Alessandro Sussi

Formulario di Fisica

UNIFI SSU / CdL SFA-CQ

VETTORI	
Prodotto scalare	$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cdot cos\phi$
Prodotto scalare per componenti	$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$
Prodotto vettoriale	$\vec{A} \times \vec{B} = AB \cdot sin\phi$
Prodotto vettoriale per componenti	$\vec{A} \times \vec{B} = \left(A_y B_z - B_y A_z\right) i + \left(A_z B_x - B_z A_x\right) j + \left(A_x B_y - B_x A_y\right) k$
Componente parallela al piano inclinato	$F_x = F_g \cdot sin\phi$
Componente perpendicolare al piano inclinato	$F_y = F_g \cdot cos\phi$
MOTO RETTILINEO UNIFORME	
Legge oraria	$s = v(t - t_0) + s_o$
Legge oraria con t_0=0	$s = vt + s_o$
Velocità	$v = \dfrac{s - s_0}{t - t_0}$
Tempo	$t = \dfrac{s - s_0}{v} + t_0$
MOTO RETTILINEO UNIFORMEMENTE ACCELLERATO	
Legge oraria	$s = \dfrac{1}{2}a(t - t_0)^2 + v_0(t - t_0) + s_0$
Legge oraria con t_0=0	$s = \dfrac{1}{2}at^2 + v_0 t + s_0$
Velocità	$v = v_0 + a(t - t_0)$
Velocità con t_0=0	$v = v_0 + at$
Equazione senza il tempo	$s - s_0 = \dfrac{v^2 - v_0^2}{2a}$
MOTO DEL PROIETTILE (PARABOLICO)	
Velocità iniziale lungo l’asse x	$v_{0x} = v_o \cdot cos\alpha$
Velocità iniziale lungo l'asse y	$v_{0y} = v_o \cdot sin\alpha$
Legge oraria sull’asse x	$x = x_0 + v_{0x} t$
Legge oraria sull'asse y	$y = -\dfrac{1}{2}gt^2 + v_{0y} t + y_0$

MOTO CIRCOLARE UNIFORME	
Velocità tangenziale	$v = \frac{2\pi r}{T}$
Velocità angolare	$\omega = \frac{2\pi}{T}$
Velocità tangenziale ⇆ velocità angolare	$v = \omega r$
Frequenza e periodo	$f = \frac{1}{T}$
Accelerazione centripeta con v	$a_c = \frac{v^2}{r}$
Accelerazione centripeta con ω	$a_c = \omega^2 r$
Modulo della forza centripeta (tensione)	$F_c = \frac{mv^2}{r}$
Legge oraria	$\theta = \theta_0 + \omega T$
MOTO CIRCOLARE UNIFORMEMENTE ACCELERATO	
Accelerazione totale	$\vec{a}_{tot} = \vec{a}_t + \vec{a}_c$
Modulo accelerazione totale	$a_{tot} = \sqrt{a_t^2 + a_c^2}$
Modulo accelerazione tangenziale	$a_T = \alpha r$
Accelerazione angolare	$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{t_f - t_i}$
Velocità angolare (t_0=0)	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
Legge oraria (t_0=0)	$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$
Equazione senza il tempo	$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$
FORZE	
Forza, massa e accellerazione	$F = ma$
Forza gravitazionale	$F_g = mg$
Forza peso	$F_P = mg$
Forza normale	$F_N = F_{g\perp}$
Forza normale su piano inclinato	$F_N = F_{gy} = F_g \cdot \cos\phi$
Forza di attrito statico massima	$f_{s,max} = \mu_s \cdot F_N$
Forza di attrito dinamico	$f_d = \mu_d \cdot F_N$
Forza elastica (legge di Hooke)	$F = -kx$

