

# Formulari

Sitio: [Cursos IOC - Batxillerat](#)

Imprimido por: Invitado

Curso: Física (autoformació IOC)

Día: viernes, 11 de febrero de 2022, 18:21

Libro: Formulari

## Tabla de contenidos

**Les ones i el so**

**Els planetes i satèl·lits**

**La nova visió de l'Univers**

**Les màquines electromagnètiques**

**El camp elèctric**



# Les ones i el so

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{Relació període i freqüència}$$

T = període (s)

f = freqüència (Hz)

$$F = -k \cdot x \quad \text{Llei de Hooke}$$

F = força recuperadora (N)

K = constant elàstica (N/m)

x = distància a la posició d'equilibri (m)

$$x = A \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

$$v = -A \cdot \omega \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

$$a = -A \cdot \omega^2 \cdot \cos(\omega \cdot t) \quad \text{Posició, velocitat i acceleració d'un MHS}$$

x = posició (m) ; projecció d'un MCU sobre l'eix x

v = velocitat (m/s)

a = acceleració (m/s<sup>2</sup>)

A = amplitud (m)

$\omega$  = velocitat angular (rad/s)

t = temps (s)

$$\theta = \omega \cdot t \quad \text{Angle que recorre un cos en un MHS (rad)}$$

$$a = -\omega^2 \cdot x \quad \text{Relació entre l'acceleració i la posició}$$

a = acceleració (m/s<sup>2</sup>)

$\omega$  = velocitat angular (rad/s)

x = posició (m)

$$F = m \cdot a = -m \cdot \omega^2 \cdot x$$

$$k = m \cdot \omega^2 \quad \text{Relació entre MHS i la constant elàstica}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

F = força (N)

m = massa (kg)

a = acceleració (m/s<sup>2</sup>)

k = constant elàstica (N/m)

$\omega$  = velocitat angular (rad/s)

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad \text{Freqüència angular d'un pèndol}$$

$\omega$  = velocitat angular (rad/s)

g = acceleració de la gravetat (m/s<sup>2</sup>)

l = longitud del pèndol (m)

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega} \quad \text{Període del MHS}$$

T = període (s)

$\omega$  = velocitat angular (rad/s)

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad \text{Energia cinètica}$$

$E_c$  = energia cinètica (J)

m = massa (kg)

v = velocitat (m/s)

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 \quad \text{Energia potencial elàstica}$$

$E_p$  = energia potencial (J)

k = constant elàstica (N/m)

x = posició (m)

$$E_m = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2 \quad \text{Energia mecànica (MHS)}$$

$E_m$  = energia mecànica (J)

k = constant elàstica (N/m)

A = amplitud (m)

$$E_m = E_c + E_p \quad \text{Energia mecànica}$$

$E_m$  = energia mecànica (J)

$E_c$  = energia cinètica (J)

$E_p$  = energia potencial (J)

$$y = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \theta_0)$$

$$y = A \cdot \cos(\omega \cdot t + \theta_0) \quad \text{Relació posició temps d'un MHS}$$

y = posició (m)

A = amplitud (m)

$\omega$  = velocitat angular (rad/s)

t = temps (s)

$\theta_0$  = angle inicial

$$y(x,t) = A \cdot \sin(\omega t - kx) \quad \text{Funció d'ona (propagació eix x +)}$$

$$y(x,t) = A \cdot \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \quad \text{Funció d'ona (expressió equivalent)}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \text{Període}$$

$$\lambda = \frac{2\pi}{k} \quad \text{Longitud d'ona}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f \quad \text{velocitat de propagació d'una ona}$$

$v$  = velocitat de propagació (m/s)

$\lambda$  = longitud d'ona (m)

$T$  = Període (s)

$f$  = freqüència (Hz)

$$r_2 - r_1 = n \cdot \lambda \quad ; n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots \text{interferència constructiva d'ones}$$

$$r_2 - r_1 = (2n + 1) \cdot \frac{\lambda}{2} \quad ; n = 0, \pm 1, \pm 2 \dots \text{interferència destructiva d'ones}$$

