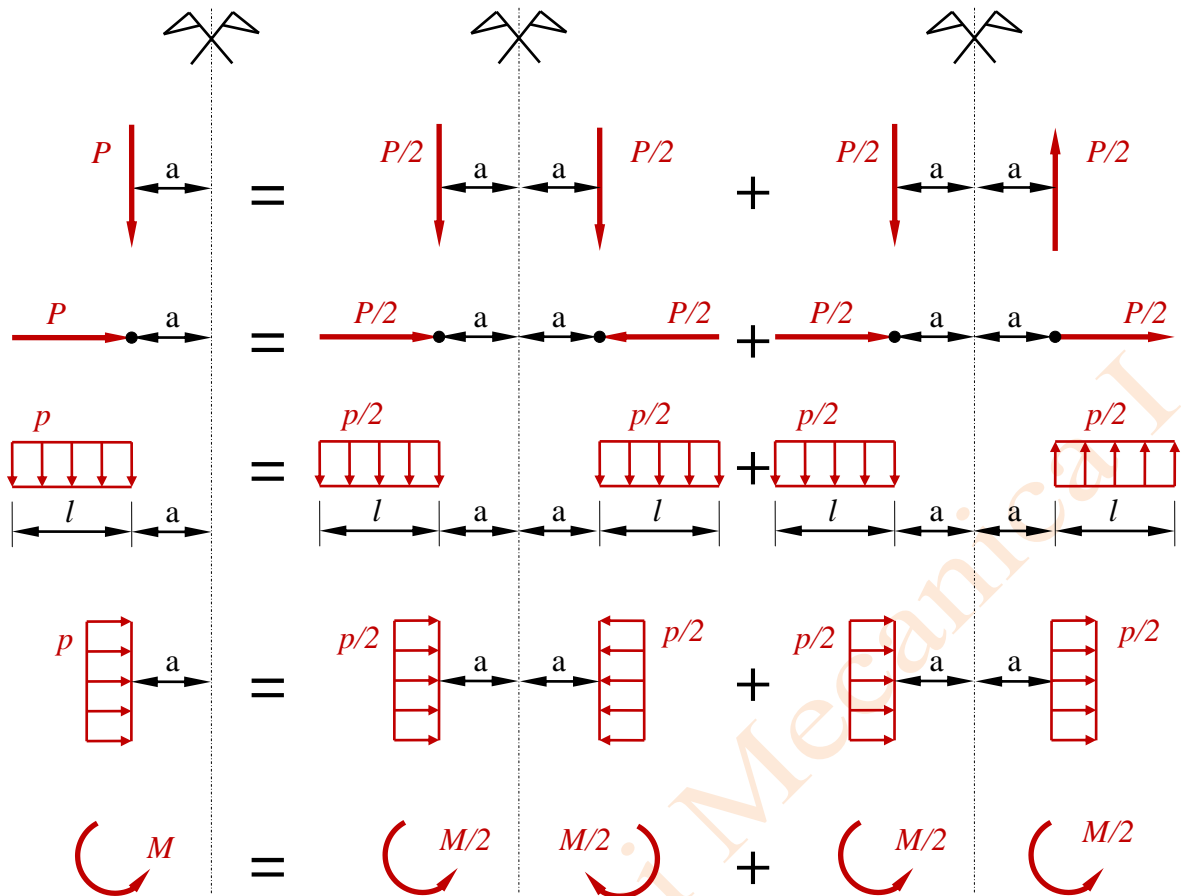


Fig. 11.2. Descompunerea încărcării oarecare în componentele simetrică și antisimetrică

Într-o articulație intermediară ce leagă jumătățile unui sistem de corpuri simetric acționat de o încărcare antisimetrică, semistructura va păstra doar perechea de necunoscute antisimetrice (forțele de legătură simetrice sunt zero) și atunci semistructura va avea ca legătură în acel punct un reazem simplu cu direcția paralelă cu axa de simetrie (figura 11.3).

