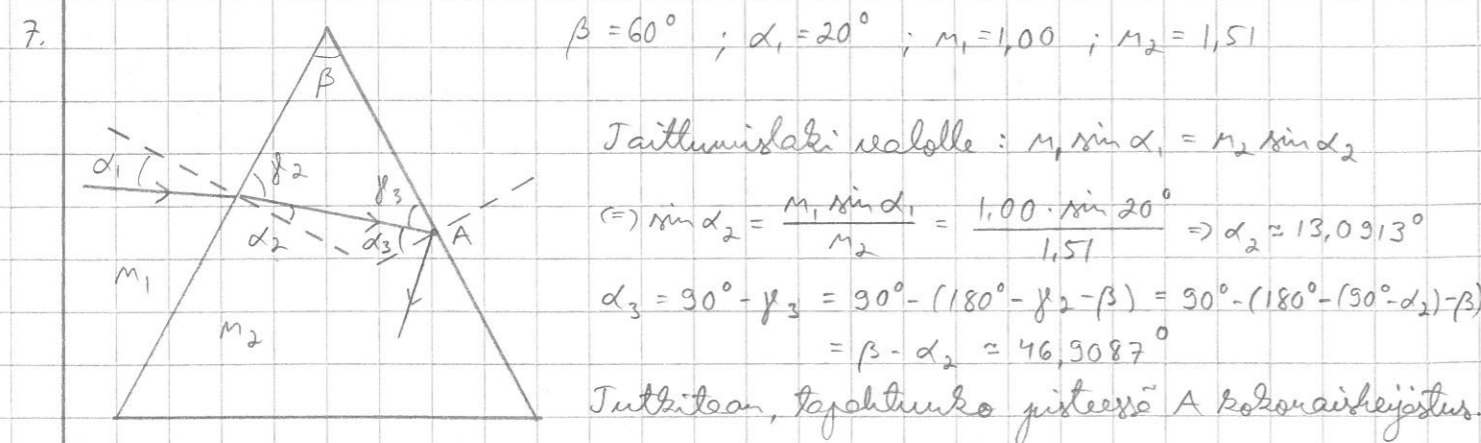


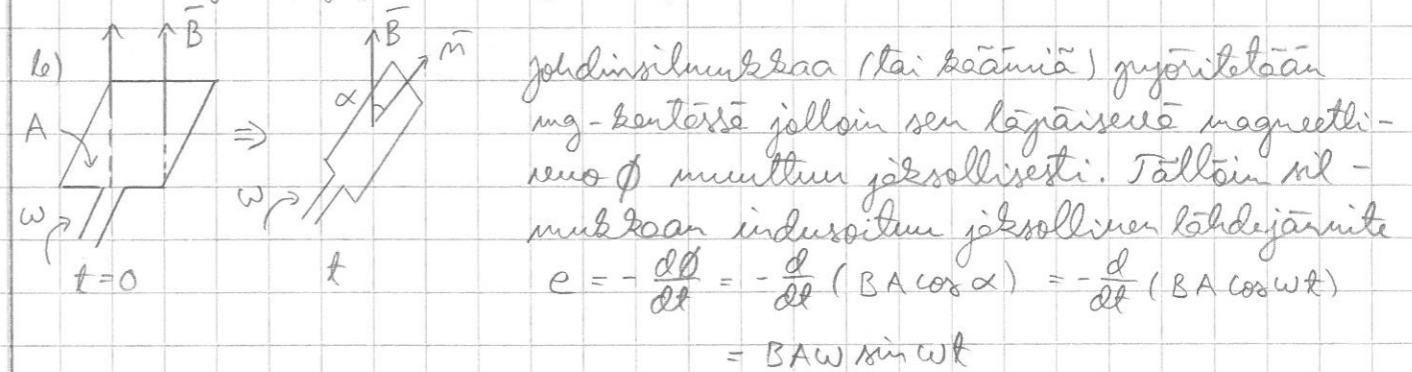
5. a) V; \vec{B}_1 aiheuttaa I_2 :een voiman \vec{F}_m kumpaankin suuntaan
 \rightarrow voimavoima
- b) V; \vec{F}_m oikean käden säännöllä
- c) V; Rautasydämen tarkoituksena on vahvistaa käämissä magneettikenttää jolloin induktiojännitteet voimistuvat.
- d) V; Ka minikään se on
- e) V; Käläytelö: $d \sin \alpha = \lambda$ ($\Rightarrow \sin \alpha = \frac{\lambda}{d}$); λ kasvaa $\rightarrow \sin \alpha$ kasvaa $\rightarrow \alpha$ kasvaa ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$)
- f) V; Saippuokuplassa on kyse kalvon ulko- ja sisäreunalla heijastuneiden valoaaltojen interferenssistä. Kristallissa on kyse dispersiosta jolloin eri vallonpitumudet taivutuvat eri kulmiin.

