



Propunere de subiecte pentru Examenul de licență

1. Enunțați principiul al doilea al dinamicii.

Răspuns – *Accelerația imprimată unui corp de masă dată este direct proporțională cu forța care acționează asupra corpului.*

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

unde mărimile au următoarea semnificație: m - masa corpului, \vec{a} - accelerația corpului, \vec{F} - forța ce se exercită asupra corpului.

2. Enunțați legea conservării energiei mecanice.

Răspuns – *Energia mecanică totală a unui sistem izolat, asupra căruia acționează numai forțe conservative, rămâne constantă în tot timpul mișcării.*

$$E = E_c + E_p = \text{constant}$$

unde E_c - reprezintă energia cinetică a sistemului izolat, iar E_p - reprezintă energia potențială a sistemului izolat.

Sistem izolat este cel care nu poate schimba cu mediul înconjurător (exterior) energie nici sub formă de căldură nici sub formă de lucru mecanic.

O forță este conservativă dacă lucrul mecanic efectuat de aceasta este independent de forma traiectoriei, el fiind funcție doar de poziția punctelor între care are loc deplasarea.

3. Enunțați legea conservării momentului cinetic.

Răspuns - *Dacă momentul extern rezultat care acționează asupra unui sistem este nul, momentul cinetic total al sistemului rămâne constant, adică se conservă.*

$$\vec{M} = 0, \rightarrow \frac{d\vec{L}}{dt} = 0, \rightarrow \vec{L} = \text{constant}$$

unde mărimile au următoarea semnificație: \vec{M} momentul forței \vec{F} în raport cu originea, \vec{r} - vectorul de poziție al forței \vec{F} față de punctul în raport cu care se calculează momentul, \vec{L} - momentul cinetic, \vec{p} - impulsul. Aceste mărimi sunt legate prin relațiile

$$\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt}, \quad \vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}, \quad \vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$$

4. Enunțați teorema conservării impulsului

Răspuns -- *Impulsul mecanic al punctului material este constant dacă asupra acestuia nu acționează forțe sau dacă rezultanta tuturor forțelor care acționează asupra punctului material este nulă.*

$$\vec{F} = 0 \rightarrow \frac{d\vec{p}}{dt} = 0 \rightarrow \vec{p} = \text{constant},$$

unde \bar{p} – reprezintă impulsul, \bar{F} – forța, iar t – timpul. Aceste mărimi sunt legate prin relația,

$$\bar{F} = \frac{d\bar{p}}{dt}.$$

5. Enunțați legea lui Hooke

Răspuns - Alungirea Δl a unei bare este proporțională cu produsul dintre modulul forței care determină deformarea, cu condiția ca această forță să nu depășească limitele de elasticitate, și lungimea inițială l_0 a barei, respectiv invers proporțională cu produsul dintre secțiunea S a barei și modulul de elasticitate E (modulul lui Young) al materialului din care este realizată bara.

$$\Delta l = \frac{F \cdot l_0}{S \cdot E}.$$

6. Enunțați legea lui Arhimede

Răspuns - Un corp scufundat într-un fluid aflat în repaus, este împins pe verticală de jos în sus de o forță egală cu greutatea volumului de fluid dezlucuit de corp.

$$F_A = \rho_{fluid} V g$$

unde mărimile au semnificația: ρ_{fluid} - densitatea fluidului, g - accelerația gravitațională, V = volumul de fluid dezlucuit de corp.

7. Enunțați legea absorbției undelor

Răspuns - într-un mediu disipativ omogen intensitatea undelor plane scade exponențial cu distanța parcursă.

$$I = I_0 e^{-kx}$$

unde I_0 este intensitatea undei care pătrunde în mediu, I este intensitatea undei după ce a parcurs distanța x în mediu, iar k este coeficientul de absorbție. Coeficientul de absorbție este caracteristic mediului și depinde de natura undei și de lungimea de undă a acesteia.

