



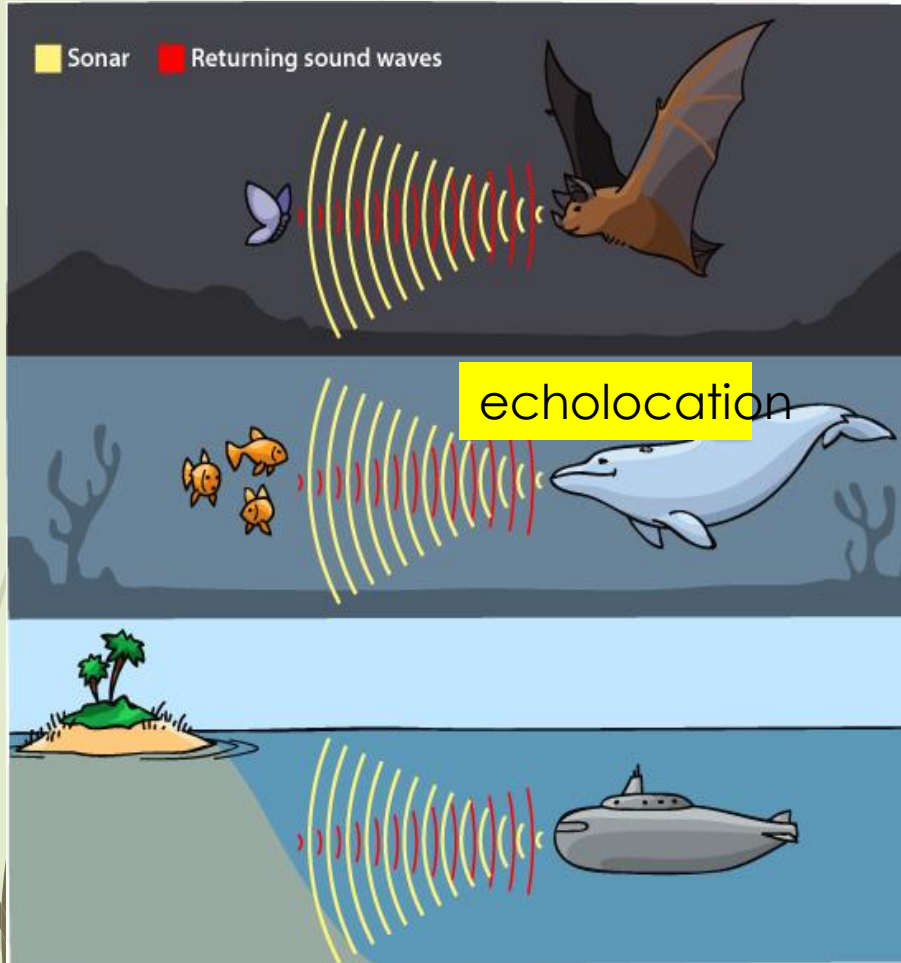
Studiul mișcării mecanice



Sumar

- Detecția mișcării mecanice folosind sonarul
- Diferența între sonar și radar
- Sunete, ultrasunete, infrasunete
- Senzori de mișcare și interfețe
- Studiul mișcării mecanice folosind senzori de mișcare
- Studiul căderii libere în mediul vâscos

