

1. INTRODUCERE

1.1. Unități de măsură.

Este necesar ca pentru fiecare mărime fizică să se definească un procedeu de măsurare și o unitate de măsură. Dar, nu toate mărimile fizice din natură sunt independente și, între unele dintre acestea există relații de dependență. Unitățile de măsură independente sunt unitățile *fundamentale* iar celelalte sunt unitățile *derivate*.

Din punctul de vedere al unităților primitive sau fundamentale alese, există două sisteme pe teritoriul țării noastre:

1. Sisteme fizice, care au la bază unități pentru *lungime* (pentru măsurarea spațiului), de *timp* și de *masă*. Există două sisteme fizice, **sistemul fizic CGS** având ca unități fundamentale *centimetrul*, *gramul* și *secunda*, precum și **sistemul internațional SI** având ca unități de bază

Tabelul 1.1.

Nr. crt.	Mărimea	Unitatea SI			
		Denumirea	Simbolul	Expresia în unități fundam.	Ecuția dimensională
1	Lungimea	metrul	m	-	L
2	Masa	kilogramul	kg	-	M
3	Timpul	secunda	s	-	T
4	Aria	metrul pătrat	m ²	-	L ²
5	Volumul	metrul cub	m ³	-	L ³
6	Viteza	metrul pe secundă	m/s	-	LT ⁻¹
7	Accelerația	metrul pe secundă la pătrat	m/s ²	-	LT ⁻²
8	Densitatea	kilogramul pe metru cub	kg/m ³	-	ML ⁻³
9	Frecvența	hertz	Hz	s ⁻¹	T ⁻¹
10	Forța	newton	N	kgm/s ²	LMT ⁻²
11	Presiunea	pascal	Pa	N/m ²	L ⁻¹ MT ⁻²
12	Energia, lucrul mecanic	joul	J	Nm	L ² MT ⁻²
13	Puterea	watt	W	Nm/s	L ² MT ⁻³
14	Unghiul plan	radian	rad	-	-
15	Viteza unghiulară	radian pe secundă	rad/s	-	T ⁻¹
16	Accelerația unghiulară	radian pe secundă la patrat	rad/s ²	-	T ⁻²
17	Momentul unei forțe	newton metru	Nm	-	L ² MT ⁻²

metrul, kilogramul și secunda. Acest sistem a devenit obligatoriu în țara noastră începând cu cea de-a XI Conferință Internațională de Măsurii și Greutăți (Paris 1960). În tabelul 1.1. se prezintă aceste unități derivate și cu denumiri speciale. În acest sistem se pot folosi multipli și submultipli zecimali care se exprimă folosind prefixe și simboluri corespunzătoare.

2. Sisteme tehnice, care au la bază ca unități fundamentale cele pentru lungime, timp și forță. Un astfel de sistem a funcționat și în țara noastră până în anul 1960 și care a avut la bază metrul, kilogramul forță și secunda, și este notat cu MKfS. Un sistem similar se folosește și azi în țările anglo-saxone, având ca unități fundamentale piciorul (0,3048 m), livra (4,45 N) și secunda.

Definițiile unităților fundamentale SI date de Conferința Generală de Măsurii și Greutăți (CGPM), sunt:

1. **Metrul** este lungimea egală cu 1650763,73 lungimi de undă în vid a radiației corespunzătoare tranziției între nivelele de energie $2p_{10}$ și $5d_5$ ale atomului de kripton 86 (a XI conf. 1960).

2. **Kilogramul** este unitatea de masă, el este egal cu masa prototipului internațional al kilogramului, realizat din platină iradiată ce se păstrează la Biroul Internațional (CGPM 1889).

3. **Secunda** este durata a 9192631770 perioade ale radiației care corespunde tranziției între cele două nivele de energie hiperfine ale stării fundamentale ale atomului de cesiu 133 (CGPM 1967).

Pentru multipli și submultipli se pot folosi următoarele câteva simboluri și prefixe:

MULTIPLII		<i>Submultipli</i>	
10^1 deca	da	10^{-1} deci	d
10^2 hecto	h	10^{-2} centi	c
10^3 kilo	k	10^{-3} mili	m
10^6 mega	M	10^{-6} micro	μ
10^9 Giga	G	10^{-9} nano	n
10^{12} Tera	T	10^{-12} pico	p

1.2. Aspectul geometric al legăturilor

Dacă un punct material este acționat de un sistem de forțe \bar{F}_i este limitat în mobilitatea sa (i se micșorează numărul gradelor de libertate) spunem că acest punct material este supus la legături. Aceste limite pot fi introduse prin obligarea punctului material de a rămâne în contact cu o suprafață, cu o curbă, sau plasat într-un punct geometric fix din spațiu. Punctul material liber are 3 grade de libertate (sunt necesari 3 parametri scalari pentru a cunoaște poziția sa). În

mecanică sunt utilizate diverse sisteme de referință: carteziene, sferice, cilindrice, polare, intrinseci, etc.