Intensitatea „ I ” a undei este numeric egală cu energia transportată de undă în unitatea de timp prin unitatea de suprafață normală la direcția de propagare a undei.

8. Enunțați legea I a reflexiei și refracției

Răspuns - Vectorii de undă ai undei incidente, undei reflectate și a undei refractate (transmise) și vectorul normalei în punctul de incidență se găsesc în același plan (planul de incidență).

Legile sunt valabile la suprafața de separație dintre două medii de propagare diferite dar omogene fiecare dintre ele.

9. Enunțați legea a II-a a reflexiei și refracției

Răspuns - În cazul fenomenului de reflexie, unghiul de incidență este egal cu unghiul de reflexie, iar în cazul fenomenului de refracție (transmisie) produsul dintre indicele de refracție al mediului 1 și sinusul unghiului de incidență este egal cu produsul dintre indicele de refracție al mediului 2 și sinusul unghiului de refracție (transmisie):

$$n_1 \sin \alpha_{inc} = n_1 \sin \alpha_{refl} = n_2 \sin \alpha_{refr}.$$

sau

$$\alpha_{inc} = \alpha_{refl} \quad \text{și} \quad n_1 \sin \alpha_{refl} = n_2 \sin \alpha_{refr}.$$

unde semnificația mărimilor este: n_1 – indicele de refracție al mediului 1, n_2 – indicele de refracție al mediului 2, α_1 – unghiul de incidență în mediul 1, α_2 – unghiul de incidență în mediul 2.

Legile sunt valabile la suprafața de separație dintre două medii de propagare diferite dar omogene fiecare dintre ele.

10. Enunțați principiul întâi al termodinamicii

Răspuns - *Variația energiei interne a unui sistem termodinamic este egală cu energia schimbată de acesta cu exteriorul sub forma de lucru mecanic și căldura.*

$$dU = \delta L + \delta Q$$

unde mărimile au următoarea semnificație: U – energia internă a sistemului termodinamic, L – lucrul mecanic schimbat de sistemul termodinamic cu exteriorul, Q – căldura schimbată cu exteriorul de sistemul termodinamic. Mărimile Q și L sunt însoțite de semn. Căldura Q are semnul plus dacă sistemul o primește din exterior, respectiv minus dacă căldura este cedată de sistem mediului exterior. Lucrul mecanic este cu semnul plus dacă este efectuat de mediul exterior asupra sistemului (sistemul primește lucru mecanic) și cu semnul minus dacă sistemul efectuează lucru mecanic asupra exteriorului (sistemul cedează lucru mecanic)

11. Enunțați legea lui Coulomb

Răspuns – *Forța de natură electrică ce se exercită între două sarcini electrice punctiforme este direct proporțională cu produsul celor două sarcini și invers proporțională cu pătratul distanței dintre cele două sarcini.*

$$\vec{F} = \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3}$$

unde semnificația mărimilor este: q_1 și q_2 - cele două sarcini punctiforme, \vec{r}_1 și \vec{r}_2 - vectorii de poziție ai sarcinilor punctiforme, ϵ_0 - permitivitatea dielectrică a vidului, mediului în care se găsesc cele două sarcini punctiforme fiind vidul.

12. Enunțați forma locală a legii conducției electrice

Răspuns - *Vectorul densitate a curentului de conducție \vec{J} , în orice punct și orice moment de timp, al unui mediu omogen, este proporțional cu vectorul intensitate de câmp electric în sens larg din același punct al mediului.*

Forma locală a legii conducției se exprimă prin relația,

$$\vec{J} = \sigma(\vec{E} + \vec{E}_i)$$

unde \vec{J} reprezintă densitatea curentului de conducție, \vec{E} reprezintă intensitatea câmpului electric, iar \vec{E}_i reprezintă intensitatea câmpului imprimat. Constanta de proporționalitate, notată cu σ reprezintă conductivitatea mediului.

