



1. Pianon kieli on viritetty siten, että sen jännitys on 800 N. Teräskieli on 0.400 m pitkä ja sen massa on 3.00 g. (a) Mikä on äänen nopeus kielessä? (b) Mikä on pisimmän kieleen mahtuvan seisovan aallon aallonpituus? (c) Mikä on kielen perustaaajuus? (d) Monenhenko harmonisen taajuuden voi kuulla henkilö, jonka kykenee kuulemaan korkeintaan 10 000 Hz:n taajuuksista ääntä?

2. Olet kavereiden kanssa ostamassa käytettyä autoa, jossa on surkeat iskunvaimentimet. Keikutatte tyhjää autoa siten, että se alkaa värähtelee jaksolla 1.00s. Kaverisi, joiden yhteismassa on 250kg istuutuvat autoon, ja huomaat auton painuvan alaspäin 5.00cm.

Mallinna autoa jouseen kiinnitettynä massana. (a) Mikä on systeemin jousivakio? (b) Mikä on auton massa?

(c) Lähdette koeajolle ja autossa olevien matkustajien ja muun kuorman massa on yhteensä 350kg. Mikä on auton värähdysjakso nyt?

3. Fysiikan luennoitsija heiluttelee kireätä pyykkinarua synnyttäen siihen aaltoliikkeen. Pyykinaru heilahtelee sinimuotoisesti taajuudella 2.0Hz ja sen maksimipoikkeama tasapainosta on 0.075m . Aallon maksimien etäisyys on 6.0m .

(a) Määritä aaltoliikkeen amplitudi, kulmataajuus, aallonpituus, aaltoluku ja aallon etenemisnopeus.

(b) Kirjoita yllä kuvaillulle *etenevälle aallolle* aaltofunktio $y(x, t)$ ja merkitse tarvittavien parametrien lukuarvot.

4. Kahden yhdensuuntaisen levyn välillä on potentiaaliero 4.75kV ja levyjen välissä on ilmaa.

(a) Jos läpilyönti tapahtuu kun, sähkökentän voimakkuus on yli $3.00 \times 10^6\text{V/m}$, mikä on levyjen minimietäisyys, jottei läpilyöntiä tapahtuisi?

(b) Jos negatiiviselta levyiltä irtoaa kyseisissä olosuhteissa elektroni, mikä on sen vauhti kun se törmää positiiviseen levyyn?

5. Suljetun metallilaatikon (pinta-ala $6.0 \times 10^{-2}\text{m}^2$) kokonaisvaraus on $Q = 0$. Kuitenkin sen pinnalta mitataan ulospäin suuntautuva sähkökenttä, jonka pintaa vastaan kohtisuora komponentti on keskimäärin $1.00 \times 10^5\text{N/C}$. Voimme siis päätellä, että laatikon sisällä on jokin varattu kappale.

(a) Mikä on laatikkoon suljetun varauksen merkki? (b) Mikä on sähkökentän vuo laatikon pinnan läpi? (c) Kuinka suuri on laatikon sisällä oleva varaus?

Kääntöpuolella vakioita ja kaavoja

joten käännä