

Abril – 2007

So i fenòmens ondulatoris

Qüestions

1. (1 punt) Determina la potència d'un aparell si a una distància de 10 m del focus el nivell d'intensitat és de 60 dB.
2. (1 punt) En un piano de cua la corda més llarga té 2 m de longitud. Les ones transversals que s'hi produeixen tenen una velocitat de 130 m/s. Calculeu la freqüència dels tres primers harmònics.
3. (2 punts: resposta correcta + 0.4, resposta incorrecta -0.2)

Un raig de llum groga es propaga per un vidre i incideix a la superfície que separa el vidre de l'aire amb un angle de 30.0° respecte a la direcció normal a la superfície. L'índex de refracció del vidre per a la llum groga és 1.60 i l'índex de refracció de l'aire és 1.

1. L'angle que forma el raig refractat respecte a la direcció normal a la superfície de separació d'ambdós medis val:
 - a) 60.0°
 - b) 18.2° .
 - c) 53.1° .
2. L'angle d'incidència màxim perquè el raig de llum groga passi a l'aire val:
 - a) 45.0° .
 - b) 38.7° .
 - c) En aquest cas no pot haver-hi reflexió total. Passen a l'aire tots els raigs incidents amb independència de l'angle amb què incideixen.
3. En passar del vidre a l'aire, la velocitat de propagació de la llum groga:
 - a) Augmenta.
 - b) Disminueix.
 - c) No canvia.
4. En passar del vidre a l'aire, la freqüència de la llum:
 - a) Augmenta.
 - b) Disminueix.
 - c) No canvia.
5. En passar del vidre a l'aire, la longitud d'ona de la llum:
 - a) Augmenta.
 - b) Disminueix.
 - c) No canvia.

Problemes

- (1.5 punts) Es produeix una explosió que allibera una energia de 8000 J en una centèsima de segon. L'ona sonora es propaga mitjançant ones esfèriques i té una longitud d'ona de 50 cm. Si la velocitat de propagació del so a l'aire és de 330 m/s, calcula, prescindint de l'absorció:
 - la freqüència de l'ona sonora.
 - el nivell d'intensitat de l'ona a 80 m de l'explosió
 - A quina distància del punt de l'explosió la intensitat té un valor de 1 W/m^2 ?
- (1.5 punts) A un punt P arriben dues ones harmòniques que viatgen a 1 m/s procedents de dos focus situats a 7.5 cm i 5.5 cm d'aquest punt P. Ambdues ones tenen la mateixa freqüència, 60 Hz, i la mateixa amplitud, 2 cm. Determina l'equació del moviment vibratori del punt P (recordeu que $\sin A + \sin B = 2 \cos \frac{A-B}{2} \sin \frac{A+B}{2}$).
- (1.5 punts) Dos petits altaveus emeten un so que es propaga uniformement en totes direccions. Els dos estan connectats per un mateix oscil·lador, de manera que els sons produïts estan en fase. La longitud d'ona és de 2 m i la velocitat de propagació de $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Si en un punt es produeix una interferència destructiva i aquest es troba a 7 m d'un dels altaveus i a major distància de l'altre, calcula la mínima distància a la què es pot trobar d'aquest últim. Quina seria aquesta distància si la interferència que es produís fos constructiva?
- (1.5 punts) Un raig de llum entra per la superfície superior de l'aigua en un aquari rectangular sota un angle d'incidència de 40° . Al fons de l'aquari està situat un mirall. El feix refractat es reflexa en el mirall i es refracta de nou en sortir de l'aigua. Si la velocitat de la llum a l'aigua és $\frac{3}{4}$ de la velocitat en el buit,
 - Dibuixa clarament la situació.
 - Determina l'angle format pel raig incident que entra a l'aigua i el raig refractat emergent.
 - Si la profunditat de l'aquari és de 25 cm, determina la distància entre els punts de la superfície de l'aigua que corresponen a l'entrada i sortida del raig.