$r_2 - r_1$  és la diferència de camins entre les ones

$$y(x,t) = 2A_0 \sin(kx) \cdot \cos(\omega t) \quad \text{Equació d'ona estacionària}$$

$$x = n \cdot \frac{\lambda}{2} \quad ; n = 0, 1, 2, \dots \text{nodes (amplitud 0)}$$

$$x = (2n + 1) \cdot \frac{\lambda}{4} \quad ; n = 0, 1, 2, \dots \text{ventres o antinodes (amplitud màxima)}$$

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \quad ; n = 1, 2, 3 \text{ (modes vibració corda guitarra, violí)}$$

$$\lambda_n = \frac{4L}{n} \quad ; n = 1, 3, 5 \text{ (modes vibració flauta, tub orgue)}$$

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \quad \text{Nivell d'intensitat sonora (dB)}$$

$$I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \quad \text{intensitat llindar oïda humana}$$

# Els planetes i satèl·lits

Lleis de Kepler:

- Primera llei: Tots els planetes es mouen en òrbites el·líptiques, amb el Sol en un dels focus.
- Segona llei: La línia que va del Sol a un planeta escombra àrees iguals en temps iguals.
- Tercera llei: El període de translació d'un planeta al quadrat és proporcional al semieix major de la seva òrbita al cub:

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{constant}$$

$T$  = període de translació

$a$  = longitud del semieix major

$$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad \text{Llei de gravitació universal}$$

$F_g$  = força gravitatòria

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$  constant de gravitació

$m_1$  i  $m_2$  = masses dels cossos

$r$  = distància entre els cossos

$$\vec{g} = \frac{\vec{F}_g}{m} \quad \text{Camp gravitatori}$$

$\vec{g}$  = camp gravitatori

$\vec{F}_g$  = força gravitatòria

$m$  = massa del cos

$$g = G \cdot \frac{M}{r^2} \quad \text{Camp gravitatori (intensitat del camp gravitatori)}$$

$$P = m \cdot g \quad \text{Pes}$$

$$g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{Camp gravitatori a la superfície terrestre}$$

$$E_{p_g} = -G \cdot \frac{M \cdot m}{r} \quad \text{Energia potencial gravitatòria}$$

$E_{p_g}$  = energia potencial gravitatòria

$G$  = constant de gravitació

$M$  i  $m$  = masses dels cossos

$r$  = distància entre els cossos

$$E_{p_g} = m \cdot g \cdot \Delta h \quad \text{Energia potencial gravitatòria per a alçades petites}$$

$E_{p_g}$  = energia potencial gravitatòria

$m$  = massa del cos

$g$  = gravetat del planeta a la superfície

$\Delta h$  = increment d'alçada

$$V_g = \frac{E_g}{m} = -G \cdot \frac{M}{r} \quad \text{Potencial gravitatori}$$



# La nova visió de l'Univers

${}^A_ZX$  Notació científica (element químic)

$A$  = nombre màssic

$Z$  = nombre atòmic

$X$  = element químic

${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + \text{He}^{2+}$  Desintegració alfa

L'element radioactiu de nombre atòmic  $Z$  emet un nucli d'Heli (2 protons i 2 neutrons). El nombre atòmic disminueix en dues unitats i el nombre màssic en quatre unitats, i es produeix un nou element de nombre atòmic  $Z-2$ .

${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_1^0e^- + {}_0^0\bar{\nu}_e$  Desintegració beta negativa

El nucli de l'element radioactiu emet un electró, en conseqüència, el seu nombre atòmic augmenta en una unitat, però el nombre màssic no varia. El nou element produït té un nombre atòmic  $Z+1$ .

${}_0^1n$  = neutró

${}_1^1p$  = protó

${}_1^0e^-$  = electró

${}_0^0\bar{\nu}_e$  = antineutrí

${}_1^1p \rightarrow {}_0^1n + {}_1^0e^+ + {}_0^0\nu_e$  Desintegració beta positiva

El nucli de l'element radioactiu emet un positró, en conseqüència, el seu nombre atòmic disminueix en una unitat, però el nombre màssic no varia. El nou element produït té un nombre atòmic  $Z-1$ .

${}_1^1p$  = protó

${}_0^1n$  = neutró

${}_1^0e^+$  = positró

${}_0^0\nu_e$  = neutrí

${}^A_ZX^* \rightarrow {}^A_ZX + \gamma$  Desintegració gamma

El nucli de l'element radioactiu emet un fotó d'alta energia, i la massa i el nombre atòmic no varien, només hi ha un reajustament dels nivells d'energia ocupats pels nucleons.