Sonarul



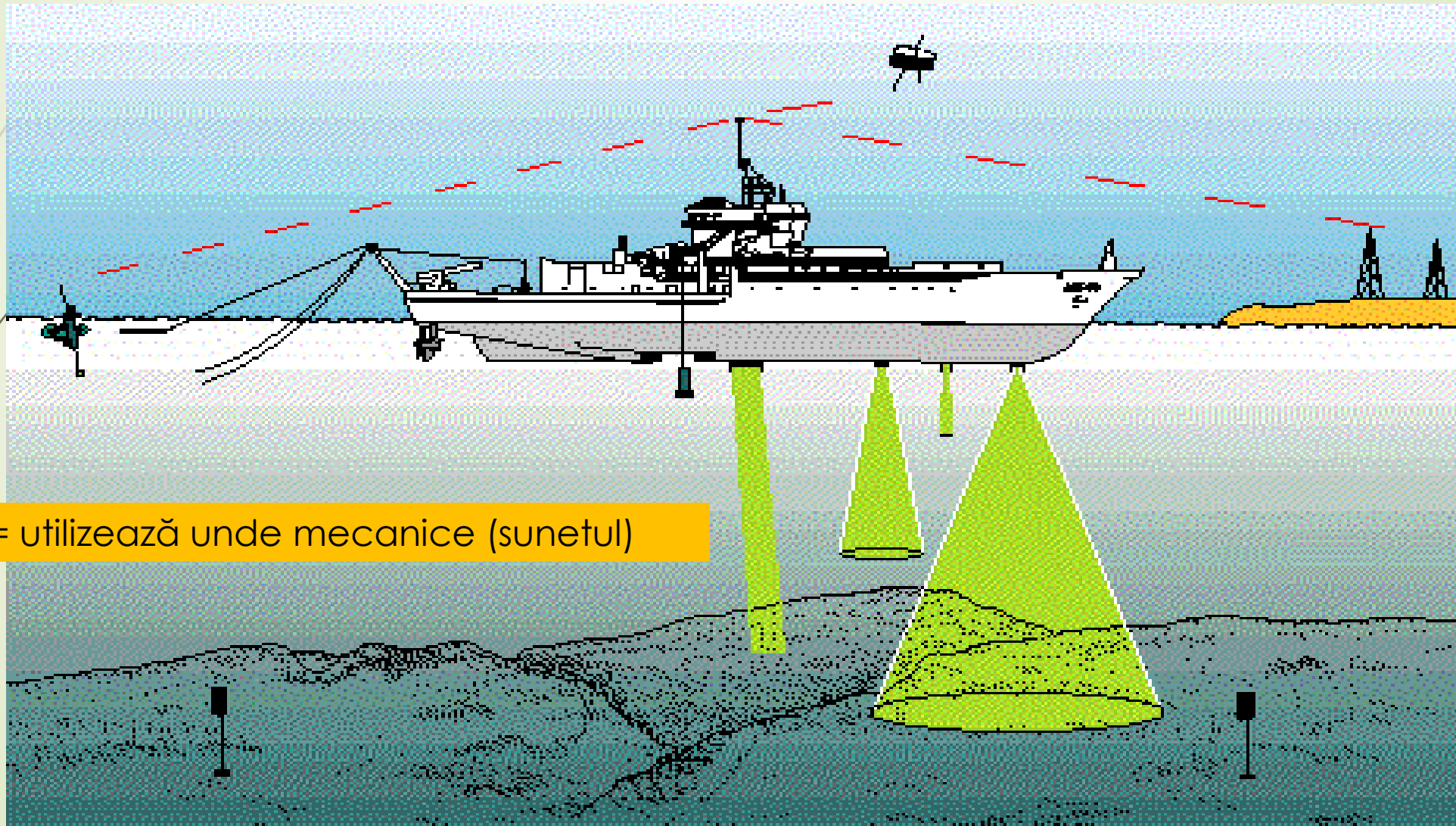
SONAR = Sound Navigation and Ranging

Utilizează sunete pentru explorarea subacvatică deoarece au o capacitate de penetrare mai mare decât undele electromagnetice.

Sonar emite un sunet care este returnat de obiectul întâlnit prin reflexie sub forma unui ecou.

$$2d = vt$$

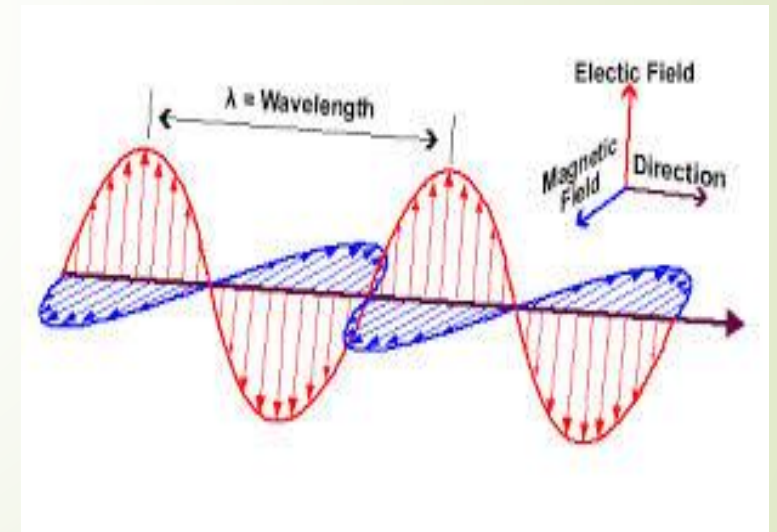
RADAR = utilizează unde electromagnetice (microunde)



