

2. óra (2024.09.17) - Kinematika 3D

1.) Milyen magasról esett az a test, amely esésének utolsó két másodpercében 40m utat tett meg? Mennyi ideig esett? Mekkora sebességgel érkezett a földre?

Kinematika síkban (2D) és térben (3D)

2.) Egy pontszerű test egyenes vonalú egyenletes mozgást végezve 4s idő alatt elmozdul a P(2, 1, -2) pontból a Q(-14, 5, 6) pontba. Adja meg a test elmozdulását ($\vec{\Delta r}$) és sebességét (\vec{v}) vektori alakban az \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} bázisvektorok segítségével!

Fogalmak:

- derékszögű Descartes koordináta-rendszer, bázisvektorok, helyvektor, koordináták
- elmozdulás és úthossz közötti különbség
- vektorok komponensei és nagysága közötti kapcsolat (Pitagorasz-tétel, trigonometria)

3.) Egy test sebessége a kezdeti pillanatban $\vec{v}_0 = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 3\vec{k}$, a test gyorsulása pedig időben állandó $\vec{a} = -4\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$. Írja fel a test sebességét és helyét 2 másodperccel később, ha a kezdőpillanatban a test a (0,0,5) pontban volt!

Fontos:

- Az egymásra merőleges irányokban vett komponensek egymástól függetlenül, külön-külön számolhatók.

4.) Egy mentőhelikopter 20m/s sebességgel vízszintesen repül a fuldokló felé 5m magasan. Hány méterrel kell a cél előtt elengednie az úszógumit, hogy az pont a fuldokló emberhez essen le a vízbe? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

5.) Egy katapult 40 m/s sebességgel lő ki egy kőgolyót 30°-os szögben a vízszinteshez képest.

(a) Milyen maximális magasságot ér el a golyó?

(b) Milyen távolságban ér újra földet a golyó?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Fogalmak:

- síkbeli polár koordináta-rendszer, körmozgás leírása, szögsebesség, szöggyorsulás
- radián fogalma, kerületi sebesség és szögsebesség kapcsolata
- egyenletes körmozgás, periódusidő, centripetális gyorsulás
- egyenletesen változó körmozgás, tangenciális gyorsulás, a gyorsulás iránya és nagysága

6.) Két játékautó egyszerre indul egy 10m sugarú kör alakú pálya egyik pontjából (rajt). A kék autó szögsebessége $3\pi/16 \text{ s}^{-1}$, a piros autó szögsebessége pedig $3\pi/16 \text{ s}^{-1}$.

(a) Mennyi idő múlva fogja lekörözni a kék autó a pirosat?

(b) Mekkora a két autó sebessége, periódusideje és gyorsulása?

7.) Egy autó motorjának fordulatszáma 2000 fordulat/min. Milyen sebességgel halad az autó, ha annak motorja 4. fokozatban 4:1 áttétellel kapcsolódik a hajtó kerékhez, és a kerék sugara 32cm?

8.) Egy 10cm sugarú henger nyugalomból indulva $0,2 \text{ s}^{-2}$ szöggyorsulással forogni kezd a tengelye körül. Mekkora lesz a szögsebessége 5s elteltével? Mennyi utat tett meg közben a palástjára tapadt porszemcse?

HÁZI FELADAT 2

1. Egy autó 20m/s vízszintes sebességgel leugrat egy 50m magas szikláról.

(a) Mennyi idő múlva ér földet?

(b) A függőleges falú szikla aljától mekkora távolságban ér földet az autó?

2. Egy 5cm sugarú és egy 3cm sugarú fogaskerék közül a kisebbik 200 fordulat/min sebességgel forog, így hajtva meg a nagyobbat.

(a) Mekkora a két fogaskerék szögsebessége és periódusideje?

(b) Mekkora a fogaskerekek kerületi sebessége és mekkora a gyorsulás a fogaknál (szélén)?