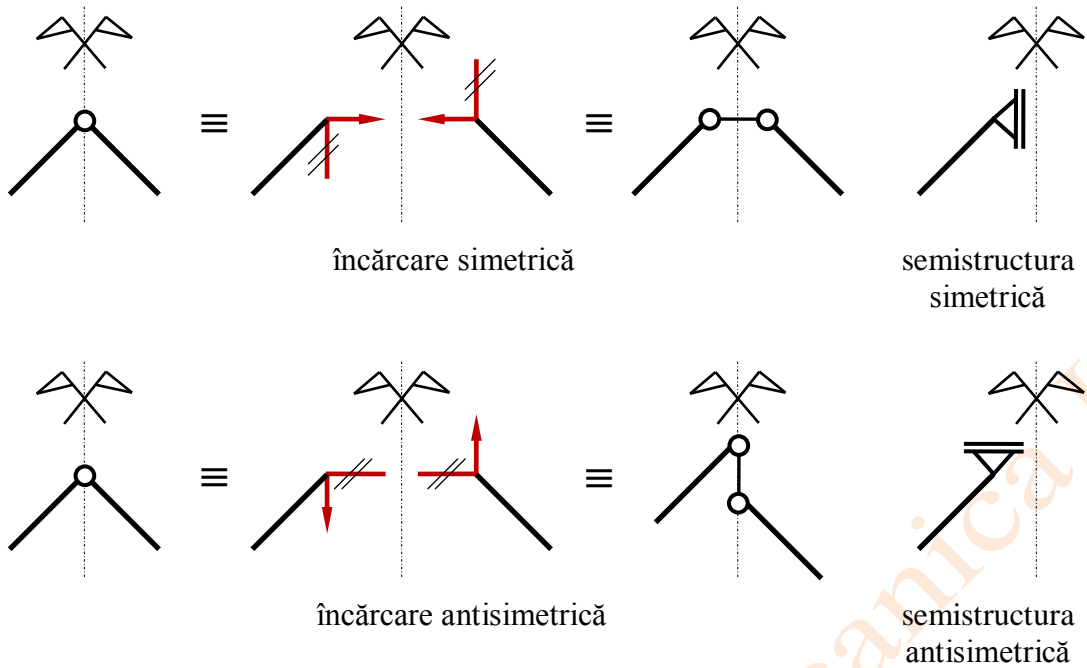


Fig. 11.3.



Test de autoevaluare 1

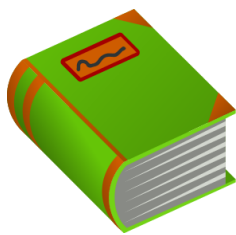
1. Definiți noțiunea de „sistem de corpuri simetric”.

2. Enunțul „o încărcare oarecare se poate descompune întotdeauna în două componente: o încărcare simetrică și o încărcare antisimetrică” este:

- a) adevărat;
- b) fals.

3. Definiți noțiunea de „semistructură”?

Sugestiile de rezolvare și răspunsurile corecte sunt indicate la finalul modulului.

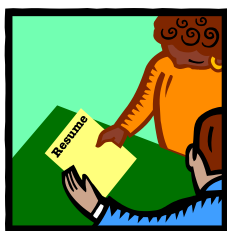


Bibliografie modul

[1]. Hangan, S., Slătineanu, I., „Mecanică”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983, pag. 107-108;

[2]. Szolga, V., Szolga, A. M., „Mecanica Teoretică. Note de curs și îndrumător de seminar. Partea I”, Editura Conspress, București, 2003, pag. 152-161;

[3]. Vâlcovici, V., Bălan, Șt., Voinea, R., „Mecanica Teoretică”, Editura Tehnică, București, 1963, pag. 196-197.



Rezumat modul

În acest modul s-a prezentat modul de rezolvare al reacțiunilor unui sistem de corpuri simetric, supus acțiunii unor sisteme de forțe oarecare.

Din motive ce țin de necunoașterea anumitor noțiuni ce se vor dezvolta ulterior, s-au abordat doar sistemele de corpuri simetrice care au în dreptul axei de simetrie articulații intermediare.



Rezolvare test de autoevaluare

1

1. Consultare aspecte teoretice pag. 2;

2. a;

3. Consultare aspecte teoretice pag. 3.