ARUNCAREA PE ORIZONTALĂ

Realizat de:

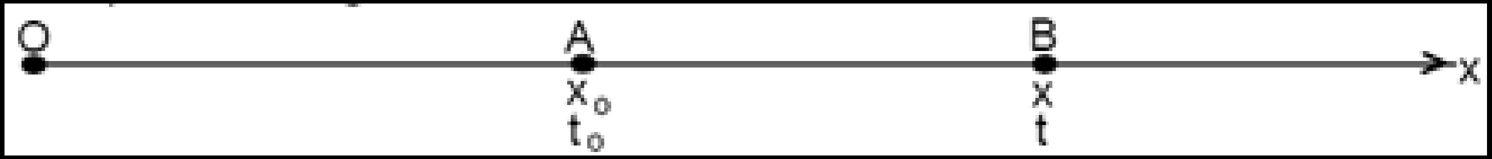
Niţă Iasmina, Paraschivescu Eduard, Savin Daniel şi Stanciu Ionuţ

Clasa a IX-a D

- Pentru a înţelege mai bine ARUNCAREA PE ORIZONTALĂ, vă propunem să facem, mai întâi, o scurtă recapitulare din: MIŞCAREA RECTILINIE UNIFORMĂ, MIŞCAREA RECTILINIE UNIFORM VARIATĂ, ARUNCAREA PE VERTICALĂ şi CĂDEREA LIBERĂ.

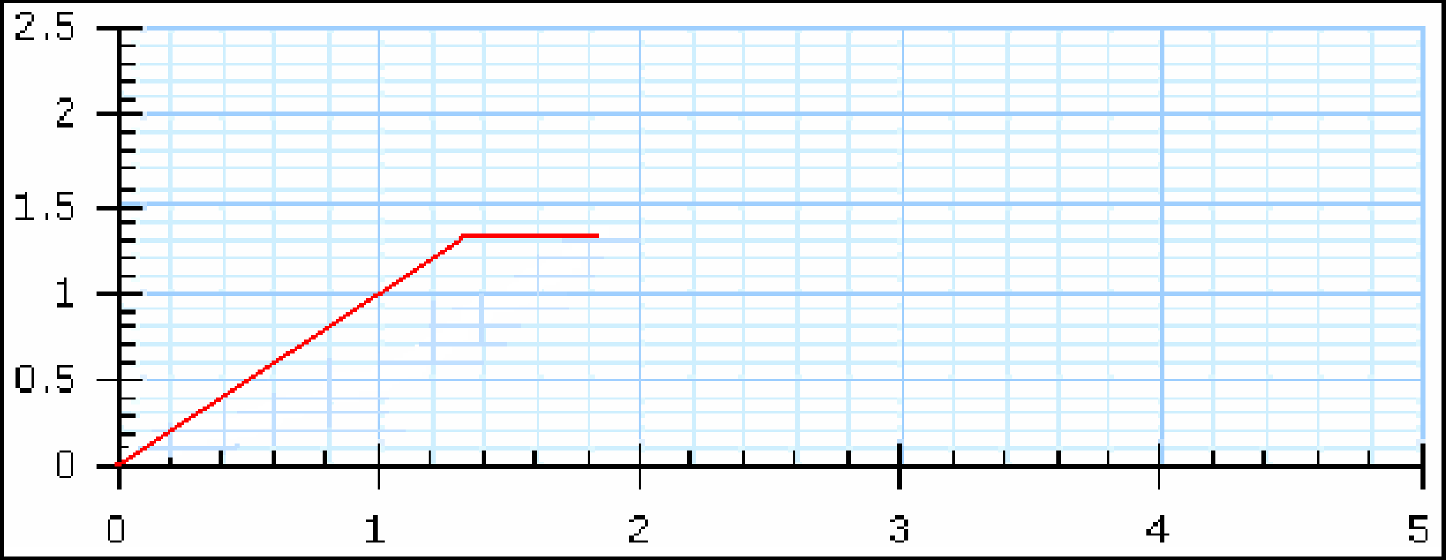
MIŞCAREA RECTILINIE UNIFORMĂ

- **DEFINIŢIE:** Se numeşte mişcare rectilinie uniformă, mişcarea punctului material pe o traiectorie rectilinie cu viteză constantă.
- Conform principiului I al dinamicii, un corp se va mişca rectiliniu şi uniform, dacă asupra lui nu acţionează forţe sau dacă acestea sunt în echilibru: $a=0$; $v=ct.$; $\Sigma F_k=0$.
- În acest caz viteza medie coincide cu viteza momentană. Considerând un mobil ce execută o mişcare rectilinie uniformă şi ataşând un sistem de referinţă cu o singură axă Ox.