Intensitatea câmpului electric imprimat se definește prin relația,

$$\vec{E}_i = \frac{\vec{F}_{ne}}{q},$$

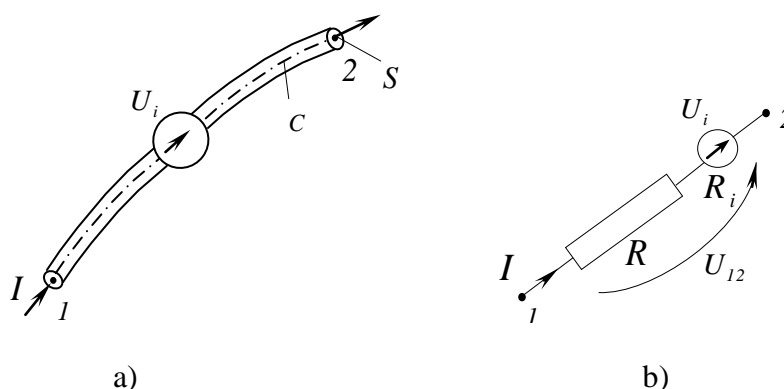
unde \vec{F}_{ne} este forța de natură neelectrică ce determină deplasarea purtătorilor mobili de sarcini electrice, iar q este sarcina electrică a purtătorilor mobili.

13. Enunțați forma integrală a legii conducției pentru conductoare filiforme

Răspuns - Suma între tensiunea la capetele unei porțiuni neramificate de circuit liniar filiform și tensiunea imprimată a sursei ce se găsește în acea porțiune, este egală, în fiecare moment, cu produsul între curent și rezistența electrică a porțiunii, produs numit și cădere de tensiune.

Forma integrală a legii conducției pentru conductoare filiforme se exprimă prin relația,

$$U_{12} + U_i = I R_{12}$$



În figura a) s-a reprezentat o porțiune de circuit filiform parcurs de curent, a cărei axă geometrică C este mărginită de punctele 1, 2, iar în figura b) s-a reprezentat schema electrică atașată circuitului din figura a). Porțiunea considerată conține o sursă (este „activă”), sediu al unei tensiuni imprimate, firul conductor însuși fiind presupus omogen (fără câmp imprimat, $\vec{E}_i = 0$).

Exprimând tensiunea (în sens larg) în lungul curbei C și în sensul curentului, se obține:

$$\int_1^2 (\vec{E} + \vec{E}_i) \cdot d\vec{l} = \int_1^2 \vec{E} \cdot d\vec{l} + \int_1^2 \vec{E}_i \cdot d\vec{l} = U_{12} + U_i$$

$$\int_1^2 \frac{\vec{J}}{\sigma} \cdot d\vec{l} = I \cdot \int_1^2 \frac{dl}{\sigma \cdot S} = I \cdot R_{12} = I \cdot (R + R_i)$$

R reprezintă rezistența electrică a conductorului filiform între punctele 1 și 2 (fig. a)), iar R_i este rezistența internă a sursei conținută de conductorul filiform.

Din cele două relații rezultă expresia matematică a forma integrale a legii conducției pentru conductoare filiforme.

În cazul particular când porțiunea de circuit filiform considerată nu conține surse ($U_i = 0$) forma integrală a legii conducției pentru conductoare filiforme devine,

$$U_{12} = I \cdot R \quad \text{relație cunoscută sub denumirea de „legea lui Ohm”}.$$

14. Enunțați prima teoremă a lui Kirchhoff

Răspuns - În orice nod de circuit electric, suma algebrică a curenților electrici este egală cu zero. (Suma curenților care intră în nod este egală cu suma curenților care ies din nod).

Prima teoremă a lui Kirchhoff se exprimă prin relația,

$$\sum_i I_i = 0$$

unde curenții care ies din nod se consideră cu semnul plus, iar cei care intră în nod se consideră cu semnul minus.