ENERGIA CINETICA E LAVORO	
Energia cinetica	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$
Lavoro con spostamento e forza di verso uguale	$L = F \cdot s$
Lavoro con spostamento e forza angolati	$L = F \cdot s \cdot \cos\phi$
Teorema dell'energia cinetica (delle forze vive)	$\Delta E_k = E_{k,f} - E_{k,i} = L$
Lavoro svolto dalla forza gravitazionale	$L_g = mgs \cdot \cos\phi$
Lavoro svolto dalla forza elastica (molla)	$L_m = \frac{1}{2}kx_i^2 - \frac{1}{2}kx_f^2$
Lavoro svolto da una generica forza	$L = \int_{x_i}^{x_f} F_x dx + \int_{x_i}^{x_f} F_y dy + \int_{x_i}^{x_f} F_z dz$
Lavoro generico semplificato ad una componente	$L = \int_{x_i}^{x_f} F dx$

ENERGIA POTENZIALE E CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA	
Energia potenziale gravitazionale	$U_g = mgh$
Energia potenziale gravitazionale nello spazio	$U_g = -\frac{GmM}{R}$
Energia potenziale elastica	$U_e = \frac{1}{2}kx^2$
Differenza di energia potenziale	$\Delta U = U_f - U_i$
Energia potenziale e lavoro	$\Delta U = -L$
Energia meccanica	$E_{mec} = E_k + U$
Conservazione dell'energia meccanica	$\Delta E_{mec} = \Delta E_k + \Delta U = 0 \mid E_{k,f} + U_f = E_{k,i} + U_i$

TERMODINAMICA	
Dilatazione termica lineare	$\Delta L = \alpha L \Delta T$
Dilatazione termica volumica	$\Delta V = \beta V \Delta T$ con $\beta = 3\alpha$
Calore per scaldare un corpo	$Q = c_s m \Delta T$
Calore per i cambiamenti di fase	$Q = q_{lat} m$
Temperatura di equilibrio	$T_e = \frac{(m_1 c_{s1} T_1) + (m_2 c_{s2} T_2)}{(m_1 c_{s1}) + (m_2 c_{s2})}$
Legge di stato dei gas perfetti	$PV = nRT$ $R = 8{,}314 \frac{J}{mol \cdot K} = 0{,}0821 \frac{l \cdot atm}{mol \cdot K}$
Legge dei gas perfetti con E_{kin}	$PV = \frac{2}{3} N E_{kin}$ con $N = n_{mol} \cdot N_a$

Primo principio della termodinamica	$\Delta E_{int} = Q - L$
Energia interna	$\Delta E_{int} = \frac{f}{2} nR\Delta T$ con $f = 3; 5$
Trasformazione isoterma	$T = k; \Delta E_{int} = 0; Q = L$ $Q = L = nRT \cdot ln\frac{V_f}{V_i}$
Trasformazione isocora	$V = k; L = 0; \Delta E_{int} = Q$ $Q = c_v n\Delta T$ con $c_v = \frac{f}{2}R$
Trasformazione isobara	$P = k$ $L = nR\Delta T$ $Q = C_p n\Delta T$ $\Delta E_{int} = C_v n\Delta T$ $C_p = C_v + R$
Trasformazione adiabatica	$Q = 0; \Delta E_{int} = -L$ $\frac{nRT}{V} \cdot V^\gamma = k$ con $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ $PV^\gamma = k$ e $TV^{\gamma-1} = k$
Ciclo (macchina termica)	$\Delta T = 0; \Delta E_{int} = 0; Q = L$
Secondo principio della termodinamica (rendimento)	$\eta = \frac{L_{tot}}{Q_{ass}} = 1 - \frac{[Q_{ced}]}{\lvert Q_{ass}\rvert}$
Rendimento per il ciclo di Carnot	$\eta_{carnot} = 1 - \frac{\lvert T_2\rvert}{\lvert T_1\rvert}$ con T in kelvin
OTTICA	
Riflessione	$\Theta_1 = \Theta_1'$
Rifrazione (legge di Snell)	$n_2 \cdot sin\Theta_2 = n_1 \cdot sin\Theta_1$
Angolo critico (oltre il quale non si ha rifrazione)	$\Theta_c = arcsin\frac{n_2}{n_1}$
Cateti conoscendo ipotenusa e angolo con un cateto	Cateto adiacente=sin / cateto di fronte=cos
ELETTROMAGNETISMO	
Legge di Coulomb	$\vec{F}_{(el)} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$ con $k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$
Forza elettrostatica in un campo elettrostatico	$\vec{F}_{(el)} = q \cdot \vec{E}$
Campo elettrostatico di una carica puntiforme	$\vec{E} = k \cdot \frac{q}{r^2} \cdot \hat{r}$