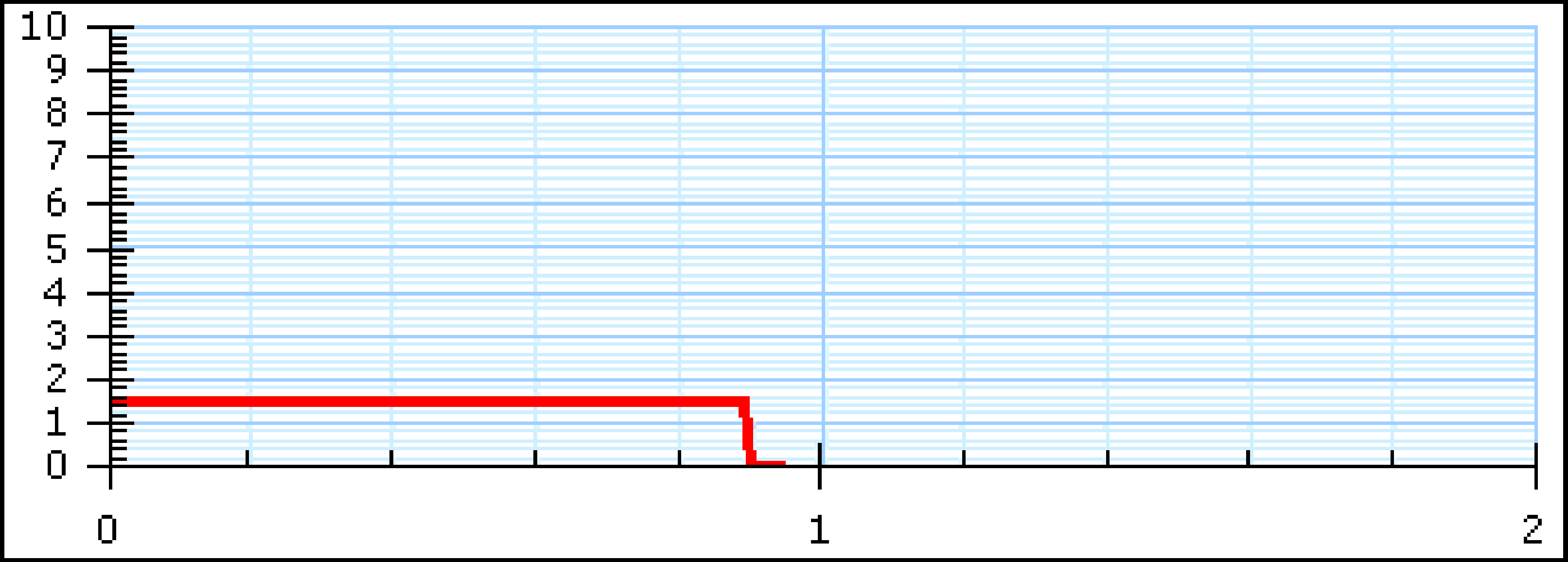


- Coordonatele mobilului la diverse momente, se pot calcula cu ajutorul ecuaţiei coordonatei pentru mişcarea uniformă: **$x=x_0 + v(t-t_0)$** - ecuaţia coordonatei sau **$x=x_0+v\cdot t$**.
- Ecuaţia coordonatei (spaţiului) este o ecuaţie liniară ce poate fi redată de unul din graficele următoare:

1) **Graficul distanţă-timp**
Deoarece viteza este constantă, panta **graficului distanţă-timp** este egală cu viteza. Se poate observa că, la v=0,5ms^{-1}, panta este 0,5; iar la v=1ms^{-1}, panta este 1.



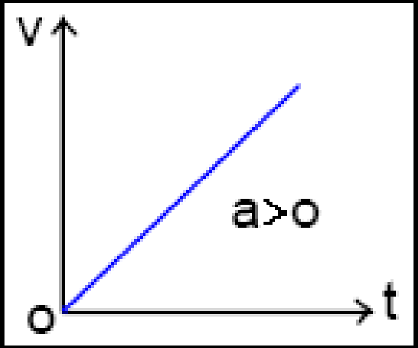
1) **Graficul viteză-timp** al mişcării rectilinii uniforme: aria subgraficului reprezintă distanţa parcursă: distanţa = viteza · timp.

