

Curs 1 - Introducere

Octavian Dănilă

9 martie 2016

1 Introducere

1.1 Obiectul Fizicii

Fizica este domeniul fundamental al științei care se ocupă cu explicarea fenomenelor care modifică comportamentul sistemelor fizice din Univers. Explicarea acestor fenomene se face:

- **Calitativ:** Fenomenele sunt descrise din punct de vedere al legăturilor dintre parametrii sistemului fizic în condițiile acțiunii fenomenului.
- **Cantitativ:** Se stabilesc formele matematice ale dependențelor dintre parametrii sistemului fizic în condițiile acțiunii fenomenului.

Sistemul fizic reprezintă un sistem măsurabil prin intermediul unui set de parametri asociați.

Fenomenul reprezintă un eveniment care introduce schimbări în cadrul parametrilor sistemului fizic, cu respectarea unor anumite legi fizice.

Din punct de vedere al observatorului, orice abordare a sistemelor fizice și a fenomenelor se face prin raportarea la cele două entități fizice de bază: *spațiul* și *timpul*. Vom numi *sistem de referință* un sistem de măsură compus dintr-o parte spațială și una temporală, față de care se raportează observația. Sistemele de referință pot fi *absolute*, dacă nu prezintă mișcare, și *relative*, dacă prezintă mișcare. De asemenea, sistemele de referință pot fi *inertiale*

Abordarea sistemelor fizice poate fi:

1. **Clasică**, pentru sisteme fizice cu dimensiuni geometrice între $10^{-6} - 10^7$ metri.
2. **Semi-cuantică și cuantică**, pentru sistemele cu dimensiuni geometrice în afara intervalului abordării clasice.

Abordarea este diferită și în funcție de viteza cu care se deplasează un sistem fizic în raport cu un sistem de referință fix:

1. **Ne-relativistă**, pentru sisteme fizice care se deplasează cu viteza $v < 10^6$ m/s.
2. **Relativistă**, pentru sisteme fizice care se deplasează cu viteza $v \in (10^6, c)$ m/s, unde c reprezintă viteza luminii în vid.

Din punct de vedere al parametrilor, avem:

1. După tipul de fenomen care îi afectează, parametrii pot fi *mecanici*, *termodinamici*, *electrici*, *magnetici*, *optici* sau *electromagnetici*,
2. După tipul de acțiune pe care îl contorizează, parametrii pot fi *scalari*-(contorizează doar tăria), sau *vectori*-(contorizează tăria, punctul de aplicare, direcția și sensul).
3. După modul de variație al parametrilor pe o curbă de evoluție, parametrii pot fi *de stare*-(variația sa depinde doar de stările inițială și finală evoluției), sau *de proces*-(variația sa depinde, în plus, de drumul ales de evoluție).

1.2 Principii, legi și modele

Toate caracterizările fizice trebuie să fie făcute într-un cadru unitar, care nu prezintă contradicții. Acest cadru este asigurat de *principii*.

Vom defini *un principiu* o observație "de bun simț" efectuată asupra unui sistem fizic asupra căruia acționează sau nu un fenomen. Principiile au rolul de a stabili un cadru general al comportamentului sistemelor fizice, și sunt respectate *de toate sistemele fizice încadrate sub ele*.

Vom defini *o lege* o dependență generală între parametrii sistemului fizic, care permite exprimarea matematică a unui principiu.

Vom defini *un model* o situație particulară a sistemului fizic, supus la anumite fenomene. Dependențele obținute în modele respectă principiile și legile. Deoarece acțiunea fenomenului implică variații ale parametrilor, vom spune că *rezolvarea unui model presupune găsirea unei legături între parametrul de interes α și variațiile acestuia în raport cu spațiul $d^n\alpha/dr^n$ și timpul $d^n\alpha/dt^n$, de până la un anumit ordin n* . Din punct de vedere matematic, rezolvarea modelului presupune rezolvarea *ecuației diferențiale a sistemului pentru parametru de interes - cu soluția o funcție $\alpha = \alpha(r, t)$* :

$$\frac{d^n\alpha}{dr^n} + \dots \frac{d\alpha}{dr} + \frac{d^n\alpha}{dt^n} + \dots \frac{d\alpha}{dt} + \alpha = 0 \quad (1)$$

De cele mai multe ori, rezolvarea acestei ecuații presupune efectuarea unor *aproximări*, care nu iau în calcul influențele foarte mici ale variațiilor la stabilirea funcției, și care simplifică foarte mult găsirea funcției dorite. Această metodă este folosită extrem de des în determinarea comportamentului ideal al sistemelor fizice.

1.3 Mărimi fizice. Analiză Dimensională

Se definește *o mărime fizică* un parametru care identifică sistemul fizic pentru un anumit tip de observație. De exemplu, mărimea fizică *poziție* caracterizează sistemul din punct de vedere al localizării, în timp ce mărimea fizică *forță* caracterizează sistemul din punct de vedere al interacțiilor. Din setul de mărimi fizice, se disting șapte mărimi fundamentale, prezentate în Tabelul 1.3:

Mărime fizică	Simbol	Unitate de măsură	Simbol unitate măsură
Poziție	r	metru	m
Timp	t	secundă	s
Masă	m	kilogram	kg
Temperatură	T	Kelvin	K
Cantitate substanță	ν	mol	mol
Intensitate curent electric	I	Ampère	A
Intensitate luminoasă	I_L	candela	cd

Celelalte mărimi sunt *mărimi derivate*, și se determină pe baza celor 7 mărimi de mai sus.