

Ondas

MÉTODO E RECOMENDACIÓNS

● MÉTODO

- Nos problemas de ondas:

A ecuación dunha onda harmónica unidimensional pode escribirse

$$y = A \cdot \sin(\omega \cdot t \pm k \cdot x)$$

Tamén

$$y = A \cdot \cos(\omega \cdot t \pm k \cdot x)$$

y é a elongación: separación da posición de equilibrio do punto que está a oscilar

A é a amplitude ou elongación máxima.

ω é a pulsación ou frecuencia angular: número de oscilacións que realiza o punto en 2π segundos.

t é o tempo.

k é o número de onda: número de ondas que hai nunha distancia de 2π metros.

x é a posición do punto do medio referida ao foco no que se orixina a onda.

φ é a fase, o argumento da función trigonométrica: $\varphi = \omega \cdot t - k \cdot x$

O signo \pm entre $\omega \cdot t$ e $k \cdot x$ é negativo se a onda propágase en sentido positivo do eixe X , e positivo se o fai en sentido contrario.

Unha terceira forma de expresar a ecuación de onda é: $y = A \cdot \sin\left[2\pi\left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda}\right)\right]$

λ é a lonxitude de onda: distancia entre dous puntos que están en fase, ou distancia que percorre a onda nun período

T é o período: tempo dunha oscilación completa.

Para atopar a ecuación de movemento hai que calcular os valores de ω e k a partir dos datos, normalmente usando as expresións:

$$\omega = 2\pi \cdot f$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

Se o dato é a velocidade de propagación da onda, úsase para calcular a lonxitude de onda pola expresión:

$$v_p = \lambda \cdot f$$

Para obter os parámetros da onda (amplitude, lonxitude de onda, frecuencia, período, número de onda, velocidade de propagación) só hai que comparar a ecuación da onda coa ecuación xeral. Obtéñense directamente ω (frecuencia angular) e k (número de onda). O resto calcúlase coas expresións anteriores.

Obtense a ecuación da velocidade derivando a ecuación de movemento con respecto ao

$$v = \frac{dy}{dt} = \frac{d\{A \cdot \sin(\omega \cdot t - k \cdot x)\}}{dt} = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t - k \cdot x)$$

tempo. Volvendo derivar obtense a ecuación da aceleración:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d\{A \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t - k \cdot x)\}}{dt} = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega \cdot t - k \cdot x)$$

En ambos os casos, os valores máximos obtéñense cando a función trigonométrica vale 1 ó -1.

Nos exercicios para calcular posicións ou tempos en fase, posición de fase ou separados por unha fase, só hai que restar as expresións da fase e igualar o resultado ao desfaseamento.

$$\Delta\varphi = (\omega \cdot t_2 - k \cdot x_2) - (\omega \cdot t_1 - k \cdot x_1)$$

● RECOMENDACIÓNS

1. Farase unha lista cos datos, pasándoos ao Sistema Internacional se non o estivesen.
2. Farase outra lista coas incógnitas.
3. Debuxarase un esbozo da situación, procurando que as distancias do esbozo sexan coherentes con ela. Deberase incluír cada unha das forzas ou das intensidades de campo, e a súa resultante.
4. Farase unha lista das ecuacións que conteñan as incógnitas e algún dos datos, mencionando á lei ou principio ao que se refiren.
5. En caso de ter algunha referencia, ao terminar os cálculos farase unha análise do resultado para ver se é o esperado. En particular, comprobar que os vectores campo electrostático teñen a dirección e o sentido acorde co esbozo.
6. En moitos problemas as cifras significativas dos datos son incoherentes. Resolverase o problema supoñendo que os datos que aparecen cunha ou dúas cifras significativas teñen a mesma precisión que o resto dos datos (polo xeral, tres cifras significativas), e ao final farase un comentario sobre as cifras significativas do resultado.

Cuestións e problemas das [Probos de avaliación de Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Actualización: 02/03/24