

Matemaattinen fysiikka: Vektoreita

- Saharan keskiosaan eksynyt kameli etsii lähdettä. Se harhailee ensin 6 km pohjoiseen, sitten 3 km itään, 1 km etelään ja vielä kilometrin länteen, jonka jälkeen se on perillä.
 - Piirrä kamelin siirtymävektori alkupisteestä loppupisteeseen.
 - Kuinka paljon kameli kierteli turhaan Saharan keskiosia?
- Kusiaisheimoon kuuluva työmuurahainen oli joutunut keskelle pesäpallokenttää. Se siirtyi ensin 6 cm pohjoiseen. Sitten 3 cm koilliseen ja lopuksi 20 asteen kulmassa idästä etelään 5 cm. Määritä muurahaisen siirtymävektori sekä piirtämällä, että laskemalla.
- Lauseke $5+4 = 7$ on mahdoton skalaariluvuilla. Jos kyse on vektorien pituuksista, voidaan kuitenkin tehdä vektorisumma, jossa tämä toteutuu. Piirrä sellainen vektorisumma. Mikä on summattavien vektorien välinen kulma?
- Olkoot vektorit $\vec{v} = [1 \ 2 \ 3]$ ja $\vec{u} = [4 \ 5 \ 6]$. Laske $|\vec{u}|$, $|\vec{v}|$, $\vec{u} + \vec{v}$ ja $3\vec{u} - 2\vec{v}$.
- Määritä yksikkövektori, joka on vektoreiden $\vec{a} = [3 \ -5 \ 2]$ ja $\vec{b} = [3 \ 2 \ -4]$ summa-vektorin suuntainen.
- Laske vektorin $\vec{a} = [3 \ 3]$ skalaari- ja vektorikomponentit x -akselilla ja suuntaan $\vec{b} = [3 \ 1]$.
- Osoita, että vektorit $[3 \ -2 \ 1]$ ja $[1 \ 2 \ 1]$ ovat kohtisuorassa toisiaan vastaan.
- Laske kantavektorien väliset ristitulot:
 - $\hat{i} \times \hat{j}$
 - $\hat{j} \times \hat{k}$
 - $\hat{k} \times \hat{i}$
 - $\hat{j} \times \hat{i}$
 - $\hat{k} \times \hat{j}$
 - $\hat{i} \times \hat{k}$
- Määritä vektori, joka on kohtisuorassa sekä vektoria $[2 \ -2 \ 3]$ että vektoria $[3 \ -3 \ 2]$ vastaan.
- Suorakaiteen ABCD kolmen kulmapisteen koordinaatit ovat $A = (1,1,0)$, $B = (-1, -1, -1)$ ja $C = (2,2,0)$. Määritä pisteen D koordinaatit sekä suunnikkaan pinta-ala.
- Tutki ovatko vektorit $\vec{a} = [2 \ 2 \ 4]$, $\vec{b} = [3 \ 0 \ -2]$ ja $\vec{c} = [0 \ 5 \ 2]$ samassa tasossa. Jos eivät ole, mikä on vektoreiden virittämän suuntaissärmiön tilavuus?

Vastauksia:

1. b) Ylimääräistä matkaa tuli 5,62 km.
2. -
3. n. $78,5^\circ$
4. -
5. $\left[\frac{6}{7} \quad -\frac{3}{7} \quad -\frac{2}{7}\right]$
6. x -akselilla: 3 ja $3\hat{i}$ ja suuntaan \bar{b} : 3,80 ja $3,62\hat{i}+1,20\hat{j}$
7. -
8. -
9. esim. $[5 \quad 5 \quad 0]$
10. $D = (4,4,1)$ pinta-ala $\sqrt{2}$
11. $V = 68$