$N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$  Llei de desintegració radioactiva

$N$  = Nombre de nuclis de la mostra

$N_0$  = Nombre de nuclis inicials

$\lambda$  = constant de desintegració

$t$  = temps



$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \quad \text{Període de semidesintegració}$$

$$\tau = \frac{1}{\lambda} \quad \text{Vida mitjana}$$

$$\Delta m = m(\text{nucli}) - m(\text{nucleons separats}) \quad \text{Defecte de massa}$$

$$E = \Delta m \cdot c^2 \quad \text{Energia d'enllaç (Einstein)}$$

Fissió nuclear = Un nucli pesat es trenca en altres nuclis més lleugers alliberant gran quantitat d'energia.

Fusió nuclear = Dos nuclis es converteixen en un nucli més pesant, on s'allibera gran quantitat d'energia a partir del defecte de massa.

$$E = h \cdot f \quad \text{Equació de Planck}$$

E = energia del fotó

$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  = constant de Planck

f = freqüència de l'ona electromagnètica

$$E = W_0 + E_c \quad \text{Efecte fotoelèctric (balanç energètic)}$$

E = energia del fotó incident

$W_0$  = funció de treball o treball d'extracció

$E_c$  = Energia cinètica de l'electró

$$W_0 = h \cdot f_0 \quad \text{funció de treball o treball d'extracció}$$

$f_0$  = freqüència llindar

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v} \quad \text{Longitud d'ona de De Broglie}$$

$\lambda$  = longitud d'ona associada a la partícula

h = constant de Planck

p = quantitat de moviment

m = massa

v = velocitat

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{\hbar}{2} \quad \text{Principi d'indeterminació de Heisenberg}$$

$\Delta x$  = indeterminació en la mesura de la posició

$\Delta p$  = indeterminació en la mesura del moment lineal

$$\hbar = \frac{h}{2 \cdot \pi} = \text{constant de Planck reduïda}$$

h = constant de Planck

$$\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{\hbar}{2} \quad \text{Principi d'indeterminació de Heisenberg (no PAU)}$$

$\Delta E$  = indeterminació en la mesura de l'energia posició

$\Delta t$  = indeterminació en la mesura del temps

$$\hbar = \frac{h}{2 \cdot \pi} = \text{constant de Planck reduïda}$$

h = constant de Planck

$$\Delta t = \frac{t_p}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{Relativitat (no entra a PAU)}$$

$\Delta t$  = dilatació del temps

$t_p$  = temps propi

$v$  = velocitat de la partícula

$c$  = velocitat de la llum en el buit

$$\Delta x = L_p \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \text{Relativitat (no entra a PAU)}$$

$\Delta x$  = contracció de la longitud

$L_p$  = longitud pròpia

$v$  = velocitat de la partícula

$c$  = velocitat de la llum en el buit

# Les màquines electromagnètiques

$$\vec{F} = I \cdot (\vec{L} \times \vec{B}) \quad \text{Força electromagnètica sobre un fil conductor}$$

F = força magnètica (N)

I = Intensitat de corrent elèctric (A)

L = longitud del conductor (m)

B = camp magnètic (T)

$$I = \frac{q}{\Delta t} \quad \text{Intensitat de corrent}$$

I = intensitat de corrent (A)

q = càrrega (C)

$\Delta t$  = increment de temps (s)

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B}) \quad \text{Força magnètica que actua sobre una partícula de càrrega q (Força de Lorentz)}$$

F = força magnètica (N)

q = càrrega (C)

v = velocitat (m/s)

B = camp magnètic (T)

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos \theta \quad \text{Flux magnètic}$$

$\Phi$  = flux magnètic (Wb)

B = camp magnètic (T)

S = superfície (m<sup>2</sup>)

$\theta$  = angle que forma B i S

$$\varepsilon = - \frac{\Delta(N\Phi)}{\Delta t} \quad \text{Llei d'inducció magnètica de Faraday i Lenz}$$

$\varepsilon$  = inducció magnètica (Wb/s)

N = nombre d'espises

$\Phi$  = flux magnètic (Wb)