15. Enunțați a doua teorema a lui Kirchhoff

Răspuns - *De-a lungul oricărui ochi de circuit electric, suma algebrică a căderilor de tensiune este egală cu suma algebrică a tensiunilor electromotoare.*

A doua teoremă a lui Kirchhoff se exprimă prin relația,

$$\sum_i R_i I_i = \sum_j U_{e_j}$$

Tensiunile electromotore (U_{e_j}) se consideră cu semnul plus dacă sensul acestora coincide cu cel de parcurgere al ochiului, respectiv cu semnul minus dacă sensul acestora este invers celui de parcurgere al ochiului. Căderile de tensiune (termeni $R_i I_i$) se consideră cu semnul plus dacă sensul curentului (I_i) coincide cu sensul de parcurgere al ochiului, respectiv cu semnul minus dacă sensul acestuia este invers sensului de parcurgere al ochiului.

16. Enunțați forma integrală a legii inducției electromagnetice

Răspuns - *Tensiunea electromotoare indusă de-a lungul unui contur închis Γ este egală cu derivata în raport cu timpul, luată cu semn schimbat, a fluxului magnetic prin suprafața S_Γ ce se sprijină pe acel contur.*

Forma integrală a legii se exprimă prin relația,

$$u_{e\Gamma} = \oint_\Gamma \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_\Gamma}{dt} = \frac{d}{dt} \int_{S_\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{s}$$

unde \vec{E} este vectorul intensitate de câmp electric de natură solenoidală, Φ_Γ este fluxul magnetic printr-o suprafață oarecare deschisă ce se sprijină pe curba Γ , \vec{B} este vectorul inducție magnetică în punctele ce aparțin suprafeței S_Γ , $d\vec{l}$ este elementul de linie al curbei Γ , iar $d\vec{s}$ este elementul de suprafață al suprafeței S_Γ . Elementul de suprafață $d\vec{s}$ este asociat elementului de linie $d\vec{l}$ cu regula burghiului drept.

17. Enunțați legea lui Boyle-Mariotte

Răspuns - *La temperatura constantă, volumul unei mase determinate de gaz este invers proporțional cu presiunea sub care se afla gazul.*

Matematic legea se exprimă prin relația:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{p_2}{p_1} \quad \text{sau} \quad p_1 V_1 = p_2 V_2,$$

în care V_1 și p_1 reprezintă volumul și presiunea inițială a gazului, iar V_2 și p_2 , noul volum și noua presiune.

Deci, la temperatura constantă, produsul dintre presiunea și volumul unei mase anumite de gaz este constant:

$$pV = k; \quad k = \text{const.}$$

k este o constantă valabilă pentru o anumită temperatură și o anumită cantitate de gaz.

18. Enunțați legea lui Gay-Lussac

Răspuns - La presiune constantă, volumul unei mase determinate de gaz se mărește (sau se micșorează), pentru fiecare creștere (sau scădere) de un grad Celsius, cu $1/273$ din volumul pe care îl ocupa la temperatura de zero grade Celsius.

Valoarea $1/273$, mai exact $1/273,15$, se numește *coeficientul de dilatare termică* a gazelor ideale.

Notand cu V_0 volumul gazului la temperatura de zero grade Celsius, iar cu V_1 volumul pe care îl ocupa la temperatura t_1 , legea se poate scrie:

$$V_1 = V_0 \left(1 + \frac{t_1}{273}\right).$$

Adoptand măsurarea temperaturilor în grade Kelvin: $T=273+t$, legea lui Gay-Lussac poate fi exprimată într-o forma mai adecvată:

$$V_1 = V_0 \cdot \frac{T_1}{273}.$$

Deoarece $V_0/273$ are o valoare constantă pentru gazul respectiv, înseamnă că la o temperatură T_2 , volumul aceluiași gaz va fi:

$$V_2 = V_0 \cdot \frac{T_2}{273}.$$

Asadar:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{sau} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}.$$

