

### FORMULE DE CALCUL ȘI VALORI ALE CONSTANTELOR UTILIZATE ÎN PROBLEMELE DE FIZICĂ

#### CÂMPUL MAGNETIC AL CURENTULUI ELECTRIC

**Inducția câmpului magnetic**  $B = \frac{F}{I l} \Rightarrow F = BI l$   
 $F = BI l \sin \alpha$

**Fluxul magnetic**  $\Phi = B \cdot S$   
 $S_x = S \cos(90^\circ - \gamma)$   
 $\Phi = B \cdot S_x = BS \cos(90^\circ - \gamma)$   
 $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$

**Câmpul magnetic al unor curenți electrici staționari**  
 $B = \frac{\mu_0 I}{r}$ ;  $\lambda = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$   $\mu = \text{permeabilitate magnetică}$   
 În vid  $k = \frac{\mu_0}{4\pi}$ ;  $\frac{\mu}{\mu_0} = \mu_r$ ;  $\mu = \mu_r \mu_0$   $\Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$  Inducția magnetică într-un punct aflat la distanța  $r$  de conductor  
 $B = \frac{\mu_0 I}{2r}$  Inducția magnetică în centrul unei spire parcurse de curent  
 $B = \mu_0 \frac{NI}{l}$  Inducția magnetică într-un solenoid

**Interacțiunea magnetică a curenților electrici**  $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}$

**Forța Lorentz**  $F = qvB \sin \alpha$ ;  $\alpha = 90^\circ \Rightarrow F = qvB$   
 $r = \frac{mv}{qB}$  - raza traiectoriei  
 $\omega = \frac{v}{r} = \frac{qB}{m}$  - viteză unghiulară  
 $\Omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{qB}{2\pi m}$  - frecvența mișcării circulare în câmp magnetic

#### INDUCȚIA ELECTROMAGNETICĂ

$\mathcal{E} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  - legea inducției electromagnetice  
 $\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  (pentru o bobină cu  $N$  spire)  
 $\Delta \Phi = B \Delta S = B l \Delta x \Rightarrow \mathcal{E} = \frac{B l \Delta x}{\Delta t} = B l v$   
 $\mathcal{E} = B l v \sin \alpha$  pentru  $v \perp l$   
**Autoinducția**  $\Phi = LI$ ;  $\mathcal{E} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ ;  $L = \frac{\mu N^2 S}{l}$

#### CURENTUL ALTERNATIV

**Generarea e.m. alternative**  
 $e = E_m \sin \omega t$ ;  $i = I_m \sin \omega t$ ;  $u = U_m = U_m \sin \omega t$

**Valoarea efectivă**  $Q_e = \frac{W}{t}$ ;  $I_e = I_m / \sqrt{2}$ ;  $U_e = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$

**Circuit serie cu rezistor și bobină în c.a.**  
 $U_m = R I_m$ ;  $U = I \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$ ;  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ ;  $Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$ ;  $X_L = \omega L$ ;  $U = I \sqrt{R^2 + X_L^2}$


**Circuit serie cu rezistor și condensator în c.a.**  
 $U = I \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}$ ;  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ ;  $X_C = \frac{1}{\omega C}$ ;  $Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}$ ;  $U = I \sqrt{R^2 + X_C^2} = I \cdot Z$

**Circuit RLC serie**  $U = I \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$ ;  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$   
 $U = I \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = I \cdot Z$ ;  $\cos \varphi = \frac{X_R - X_X}{Z}$

**Rezonanța circuitului RLC serie**  
 $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ ;  $U_L = I X_L = \left( \frac{U_m}{R} \right) \cdot \omega L$ ;  $U_C = I X_C = \left( \frac{U_m}{\omega C} \right) \cdot \frac{1}{\omega C}$   
 $Q = \left( \frac{U_L}{U} \right)_{\text{max}} = \left( \frac{\omega L}{R} \right)_{\text{max}} = \frac{\omega_m L}{R} = \frac{1}{\omega_m R C}$   
 $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \omega_0$ ;  $T = T_0 = 2\pi \sqrt{LC}$ ;  $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ ;  $Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$

**Circuitul paralel RLC în c.a.**  
 $I = U \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left( \frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L} \right)^2}$ ;  $\cos \varphi = R \left| \frac{1}{Z_0} - G_0 \right|$ ;  $Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \left( \frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L} \right)^2}}$

**Puterea în c.a.**  
 $p = u i = U_e I_e \sin \omega t \cdot I_e \sin(\omega t - \varphi)$   
 $p = \frac{U_e I_e}{2} \cos \varphi = \frac{U_e I_e}{2} \cos(2\omega t - \varphi)$   
 $P = U \cos \varphi$ ;  $S = UI$ ;  $P' + P'' = S'$   
 $P_1 = P \cos \varphi$ ;  $P = S \cos \varphi$ ;  $P_2 = S \sin \varphi$

© EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ R.A.  
 Tel: Fax: 021.315.11.98. Adresă poșt. Galați 7100  
 ISBN 978-973-30-3144-4  
  
 www.editura Didactica.ro

## FIZICĂ TERMODINAMICĂ

**PRINCIPIUL I**  $\Delta U = Q_1 - U_2 = Q - L$

**Coefficienți calorici**

a)  $C = \frac{Q}{\Delta T}$  C – capacitatea calorică ( $C_{m,0} = J/K$ )

b)  $c = \frac{1}{m} \cdot \frac{Q}{\Delta T}$  c – căldura specifică ( $c_{m,0} = J/kg \cdot K$ )  
 $C = m \cdot c$

c)  $C = \frac{1}{\nu} \cdot \frac{Q}{\Delta T}$  C – căldura molară ( $C_{m,0} = J/kmol \cdot K$ )  
 $C = \mu \cdot c$