6. a) Saaressa liikkuvien elektronien vastustama magneettinen voima on kumpaankin suuntaan (oikean käden sääntö), joten alaspäin saaresta tulee vastavirta -merkkisesti ja ylöspäin +merkkisesti. Virta kulkee +:sta -:een eli lampunsa virran suunta on kumpaankin suuntaan ylöspäin.
- b) $e = 3,0 \text{ V}$; $P = 1,5 \text{ W}$; $B = 0,15 \text{ T}$; $l = 10 \text{ cm}$
 jotta lampun valaisinta täydellä teholla, on induktiojännitteen oltava $3,0 \text{ V}$
 Induktiojännite $e = \frac{d\Phi}{dt}$
 $\Rightarrow \omega = \frac{e}{lB} = \frac{3,0 \text{ V}}{0,10 \text{ m} \cdot 0,15 \text{ T}} = 200 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
- c) Saaressa kulkee sähkövirta $i = \frac{P}{e} = \frac{1,5 \text{ W}}{3,0 \text{ V}} = 0,50 \text{ A}$ ylöspäin. Saaressa kohdittu magneettinen voima kumpaankin suuntaan ja sen suuruus:
 $F_m = B i l = 0,15 \text{ T} \cdot 0,50 \text{ A} \cdot 0,10 \text{ m} = 0,0075 \text{ N}$
 jotta saaresta liikkuvien elektronien voimaksi on $\vec{F} = \vec{F} + \vec{F}_m = \vec{0}$, joten saaresta on vedettävä kumpaankin suuntaan voimalla $F = F_m = 7,5 \text{ mN}$
 TAI: Metallisaaresta vedettävä voima tekee työtä teholla $P = Fv$. Koska resistanssi ja kitka oletetaan nolliksi, tämä teho kuluu lampunsa.
 Siten $F = \frac{P}{v} = \frac{1,5 \text{ W}}{200 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} = 0,0075 \text{ N}$



Kajhtilanne: $m_2 \sin \alpha_n = m_1 \sin 30^\circ \Rightarrow \sin \alpha_n = \frac{m_1}{m_2} = \frac{1,00}{1,51} \Rightarrow \alpha_n = 41,472^\circ$
 Koska tulokulma $\alpha_3 > \alpha_n$, tapahtuu pisteessä A kokonaishyönteys.

8. a) Putsaava saaremagneetti synnyttää alumiiniputkeen seinämiin muuttuvan magneettivuon Φ . Tämä aikaansa induktiojännitteen $e = -\frac{d\Phi}{dt}$ tuottamia pyörrevirtoja i , joiden suunta on senji lain mukaan sellainen että ne pyrkivät vastustamaan Φ :n muutosta. Pyörrevirtojen aikaansaamat magneettikentät \vec{B}_2 ovat saaremagneetin alapuolella siten että ne heikentävät lähestyvää saaremagneettia ja sen yläpuolella siten että ne vetävät putkeen kohti saaremagneettia. Siten saaremagneettiin kohdistuu voimalla vastoin oleva magneettinen voima joka hidastaa magneetin putkaamista. Newtonin III lain mukaan saaremagneetti aiheuttaa alumiiniputkeen yhtäsuuren alaspäin olevan voiman. Siten jousivoima näyttää suurempaa lukemaa ($G + F_m$). Messinki ei ole ferromagneettinen aine joten sille ei ole magneettikenttää eikä alumiiniputkeen synny pyörrevirtoja.



Käämissä on N kierrosta $\Rightarrow e = NBA \omega \sin \omega t$
 Huippuarvo: $e_0 = NBA \omega = NBA 2\pi f$
 Vaihtojännitteen taajuus: f on taajuus jolla käämiä pyöritetään

9. a) Testikäämiin induksioitu jännite saadaan kaavalla:
 $e = -N \frac{d\Phi}{dt}$
 jännite on sitä suurempi, mitä nopeampi on magneettivuon Φ muutosnopeus. Tällöin testikäämiin läpäisevä magneettivuon maksimiarvo on oltava mahdollisimman suuri. Siten testikäämin ja kenttäkäämien akselien on oltava yhdensuuntaiset.
- b) $N = 2000$
 $A = 7,0 \text{ cm}^2$
 B :n ja siten myös Φ :n muutosnopeus riippuu kahden alueen välillä koba B muuttuu aine lineaarisesti.