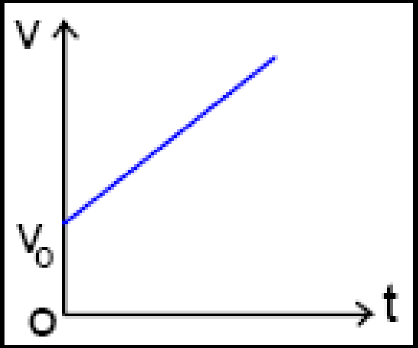


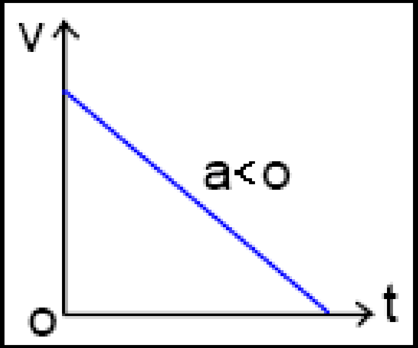
MIŞCAREA RECTILINIE UNIFORM VARIATĂ

- **DEFINIŢIE:** Se numeşte mişcare rectilinie uniform variată mişcarea punctului material pe o traiectorie rectilinie cu acceleraţie constantă.
- Principiul al II-lea al dinamicii precizeză că o forţă F neechilibrată, va imprima unui corp o acceleraţie a=F/m . Dacă forţa F este constantă rezultă că acceleraţia a este şi ea constantă în timp, iar viteza se va modifica uniform în timp (creşte sau descreşte).

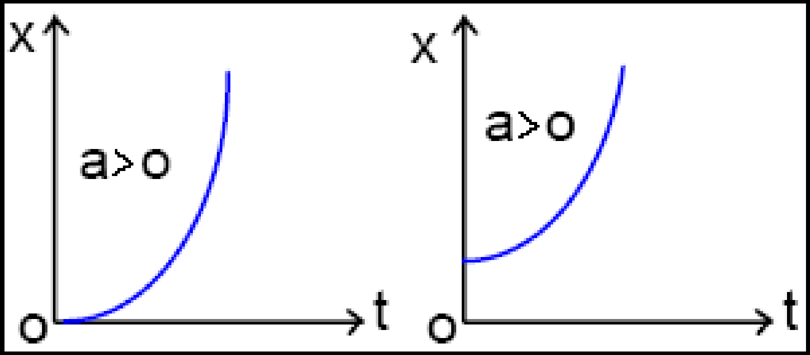
- Din formula de definiţie a acceleraţiei: **$a = (v - v_0)/(t - t_0)$** rezultă: **$v = v_0 + a(t - t_0)$** sau dacă momentul iniţial $t_0 = 0$ ecuaţia devine: **$v = v_0 + at$**, denumită **ecuaţia vitezei** în mişcarea uniform variată (a=ct.).
- Reprezentarea grafică a acestei ecuaţii v=f(t) este o dreaptă ce are panta egală cu valoarea acceleraţiei (pozitivă sau negativă).

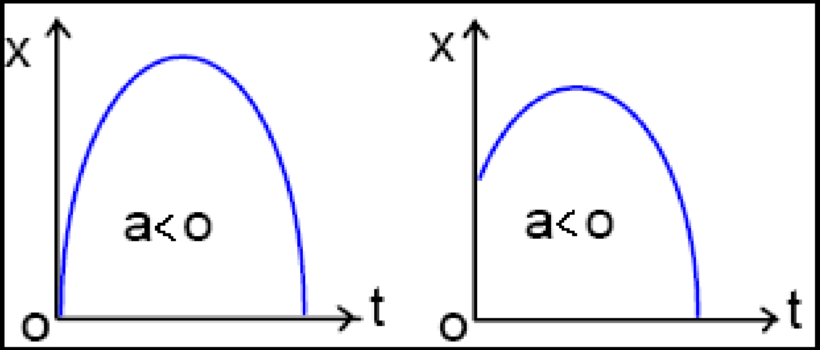






- Întrucât variaţia vitezei se face uniform, se poate considera că viteza medie este egală cu media vitezelor pe spaţiul analizat AB: $\mathbf{v_m = \Delta x/\Delta t}$ sau $\mathbf{v_m = (v_1 + v_2)/2}$, de unde, folosind şi ecuaţia vitezei, rezultă: $\mathbf{x = x_0 + v_0 t + (at^2)/2}$ ce reprezintă legea mişcării sau ecuaţia coordonatei în mişcarea variată.
- Reprezentarea grafică a coordonatei x=f(t) este un arc de parabolă:



