

## Fizika A2E, 1. feladatsor

**1. feladat:** Legyen  $\mathbf{a} = \mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$  és  $\mathbf{c} = -4\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}$ .

- Mekkora az  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  és  $\mathbf{c}$  vektorok hossza?
- Milyen szöget zár be egymással  $\mathbf{a}$  és  $\mathbf{b}$ ?
- Mekkora az  $\mathbf{a}$  és  $\mathbf{c}$  vektorok által kifeszített paralelogramma területe?
- Mekkora a  $\mathbf{b}$  és  $\mathbf{c}$  vektorok által kifeszített háromszög területe?
- Mekkora a három vektor által kifeszített paralelepipedon térfogata?

**2. feladat:** Adott két vektor:  $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$  és  $\mathbf{b} = -\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ . Bontsa fel  $\mathbf{a}$ -t  $\mathbf{b}$ -vel párhuzamos és rá merőleges komponensekre! Hegyes- vagy tompaszöget zár be egymással a két vektor?

**3. feladat:** Egy origó középpontú,  $R = 10$  cm sugarú,  $m = 1$  kg tömegű homogén tömegeloszlású gömbre két erő hat:  $\mathbf{F}_1 = (2\mathbf{i} + \mathbf{j})$  N, amelynek a támadáspontja  $\mathbf{r}_1 = 0,1\mathbf{k}$  m, és  $\mathbf{F}_2 = (-2\mathbf{i} - \mathbf{j})$  N, amelynek a támadáspontja  $\mathbf{r}_2 = -0,1\mathbf{k}$  m. Mi lesz a gömb szöggyorsulás-vektora?  $t = 1$  s múlva milyen sebességű lesz az  $\mathbf{r}_1$  helyvektorú pontja?

**4. feladat:** Egy pontszerű test mozgását az  $r(t)$ ,  $\vartheta(t)$ ,  $\varphi(t)$  függvények írják le gömbi koordinátarendszerben. Hogyan néz ki a test sebessége és gyorsulása Descartes-koordinátákkal megadva?

**5. feladat:** Határozzuk meg az

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx \quad (5-1)$$

integrál értékét!

**6. feladat:** Egy felület paraméteres megadása hengerkoordinátákban a következő:

$$\varrho(s,t) = R + r \cos(t)$$

$$z(s,t) = r \sin(t)$$

$$\varphi(s,t) = s,$$

ahol  $s$  és  $t$  is a  $[0, \pi)$  intervallumot futja végig. Mi ez az alakzat? Hogyan néz ki a paraméteres megadás Descartes-koordinátákban?

**7. feladat:** Egy origó középpontú homogén fémkockában a hőmérséklet egy adott pillanatban a következő módon függ a helytől:

$$T(x,y,z) = T_0 + T_1 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha(x+y)\right) \cdot e^{\beta z}.$$

Milyen irányú a hőáramlás az origóban, illetve a tér többi pontjában ebben a pillanatban?

**8. feladat:** Egy tömegpontra a helyétől függő  $\mathbf{F}(x,y,z) = a(x\mathbf{i} + y\mathbf{k}) + bz^2\mathbf{j}$  erő hat. Mekkora munkát végez az erőtér, miközben a tömegpont  $\mathbf{r}(t) = ct\mathbf{i} + dt^2\mathbf{j}$  szerint mozog  $t = 0$  időtől  $t = T$ -ig?

**9. feladat:** Egy  $R$  sugarú csőben folyadék áramlik, sebessége mindenhol párhuzamos a cső tengelyével, nagysága csak a cső középvonalától mért  $r$  távolságtól függ  $v(r) = C \cdot (R^2 - r^2)$  módon. Mennyi folyadék áramlik át a cső egy keresztmetszetén  $t$  idő alatt?

**10. feladat:** Határozzuk meg annak az  $R$  sugarú gömbnek a tömegét és a  $z$  tengelyre vonatkoztatott tehetetlenségi nyomatékát, amelynek a sűrűsége a  $z$  tengely mentén változik:

$$\rho(x,y,z) = \rho_0 + \alpha \cdot z. \quad (10-1)$$