Deci, la presiune constantă, volumul unei mase determinate de gaz variază direct proporțional cu temperatura absolută:

$$\frac{V}{T} = k'; \quad k' = \text{const};$$

In mod analog, legea lui Gay-Lussac arată că: *la volum constant, presiunea unui gaz crește (sau scade) pentru fiecare creștere (sau scădere) de 1 C, cu $1/273$ din presiunea pe care o are gazul la 0 C.* Dacă se notează cu p_0 presiunea gazului la 0 C, iar cu p_1 presiunea gazului la temperatura t_1 , această lege se poate scrie:

$$p_1 = p_0 \left(1 + \frac{t_1}{273}\right).$$

Cu același raționament ca mai sus, se ajunge la relația:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{sau} \quad \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}.$$

Deci, la volum constant, presiunea unei mase determinate de gaz variază direct proporțional cu temperatura absolută:

$$\frac{p}{T} = k''; \quad k'' = \text{const}.$$

Caracteristica $p(T)$ este o dreaptă și se numește izocoră.

19. Enunțați legea lui Avogadro

Răspuns - *Volume egale de gaze diferite, în aceleași condiții de temperatură și presiune, conțin același număr de molecule.*

Din legea lui Avogadro rezultă o consecință foarte importantă, și anume că moleculele celor mai cunoscute gaze elementare, ca de exemplu hidrogenul, oxigenul, clorul sunt biatomice. Raționamentul este următorul: dacă un volum de hidrogen reacționează cu un volum de clor pentru a forma două volume de acid clorhidric, înseamnă că fiecare moleculă a compusului trebuie să conțină cel puțin un atom de hidrogen și un atom de clor. Fiindcă două volume de acid clorhidric sunt obținute dintr-un volum de hidrogen și un volum de clor concluzia este că fiecare moleculă de hidrogen sau de clor conține doi atomi.

Ținând seama că o moleculă-gram a unei substanțe (un mol) reprezintă cantitatea dintr-o substanță a carei masă, exprimată în grame, este numeric egală cu masa ei moleculară, înseamnă că în molecula-gram a diferitelor substanțe există același număr de molecule. Astfel, un mol de orice gaz conține $6,025 \cdot 10^{23}$ molecule. Acest număr se numește *numărul lui Avogadro* și se notează cu N . El reprezintă totodată și numărul de atomi cuprinși într-un atom-gram.

Deoarece, după Avogadro, același număr de molecule într-un gram de gaz în condiții egale ocupă același volum, înseamnă că o moleculă-gram de gaz, care conține $6,025 \cdot 10^{23}$ molecule, ocupă același volum, independent de natura gazului.

Volumul ocupat de o moleculă-gram din orice gaz (la 0 °C și 760 mm Hg) este de 22,414 l. El se numește volum molar sau volum molecular.

20. Enunțați ecuația de stare a gazelor perfecte

Răspuns - Expresia

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

reprezintă ecuația de stare a gazelor perfecte.

Constanta R este independentă de natura gazului și se numește *constantă gazelor perfecte* (sau mai simplu, *constantă gazelor*).

Mărimile din ecuația gazelor perfecte au următoarea semnificație: m – masa gazului; M – masa moleculară a gazului; p – presiunea gazului, V – volumul gazului, T – temperatura absolută a gazului.

Unități de măsură în S.I.