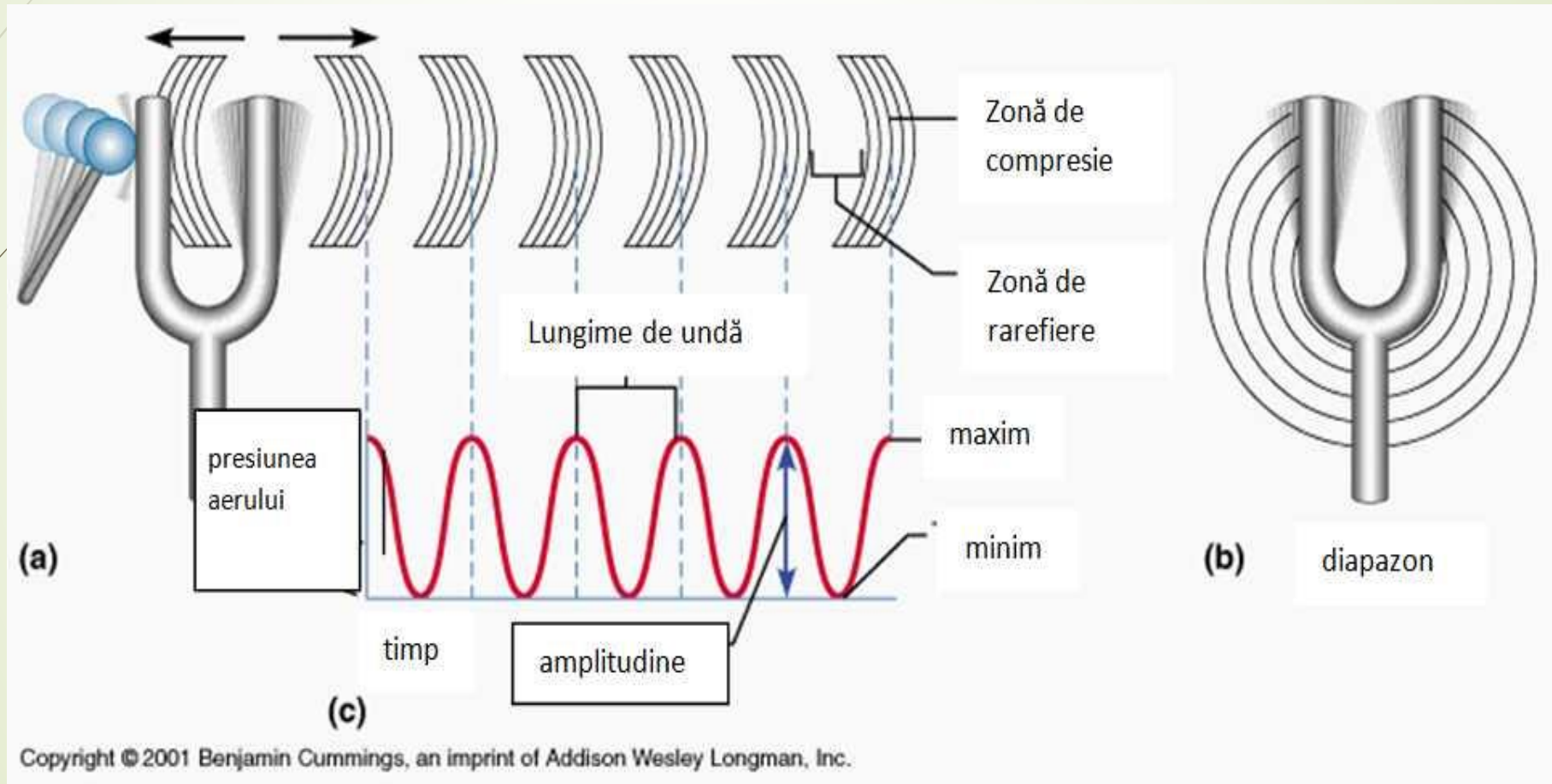
SONAR = utilizează unde mecanice (sunetul)

Radarul – instrument care detectează poziția și viteza unui obiect utilizând unde electromagnetice (în domeniul radio).

Nume	Lungime de undă	Frecvența (Hz)
Radiații gama	mai puțin 0.02 nm	mai puțin 15 EHz
Radiații X	0.01 nm – 10 nm	30 EHz – 30 PHz
UV	10 nm – 400 nm	30 PHz – 750 THz
Vizibil	390 nm – 750 nm	770 THz – 400 THz
Infraroșu	750 nm – 1 mm	400 THz – 300 GHz
Microunde	1 mm – 1 metri	300 GHz – 300 MHz
Radio	1 m – 100,000 km	300 MHz – 3 Hz

