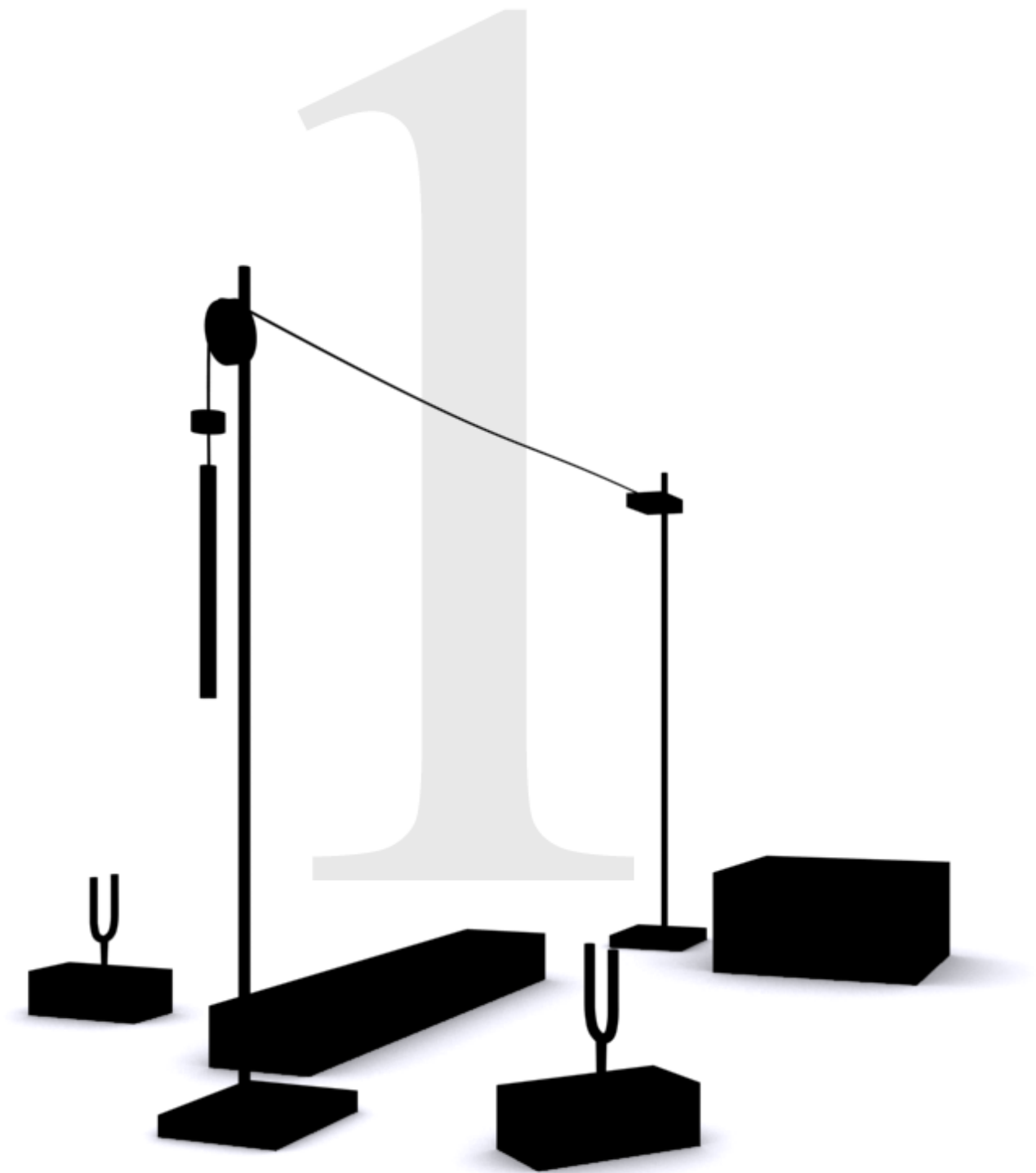


Ones mecàniques estacionàries

Anàlisi del so



Ones mecàniques estacionàries. Anàlisi del so.

1 Objectiu

Estudi de les condicions de formació d'ones mecàniques estacionàries. Conceptes d'intensitat, to i timbre de les ones sonores.

2 Material

Oscil·lador de freqüència fixa (100Hz), corda, dinamòmetre, joc de masses, molla, micròfon, oscil·loscopi, diapasó i unicordi.