Nr. crt.	Denumire mărime	Unitate de măsură	Submultipli ai unității de măsură	Multipli ai unității de măsură	Unități practice
1	Masa	[kg] - Kilogram	1 kg = 10 hg = 10 ² dag = 10 ³ g = 10 ⁴ dg = 10 ⁵ cg = 10 ⁶ mg = 10 ⁹ μg	1 kg = 10 ⁻² q = 10 ⁻³ t	
2	Lungime	[m] - metru	1 m = 10 dm = 10 ² cm = 10 ³ mm = 10 ⁶ μm = 10 ⁹ nm = 10 ¹⁰ Å = 10 ¹² pm	1 m = 10 ⁻¹ dam = 10 ⁻² hm = 10 ⁻³ km = 10 ⁻⁶ Gm = 10 ⁻⁹ Tm	
3	Timp	[s] – secundă	1 zi = 24 h = 1440 min = 86 400 s	1 min = 60 s; 1 h = 60 min = 3600 s	
4	Temperatura absoluta	[K] – grad Kelvin			
5	Intensitatea curentului electric	[A] - Ampere	1A=10 ³ mA=10 ⁶ μA=10 ⁹ nA	1A=10 ⁻³ kA=10 ⁻⁶ MA	
6	Densitatea de curent electric	[A/m ²] – amper pe metru pătrat	1A/m ² = 10 ³ A/mm ²		[A/mm ²]
7	Intensitatea luminoasă	[cd] – Candela			
8	Cantitatea de substanță	[mol]		1mol=10 ⁻³ kmol	
9	Puterea	[W] – Watt	1W=10 ³ mW=10 ⁶ μW	1W=10 ⁻³ kW = 10 ⁻⁶ MW = 10 ⁻⁹ GW	[CP] – cal putere 1CP = 735,49875 W
10	Presiunea	[N/m ²] – Newton/ metru pătrat sau [Pa] – Pascal	1Pa=10 ³ mPa=10 ⁶ μPa	1Pa = 10 ⁻³ kPa = 10 ⁻⁶ Mpa = 10 ⁻⁹ Gpa	bar 1bar = 10 ⁵ Pa
11	Rezistența electrică	[Ω] – Ohm	1Ω=10 ³ mΩ=10 ⁶ μΩ=10 ⁹ nΩ	1 Ω = 10 ⁻³ kΩ = 10 ⁻⁶ MΩ = 10 ⁻⁹ GΩ	
12	Tensiunea electrică	[V] – Volt	1V=10 ³ mV=10 ⁶ μV	1 V = 10 ⁻³ kV = 10 ⁻⁶ MV = 10 ⁻⁹ GV	
13	Intensitatea câmpului electric	[V/m] – Volt pe metru	1 V/m = 10 ³ mV/m = 10 ⁶ μV/m	1 V/m = 10 ⁻³ kV/m = 10 ⁻⁶ MV/m	
14	Sarcina electrică	[C] – Coulomb	1C = 10 ³ mC = 10 ⁶ μC = 10 ⁹ nC = 10 ¹² pC		
15	Inducția magnetică	[T] – Tesla	1T = 10 ³ mT=10 ⁶ μT = 10 ⁹ nT = 10 ¹² pT		[Gs] – Gauss 1T = 10 ⁴ Gs
16	Intensitatea câmpului magnetic	[A/m] – Amper pe metru	1A/m=10 ³ mA/m	1A/m = 10 ⁻³ kA/m = 10 ⁻⁶ MA/m	
17	Fluxul magnetic	[Wb] – Weber	1Wb = 10 ³ mWb = 10 ⁶ μWb		
18	Energia	[J] – Joule	1J=10 ³ mJ=10 ⁶ μJ	1 J = 10 ⁻³ kJ = 10 ⁻⁶ MJ = 10 ⁻⁹ GJ	

