

## 10. TRANSFORMACIJE VEKTORJEV, TENZORJI

1. Pokaži, da dá vrtež za  $\varphi$ , ki mu sledi vrtež za  $-\varphi$  okrog iste osi, identiteto.
2. S kombinacijo dveh vrtežev za poljubna kota okrog iste osi izpelji adicijske izreke.
3. Razišči, kako vidi opazovalec gibanje ključev, ki na vrvi vrti deček v ravnini, ki je za kot  $\varphi$  nagnjena glede na vodoravna tla. (Podobno bi videl opazovalec na mestu Sonca gibanje Lune okrog Zemlje, če bi gledal ves čas v smeri proti Zemlji. Ravnina poti Lune okrog Zemlje je glede na ekliptiko nagnjena za  $6^\circ$ .)
4. Podana je kotna hitrost  $\boldsymbol{\omega} = (1, 3, 3) \text{ s}^{-1}$  in tenzor vztrajnostnega momenta

$$\underline{J} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \text{ kg m}^2.$$

Vrtilno količino izračunamo po enačbi  $\boldsymbol{\Gamma} = \underline{J}\boldsymbol{\omega}$ . Poišči kot, ki ga oklepa vektor kotne hitrosti z vektorjem vrtilne količine. [kp,2i,2009/2010]

[Rešitev:  $\boldsymbol{\Gamma} = (10, 6, 6) \text{ kg m}^2/\text{s}$ ,  $\varphi = 36^\circ$ ]

5. Za neko snov je znan napetostni tenzor, ki je v lastnem koordinatnem sistemu enak

$$\underline{\sigma} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ N/m}^2.$$

Iz te snovi izžagamo kvader tako, da tri pravokotne stranice kvadra sovpadajo z lastnimi osmi koordinatnega sistema snovi.

- a) Izračunaj silo na ploskev, ki je podana z normalo  $\mathbf{S} = (2, 4, -1) \text{ m}^2$ . Silo izračunaj po enačbi  $\mathbf{F} = \underline{\sigma}\mathbf{S}$ .
- b) Poišči kot, ki ga oklepa sila z vektorjem normale na površino!

[i2,3,2009/2010]

6. Podana sta dva vektorja:  $\mathbf{a} = (1, -1, 0)$  in  $\mathbf{b} = (1, 1, 1)$ .

- a) Kolikšna je ploščina paralelograma, ki ga razpenjata vektorja  $\mathbf{a}$  in  $\mathbf{b}$ ?

[Rešitev:  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = (-1, -1, 2)$ ,  $p = \sqrt{6} = 2,45$ ]

- b) Zapiši tenzor za rotacijo vektorja okrog osi  $z$  za  $90^\circ$ .

$$[\text{Rešitev: } \underline{R} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}]$$

- c) Poišči vektor  $\mathbf{a}'$ , ki ga dobiš tako, da vektor  $\mathbf{a}$  zavrtiš okrog osi  $z$  za  $90^\circ$ .

[Rešitev:  $\mathbf{a}' = (1, 1, 0)$ ]

- d) Kolikšen je kot med vektorjema  $\mathbf{a}'$  in  $\mathbf{b}$ ?

[Rešitev:  $\varphi = 35,3^\circ$ ]

[k2,2,2011/2012]