**Problema 2**

Fie funcţia obiectiv a unei probleme de maxim. Fiecărui fenotip îi corespunde un genotip şir binar obţinut prin reprezentarea în bază 2 a fiecărei componente a fenotipului.

* 1. Scrieţi o funcţie Python pentru generarea aleatoare a unei populaţii, *pop*, cu dimensiunea *dim*; calitatea fiecărui individ este memorată la sfârşitul fiecărei reprezentări cromozomiale;
  2. Pentru o probabilitate de recombinare dată, *pc*, scrieţi o funcţie de recombinare utilizând operatorul de încrucişare multi-punct pentru 3 puncte de încrucişare care, pe baza populaţiei *pop* obţine o nouă populaţie, *popc*. Populaţia rezultată are tot *dim* indivizi (este utilizată şi recombinarea asexuată şi calitatea fiecărui individ este memorată la sfârşitul fiecărei reprezentări cromozomiale).

**Indicație de rezolvare**

Pentru reprezentarea în bază 2 se poate utiliza reprezentarea standard a unui **număr natural**.

Unui fenotip îi corespunde șirul binar , unde:

are 11 biți ()

are 12 biți ()

Conform cerinței, o populație conține indivizi (vectori binari) însoțiți de calități (numere reale) – reprezentarea prin liste (date neomogene)

Funcția fitness: