

76104P YLEINEN AALTOLIIKEOPPI

Laajuus: 2 ov
Luentoja: 32 h
Harjoitukset: 6 x 2h + laskupäivät

Tämä on kokoelma kevätlukukaudella 1997 käyttämästäni luentomateriaalista kurssilla 76103P Yleinen aaltoliikeoppi. Kurssin varsinaisena oppimateriaalina käytetään oppikirjaa: Harris Benson, University Physics (Wiley & Sons, Inc., NY), josta luvut 16 – 17 ja 34 – 38 kuuluvat tähän kurssiin. Tämä materiaali pohjautuu pääosin kurssin oppikirjaan, jonka merkintöjä ja nimityksiä sekä myös yhtälöiden ja kappaleiden numeroiteja olen pyrkinyt seuraamaan käytön helpottamiseksi. Oppikirjan lisäksi olen käyttänyt apuna Juhani Lounilan tätä kurssia varten tekemää luentomonistetta. Kaikista puutteista ja virheistä otan kuitenkin itse täyden vastuun, ja huomautuksia sekä korjausehdotuksia otan mielelläni vastaan sähköpostitse osoitteeseen

Tapio.Rantala@oulu.fi.

Oulussa, huhtikuussa 1997,

Tapio Rantala

AIKATAULU

1997	VIKKO	Luennot	Laskuharj. tai -päivät	Väli- kokeet
Helmikuu		1		
	8	2		
		3		
Helmikuu	9	4	1	SMO 2.vk
		5	1	
		6	2	
Helmikuu	10	7	2	
		8	2	
		9	3	
Maaliskuu	11	10	3	
			3	
			4	1. vk
Maaliskuu	12	11	4	
		12	4	
		13	5	
Maaliskuu	13	14		
Huhtikuu	14	15	5	
		16	5	
			6	
Huhtikuu	15		6	
			6	
			6	
				2. vk

SISÄLLYSLUETTELO

16. MEKAANISET AALLOT	1
16.1. Peruskäsitteitä	1
16.2. Aaltojen superpositio	2
16.3. Aallon nopeus jännitetyssä langassa	3
16.4. Aallon heijastuminen	4
16.5. Etenevät aallot	5
16.6. Harmoninen aalto	6
16.7. Seisovat aallot	9
16.8. Resonanssi	10
16.9. Aaltoyhtälö	12
16.10. Aallon kuljettama energia jännitetyssä langassa	13
16.11. Aallon nopeus	15
17. ÄÄNIOPPI	16
17.1. Ääniaallot	16
17.2. Ääniaaltojen resonanssi	17
17.3. Doppler-ilmiö	19
17.4. Huojuminen	21
17.5. Äänen nopeus	22
17.6. Äänen intensiteetti	25
17.7. Fourier-sarja	28
34. MAXWELLIN YHTÄLÖT JA SÄHKÖMAGNEETTISET AALLOT	29
34.1. Siirtymävirta	29
34.2. Maxwellin yhtälöt	31
34.3. Sähkömagneettiset aallot	33
34.4. Aallon kuljettama energia ja Poyntingin vektori	35
34.5. Säteilypaine	38
34.6. Hertzin koe	39
34.7. Sähkömagneettisten aaltojen spektri	39

35. VALON HEIJASTUMINEN JA TAITTUMINEN	43
35.1. Geometrinen optiikka	43
35.2. Heijastuminen	44
35.3. Taittuminen	47
35.4. Kokonaisheijastus	50
35.5. Prisma ja dispersio	52
35.6. Tasopeilit	54
35.7. Pallopeilit	56
36. LINSSIT JA OPTISET INSTRUMENTIT	63
36.1. Linssit	63
36.2. Suurennuslasi	68
36.3. Mikroskooppi	69
36.4. Kaukoputki	72
36.5. Silmä	74
36.6. Taittavan pallopinnan kuvausyhtälö	78
36.7. Linssintekijän yhtälö	79
37. AALTO-OPTIIKKA I	82
37.1. Interferenssi	82
37.2. Diffraktio	84
37.3. Youngin koe	85
37.4. Interferenssikuvion intensiteetti	87
37.5. Interferenssi ohuissa kalvoissa	88
37.6. Michelsonin interferometri	93

38. AALTO-OPTIIKKA II	96
38.1. Johdanto	96
38.2. Fraunhoferin diffraktio kapeassa raossa	97
38.3. Erotuskyky: Rayleighin kriteeri	99
38.4. Hila	101
38.5. Interferenssin intensiteettijakauma	103
38.6. Diffraktion intensiteettijakauma	106
38.7. Hilan erotuskyky	108
38.8. Röntgensäteiden diffraktio	109
38.9. Polarisatio	110
40.SP LASER	116

"VÄLIKOEISTA"

Valmistautuminen

- käsitteet, määritelmät
- ilmiöiden ymmärtäminen: yhteydet toisiinsa ja kokonaisuudet
- laskurutiini

Koe

- 5 tehtävää, 3 h
- tehtävät vaihtelevia: ainakin
 - 1 helppo — 1 "vaikea"
 - 1 ns. teorian teht. — 2 laskuteht.
 - 1 – 2 teht. laskuharjoituksista
- käsitteet on tunnettava

Tehtäviin vastaaminen

- aloita helpoimmasta
- kirjoita riittävästi: selitä, perustele, erottele lähtökohdat ja oletukset
- selitä kaikki symbolit, joita käytät
- vektorisuureet vektoreina