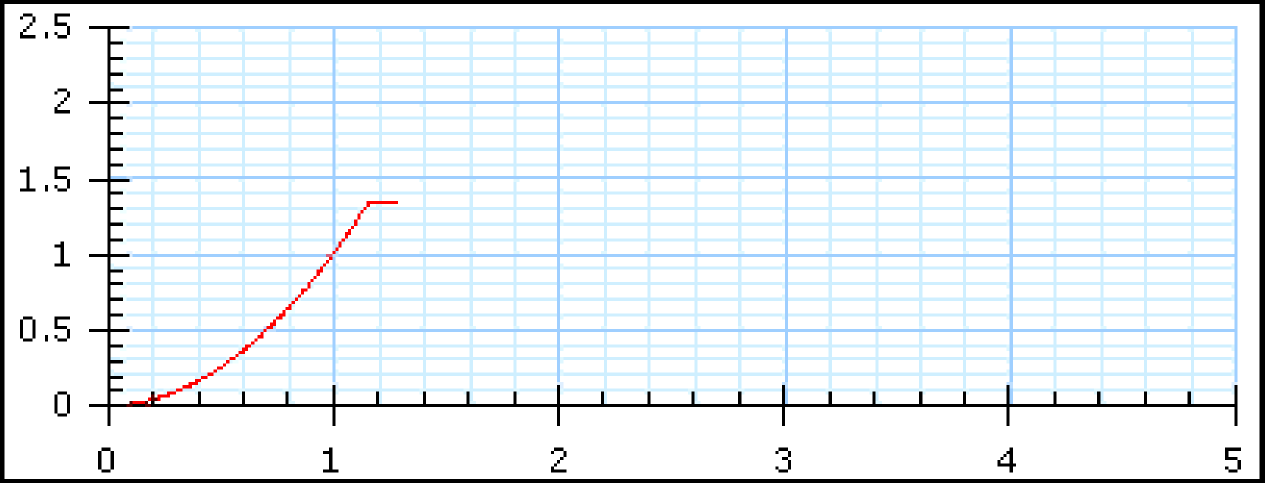


- Din combinarea ecuaţiei vitezei cu ecuaţia coordonatei, prin eliminarea timpului t , se obţine următoarea ecuaţie: $\mathbf{v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)}$ denumită ecuaţia lui Galilei.
- Conditia de oprire a punctului material:

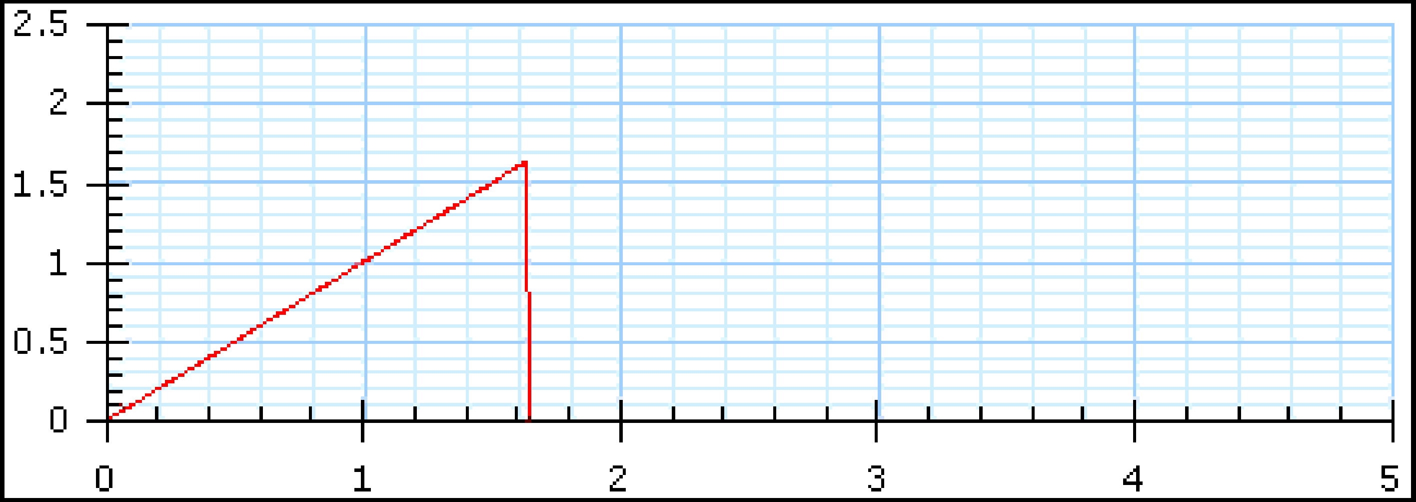
a) distanta de oprire: $x=v_0^2/2a$;

b) timpul de oprire: $t=v_o/a$.