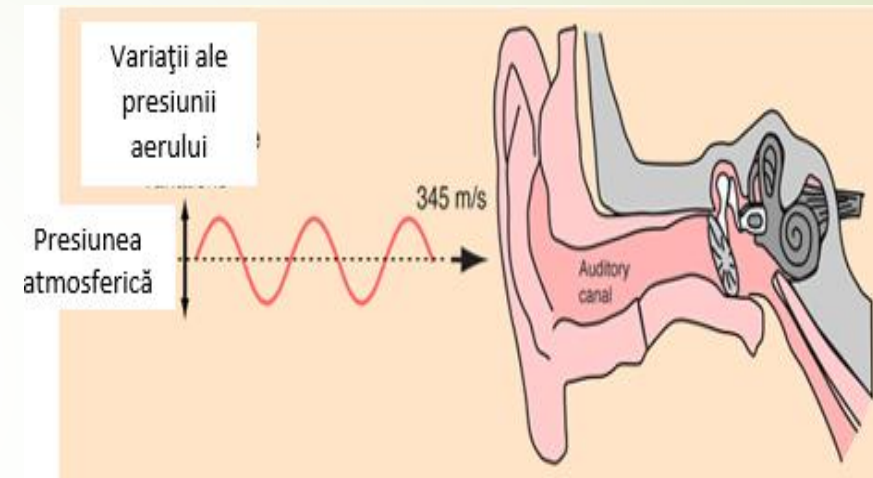
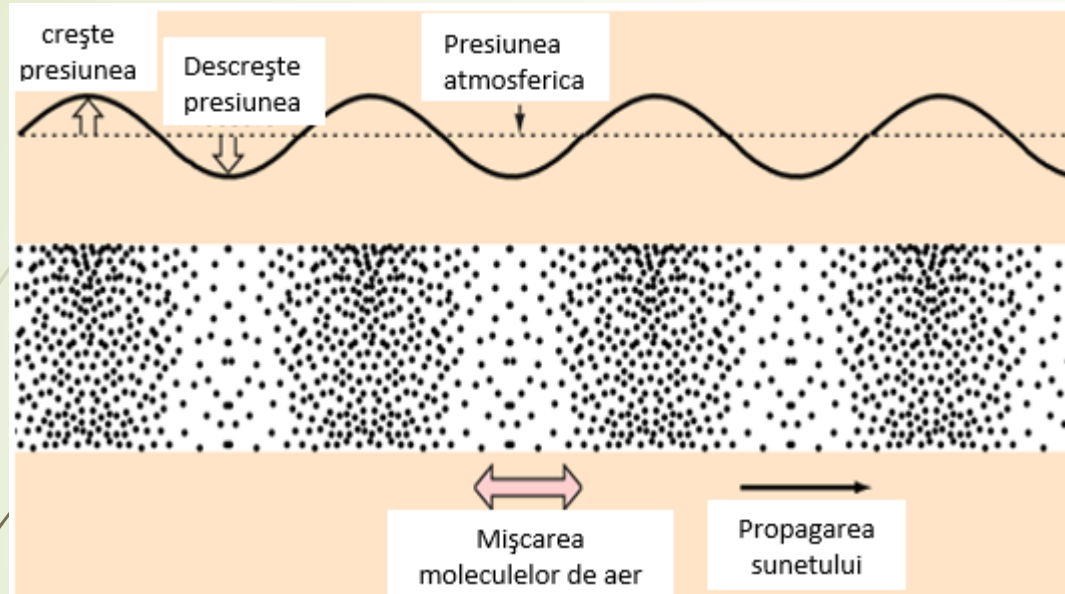


Ce este sunetul



Ce este sunetul

Sursă sonoră

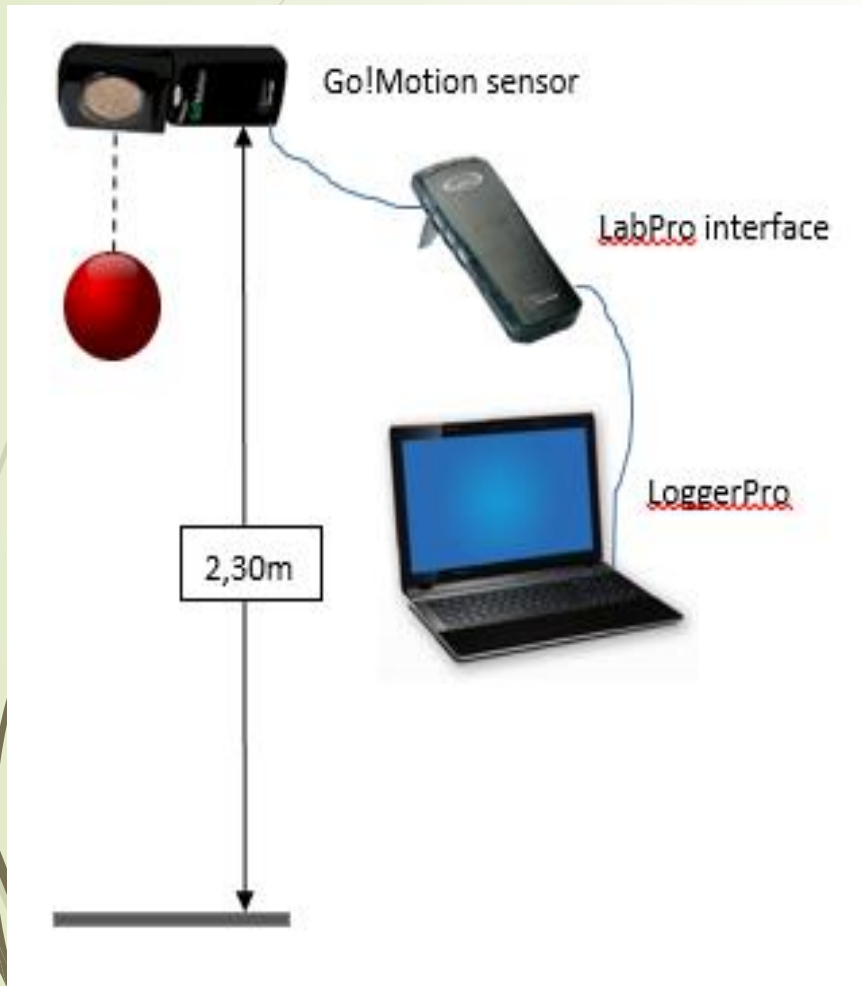


Urechea umană percepe sunete dacă au frecvențe cuprinse între 20 Hz - 20 kHz

Sunetele cu frecvențe mai mici de 20 Hz sunt numite **infrasunete**.

