

ESTUDI DE LA DISMINUCIÓ DE LA INTENSITAT SONORA AMB EL QUADRAT DE LA DISTÀNCIA

Orientacions didàctiques

Temporització

- ½ h per explicar l'execució de la pràctica (el dia abans).
- ½ h per a l'experimentació.
- ½ h per respondre el qüestionari i acabar l'informe.

Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Alumnes de 4rt d'ESO, que presenten recursos matemàtics suficients per entendre la llei del quadrat de la distància.

Unitat didàctica on s'emmarca l'experiència

Aquesta experiència pot emmarcar-se dins la unitat didàctica *Ones. Llum, so i radiacions*

Orientacions metodològiques

- S'ha de dividir la classe en 3 grups de treball, un per cada sensor de so (micròfon).
- S'ha d'informar als alumnes de la necessitat de mesurar amb la màxima cura possible la distància des del sensor a l'altaveu. També de la necessitat de silenci durant la captació.
- És possible que la corba de la disminució de la intensitat sonora en allunyar el micròfon, no surta com es mostra al protocol. No cal preocupar-se. Com la captació es ràpida, s'ha de repetir les vegades que calguen fins que surta. Pot ser la velocitat de moviment és massa ràpida o lenta, o no hi ha espai suficient per moure el micròfon,..en fi hi ha una sèrie de factors difícils de controlar que poden interferir en la captació.
- Pel que fa als resultats numèrics, és important que els alumnes assumisquen que l'error és inevitable en una mesura i que no passa res per que la freqüència teòrica i la mesurada no coincidisquen exactament. Ara bé, s'ha de procurar que els errors no siguin desproporcionats. Si surt un error superior al 40-50 %, la captació s'ha de repetir per que sinó donarem la impressió als alumnes que el rigor, la precisió,..etc no formen part de les qualitats d'un treball

científic.

Orientacions tècniques

- Per realitzar aquesta pràctica és fonamental disposar en el PC del programa Audacity. Aquest és software lliure i el podeu baixar en català en la pàgina web: <http://www.xtec.es/~fbusquet/programes/audacity.htm>. De qualsevol manera, la pàgina web del projecte és: <http://audacity.sourceforge.net/?lang=es>. L'audacity és un editor de so, que també genera ones sonores i que permet variar tant l'amplitud de l'ona, com la duració i les freqüència. Així, s'ha de demanar a l'administrador de l'aula de noves tecnologies per a la ciències que l'instal·le als PCs abans de la pràctica per tal de no perdre temps instal·lant-lo el dia de la pràctica.
- Les freqüències indicades a la pràctica, així com les distàncies són orientatives i és **absolutament necessari** preparar la pràctica el dia abans: provar freqüències, distàncies del sensor i volum de l'altaveu per veure que funciona, ja que segons el volum de l'altaveu, l'ona generada resulta distorsionada i no es pot llegir bé la seua amplitud (surten pics que interfereixen en la lectura)
- El fet de col·locar el micròfon damunt d'una caixa només és per tal de facilitar el seu desplaçament i per que el camí de l'ona sonora fins al micròfon siga el més directe possible. Si és vol provar amb el micròfon damunt de la taula o sostingut amb la mà, amb una mica de perícia també surt la pràctica.

Conclusions

Resultats esperats

Els gràfics esperat ja els hem indicat tots al protocol dels alumnes a fi que no es conformen amb el primer gràfic que els surta i repetisquen l'experiència fins obtenir uns bons resultats.

És important que els gràfics s'imprimisquen. El professor haurà de vetllar per tal que en el gràfic de la disminució del so, quan dibuixen la corba envoltant, s'assemble a una hipèrbola i no comencen a fer pujades i baixades (que siga una corba, i no el traçat d'una etapa del "Tour")

Respostes al qüestionari

1.- Comproveu que és compleix l'equació (4) **Es complirà aproximadament.**

2.- Si no es compleix, creus que la diferència entre les xifres que surten en dividir $\frac{A_1}{A_2}$ i les

que surten en dividir $\frac{r_2}{r_1}$ és molt significativa? **La resposta depèn dels resultats obtinguts**

En quin % difereixen aquestes dues xifres? **La resposta depèn dels resultats obtinguts**

3.- On creus que poden haver errors en la realització d'aquesta pràctica? **En la generació del so, en la recollida de dades per part del sensor de so i en la mesura de la distància amb la cinta mètrica.**

4.- Calcula els períodes de les ones que han sortit als gràfics i mira si coincideixen amb el valor que teòricament hauria de sortir (el període és la inversa de la freqüència, que en aquesta pràctica val 490 Hz). **La resposta depèn dels resultats obtinguts**

5.- A partir del darrer gràfic, el que heu creat allunyant el sensor de la font sonora, deduïu si la intensitat sonora augmenta o disminueix amb la distància. **Disminueix.**

6.- Imprimiu el darrer gràfic i sobre ell dibuixeu la corba que penseu que s'ajusta més al gràfic (una hipèrbola).

7.- A partir de la duració d'una ona que has apuntat dalt, obté la seva freqüència: **La resposta depèn dels resultats obtinguts** Coincideix amb la freqüència programada al programa Audacity? **No per que els alumnes si no surt exactament igual ja ho veuen diferent, però la desviació del valor teòric no ha de ser important. És a dir, aproximadament sí.**

8.- Calcula d'igual manera la freqüència de l'ona generada en el primer gràfic i el segon (mesurant el seu període o duració):

$$T_1 = \dots \text{ s} \rightarrow f_1 = \dots \text{ Hz}$$

$$T_2 = \dots \text{ s} \rightarrow f_2 = \dots \text{ Hz}$$

Mira si coincideix amb el valor anterior calculat a la qüestió 7. Influeix l'allunyament amb la freqüència? **No, només en al intensitat (amplitud de l'ona), sempre que no contemplem l'efecte Doppler, que en aquesta experiència menystenim.**