- **Graficul distanţă-timp**
  Deoarece acceleraţia este diferită de zero, viteza nu este constantă. În simularea de mai jos, se poate observa că graficul distanţă-timp este o parabolă, viteza fiind derivata distanţei în funcţie de timp.



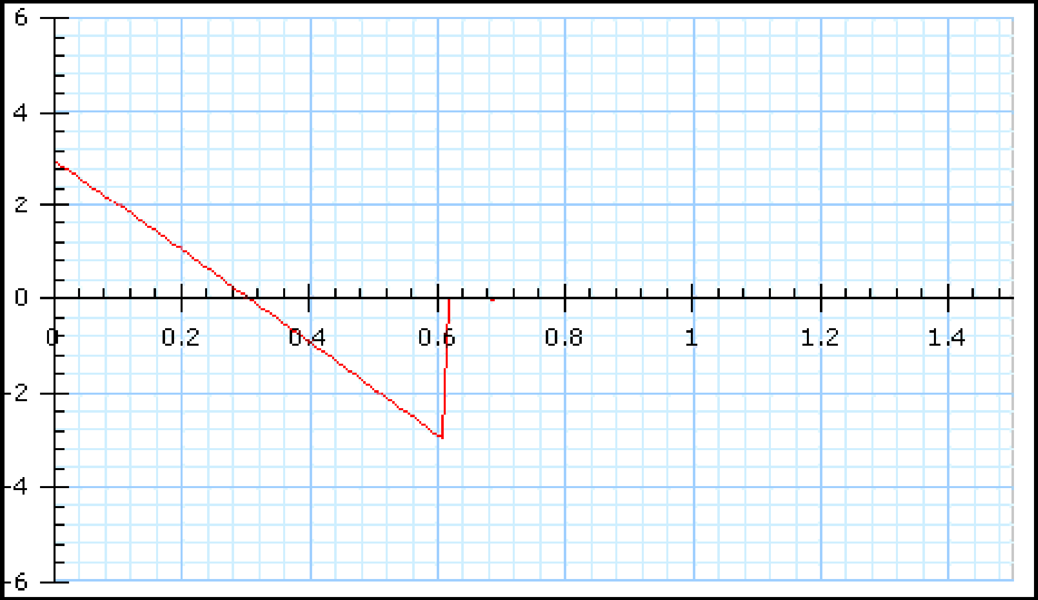
- **Graficul viteză-timp** al mişcării rectilinii uniforme variate: aria subgraficului (triunghiului format) reprezintă distanţa parcursă: **distanţa = v · t / 2;** **acceleraţia = Δv / Δt.**



ARUNCAREA PE VERTICALĂ

- Un corp se lansează de jos în sus cu viteza iniţială v_0. Legile mişcării sunt:
  $v=v_0 - gt$ (ecuaţia vitezei);
  $y=v_0t - (gt^2)/2$ (ecuaţia coordonatei);
  $v^2=v_0^2-2gy$ (ecuaţia lui Galilei).
- Pe baza acestor ecuaţii se calculează înălţimea maximă H şi timpul de urcare t_u, ţinând cont că sus $v=0$ şi $y=H$:
  $t_u= v_0/g$, iar $H = v_0^2/(2g)$.
- OBSERVATIE: **Aruncarea verticală** de jos în sus este o mişcare dublă formată dintr-o urcare urmată de o cădere de la înălţimea maximă H la care a ajuns corpul. Se poate demonstra cu uşurinţă că: $t_u=t_c$ şi $v_c=v_0$.

- O bilă este aruncată în sus cu o viteză de 3 m/s. Nu există frecare cu aerul. Indiferent dacă bila urcă sau coboară, viteza acesteia scade sau creşte cu cantităţi egale în intervale egale de timp.



