

Tehtävät käsitellään laskuharjoitusryhmissä viikoilla 12 ja 13

1. Aaltoja näkyy myös urheilukilpailujen katsomoissa. Ovatko ne poikittaisia, pitkittäisiä vai molempia?
2. AM- ja FM-lähettimet lähettävät radiotaajuudella olevia poikittaisia sm-aaltoja, jotka kulkevat valon nopeudella. Radioasema lähettää AM radioaaltoja taajuudella 1310 kHz ja FM radioaaltoja taajuudella 96,7 MHz. Mikä on vierekkäisten aallonharjojen etäisyys kummallekin aallolle?
3. Tarkastele aaltoliikettä jännitetystä kielessä. Kun aallonpituus kasvaa kaksinkertaiseksi, miten muuttuvat aallon nopeus v ja taajuus f ?
4. Ääniaallot ovat pitkittäistä aaltoliikettä ilmassa. Äänen nopeus riippuu lämpötilasta; esim. 20 °C:ssa se on 344 m/s. Mikä on äänen, jonka taajuus on 262 Hz (keski-C), aallonpituus 20 °C:ssa? Mikä on aallonpituus kaksi oktavia korkeammalla, kun oktaavi vastaa taajuuden kaksinkertaistumista?
5. Vieressä kuvassa näkyy sinimuotoinen aalto, jonka jaksonaika on T ajanhetkinä $t = 0, \frac{1}{8}T, \frac{2}{8}T, \frac{3}{8}T, \frac{4}{8}T, \frac{5}{8}T, \frac{6}{8}T, \frac{7}{8}T$ ja T .
 - a) Millä ajanhetkenä piste A liikkuu ylöspäin suurimmalla nopeudella?
 - b) Milloin piste B kokee suurimman kiihtyvyyden ylöspäin?
 - c) Milloin piste C kokee suurimman kiihtyvyyden alaspäin mutta sen nopeus on ylöspäin?
6. a) Piirrä aaltojen $A_1(t) = A_0 e^{i\omega t}$ ja $A_2(t) = A_1^*(t)$ reaali- ja imaginääriosat ajan funktiona.
 b) Piirrä aaltojen $A_1(t) = A_0 e^{i\omega t}$ ja $A_2(t) = A_0 e^{i(\omega t + \phi)}$ lineaarikombinaatio $A(t) = A_1(t) + A_2(t)$.
7. a) Laske aaltojen $A_1(t) = A_0 \sin(\omega t)$ ja $A_2(t) = A_0 \sin(\omega t + \phi)$ summa, kun $\phi = 0, \pi/2$ ja π .
 b) Laske aaltojen $A_1(t) = A_0 e^{i\omega t}$ ja $A_2(t) = A_0 e^{i(\omega t + \phi)}$ summa, kun $\phi = 0, \pi/2$ ja π .