Sunetele cu frecvențe mai mari 20 000 Hz = 20kHz se numesc **ultrasunete**

Senzori și interfețe



GoMotion = senzor de mișcare, folosește ultrasunete

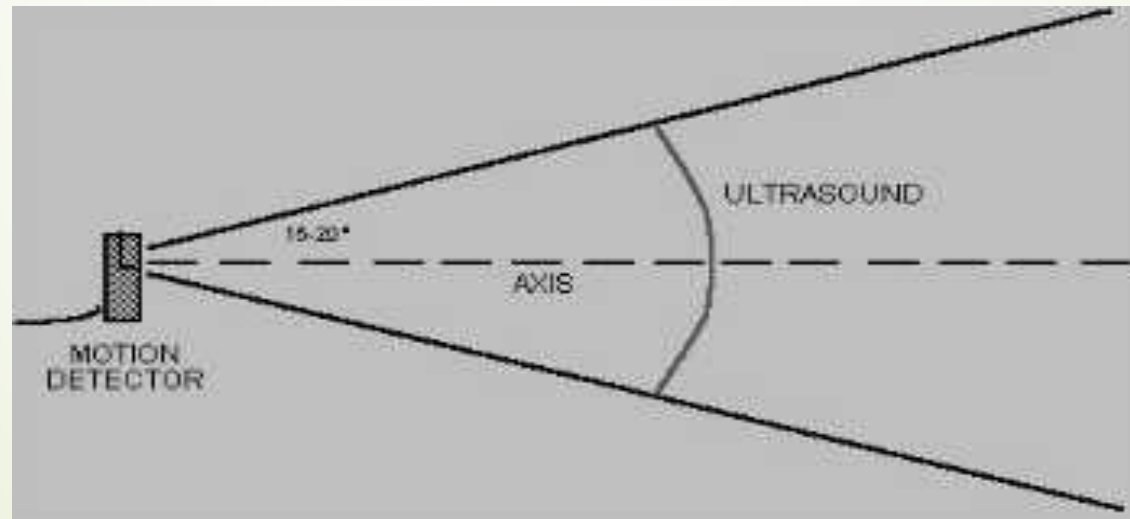
LabPro = interfață care conectează senzorii cu computerul

LoggerPro = software care colectează și interpretează date

Senzorul de mișcare



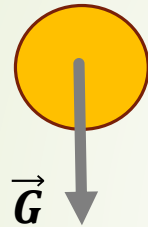
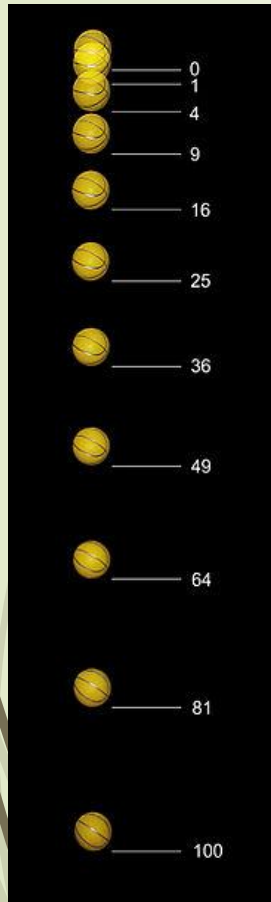
Detecție între 0,15 și 6 m
Rezoluție de 1mm
Ultrasunete 50 kHz
Viteza ultrasunetelor în aer de 343m/s
Funcționează pe principiul **ecolocației**



