

Fysiikan matemaattiset vaatimukset

Alexander Gan Vormala

Päivölän matematiikkalinja / Valkeakosken Tietotien lukio

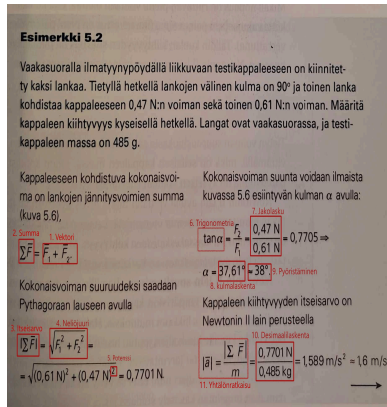
Matematiikka on fysiikan keskeinen työkalu. Esimerkiksi auton nopeus voidaan tulkita matkan ja ajan muutoksen osamääränä. Selvitin, minkälaista matematiikkaa ammattikorkeakoulun fysiikka edellyttää.

Aineisto ja menetelmä

Tutkimuksen aineistona on Kari Suvannon "Tekniikan Fysiikka 1" ammattikorkeakoulun insinöörien op-pikirja, joka käsittelee mekaniikkaa ja termodynamiikkaa.

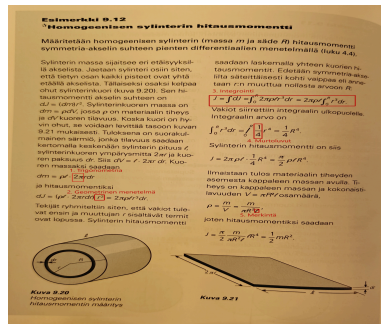
Kävin läpi kirjan 240 esimerkki- tehtävää ja kokosin taulukko -ohjelmaan kaikista tehtävistä niissä esiintyvät matematiikan aihealueet. Kun tehtävässä tarvittiin jotakin matematiikan aihealuetta, sen sarakkeeseen merkittiin 1, jotka laskettiin yhteen.

Yksi esimerkkitehtävistä oli 5.2, joka käsitti voiman dynamiikkaa. Siinä havaitsemani osa-alueita olivat esim -eräksi trigonometriaa, vektoreita ja yhtälöiden ratkaisemista.



Kuva 1. Luokiteltu esimerkkitehtävä 5.2.

Kuvan 1 esimerkkitehtävän perus -laskutoimitusten lisäksi differentiaali -laskentaa sisältävä tehtävä tehtävästä on kuvassa 2.



Kuva 2. Differentiaalilaskentaa sisältävä esimerkkitehtävä 9.12

Tulokset

Yleisimmät aihealueet ovat matemaattiset merkinnät (214/240), suurelaskenta (186/240) ja aritmeettiset operaatiot sekä yhtälön ratkaiseminen (176/240).

Integrointia tai derivointia eli differentiaalilaskentaa käytettiin vain viidessä 240 tehtävästä. Mekaniikan tehtäviä oli 151. Niistä vektoreita käytettiin 45 tehtävässä ja trigonometriaa 43 tehtävässä.

Taulukossa on esimerkkilaskenta kimmoisuuden (luku 10) tehtävien käsittelystä ja pylväskaaviossa koko kirjan tulokset koottuna.

Johtopäätös

Fysiikan opiskelu edellyttää peruskoulun arviointikriteerien mukaista hyvää ja kiitettävää ja lukiomatematiikan hyvää hallintaa. Yhtälön ratkaisua ja kirjainlaskentaa tarvittiin lähes kaikkien tehtävien ratkaisussa.

Lukiomatematiikkaa oli differentiaalilaskennassa ja vektoreissa sekä joissain toisen asteen yhtälöissä.

Tulokset osoittavat perusmatematiikan osaamisen välttämättömyyden fysiikan opinnoissa.

Esimerkki	Merkintä	Kymmenpotenssi	Potenssilaskenta	Kerto- ja jakolaskut	Yhtälön ratkaiseminen	Yhtälöiden ratkaiseminen	Mittaus	Desimaalilaskenta	Tarkastelu	Suurelaskenta	Pienien lukujen laskenta	Tilastollinen	Yhtälön ratkaiseminen	Prosenttilaskenta	Funktio	Muutos	Erillisuus	Verrannollisuus	Vektorit ja komponentit	Koordinaatit	Eksp. Malli	Trigonometria	Geometrian menetelmä	Muuttu	Derivointi	Vähennyyslaskenta	Juurilaskenta	Polynomilaskenta	Integrointi	Kulmanlaskenta	Summa			
10.1	1																																	
10.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
10.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
10.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
10.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
10.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
11																																		
12	6	4	1	5	5	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	1	2	0	0	0	0	0	2	5	0	0	2	0	0	0	1	0		
13	6	4	1	5	5	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	1	2	0	0	0	0	2	5	0	0	2	0	0	0	1	0			
14																																		
15																																		
16																																		
17	100%	67%	17%	83%	83%	83%	0%	83%	0%	83%	0%	0%	83%	0%	17%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	83%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	17%	0%		
18																																		
19																																		

