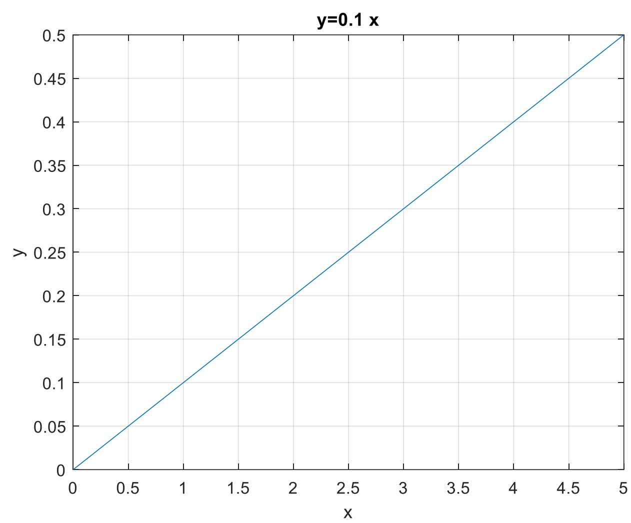
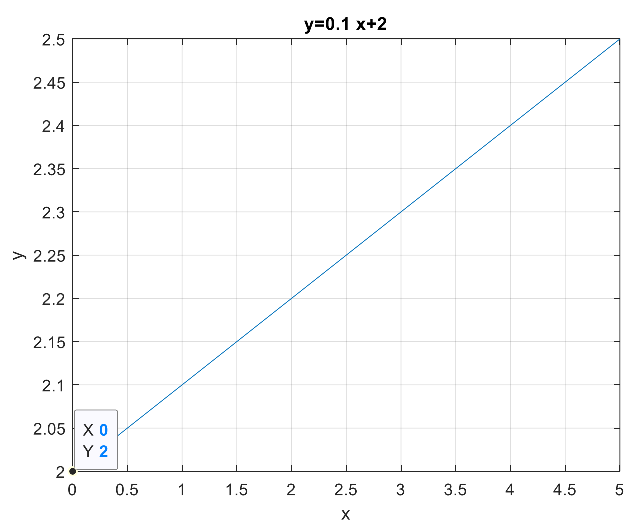
Conceptul de liniaritate

Modelul liniar se descrie printr-o *dependență* de tip *proporționalitate directă* între două variabile de forma: **Y=K· x**, care se modelează cu funcția de gradul întâi având reprezentarea grafică o dreaptă.



Forma generală a modelului liniar se exprimă prin funcția de gradul întâi:
Y=m· x + n.
Unde: m - panta dreptei (exprimată prin valoarea tangentei unghiului dreptei față de axa absciselor), n-ordonata (cota) la origine.



Modelarea problemelor liniare cu mai multe variabile:

Y (x1, x2, x3, …, xn)

Se folosesc modele liniare compuse (multidimensionale) sub forma de *combinații liniare :*

Y=k1·x1+ k2·x2+ k3·x3+ …

Variabila independentă este un vector de date X=[x1, x2, x3, …, xn] cu dimensiune cunoscută – n.

Modelul *multidimensional* se calculează prin operații cu tablouri de date:

Y=K .* X = =[k1, k2, k3, …, kn] .* [x1, x2, x3, …, xn]

Există numeroase probleme în practică care se modelează cu structuri matriceale.

Exemplu generic pentru o problemă de transport/repartiție:

A, B, C - surse de produse/servicii
X, Y, Z - centre solicitante (destinații)/beneficiari

	X	Y	Z	Disponibil
A	8	10	14	32
B	20	0	25	45
C	14	18	4	36
Cererea	42	28	43	

Un sistem liniar posibil poate fi generat cu acest șablon pentru următoarea problemă:

Rata de consum x Nr_consumatori = Disponibil, pentru trei condiții (de furnizare)/surse specifice – A, B și C, unde:

i. **necunoscutele** – nr. de consumatori din trei categorii de beneficiari (X,Y,Z),
ii. **vectorul termenilor liberi** conține cantitățile disponibile pentru *trei condiții de furnizare* specifice/surse. (A,B,C)
iii. **matricea sistemului** conține ratele de consum – valori numerice,

Problema se reduce la următorul *model de calcul matriceal*:

$$\begin{bmatrix} 8 & 10 & 14 \\ 20 & 0 & 25 \\ 14 & 18 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$$

Exemple de <u>proporționalități directe</u> care se descriu cu modele liniare:

1) Corecția (comanda) este proporțională cu abaterea (eroarea) = principiul de reglare în funcție de eroare – *regulatorul proporțional (liniar)*. Dispozitive de comandă/reglare liniară.
2) Spațiul parcurs este proporțional cu viteza de deplasare (considerată constantă) = *legea spațiului* în mișcarea uniformă cu viteză constantă.
3) Tensiunea este proporțională cu intensitatea curentului care trece printr-o rezistență = *legea lui Ohm*.
4) Consumul este proportional cu numărul de consumatori.
5) Energia potențială a unui corp în câmpul gravitational este proporțională cu înălțimea la care se află acesta.