

Studiul Mișcării Rectilinii Uniform Accelerate

Introducere

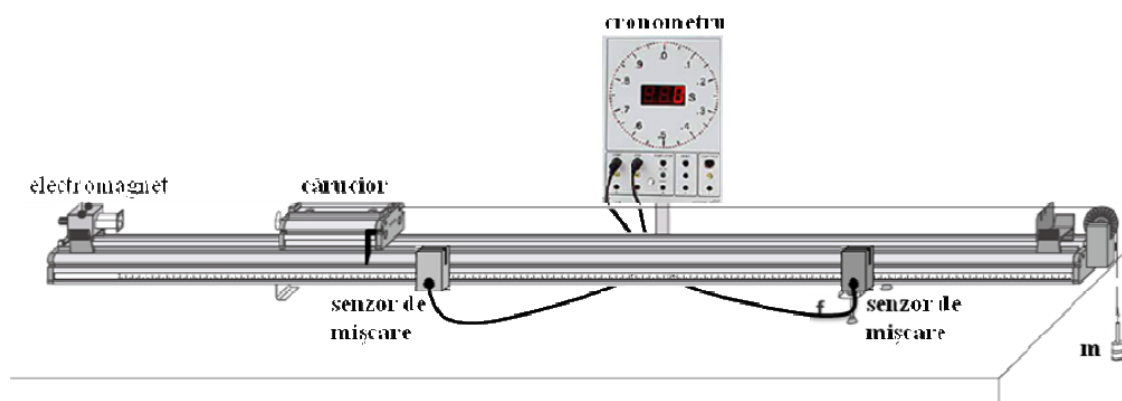
Un corp de masă m , considerat punct material, este reperat într-un sistem de axe de coordonate, prin vectorul de poziție r . Dacă asupra corpului acționează o forță F , el se va deplasa cu o accelerație a pe care o putem calcula din legea a doua a lui Newton: $F = m \cdot a$ și $a = \frac{d^2 r}{dt^2} = \frac{F}{m}$ de unde rezultă:

$$m \cdot \frac{d^2 r}{dt^2} = F$$

Să presupunem o mișcare unidimensională (mișcarea este pe o linie dreaptă; forța este de-a lungul acelei drepte). Putem alege sistemul de coordonate din care studiem problema astfel încât una din axele acestuia (să zicem axa x) să fie orizontală. În acest caz $r = x \cdot i$ devine:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{F}{m} = a$$

În cazul în care forța care acționează asupra punctului material este constantă, accelerația va fi și ea constantă iar mișcarea punctului material va fi una rectilinie, uniform variată.



Dispozitiv cu care se poate studia m.r.u.v.

Despre dispozitiv:

Un fir considerat ideal se atașează de un cărucior de masă $M = 1008 \text{ g}$ care se poate mișca fără frecare pe un suport orizontal. Firul este trecut apoi peste un scripete (considerat ideal) iar la celălalt capăt se atârână o greutate $m = 20.0 \text{ g}$. Pe suportul orizontal pot culisa doi senzori optici care vor defini lungimea parcursă de cărucior (pe cărucior este fixată o pană din plastic care are rolul de a întrerupe fascicolul în momentul trecerii căruciorului prin dreptul senzorilor de mișcare).

Calculul lui a folosind relația: $a = \frac{m \cdot g}{M + m}$, unde $m = 20.0 \text{ g}$, $M = 1008 \text{ g}$ și $g = 9.81$

$$a = 0.191 \text{ m/s}^2$$

Urmează să comparăm accelerația calculată mai sus, cu accelerația pe care am calculat-o indirect în formula (4), prin măsurători de spațiu și timp.

