Formulario di TERMODINAMICA e ELETTROMAGNETISMO

TERMODINAMICA

Calore specifico $c = \frac{1}{m}\frac{\Delta Q}{\Delta T}$, **quindi:** $\Delta Q = mc(T_f - T_i)$;

equivalente meccanico della caloria $= 4.186\ J = 1\ cal$; **cambiamento di fase** $Q = m\lambda$.

Primo principio della Termodinamica $\Delta U = Q - L$; **se il sistema riceve calore:** $Q > 0$;

se cede calore $Q < 0$, $L = \int_{V_i}^{V_f} p\Delta V$; **a pressione costante:** $L = p\Delta V = p(V_f - V_i)$;

Energia interna di un **<u>gas perfetto</u>** $\Delta U = nc_v\Delta T$, **relazione di Mayer** $c_p - c_v = R$;

$R = 8.314\frac{J}{K \cdot mole} = 0.0821\frac{atm \cdot l}{K \cdot mole} = 1.98\frac{cal}{K \cdot mole}$.

$c_v = 3/2 \cdot R$ **(gas monoatomico)** $c_v = 5/2 \cdot R$ **(gas biatomico)**

$c_p = 5/2 \cdot R$ **(gas monoatomico)** $c_p = 7/2 \cdot R$ **(gas biatomico)**

Equazione di stato dei gas perfetti: $PV = nRT$;

Trasformazioni termodinamiche di un gas perfetto: isocore $\Delta V = 0$, **isobare** $\Delta P = 0$,
Isoterme : $PV = cost$, **adiabatiche reversibili:** $PV^{\gamma} = \cos t$; $TV^{\gamma-1} = cost$ **,con** $\gamma = c_p / c_v$.

Lavoro in una trasformazione isoterma $L = nRT\ln\frac{V_f}{V_i}$; **lavoro di un ciclo** $L = |Q_C| - |Q_F|$;

rendimento di un ciclo $\eta = \frac{L}{|Q_C|} = 1 - \frac{|Q_F|}{|Q_C|}$; **ciclo di Carnot** $\frac{|Q_F|}{|Q_C|} = \frac{T_F}{T_C}$;

Entropia $\Delta S = S(B) - S(A) = \int_A^B \frac{dQ}{T}$ **calcolata lungo** **<u>trasformazioni reversibili</u>;**

Numero di Avogadro $N_{Av} = 6.022 \times 10^{23} molecole/mole$, $k = \frac{R}{N_{Av}} = 1.3805 \times 10^{-23} J/K$.

ELETTROSTATICA e MAGNETISMO

Legge di Coulomb $\vec{F} = k\frac{q_1q_2}{r^2}\hat{r}$, $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 8.99 \times 10^9\ Nm^2/C^2$, $\varepsilon_0 = 8.8542 \times 10^{-12} C^2/(Nm^2)$;

carica elettrone $1.602 \times 10^{-19} C$; **massa elettrone** $9.1095 \times 10^{-31} Kg$; **massa protone** $1.673 \times 10^{-27} Kg$.

campo elettrico generato da una carica puntiforme $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}\hat{r}$;

Forza elettrostatica subita da una carica q immersa in un campo elettrico E: $\vec{F} = q\vec{E}$.

Flusso elettrico $\Phi(\vec{E}) = \int_S \vec{E} \cdot \hat{n}dS$; **Teorema di Gauss** $\Phi(\vec{E}) = \int_{S_{chiusa}} \vec{E} \cdot \hat{n}dS = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0}$.

Differenza di Energia Potenziale (U(finale) – U(iniziale)) : $U(B) - U(A) = -q_0\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$;

Differenza di Potenziale $V(B) - V(A) = \Delta V = \frac{\Delta U}{q_0} = -\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$;

se il campo elettrico è uniforme $\Delta V = V(B) - V(A) = -\vec{E}\cdot\vec{s}$ **;**

Se la differenza di potenziale è definita al contrario : $\Delta V = V(\text{iniz.}) - V(\text{fin.}) = \vec{E}\cdot\vec{s}$ **;**

Differenza di potenziale di una carica puntiforme rispetto all'infinito: $V(B) - V(\infty) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r}$**;**

Energia potenziale di una coppia di cariche puntiformi $\Delta U = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r_{12}}$ **;**

Capacità $C = \frac{Q}{\Delta V}$ **; Capacità di un condensatore piano:** $C = \varepsilon_0 \frac{S}{d}$**;** $C = \varepsilon_r \varepsilon_0 \frac{S}{d}$ **;**

Condensatori in parallelo $C_{eq} = C_1 + C_2 + \ldots.$**; Condensatori in serie** $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots$ **;**

Energia immagazzinata in un condensatore $U = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2}C\Delta V^2$ **;**

Corrente elettrica $i = \frac{dQ}{dt}$, $i = nq\mathrm{v}_d A$, **densità di corrente** $\vec{J} = nq\vec{\mathrm{v}}_d$ **;**

Legge di Ohm: $R = \frac{\Delta V}{i}$**, seconda legge di Ohm:** $R = \rho\frac{l}{A}$ **;**

Resistenze in serie $R_{eq} = R_1 + R_2 + \ldots$**; Resistenze in parallelo** $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots$ **;**

Potenza dissipata da una resistenza (effetto Joule): $P = I\Delta V = i^2 R = \frac{\Delta V^2}{R}$ **;**

Forza di Lorentz: $\vec{F} = q\vec{\mathrm{v}}\times\vec{B}$, $\vec{F} = i\vec{\mathrm{L}}\times\vec{B}$, $\mu_0 = 4\pi\times 10^{-7}\,Tm/A$ **;**

Forza di Lorentz tra due fili percorsi da corrente: $\frac{F_1}{l} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi d}$ **;** $\mu_0 = 4\pi\times 10^{-7}\,Tm/A$ **;**

filo rettilineo indefinito: $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$ **; Solenoide:** $B = \mu_0 n i = \mu_0 \frac{N}{L} i$ **; Toroide:** $B = \frac{\mu_0 N i}{2\pi r}$**;**

traiettoria in campo magnetico uniforme: $R = \frac{mv}{qB}$ **; Teorema di Ampere:** $\oint \vec{B}\cdot d\vec{s} = \mu_0 i$ **;**

Legge di Faraday-Neumann: $f = -\frac{d\Phi_B}{dt}$**; dove** $\Phi(\vec{B}) = \int_S \vec{B}\cdot\hat{n}\,dS$.

OTTICA GEOMETRICA

Indice di rifrazione $n = \frac{c}{v}$, $v = \frac{\lambda}{T} = \nu\lambda$ **Legge di Snell :** $n_1 sen\theta_i = n_2 sen\theta_r$ **;**

equazione dello specchio $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$ **;** $f = \frac{R}{2}$ p**=posizione oggetto,** q**= posizione immagine;**

equazione lenti sottili $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} = (n-1)(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2})$ **;**

VETTORI

prodotto scalare $\vec{a}\cdot\vec{b} = ab\cos\theta = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$ **;**

prodotto vettoriale $|\vec{a}\times\vec{b} = a\cdot b\cdot\sin\theta$

equazione quadratica $ax^2 + bx + c = 0$ $x = \frac{-b\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$