

FY 6 SÄHKÖMAGNETISMI SARJA A

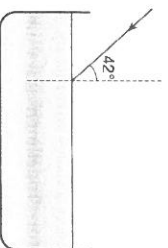
- Hiukkanen, jonka varaus on $5,0 \text{ nC}$, liikkuu nopeudella 1000 m/s lännestä itään. Se joutuu voimakkaaseen magneettikenttään, joka suuntautuu suoraan ylöspäin. Magneettivuon tiheys on $2,0 \text{ T}$. Määritä hiukkaseen kohdistuva magneettinen voima.
- Jumbojet lentää pohjoisella pallonpuoliskolla kohti pohjoista nopeudella 1080 km/h . Maan magneettivuon tiheys koneen lentokorkeudella on $65 \mu\text{T}$. Deklinaatio on 0° ja inkliinaatio 73° . Koneen siivenkärkien väli on 65 m . Mikä on siivenkärkien välinen jännite, kun kone lentää vaakasuoraan? Mihin ilmansuuntaan sojottaa positiivisesti varattu siivenkärki?

- Miksi muuntaja toimii vain vaihtojännitteellä?
 - Mikä merkitys muuntajassa on kämmien välisellä rautasydämellä?
 - Muuntaja kytketään 230 V :n jännitteeseen. Muuntajan ensiöpuolella on 1800 ja toisiopuolella 75 kierrosta. Toisiopuolelle kytketään hehkulamppu, jonka resistanssi on $2,2 \Omega$. Laske toisiojännite ja toisiovirta.

- Mihin ilmiön perustuu spektrin muodostuminen hilassa?
 - Kun elohopealampusta tuleva valonsäde osuu kohtisuorasti hilaan, violetin spektriviivan ensimmäinen intensiteettimaksimi tuli $2,50 \text{ m}$:n etäisyydellä olevalle varjostimelle $1,99 \text{ m}$:n päähän päämaksimista. Kuinka monta rakoa millimetrillä on hilassa, kun violetin viivan taajuus on $7,40 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$?

- Suora alumiiniiputki ripustetaan toisesta päästään jousivaakaan. Putken läpi pudotetaan ensin messinkitanko ja sitten sen kanssa samamuotoinen ja -massainen voimakas sauvamagneetti. Havaitaan, että magneetin putoaminen putken läpi kestää huomattavasti kauemmin kuin messinkiangan putoaminen ja magneetin pudotessa putkessa jousivaaka näyttää suurempaa lukema. Miten selität havainnot?
 - Generaattorin periaate. Mitkä seikat vaikuttavat generaattorin tuottaman vaihtojännitteen huipparvoon ja taajuuteen?

- Lasersäde osuu metalliastiasissa olevan veden pintaan 42° tulokulmassa (kuva). Kuinka paljon astiaa pitää kallistaa (tulotasa vastan kohtisuoran akselin ympäri), jotta kiiltävästä pohjasta heijastunut säde ei pääse vedestä ilmaan?



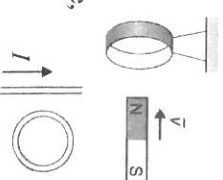
- A1. $10 \mu\text{N}$ etelään; A2. $1,2 \text{ V}$, länteen; A3. c) $9,6 \text{ V}$ ja $4,4 \text{ A}$; A4. b) 1540 ; A6. $9,3^\circ$
 B1. länteen, $5,0 \text{ N}$; B2. a) $1,52$, b) $1,97 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, c) 387 nm , d) $5,09 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.
 B3. a) 600 000 m/s , b) $0,14 \text{ mm}$; B6. 89 mA

FY 6 SÄHKÖMAGNETISMI SARJA B

- Virtajohtin, jonka pituus on $0,50 \text{ m}$, on ripustettu molemmista päistään ja asetettu magneettikenttään pohjois-eteläsuuntaan. Johtimessa kulkee $5,0 \text{ A}$:n virta pohjoiseen, jolloin johtimeen kohdistuu voima ylöspäin. Määritä magneettikentän suunta ja johtimeen kohdistuvan voiman suuruus, kun magneettivuon tiheys on $2,0 \text{ T}$.

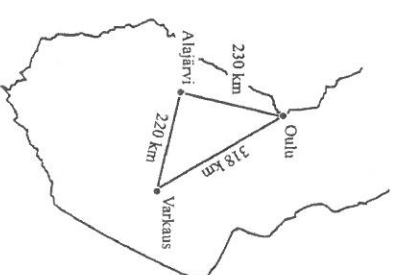
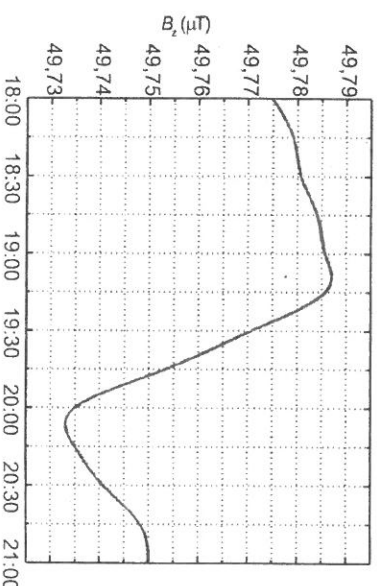
- Valo, jonka aallonpituus on 589 nm , etenee ilmasta lasiin $30,0^\circ$:n tulokulmassa. Taitokulmaksi saadaan $19,2^\circ$. a) Mikä on lasin taitokerroin tälle valolle? b) Mikä on valon nopeus lasissa? c) Mikä on valon aallonpituus lasissa? d) Laske valon taajuus ilmassa ja lasissa.

- Elektronisuihku ohjataan alueeseen, jossa on toisiaan vastaan kohtisuorat magneettikenttä ja sähkökenttä. Magneettivuon tiheys on 25 mT ja sähkökentän voimakkuus 15 kV/m . a) Kuinka suurella ja minkä suuntaisella nopeudella elektronien on tultava, jotta ne jatkaisivat matkaansa suuntaa muuttamatta? b) Mitä elektronisuihkulle tapahtuu, jos sähkökenttä poistetaan? Piirrä kuvat tilanteista.



- Selosta lyhyesti, mihin fyysikaalisiin ilmiöihin perustuvat
 - polarisovien aurinkolasien häikäisyä vähentävä vaikutus,
 - veden pinnalla ohuessa öljykalvossa havaittavat väri-ilmiöt,
 - valon hajaantuminen väreihin prismsassa.

- Oheinen yksinkertaistettu kuvaaja esittää Auringon aktiivisuudesta johtuvaa maapallon magneettikenttän magneettivuon tiheyden pystykomponentin vaihtelua. Kuinka suuren sähkövirran tämä voi suurimmillaan aiheuttaa kuvan esittämään Suomen kantaverkon silmukkaan? Oletetaan silmukka ympäristöistään eristetyksi ja sen johtimien keskimääräiseksi resistanssiksi pituusyksikköä kohti $8,6 \mu\Omega/\text{m}$.



Kellonaika