$\Delta t$  = increment de temps (s)

$$\varepsilon = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad \text{Força electromotriu instantània induïda en un alternador}$$

$$\varepsilon_m = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \quad \text{Força electromotriu màxima}$$

$$V = V_m \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad \text{Tensió}$$

$$I = I_m \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad \text{Intensitat del corrent induït}$$

$$I_m = \frac{N \cdot B \cdot S \cdot \omega}{R} \quad \text{Valor màxim de la intensitat}$$

R = resistència

$$P = I^2 \cdot R \quad \text{Potència instantània}$$

P = Potència

I = Intensitat

R = resistència

$$\overline{P} = \frac{P_{\max}}{2} = \frac{R \cdot I_{\max}^2}{2} = R \cdot I_e^2 \quad \text{Potència mitjana}$$

$P_{\max}$  = Potència màxima

$I_{\max}$  = Intensitat màxima

$I_e$  = valor eficaç de la intensitat de corrent

$$I_e = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \quad \text{Valor eficaç de la intensitat de corrent}$$

$$V_e = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}} \quad \text{Tensió eficaç}$$

$$\overline{P} = \epsilon_e \cdot I_e \quad \text{Potència mitjana}$$

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} \quad \text{Transformador}$$

$V_S$  = Voltatge d'entrada o primari

$V_P$  = Voltatge de sortida o secundari

$N_P$  = Nombre d'espises de la bobina primària

$N_S$  = Nombre d'espises de la bobina secundària

# El camp elèctric

$$\Delta E_p = q \cdot \Delta V \quad \text{Energia potencial elèctrica}$$

$E_p$  = energia potencial

$q$  = càrrega

$\Delta V$  = diferència de potencial (ddp)

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E} \quad \text{Força i Camp elèctric}$$

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = -q \cdot \Delta V \quad \text{Treball de la força resultant}$$

$$\vec{E} = - \frac{\Delta V}{\Delta \vec{r}} \quad \text{Camp elèctric}$$

$\Delta V$  = gradient del potencial

$\Delta \vec{r}$  = desplaçament de la càrrega

$$E = \frac{\Delta V}{\Delta x} \quad \text{Camp elèctric uniforme}$$

$$\left. \begin{aligned} E &= E_o \cdot \cos(\omega \cdot t - k \cdot x + \phi_o) \\ B &= B_o \cdot \cos(\omega \cdot t - k \cdot x + \phi_o) \end{aligned} \right\} \quad \text{Ones electromagnètiques}$$

$E_o$  i  $B_o$  = amplituds d'oscil·lació dels camps

$$E_o = c \cdot B_o \quad \text{Relació entre les amplituds}$$

$c$  = velocitat de la llum

$$\left. \begin{aligned} \vec{E} &= \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_o} \cdot \frac{q}{r^2} \vec{u}_r \\ E &= \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_o} \cdot \frac{q}{r^2} \end{aligned} \right\} \quad \text{Camp elèctric creat per una càrrega puntual}$$

$\epsilon_o$  = permitivitat en el buit

$q$  = càrrega puntual

$r$  = distància

$\vec{u}_r$  = vector unitari en la direcció del segment que uneix la càrrega i el punt

$$k = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon} = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_r \cdot \epsilon_o} \quad \text{Constant elèctrica}$$

$\epsilon$  = permitivitat

$\epsilon_o$  = permitivitat

$\epsilon_r$  = permitivitat relativa

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E} \quad \text{Força elèctrica sobre q situada dins d'un camp elèctric}$$

$$\left. \begin{aligned} \vec{F} &= k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} \vec{u}_r \\ F &= k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} \end{aligned} \right\} \quad \text{Lei de Coulomb (Força elèctrica entre dues càrregues)}$$

$$\vec{E}_T = \sum_i \vec{E}_i \quad \text{Principi de superposició}$$

$$\vec{E}_T = \text{Camp total}$$

$$\vec{E}_i = \text{Camps de cadascuna de les càrregues}$$

$$V = k \cdot \frac{Q}{r} \quad \text{Potencial elèctric}$$

$$E_p = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r} \quad \text{Energia potencial elèctrica}$$

$$W_{camp} = -\Delta E_p = -q \cdot \Delta V \quad \text{Treball que fa el camp}$$

$$W = \Delta E_p = q \cdot \Delta V \quad \text{Treball que fa la força externa}$$