CĂDEREA LIBERĂ

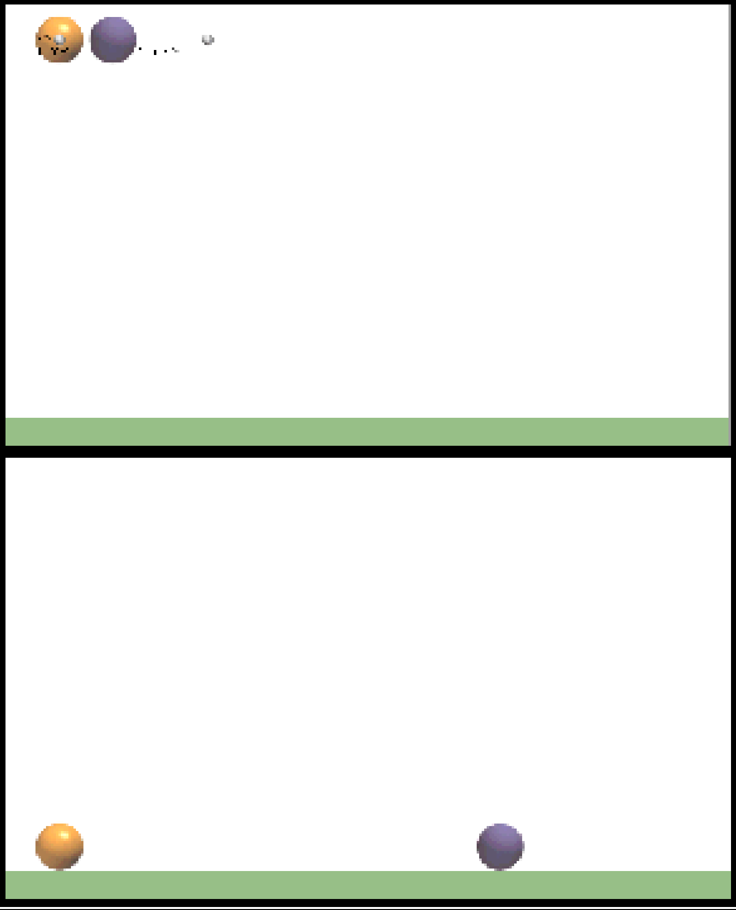
- Lăsând să cadă liber un corp de la înălţimea H, acesta va executa o mişcare accelerată sub acţiunea greutăţii, cu acceleraţia g.
  Ecuaţiile mişcării sunt:
  $-v = -gt$ sau $v = gt$ (ecuaţia vitezei);
  $y = H - (gt^2)/2$ (ecuaţia coordonatei);
  $v^2=2g(H-y)$ (ecuaţia lui Galilei).
  Viteza de cădere şi timpul de cădere al corpului sunt:
  $v_c= (2gH)^{1/2}$, $t_c= (2H/g)^{1/2}$.

ARUNCAREA PE ORIZONTALĂ

- De la înălţimea H se lansează, pe o direcţie orizontală, un corp cu viteza iniţială v_0. Mişcarea va fi compusă pe două direcţii: pe direcţia Ox în absenţa forţelor mişcarea este uniformă iar pe Oy sub acţiunea greutăţii este uniform accelerată (cădere liberă).
- Ecuaţiile de mişcare sunt:
  $x = v_0 t$;
  $y = H - (gt^2)/2$, de unde:
  $y = H - x^2 g/(2v_0^2)$ - această ecuaţie este a unei parabole.
- Când corpul ajunge la sol, x este maxim şi se numeşte bătaie (b):
  $y = 0$; $x = b$ deci:
  $b = v_0(2H/g)^{1/2}$.
- Timpul de zbor t_z al corpului se deduce din ecuaţia ordonatei, punând condiţia ca $y = 0$:
  $t_z = (2H/g)^{1/2}$.

- Viteza cu care corpul ajunge la sol are două componente: una orizontală egală cu viteza de lansare $v_x = v_0$, iar alta verticală datorată câmpului gravitaţional $v_y = (2gH)^{1/2}$. Astfel, viteza de cădere se poate calcula cu $v_c = (v_0^2 + 2gH)^{1/2}$. Unghiul sub care se face căderea corpului depinde de viteza de lansare şi de înălţimea de la care este lansat corpul: $tg\alpha = (2gH)^{1/2}/v_0$.

- O bilă este lăsată să cadă liber, iar alta este aruncată orizontal - toate în acelaşi moment, presupunând că nu există frecare cu aerul. Ambele bile ating pământul în acelaşi moment.



VĂ MULŢUMIM PENTRU ATENŢIE!!!