3 Resum dels experiments

1– Estudi de les ones en una corda. Determinar els punts de ressonància en una corda tot i aplicant diferents tensions.

2– Ones longitudinals en una molla.

3– Anàlisi del so. Intensitat, to i timbre.

4 Resultats

4.1 Estudi de les ones en una corda.

4.1.1 Construeix una taula amb cinc columnes: la tensió aplicada T , la número n , la longitud d'ona λ , la velocitat de les ones v i v^2 .

T	n	λ	v	v^2
1,186	9	0,0516	5,156	26,5797531
1,586	8	0,0580	5,800	33,64
2,226	7	0,0663	6,629	43,9379592
3,146	6	0,0773	7,733	59,8044444
3,697	5	0,0928	9,280	86,1184
5,996	4	0,1160	11,600	134,56

4.1.2 Representa gràficament v^2 en funció de T .

Les dades obtingudes corresponen amb l'expressió 3, ja que la gràfica de l'expressió 3 si la elevem al quadrat ens dona una recta com la obtinguda.

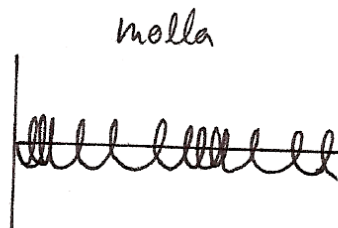
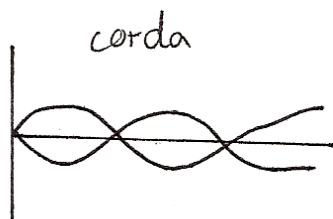
4.1.3 Determina la densitat lineal μ .

$$T = 0.0429v^2 + 0.2199; v = ((T - 0.2199)/(0.0429))^{1/2} = (F/\mu)^{1/2}; (T - 0.2199)/(0.0429) = (F/\mu);$$

$$\mu = T/((T - 0.2199)/(0.0429)) = 0.043$$

4.2 Ones estacionàries longitudinals en una molla.

4.2.1 Comenta com són les ones estacionàries que has observat a la molla i quina es la principal diferència amb les ones estacionàries a la corda.



Les partícules de la corda tenien un moviment perpendicular a la propagació de la ona mentres que a la molla el moviment es en la mateixa direcció que la propagació de la ona.

4.2.2 Que succeeix amb el numero n en augmentar a tensió?

Que disminueix d'una en una unitat.

4.3 Anàlisi del so. Intensitat, to i timbre.

4.3.1 Tenen la mateixa intensitat aquests dos sons?

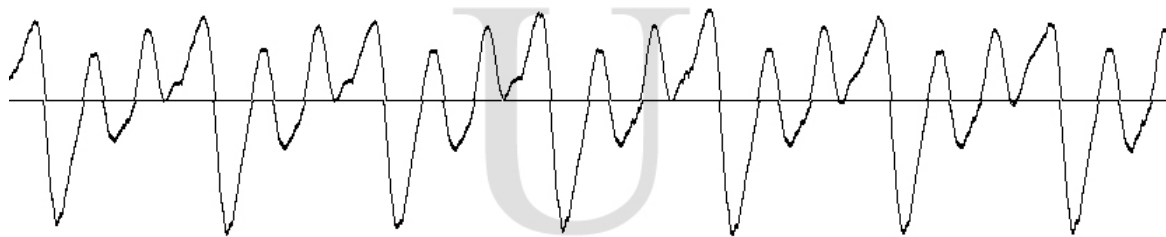
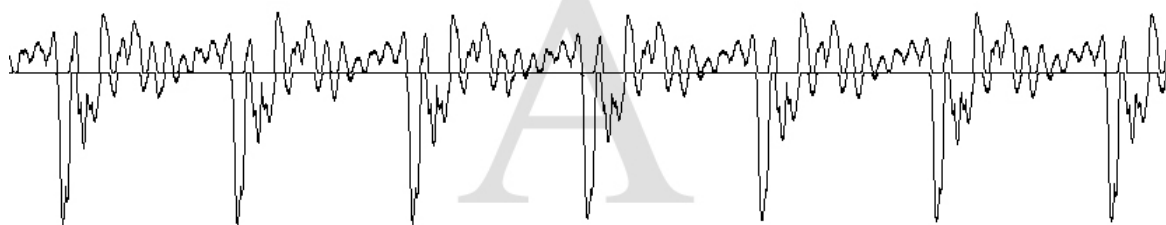
Els sons de la A i la U tenen diferent intensitat. Entre els sons produïts per les persones que han fet el treball també hi ha diferència d'intensitat.

