

2. Harjutustund

Ülesanne 3.17 (õpikus lk 80)

Olgu vaadeldavaks Gaussi pinnaks kuup $1 < x, y, z < 1,2$ m. Elektrivoo tihedus ruumis on antud ristkoordinaatides kujul $\mathbf{D} = 2x^2y\mathbf{a}_x + 3x^2y^2\mathbf{a}_y$ C/m³.

- Kasuta Gaussi seadust leidmaks kuubi pinda läbivat summaarset elektrivoogu ψ .
- Leia voo hinnang kasutades õpikust valemit (8) (lk 69)

$$Q \approx \left(\frac{\partial D_x}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} + \frac{\partial D_z}{\partial z} \right) \Delta v.$$

- Ülesande lahendamist lihtsustab tähelepanek, et elektrivoo tihedusel puudub z komponent. Seega on koguvoog nii läbi kuubi ülemise kui alumise tahu null.
- Pinnaga paralleelne elektrivoo tiheduse komponent ei panusta seda pinda läbivasse koguvoogu.

Ülesanne 4.2 (õpikus lk 115)

Punkti $P(6, 2, -3)$ m ümbruses on elektrivälja tugevus $\mathbf{E} = 400\mathbf{a}_x - 300\mathbf{a}_y + 500\mathbf{a}_z$ V/m. Leia, kui palju on vaja teha tööd liigutamaks 4 C suurust punktlaengut 1 mm võrra järgnevates suundades:

- $\mathbf{a}_x + \mathbf{a}_y + \mathbf{a}_z$;
- $-2\mathbf{a}_x + 3\mathbf{a}_y - \mathbf{a}_z$.

Ülesanne 4.7 (õpikus lk 115)

Olgu vektorväli $\mathbf{G} = 3xy^2\mathbf{a}_x + 2z\mathbf{a}_y$. Leia teist järku joonintegraal sellest väljast punktist $P(2; 1; 1)$ punkti $Q(4; 3; 1)$. Esimesel juhul olgu integreerimisteedeks sirge $y = x - 1$ ja $z = 1$, teisel juhul aga parabool $6y = x^2 + 2$, $z = 1$.

- Esimese osa lahendamiseks tuleb teada kahe punktiga määratud sirge võrrandit.

Ülesanne 3.19 (õpikus lk 81)

Vaakumis, keskpunktiga $P(4, 1, 5)$ m asub kerakujuline pind mille raadius on 3 mm. Anna ligikaudne hinnang kera pinda läbiva kogu(elektri)voog ψ suuruse kohta, kui elektrivoo tihedus on $\mathbf{D} = x\mathbf{a}_x$ C/m³?

- Ülesande lahendamiseks võib abi ja nõu otsida õpiku alapeatükist 3.4 „*Application of Gauss's Law: Differential Volume Element*“ algusega leheküljel 67.

Näide 1.3 (õpikus lk 19)

Teisenda vektorväli $\mathbf{B} = y\mathbf{a}_x - x\mathbf{a}_y + z\mathbf{a}_z$ ristkoordinaatidest silindrilistesse koordinaatidesse.

- Väli tasandil $z = 0$ on kujutatud alloleval joonisel. Näeme et väli tasandil on suunatud ringjalt päripäeva ümber z telje.