Mișcare rectilinie uniformă



Căderea liberă



$$a = g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

g = accelerația gravitațională

\vec{G} greutatea, forța de atracție gravitațională exercitată de Pământ

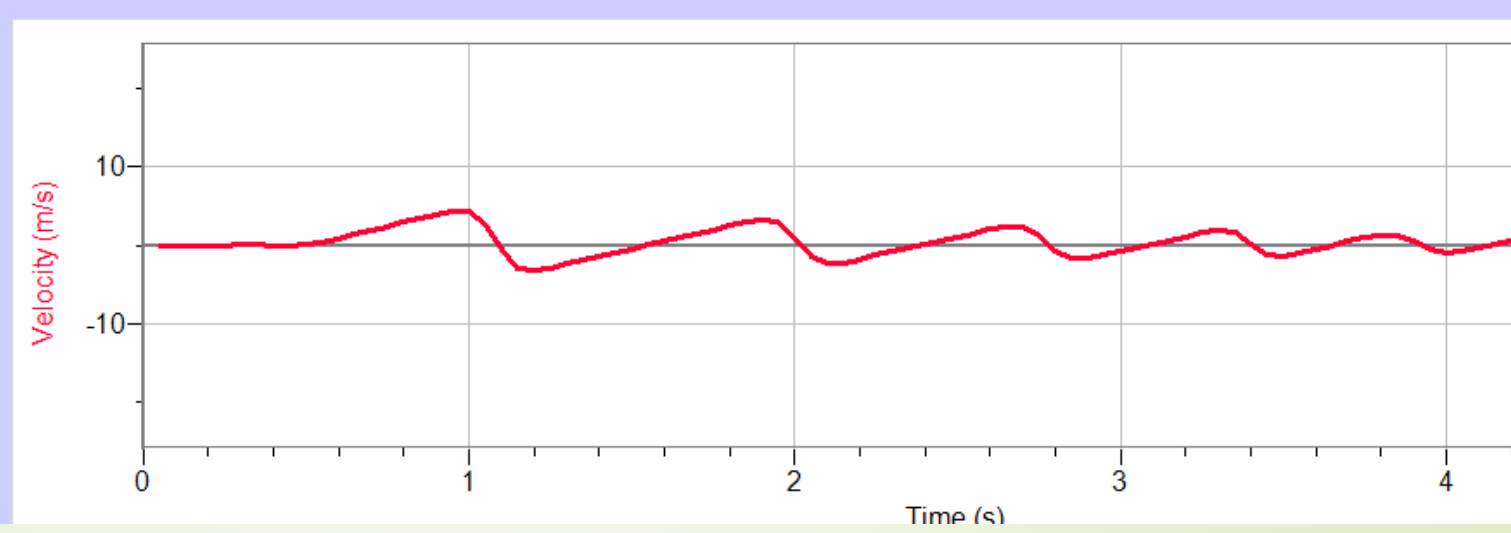
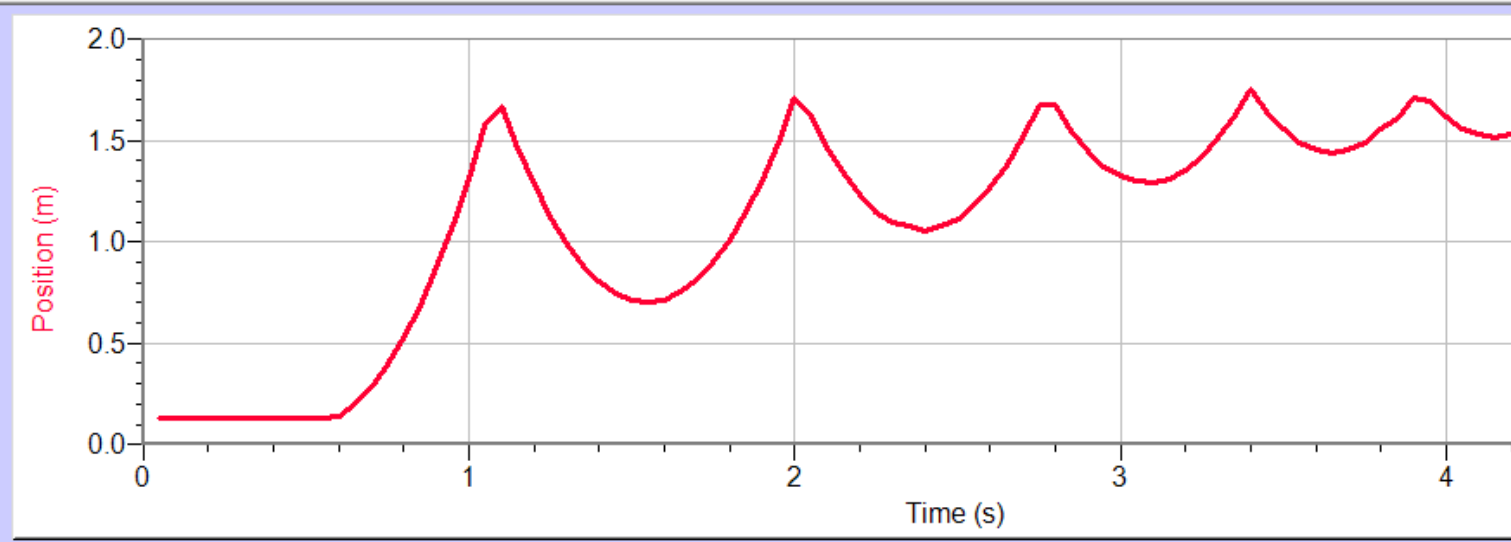
$$\mathbf{G} = mg$$

$$m = 2\text{kg}$$

$$G = mg = 2\text{kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 19,6 \text{ N}$$