**Relația lui Robert Mayer:**  $C_p = C_v + R$   
 $C_p = C_v + \frac{R}{\mu}$

**RANDAMENTUL UNUI MOTOR**

$\eta_c = \frac{1}{2} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$  – randamentul unui motor ce funcționează după ciclul Carnot

$\eta = 1 - \frac{1}{\rho^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}}$  – randamentul unui motor ce funcționează după ciclul Otto

**SOLIDE**

$\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta T}$   $\alpha$  – coeficient de dilatare

$l = l_0(1 + \alpha \Delta T)$

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_0}{V_0(1 + \alpha \Delta T)^3} = \frac{\rho_0}{1 + 3\alpha \Delta T}$

$\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$

$F = \alpha \cdot E \cdot S \cdot \Delta T$

$\frac{F}{S} = \alpha \cdot E \cdot \nu \cdot \Delta T$

**LICHIDE**

$\gamma = \frac{\Delta F}{V_0 \Delta T}$   $\gamma$  – coeficientul de dilatare termică în volum

$V = V_0(1 + \gamma \Delta T)$

$\rho = \frac{m}{V_0(1 + \gamma \Delta T)} = \frac{\rho_0}{1 + \gamma \Delta T}$

$L_s = -\alpha \Delta S$   $\alpha$  – coeficientul de tensiune superficială

$L_s = -\Delta E_s$   $\Delta E_s = \alpha \Delta S$

$F \cdot \Delta s = \alpha \cdot \Delta S \cdot \Delta s$   $F = \alpha \cdot l \Rightarrow \alpha = \frac{F}{l}$

$\Delta S = l \cdot \Delta s$

$n = \frac{4\pi}{d \cdot \rho \cdot g}$  – legea lui Jurin

**TRANSFORMAREA**

**IZOCORĂ ( $V = \text{const.}$ )**

$Q = \Delta U$

$\Delta U = Q = \frac{m}{\mu} C_v \Delta T = m c_v (T_2 - T_1)$

$L = 0$

**IZOBARĂ ( $p = \text{const.}$ )**

$L = p(V_2 - V_1) = \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$

$Q = \frac{m}{\mu} C_p (T_2 - T_1) = m c_p (T_2 - T_1)$

$\Delta U = \frac{m}{\mu} C_v (T_2 - T_1) = m c_v (T_2 - T_1)$

$\Delta U = Q - L = \frac{m}{\mu} C_v (T_2 - T_1)$

**IZOTERMĂ ( $T = \text{const.}$ )**

$\Delta U = 0$

$Q = L = n R T \ln \frac{V_2}{V_1} = 2,3 \frac{m}{\mu} R T \lg \frac{V_2}{V_1}$

**ADIABATICĂ ( $Q = 0$ )**

$L = -\Delta U = -(U_2 - U_1)$

$L = \frac{m}{\mu} C_v (T_2 - T_1)$

$p V^\gamma = \text{const.}$  – ecuația lui Poisson

$T V^{\gamma-1} = \text{const.}$

$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$  – exponent adiabatic

**FORMULE DE CALCUL ȘI VALORI ALE CONSTANTELOR UTILIZATE ÎN PROBLEMELE DE FIZICĂ**

**LEGILE GAZELOR**

**Ecuația de stare termică a gazului perfect**

$p = nkT$   $k$  = constanta lui Boltzmann

$n = \frac{N}{V}$   $N$  = număr total de molecule

$N_A$  = constanta lui Avogadro

$pV = nRT$   $U = \frac{3}{2} nRT$   $U$  = energie internă

$N = n N_A$

$pV = n N_A k T$   $k = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A}$   $v_r = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$   $v_r$  = viteză termică

$N_A \cdot k = R$

**Legea Boyle - Mariotte - legea transformării izoterme**

$T = \text{const.} \Rightarrow pV = \text{const.} \Rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2$

**Legea lui Charles - legea transformării izocore**

$V = \text{const.} \Rightarrow \frac{p}{T} = \text{const.} \Rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

$\alpha = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{273,15} \text{ grad}^{-1}$

$p = p_0(1 + \alpha T)$

$p = p_0 \alpha T$

**Legea Gay - Lussac - legea transformării izobare**

$p = \text{const.} \Rightarrow \frac{V}{T} = \text{const.} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$V = V_0(1 + \alpha T)$

$V = V_0 \alpha T$

$\alpha = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{273,15} \text{ grad}^{-1}$ ;  $\alpha = \beta$

**Valori ale unor constante**

- Viteza luminii în vid în sisteme de referință inerțiale  $c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s} \approx 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- Sacra elementară  $e = 1,6021917 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Masa de repaus a electronului  $m_e = 9,10956 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- Constanta lui Planck  $h = 6,626069 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
- Constanta lui Boltzmann  $k = 1,380622 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

- Numărul lui Avogadro  $N_A = 6,022169 \cdot 10^{23} \text{ kmol}^{-1} = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ kmol}^{-1}$
- Constanta generală a gazelor  $R = 8,314 \text{ J/kmol} \cdot \text{K} = 8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$
- Volumul molar al gazului ideal în condiții normale  $V_m = RT_0/p_0 = 22,4136 \text{ m}^3/\text{kmol} = 22,4 \text{ m}^3/\text{kmol}$
- Constanta gravitațională  $K = 6,6732 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2 = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
- Permeabilitatea vidului  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m} = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ H/m}$

**© EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ R.A.**

Tel: 011.710.7136  
Autor: prof. Inelita Dia

www.edi.ro