Campo elettrostatico generato da un dipolo	$E = E_{(+)} - E_{(-)} = k\dfrac{q \cdot d}{z^2}$
Momento di dipolo	$\vec{p} = q \cdot \vec{d}$
Potenziale elettrico	$\Delta V = \dfrac{\Delta U}{q}$ con U = energia potenziale elettrica
Corrente elettrica	$i = \dfrac{\Delta q}{\Delta t}$
Legge di Ohm	$i = \dfrac{\Delta V}{R}$
Resistenza	$R = \rho\dfrac{l}{A}$ con ρ = coeff. di resistività del mezzo
Forza di Lorentz	$\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$
Campo magnetico generato da un filo percorso da corrente (Legge di Biot-Savart)	$B = \dfrac{\mu_0 i}{2\pi r}$ Per filo rettilineo infinito $B = \dfrac{\mu_0 i}{4\pi r}$ Per filo rettilineo finito $B = \dfrac{\mu_0 i \phi}{2\pi r}$ Per filo ad arco (con ϕ in radianti)
FLUIDI	
Massa volumica (densità)	$\rho = \dfrac{m}{V}$ per dimensioni normali (non atomiche)
Pressione	$P = \dfrac{F}{A}$ per forza uniforme e superficie piana
Conversioni pressione	$10^5 Pa = 1 bar \simeq 1 atm = 1{,}01 \cdot 10^5 Pa = 760 Torr (mmHg)$
Pressione alla profondità h (legge di Stevino)	$P = \rho g h$ o $P = P_0 + \rho g h$ se si considera la pressione dell'aria sopra il liquido.
Pressione ad una certa altitudine	$P_2 = P_1 + \rho g (y_1 - y_2)$
Principio di Archimede (spinta di galleggiamento)	$F_a = m_f g$ con m_f = massa del fluido spostato
Peso apparente	$P_{app} = P - F_a$
Equazione di continuità	$A_1 v_1 = A_2 v_2$
Portata volumica	$Q_v = Av = k$
Portata massica	$Q_m = \rho R_v = k$
Equazione di Bernoulli	$P_1 + \dfrac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g y_1 = P_2 + \dfrac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g y_2$
Viscosità dinamica	$[\eta] = Pa \cdot s = \dfrac{Kg}{m \cdot s}$
Viscosità cinematica	$[\nu] = \left[\dfrac{\eta}{\rho}\right] = \dfrac{m^2}{s}$

Numero di Reynolds	$Re = \frac{\Delta V \cdot r}{\nu}$ con r = raggio del tubo o oggetto
Flusso laminare	$Re < 10$
Flusso turbolento	$Re > 100$
Bernoulli in un moto viscoso	$\Delta P = \langle Q \rangle \frac{8\eta l}{\pi r^4}$ con l = distanza
Potenza di un moto viscoso	$Pot = \langle Q \rangle \frac{8\eta l}{r^2} \langle v \rangle$
Forza di resistenza in flusso laminare	$F_r = C_1 r v$ con $C_1 = 6\pi\eta$
Forza di resistenza in flusso turbolento	$F_r = C_2 r^2 v^2$
Velocità limite flusso laminare	$v = \frac{mg}{C_1 r}$
Velocità limite flusso turbolento	$v = \sqrt{\frac{mg}{C_2 r^2}}$