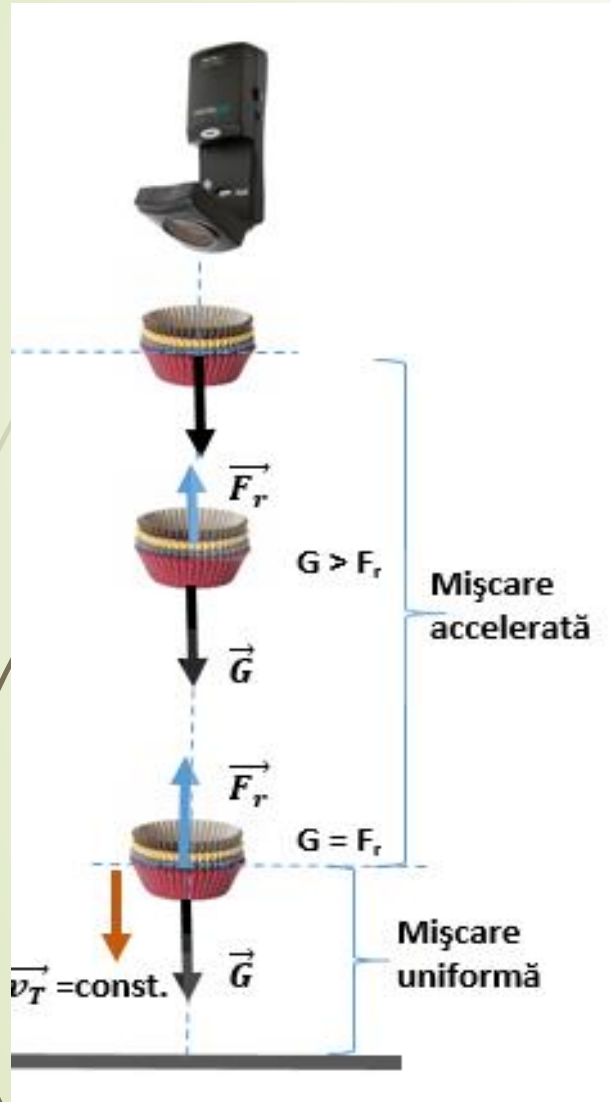
No device connected.

	Latest		
	Time (s)	Position (m)	Velocity (m/s)
9	0.45	0.132	0.004
10	0.50	0.131	0.057
11	0.55	0.133	0.246
12	0.60	0.141	0.737
13	0.65	0.200	1.374
14	0.70	0.285	1.922
15	0.75	0.394	2.434
16	0.80	0.527	2.944
17	0.85	0.689	3.443
18	0.90	0.871	3.959
19	0.95	1.088	4.313
20	1.00	1.310	4.208
21	1.05	1.576	2.666
22	1.10	1.672	-0.583
23	1.15	1.466	-2.887
24	1.20	1.281	-3.225
25	1.25	1.125	-2.913
26	1.30	0.989	-2.403
27	1.35	0.884	-1.884
28	1.40	0.802	-1.393
29	1.45	0.746	-0.927
30	1.50	0.709	-0.457
31	1.55	0.699	0.040
32	1.60	0.713	0.529
33	1.65	0.758	1.021



Position 0.200 m

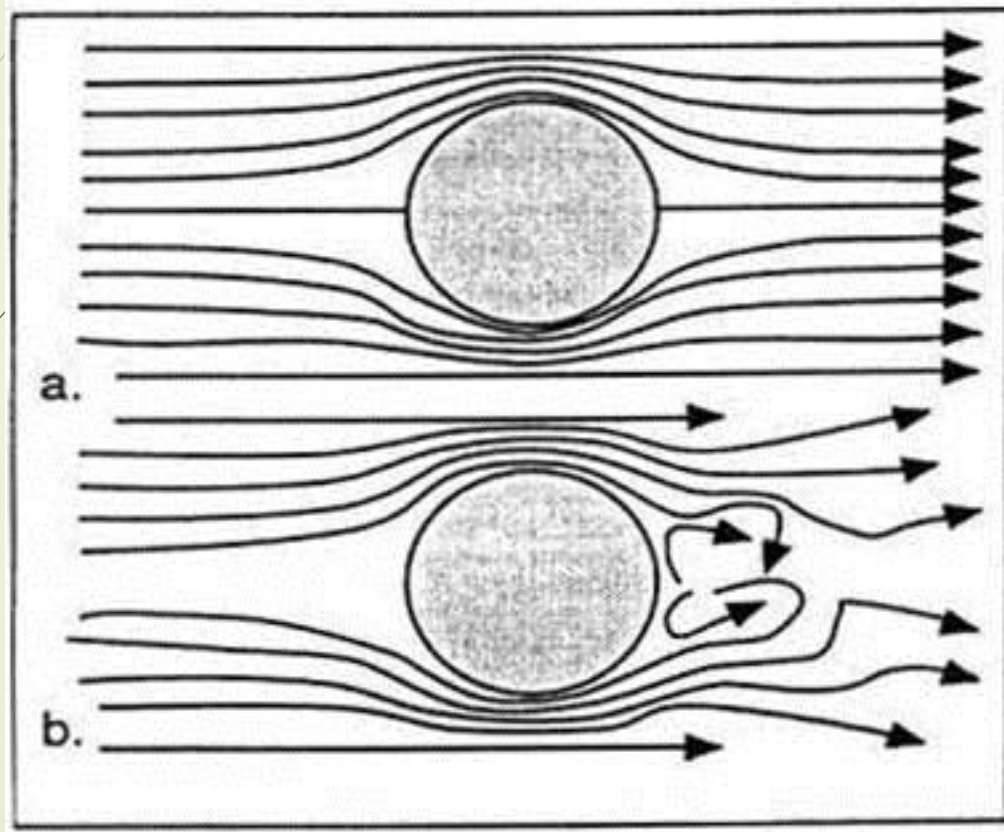
Studiul căderii libere în mediu vâscos



Obiectivele lucrării

1. Determinarea vitezei medii
2. Determinarea vitezelor momentane
3. Determinarea vitezei limită de cădere în mediu vâscos

