



Työssä tutkitaan aallon perusominaisuuksia kierrejouseen 'Slinky' lähetettyjä pitkittäisiä ja poikittaisia pulsseja käyttäen.

Välineet

35004 Kierrejousi "Slinky"

Lisäksi tarvitaan:

Narua

Tutki aallon perusominaisuuksia: syntymistä, etenemistä, nopeutta, aallonpituutta, taajuutta, amplitudia ja heijastumista.

Työ on paras tehdä käytävällä, sillä joustaa voi venyttää lähes kymmenmetriseksi. Varo kuitenkin venyttämästä sitä liikaa.

Asettukaa parin kanssa jousen molempiin päihin ja venyttäkää se lattialla noin kuusimetriseksi. Opettele lähettämään pulssi, jolloin käsi heilahtaa lattian pinnalla vain toiselle puolelle. Tarkkaile pulssin etenemistä. Toista koe useita kertoja ja pyri lähettämään pulssi aina samalla tavalla. Mitä pulssin koolle tapahtuu etenemissuunnassa ja heilautussuunnassa? Muuttuuko pulssin nopeus etenemisen aikana?

Kokeile lähettää pitkittäistä ja poikittaista aaltoliikettä.

Kiristäkää joustaa ja toistakaa koe. Miten lähetetyn pulssin nopeudelle kävi verrattuna löysempään jouseen? Entä havaitsitko eroa pulssin pituudessa, jos pystyt lähettämään sen kuten aiemmin?

Vaihdelkaa vielä jousen kireyttä ja tutkikaa pulssin etenemisnopeutta.

Aseta pieni narun pätkä keskelle joustaa. Lähetä pulssi ja tarkkaile narun liikettä. Lähetä muutamia aaltoja peräkkäin ja tarkkaile koko ajan narun liikettä. Miten naru eli yksi yhteen kytkettyjen värähtelijöiden osan käyttäytyy?

Tutki pulssin heijastumista. Pyri lähettämään pulssi heilauttamalla kättä lattiatasossa vain toiselle puolelle. Miten pulssi jatkaa heijastuttuaan paikallaan olevasta kädestä?

Kiinnitä jouseen noin metrin mittainen naru. Lähetä pulssi toisesta päästä, kuten edellä. Miten heijastuminen muuttui?

Aaltoliikkeen suureiden riippuvuuksia yleensä, myös jousessa voidaan esittää

- Aallon etenemisnopeuden määritelmällä $v = \lambda / T$, missä v on aallon etenemisnopeus, λ on aallonpituus ja T on lähteen kuten jokaisen värähtelijänkin värähdysaika.
- Aaltoliikkeen perusyhtälöllä $v = \lambda f$, joka seuraa edellisestä, kun taajuus $f = 1 / T$
- Aallonpituuden riippuvuudella nopeudesta $v = \lambda / f$, kun taajuus on määrätty lähetettäessä.
- Aallonpituuden riippuvuudella lähetystaajuudesta $v = \lambda f$, kun aalto etenee samalla nopeudella ja taajuutta muutellaan.

Nämä kaikki riippuvuudet sisältyvät samaan aaltoliikkeen perusyhtälöön $v = \lambda f$.

Tehtäviä

1. Mikä määrää aaltoliikkeen taajuuden? Muuttuuko taajuus aaltoliikkeen edetessä?
2. Mikä vaikuttaa jousessa aaltoliikkeen nopeuteen?
3. Minkälainen yhteys on aaltoliikkeen nopeudella ja aallonpituudella, jos taajuus pysyy samana?
4. Jos samassa yhtä kireässä jousessa muutetaan lähetystaajuutta suuremmaksi, mitä tapahtuu aallonpituudelle?
5. Laske aallonpituus, jos aallon nopeus jousessa on 2,6 m/s ja aaltoa heiluttava käsi tekee 20 edestakaista liikettä 10 sekunnissa.
6. Millä nopeudella aaltoliike etenee, kun havaitaan 80 cm pituisia aaltoja silloin, kun josta heilutetaan viiden hertsin taajuudella?