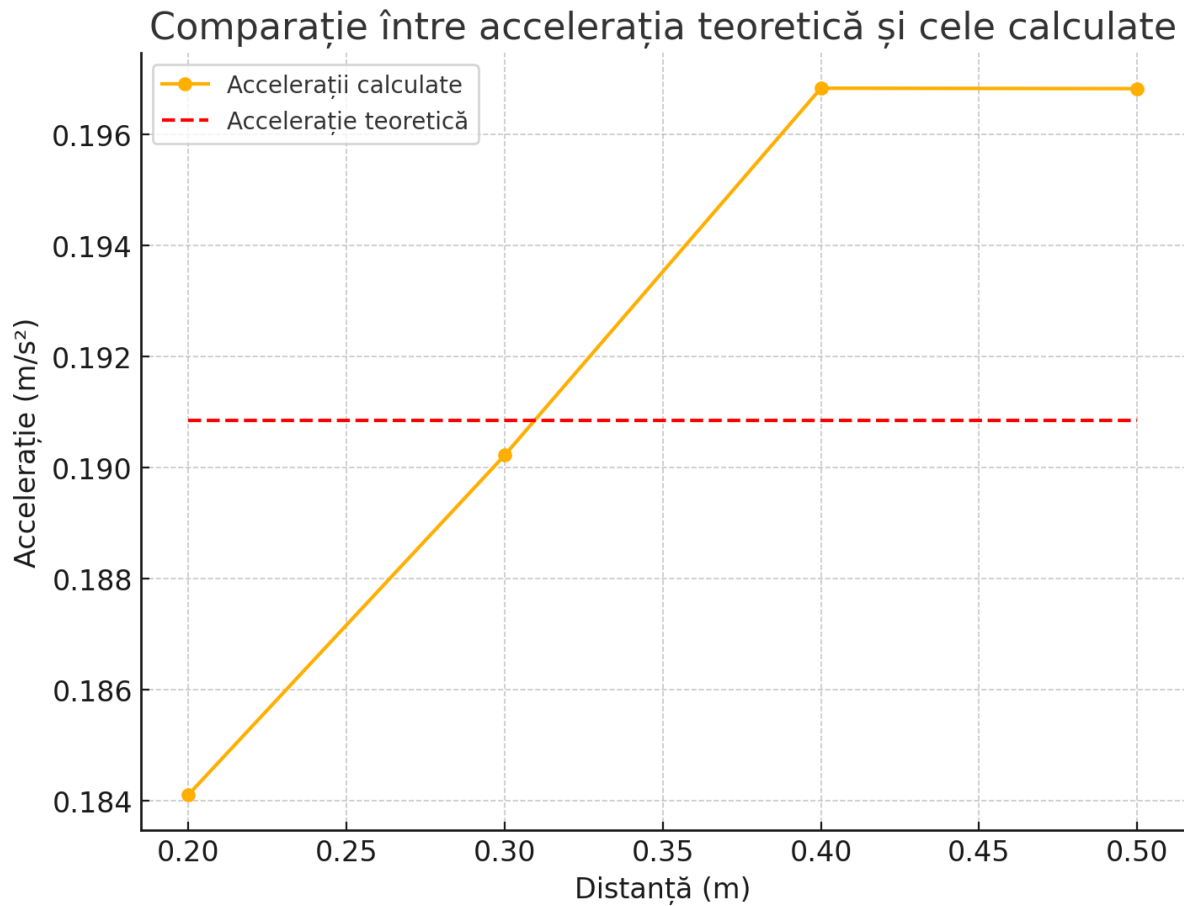
Studiul mișcării rectilinii uniform variate

La punctul de pornire, căruciorul este atașat ferm de electromagnet, iar primul senzor de mișcare este situat după paleta de plastic, permițând ceasului să pornească imediat după plecarea căruciorului. Căruciorul trebuie să plece dintr-o stare de repaus pentru ca experimentul să dea rezultate concludente. Al doilea senzor va fi amplasat la distanțe de 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm și 60 cm față de primul senzor. În regiunea dintre cei doi senzori, mișcarea căruciorului este caracterizată de o accelerație uniformă, fără viteză inițială (și cu $x_0 = 0$).

$$a = \frac{x \cdot t^2}{2}$$

Măsurătorile:

L(m)	$t_i(s)$	t	Δt_i	Δt	a_i	a
0.2	1.47	1.474	0.004	0.0116	0.185	0.184
	1.46		0.014		0.187	
	1.46		0.014		0.187	
	1.51		0.036		0.175	
	1.47		0.004		0.185	
0.3	1.80	1.776	0.024	0.0096	0.185	0.190
	1.77		0.006		0.191	
	1.77		0.006		0.191	
	1.77		0.006		0.191	
	1.77		0.006		0.191	
0.4	2.00	2.016	0.016	0.0272	0.2	0.197
	1.99		0.026		0.2	
	1.99		0.026		0.2	
	2.04		0.024		0.192	
	2.06		0.044		0.188	
0.5	2.25	2.254	0.004	0.0128	0.197	0.197
	2.28		0.026		0.192	
	2.24		0.014		0.199	
	2.26		0.006		0.195	
	2.24		0.014		0.199	



Concluzia :

Între cele 4 distanțe există o eroare destul de mică.

Media aproximativă a celor 4 accelerații este similară cu valoarea teoretică, dar cu mici variații cauzate de erorile experimentale, precum:

- Erori umane
- Ipoteze precum faptul că formula teoretică presupune un fir ideal fără frecare și fără pierderi mecanice.