

1. Mi a pont és a vektor? Milyen műveleteket végezhetünk el a pontokon és vektorokon?
2. Hogyan néz ki egy térbeli jobbsodrású illetve balsodrású koordináta-rendszer?
3. Legyen adott egy balsodrású koordináta-rendszer, $\mathbf{i}$, $\mathbf{j}$, $\mathbf{k}$ bázisvektorokkal. Ugyanebből az origóból az $\mathbf{i}$, $\mathbf{j}$, $-\mathbf{k}$ vektorokkal képezzünk egy jobbsodrású rendszert (rajzold le)! Mik lesznek a balsodrású rendszerben $\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$ koordinátákkal azonosított pontok koordinátái a jobbsodrásúban?
4. Mi a síkbeli polárkoordináta-rendszer definíciója? Hogyan számíthatók egy Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerben adott pont polárkoordinátái? Hogyan számíthatók egy polárkoordinátákkal adott pont Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerbeli koordinátái?
5. Mik a következő Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerben adott $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ pontok polárkoordinátái (r, φ) ?

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -3 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -2 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -3 \\ -3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ \sqrt{3} \end{bmatrix}.$$
Emléztető: Nevezetes szögek és szögfüggvényeik a koordináták által meghatározott derékszögű háromszögekben!
6. Mik a következő (r, φ) polárkoordinátákkal adott pontok $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ koordinátái Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerben?
 $(r, \varphi) = (1, 0), (2, \frac{\pi}{2}), (3, \pi), (4, \frac{3\pi}{2}), (\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}), (\sqrt{8}, \frac{3\pi}{4}), (\sqrt{18}, \frac{5\pi}{4}), (\sqrt{32}, \frac{7\pi}{4}), (2, \frac{\pi}{3}).$
7. Mi a gömbi/térbeli polárkoordináta-rendszer definíciója? Hogyan számíthatók egy Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerben adott pont gömbi koordinátái? Hogyan számíthatók egy térbeli polárkoordinátákkal adott pont Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerbeli koordinátái?
8. Mik a következő Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerben adott $\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$ pontok (r, φ, θ) gömbi koordinátái?

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}.$$
9. Mik a következő (r, φ, θ) gömbi koordinátákkal adott pontok $\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$ koordinátái Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerben?
 $(r, \varphi, \theta) = (1, 0, 0), (1, \pi, 0), (1, 0, \pi), (1, 0, \frac{\pi}{2}), (1, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}), (1, 0, \frac{3\pi}{4}), (2, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}).$
10. Hány pontot kell rögzítenünk a síkban, ha a teljes euklideszi síkot (annak összes pontját) le akarjuk írni bari-centrikus koordináták segítségével? Ebben az esetben mit jelent a definíció „nem egy $n - 1$ dimenziós altérbe esnek” kikötése, milyen geometriai megkötést ad a rögzített pontokra?
11. Hány pontot kell rögzítenünk a térben, ha a teljes euklideszi teret (annak összes pontját) le akarjuk írni bari-centrikus koordináták segítségével? Ebben az esetben mit jelent a definíció „nem egy $n - 1$ dimenziós altérbe esnek” kikötése, milyen geometriai megkötést ad a rögzített pontokra?
12. Legyenek adottak az $\mathbf{a} = (-1, 1)$, $\mathbf{b} = (2, 4)$, $\mathbf{c} = (5, -2)$ pontok a síkban. Mik lesznek a következő, $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$, $\mathbf{c}$ pontokra vonatkoztatott baricentrikus koordináták által meghatározott síkbeli pontok Descartes koordinátái?
 $(1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1), (-1, 1, 1), (1, -1, 1), (1, 1, -1), (\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}), (-\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}).$
13. Mik lesznek az $\mathbf{a} = (0, 0)$, $\mathbf{b} = (4, 0)$, $\mathbf{c} = (2, 4)$ pontokra vonatkoztatott baricentrikus koordinátái a következő pontoknak? $(0, 0), (4, 0), (2, 4), (2, 2), (0, 4), (8, 0), (2, -4), (-2, -2).$
14. Hogyan bővítettük ki az euklideszi síkot és teret? Mik az $\mathbb{E}^2$ és $\mathbb{E}^3$ projektív lezárásainak definíciói?
15. Hogyan rendeltünk homogén koordinátákat az euklideszi tér pontjaihoz és vektoraihoz? Egy projektív síkbeli [térbeli] koordináta számhármass [számnégyes] mit ábrázol az euklideszi térben (az értékek függvényében)?
16. Mik lesznek a $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \\ -5 \end{bmatrix}$ pontok homogén koordinátái? Mik lesznek a $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \\ -5 \end{bmatrix}$ vektorok homogén koordinátái?

17. Mik az origó, az x tengely, az y tengely és a z tengely homogén koordinátás alakjai?
18. Mik lesznek euklideszi térben a következő homogén koordinátákkal adott elemek? Mik lesznek a koordinátáik?
- $$\begin{bmatrix} 6 \\ 15 \\ 9 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \\ 8 \\ -2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$