Vektorite liitmise ja lahutamise graafiline esitlus

Mirjam Süvari

Töö kirjeldus

Eesmärk on koostada GeoGebra fail, mis visualiseerib kahe vektori liitmist ja lahutamist tasandil. Failis saab kasutaja nelja liuguri abil määrata kahe sama alguspunktiga vektori pikkust ja nurka vektori ja x-telje vahel, ning graafikavaade kuvab antud vektorite summa või vahe vastavalt valitud märkeruudule.

Tõeväärtuste sisestamine ja set-up

Selleks, et kuvada graafikavaates ainult üht tehet vektoritega korraga, kasutame GeoGebra tõeväärtuste võimalust. Tõeväärtused on GeoGebras nimedega *true* ja *false*. Kuna tegeleme liitmise ja lahutamisega, siis peame sisestama kaks tõeväärtust, need märkeruutudena kuvama ja seejärel need vastastikku üksteist välistavateks tegema. Järgnevalt seletan lahti sammud selle saavutamiseks:

- 1. Trükin sisendreale t=true, vajutan enter ja seejärel f=false ja vajutan enter.
- Avan algebravaatest mõlema tõeväärtuse Omaduste aknad, sätin objekti ja tähise nähtavaks (Näita objekti tagab märkeruudu tekkimise ja Näita tähist tagab pealdise kuvamise) ning Pealdis lahtrisse kirjutan ühele 'Liitmine' ja teisele 'Lahutamine'.
- Selleks, et teha märkeruudud üksteist välistavateks (ainult üks saab korraga olla valitud), avan kummagi tõeväärtuse Omaduste aknas Skriptimine - Uuendamisel käsuakna.

Tõeväärtus 'f' aknasse sisestan

MääraVäärtus[f,true] MääraVäärtus[t,false] ja tõeväärtus 't' aknasse sisestan MääraVäärtus[t,true] MääraVäärtus[f,false] Punkt
A
B
Tõeväärtus
f
t
Vektor
u
v

Üldine Värv Lisavõimalused Skriptimine Uuendamisel Üldine JavaScript 1 MääraVäärtus[t,true] 2 MääraVäärtus[f,false]

Liugurite sisestamine

Vaja läheb nelja liugurit - nii vektori A kui ka B jaoks pikkuse liugur ja nurga liugur. Mõlema vektori alguspunkt on telgede ristumispunkt C(0,0). Nurk on mõõdetud vastupäeva algusega x-teljest.

1. Sisestan kaks liugurit Arvudena, Min 0 ja Max 20, kasv 0.1. Maksimumväärtust võib muidugi muuta.

- 2. Tähistan r_1 ja r_2 ning kuvan ainult objekti. Soovi korral muudan värvi või muud.
- Sisestan mõlema liuguri alla sisendvälja, panen Pealdiseks A (pikkus)/B (pikkus) ja lingin vastavalt kas r_1 või r_2 liuguriga. Omaduste alt muudan tekstivälja pikkust.
- 4. Sisestan ka kaks liugurit Nurkadena.
- 5. Tähistan O_A ja O_B ning kuvan ainult objekti. Soovi korral muudan värvi või muud.
- Sisestan nende liugurite alla samuti sisendväljad, Pealdiseks kirjutan Θ_A/Θ_B ja lingin vastavate liuguritega. Omaduste alt muudan tekstivälja pikkuse 4'le.

Punktide ja vektorite sisestamine

Vaja on sisestada punktid A ja B, mis on seotud liugurite väärtustega. Selleks teeme järgnevad sammud:

- Sisendreale kirjutan A=(r_1 cos(Θ_A), r_1 sin(Θ_A)), sest selle punkti x-koordinaat on määratud pikkuse ja nurga koosinusega ja y-koordinaat on määratud pikkuse ja nurga siinusega. Samuti kirjutan sisendreale B=(r_2 cos(Θ_B), r_2 sin(Θ_B)).
- 2. Lisan punkti C=(0,0).
- Lisan vektorid kirjutan sisendreale Vektor(C,A) ja määran tähiseks 'a' ja kirjutan sisendreale Vektor(C,B) ja määran tähiseks 'b'. Kuna vektor B muudab lahutamisel suunda, siis panen 'b' jaoks Omaduste aknast Lisavõimaluste alt Tingimuse, millal näidata objekti 't'.
- Lahutamise vektor B'ks loon 'bu'=(-b), mille jaoks Omaduste aknast Lisavõimaluste Tingimuse panen 'f'. Selle vektori otspunktiks loon punkti E=(x(bu),y(bu)).
- 5. Kuna tahan kuvada ka resultantvektorit nii liitmisele kui ka lahutamisele, siis lisan vektori 'u', millele panen kui-tingimuse. Kirjutan sisendreale Kui(t, Vektor(a + b), Vektor(a b)). See lause tingib, et kui on valitud tõeväärtus 't' ehk liitmine, siis kuvatakse vektor a+b, muul juhul (ehk siis tõeväärtus 'f' puhul vektor a-b).
- Lisan punkti D (resultantvektori otspunkt), mis on määratud vektori 'u' x- ja y-koordinaadi poolt. Selleks kirjutan sisendreale D=(x(u),y(u)).
- 7. Lisan katkendjooned vektorite A ja B otspunktidest resultantvektori otspunkti, et visualiseerida rööpküliku teket. Selleks valin Lõik nupu abil punktid A ja D, algebravaatesse läheb see kirja 'g' nime all. Järgmiseks valin punktid B ja D, algebravaates lõiguna 'h'. Viimase tingimuseks sean Lisavõimaluste alt 't', sest sellisena on teda vaja näidata ainult liitmise korral. Lahutamise jaoks lisan lõigu punktide E ja D vahel (lõik 'i'), mille näitamise tingimuseks saab 'f'. Muudan Omaduste alt joonte välimust ja peidan tähised.

Tekstide lisamine

Tööle lisan ka mõned tekstielemendid.

Selleks, et tähistada vektorid õigesti, lisan tekste vastavate vektorite juurde. Tekstideks on erinevad A, B, -B, \rightarrow , A + B, A - B. ' \rightarrow ' tekstid lähevad kõigi täht-tekstide peale.

Algebravaatest Omadused - Asukoht määran kõigi tekstielementide asukohtadeks vastavalt need alguspunktid, mille muutumisega koos nad liiguvad. Näiteks tekst1="A" ja tekst2=" \rightarrow " on Asukohaliselt seotud alguspunktiga A.

Need tekstid, mis peavad olema nähtavad kas ainult liitmise või lahutamise puhul, määran Lisavõimaluste alt vastavalt kas 't' või 'f'. Näiteks liitmise puhul vajan tekstide "B" ja " \rightarrow " kuvamist, aga lahutamise puhul "-B" ja " \rightarrow ".