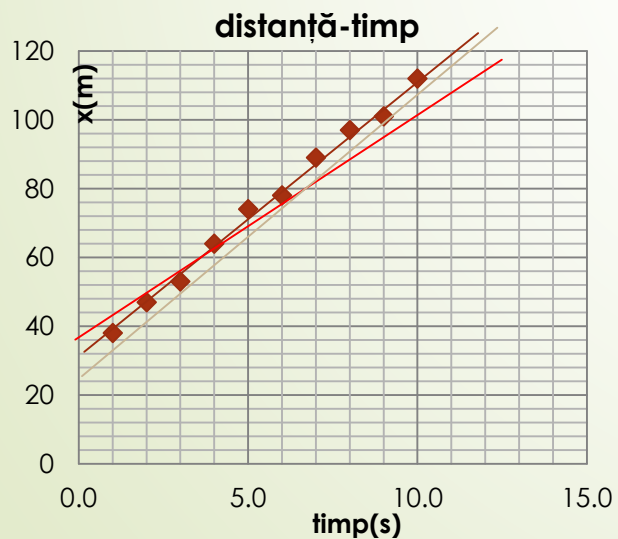
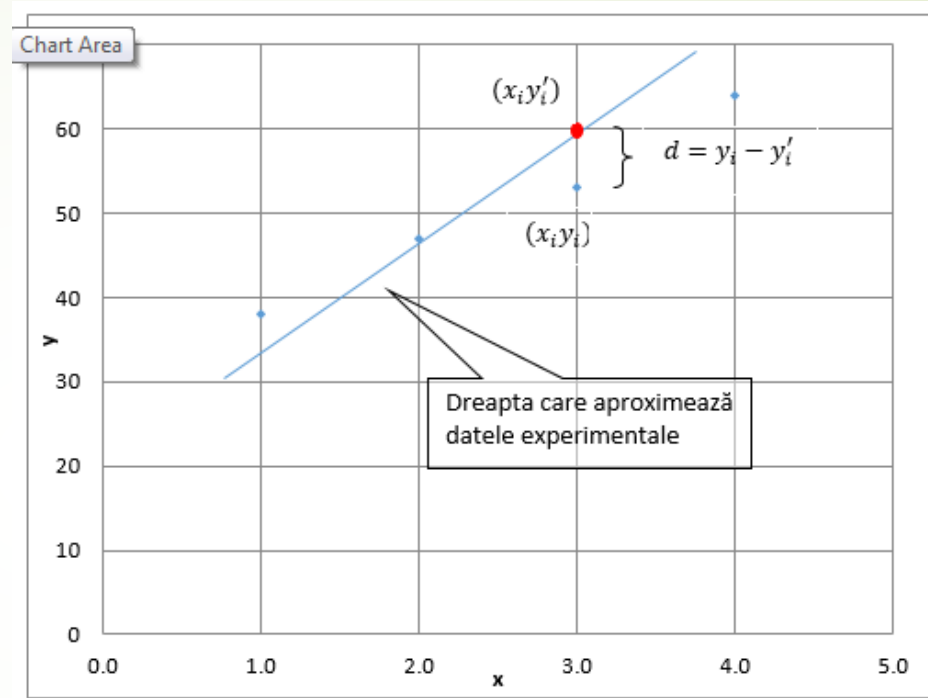
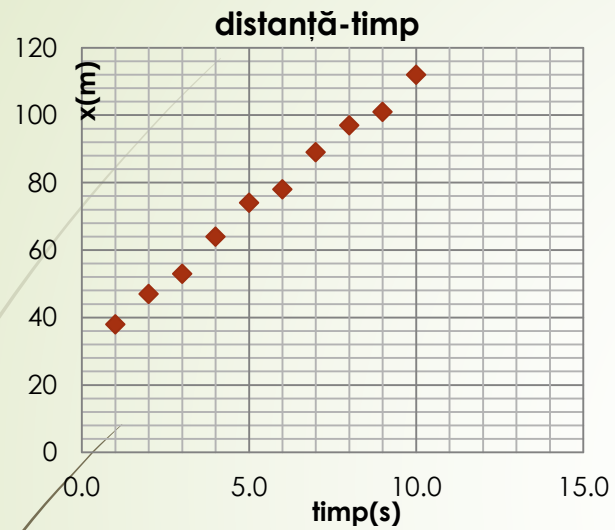
Mișcarea în mediu vâscos



a. Curgere laminară (viteze mici)

b. Curgere turbulentă (viteze mari)

Metoda celor mai mici pătrate



$$a = \frac{\langle xy \rangle - \langle x \rangle \langle y \rangle}{\langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2} \quad (1.4.6)$$

$$b = \frac{\langle y \rangle \langle x^2 \rangle - \langle xy \rangle \langle x \rangle}{\langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2} \quad (1.4.7)$$

$$\langle x \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i, \quad \langle y \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i, \quad \langle x^2 \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2, \quad \langle xy \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i y_i.$$