19	Energia electrică activă sau energia electrică	[J] – Joule	$1\text{J}=10^3\text{mJ}=10^6\text{ }\mu\text{J}$	$1\text{ J}=10^{-3}\text{kJ} = 10^{-6}\text{MJ} = 10^{-9}\text{GJ}$	[kWh] – Kilowattoră $1\text{kWh} = 36\cdot 10^5\text{J}$ $1\text{kWh}=10^{-3}\text{MWh} = 10^{-9}\text{TWh}$
20	Forța	[N] – Newton	$1\text{N}=10^3\text{mN}=10^6\text{ }\mu\text{N}$	$1\text{ N}=10^{-3}\text{kN} = 10^{-6}\text{MN} = 10^{-9}\text{GN}$	
21	Capacitatea electrică	[F] – Farad	$1\text{F}=10^3\text{mF}=10^6\text{ }\mu\text{F}=10^9\text{nF}=10^{12}\text{pF}$		
22	Inductanța	[H] – Henry	$1\text{H}=10^3\text{mH}=10^6\text{ }\mu\text{H}$		
23	Permitivitate electrică	[F/m] – Farad pe metru	$1\text{F/m} = 10^3\text{mF/m} = 10^6\text{ }\mu\text{F/m} = 10^9\text{nF/m}$		
24	Permeabilitate magnetică	[H/m] – Henry pe metru	$1\text{H/m} = 10^3\text{mH/m} = 10^6\text{ }\mu\text{H/m} = 10^9\text{nH/m}$		
25	Rezistivitate	[Ω/m] – Ohm pe metru	$1\text{ }\Omega/\text{m} = 10^3\text{m }\Omega/\text{m} = 10^6\text{ }\mu\Omega/\text{m}$	$1\Omega/\text{m}=10^{-3}\text{k}\Omega/\text{m} = 10^{-6}\text{M}\Omega/\text{m}$	
26	Conductivitate	[S/m] – Siemens pe metru	$1\text{ S}/\text{m} = 10^3\text{mS/m} = 10^6\text{ }\mu\text{S/m}$	$1\text{S/m}=10^{-3}\text{kS/m} = 10^{-6}\text{MS/m}$	
27	Inducție electrică	[C/m ²] – Coulomb pe metru pătrat	$1\text{C/m}^2 = 10^3\text{mC/m}^2 = 10^6\text{ }\mu\text{C/m}^2$		
28	Polarizație electrică	[C/m ²] – Coulomb pe metru pătrat	$1\text{C/m}^2 = 10^3\text{mC/m}^2 = 10^6\text{ }\mu\text{C/m}^2$		
29	Magnetizație	[A/m] – Amper pe metru	$1\text{A/m}=10^3\text{mA/m}$	$1\text{A/m} = 10^{-3}\text{kA/m} = 10^{-6}\text{MA/m}$	
30	Flux electric	[C] – Coulomb	$1\text{C} = 10^3\text{mC} = 10^6\text{ }\mu\text{C} = 10^9\text{ nC} = 10^{12}\text{ pC}$		
31	Putere electrică activă	[W] – watt	$1\text{W}=10^3\text{mW}=10^6\text{ }\mu\text{W}$	$1\text{W}=10^{-3}\text{kW} = 10^{-6}\text{MW} = 10^{-9}\text{GW}$	
32	Putere electrică reactivă	[Var] – Volt – amper reactiv	$1\text{Var}=10^3\text{mVar}=10^6\text{ }\mu\text{Var}$	$1\text{Var}=10^{-3}\text{kVar} = 10^{-6}\text{MVar} = 10^{-9}\text{GVar}$	
33	Putere aparentă	[VA] – Volt – amper	$1\text{VA}=10^3\text{mVA}=10^6\text{ }\mu\text{VA}$	$1\text{VA}=10^{-3}\text{kVA} = 10^{-6}\text{MVA} = 10^{-9}\text{GW}$	
34	Putere deformantă	[Vad] – Volt – amper deformant	$1\text{Vad}=10^3\text{mVad}=10^6\text{ }\mu\text{Vad}$	$1\text{Vad}=10^{-3}\text{kVad} = 10^{-6}\text{MVad} = 10^{-9}\text{GVad}$	
35	Energia electrică reactivă	[VArh] – Volt-amper reactiv	$1\text{VArh}=10^3\text{mVArh}=10^6\text{ }\mu\text{VArh}$	$1\text{ VArh} = 10^{-3}\text{kVArh} =$	[kVArh] – Kilovar oră

		oră		$10^{-6} \text{MVAr} =$ 10^{-9}GVAr	$1 \text{kVAr} =$ $36 \cdot 10^5 \text{VAr}$ $1 \text{kVAr} = 10^{-3}$ MVAr 10^{-9}TVAr
--	--	-----	--	--------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------