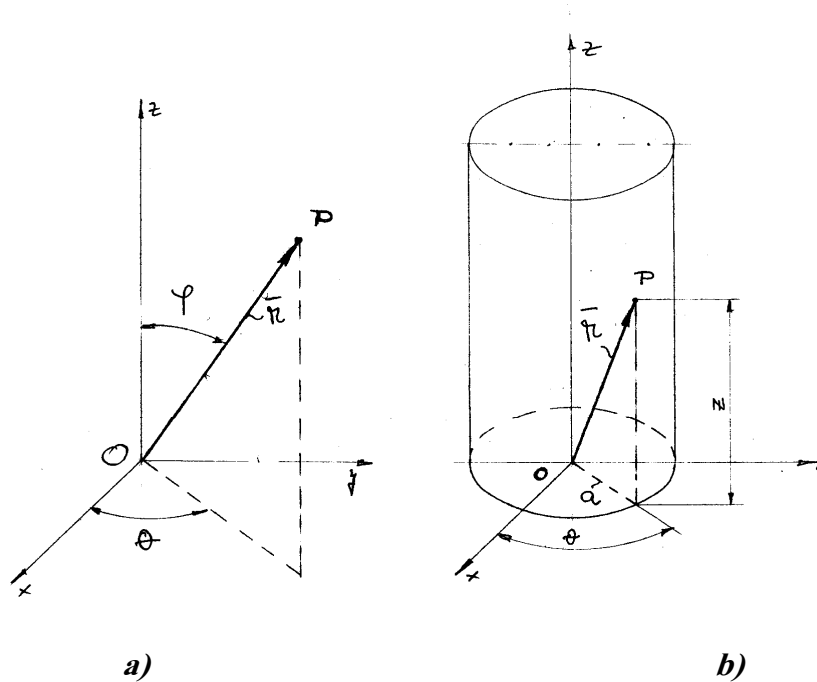


Fig. 1.1.

Relațiile de legătură între coordonatele carteziene și coordonatele sferice (fig. 1.1.a):

$$\begin{cases} x = r \cdot \sin \varphi \cdot \cos \theta \\ y = r \cdot \sin \varphi \cdot \sin \theta \\ z = r \cdot \cos \varphi \end{cases} \quad (1.1)$$

Domeniile de valori ale coordonatelor sferice sunt:

$$\begin{cases} 0 \leq r \leq \infty \\ 0 \leq \theta \leq 2\pi \\ 0 \leq \varphi \leq \pi \end{cases} \quad (1.2)$$

Relațiile de legătură între coordonatele carteziene și coordonatele cilindrice (fig. 1.1.b):

$$\begin{cases} x = a \cdot \cos \theta \\ y = a \cdot \sin \theta \\ z = z \end{cases} \quad (1.3)$$

Domeniile de valori ale coordonatelor sferice sunt:

$$\begin{cases} 0 \leq a \leq \infty \\ 0 \leq \theta \leq 2\pi \\ -\infty \leq z \leq \infty \end{cases} \quad (1.4)$$

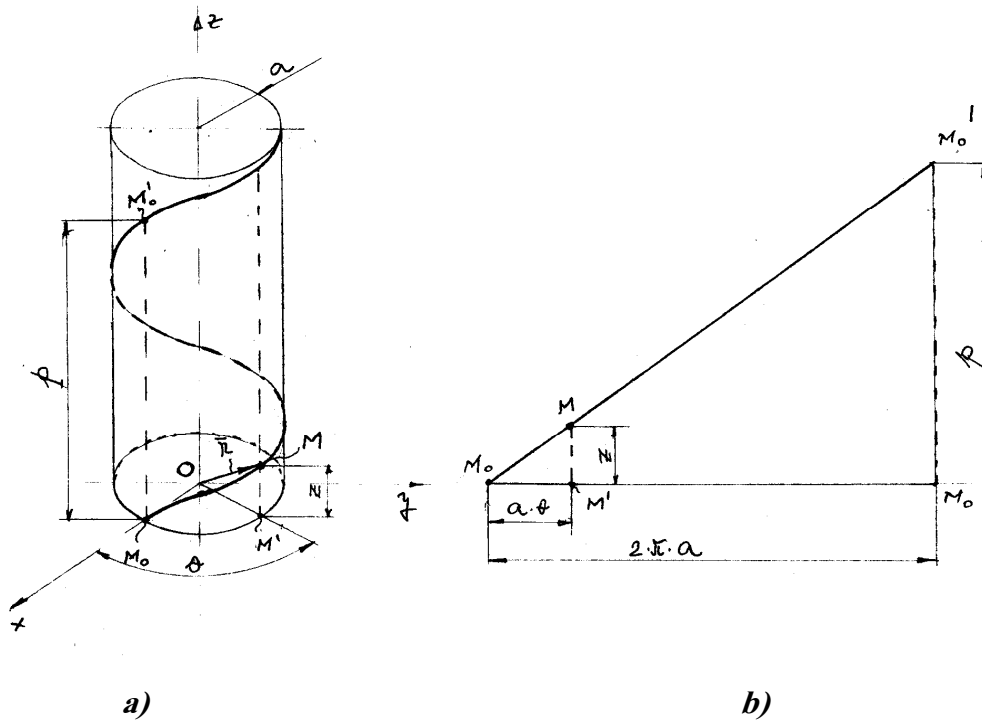


Fig. 1.2.

Dacă punctul material este obligat să rămână în contact cu o suprafață fixă din spațiu, punctul material are 2 grade de libertate. Dacă punctul material este obligat să rămână în contact cu o curbă fixă din spațiu, atunci el va avea un singur grad de libertate (fig. 1.2. - elicea cilindrica).

$$\begin{cases} x = a \cdot \cos \theta \\ y = a \cdot \sin \theta \\ z = (p/2 \cdot \pi) \cdot \theta. \end{cases} \quad \left[\text{asemanare: } \frac{z}{p} = \frac{a \cdot \theta}{2 \cdot \pi \cdot a} \right] \quad (1.5)$$

1.3. Aspectul mecanic al legăturilor

Dacă un punct material este supus la legături, acestea acționează asupra sa cu niște forțe care se numesc **forțe de legătură** sau **reacțiuni**. În cazul punctului material legat există **axioma legăturilor**: “Unui punct material supus la legături i se pot suprima legăturile cu condiția ca în locul lor să se introducă reacțiuni sau forțe de legătură care să aibă același efect mecanic cu cel pe care l-au avut legăturile”.