

P. Helistö, T. Kurki-Suonio

1. Johda lineaarisen hilan hilavärähtelyjen taajuudelle lauseke (= dispersiorelaatio), kun hilassa on vuorotellen kahdenlaisia atomeja. Hilassa olevien atomien massat ovat M_1 ja M_2 . Atomien välinen etäisyys on a ja hilan periodi on $2a$.
2. Piirrä nuklidikarttaan (= N-Z -tasoon) stabiilien ja erittäin pitkäikäisten nuklidien alue sekä seuraaviin hajoamismuotoihin liittyvien nuklidien alueet: α , β^- , β^+ , elektronikaappaus, neutroniemissio, protoniemissio, fissio. Esitä fysikaaliset perusteet kunkin alueen sijainnille.
3. Mikä on:
 - (a) Druden-Lorentzin teoria?
 - (b) s-aaltosironta?
 - (c) pariutumisilmio ytimissä?
 - (d) värikeskus?
 - (e) radioaktiivista hajoamista kuvaava yhtälö? (selitä termit!)
 - (f) väliydin?

⇒ 4. Teknofriikki T. Teekkari haluaa autoonsa (BMW 320 v.m. -78) kunnan bassojytkeen. Hän ostaa halkaisijaltaan 12 tuumaisen subwooferin ja asentaa sen hatuhyllylle. Kuinka paljon kaiutinkartion tulee liikkua, jotta auton sisälle syntyy miellyttävä 120 dB äänenpaine matalilla taajuuksilla (aallonpituus reilusti yli auton sisädimensioiden)?

Ohjaamo on suljettu, ja bemanin sisätilavuus on 3 m^3 . Ääneen liittyvät painevaihtelut ovat likimain vakioentropisia (adiabaattisia). $0 \text{ dB} = 20 \mu\text{Pa}$ ja 20 dB lisää painetta tekijällä 10.

⇒ 5. Johda Planckin säteilylaki.

Luonnonvakioita:

$$m_n = 1.6748 \times 10^{-27} \text{ kg}, h = 6.6256 \times 10^{-34} \text{ Js}, k = 1.3805 \times 10^{-23} \text{ J/K}, \\ e = 1.6021 \cdot 10^{-19} \text{ C}, m_e = 9.1901 \times 10^{-31} \text{ kg}, \gamma_N, \approx 7/5.$$