4.3.2 Determina la freqüència fonamental. Creus que tenen el mateix to aquests dos sons?

$A1 = 110 \text{ Hz}$ $U1 = 113 \text{ Hz}$ $A2 = 127 \text{ Hz}$ $U2 = 126 \text{ Hz}$

Els sons de la A i la U tenen la mateixa freqüència fonamental tot i que experimentalment hi ha una petita diferència degut a l'error en pronunciar-les. Entre les dues persones hi ha diferència de tonalitat.

4.3.3 Tenen el mateix timbre aquests dos sons?

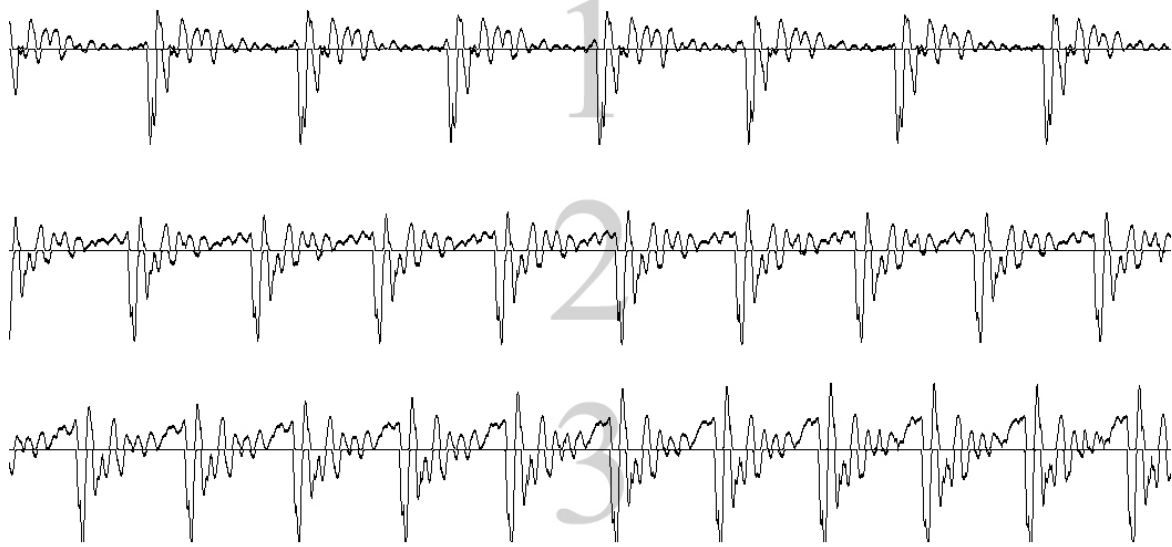


No, ja que encara que tenen la mateixa freqüència fonamental les freqüències de ressonància per cada lletra a la cavitat bucal son diferents en estar aquesta tancada (U) o oberta (A). Entre les dues persones

també hi ha una diferencia apreciable de timbre degut a les diferents qualitats físiques de cadascuna.

4.3.4 Comenta com s'observa a l'oscil·loscopi la variació del to.

En augmentar el to, com s'observa a l'espectrograma següent, augmenta la freqüència fonamental.



4.3.5 Com depèn de la longitud de la corda el to de l'unicordi?

El to, i per tant la freqüència, és inversament proporcional a la longitud de la corda.

4.3.6 Com depèn de la longitud de la corda el to de l'unicordi?

El to, i per tant la freqüència, és inversament proporcional a la longitud de la corda.

5 Qüestions

5.1 Determina, en les condicions de la practica, la tensió que caldria aplicar per aconseguir $n=3$, 16 i 25.

$$T = 89,729n - 1,935 ; T_3 = 10,7 ; T_{16} = 0.4197 ; T_{25} = 0.16$$

5.2 Explica raonadament com s'afina un instrument de corda.

Es fa sonar un diapasó de freqüència coneguda, normalment La 440Hz i es toca al mateix temps la corda que es vol afinar. A continuació s'apropen les freqüències el màxim possible fins que apareix un constant batec, a mesura que les freqüències s'acosten aquest es fa mes lent fins que es fa imperceptible. Aleshores la corda està afinada.

Departament de Física i Enginyeria Nuclear
Laboratori de Física II (ETSEIT) Equip 5, Grup 1.2