

FYS-1100 Insinöörifysiikka II
3. välikoe, 27.8.2009

Jos et halua suoritusmerkintää koko kurssista FYS-1100 Insinöörifysiikka II vaan sen sijaan suoritat 3. välikokeella kurssia FYS-1120 Insinöörifysiikka IIb, mainitse tästä vastauspaperin yläreunassa.

1. Maan ohittaa Alfa Centaurin suunnasta tuleva alus A. Maassa oleva tarkkailija mittaa aluksen vauhdiksi $0.95c$. Sama tarkkailija havaitsee samaan aikaan päinvastaisesta suunnasta tulevan aluksen B ohittavan maan vauhdilla $0.90c$. a) Millä vauhdilla A mittaa B:n liikuvan? b) Montako pikosekuntia A:n kello käy B:n mittaamana yhdessä B:n pikosekunnissa? c) Montako pikosekuntia B:n kello käy A:n mittaamana yhdessä A:n pikosekunnissa?

2. Bensiinin lämpöarvo on 43 MJ/kg : poltettaessa 1 kg bensiiniä saadaan 43 MJ lämpöä. Alussa tasan 1 kg bensiiniä ja tarvittava happi ovat suljetussa, tosi tukevassa astiassa huoneenlämmössä uskomattoman tarkan vaa'an päällä ja lopussa palamisen jälkeen syntynyt hiilidioksidi ja vesi ovat edelleen samassa suljetussa astiassa. Kun palamisessa syntynyt lämpö on siirtynyt pois ja astia on taas huoneenlämpöinen, paljonko astia on keventynyt?

3. Puhtaalle nikkelpinnalle osuu ultraviolettivaloa, jonka aallonpituus on 235 nm . Laske pinnasta irtoavien elektronien suurin vauhti. Nikkelin työfunktio on 5.1 eV .

4. Tarkastele x -akselilla liikkuvaa elektronia Schrödingerin yhtälöllä. Elektronin on vapaa: potentiaalienergia on kaikkialla $U = 0$ ja elektronilla on positiivinen energia. Osoita sijoittamalla Schrödingerin yhtälöön, että $\Psi(x) = A \sin kx$ kelpaa aaltofunktoratkaisuksi. Laske Schrödingerin yhtälöllä elektronin energian lauseke aaltoluvun k avulla lausuttuna.

elektronin massa	$9.1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
alkeisvaraus	$1.60217733 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
valon nopeus tyhjiössä	$2.99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Planckin vakio	$6.6260755 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

Kaavoja kääntöpuolella!