

GYAKORLÓ FELADATOK I.

1.) Egyenes pályán haladó autó a pálya mellett álló megfigyelő felé közeledve 1 másodpercen keresztül hangjelzést ad. A megfigyelő 0,88s hosszúságú hangjelzést észlel. Mekkora az autó sebessége? (A hang terjedési sebessége 330m/s.)

2.) Egyenes pályán haladó vonat a pálya mellett álló autó felé közeledik. Az autó 1 másodpercen keresztül kürtjelzést ad. A vonaton utazó megfigyelő 0,88s hosszúságú hangjelzést észlel. Mekkora a vonat sebessége? (A hang terjedési sebessége 330m/s.)

3.) A normál CD-k általában 650 Mbyte kapacitásúak. A 20kHz-es (emberi fül számára még hallható) zenei hangok sztereóban, 16 bites felbontásban történő átviteléhez legalább 150kbyte/s ("egyszeres") adatátviteli sebesség (DTR) szükséges. Becsüljük meg, hogy hány percnyi zenei anyag rögzíthető egyetlen CD-n?



4.) Becsülje meg, hogy milyen hosszú vonalon helyezkedik el az információ egy CD-lemeznél, ha az egymás mellett futó "vonalak" közti távolság $1,6\mu\text{m}$. Mekkora, egy vonal mentén a "pit"-ek (ez feleltethető meg 1 bit-nek) közti átlagos távolság? (A CD lemeznél $R_k=58\text{mm}$, $R_b=25\text{mm}$)

5.) Függőlegesen fölfelé, $v = 20 \text{ m/s}$ sebességgel elindított kő $t=3 \text{ s}$ múlva mekkora sebességgel rendelkezik ($g=10\text{m/s}^2$)? Rajzolja föl a sebességet az idő függvényében és ennek alapján határozza meg, hogy mekkora volt a kő átlagsebessége a $[0\text{s}, 3\text{s}]$ időintervallumon?

6.) Távolugró vízszintes(!) irányú sebessége az ugrás pillanatában 10m/s . Az elugrás szöge $22,5^\circ$ ($\sin(22,5^\circ) = 0,3827$, $\cos(22,5^\circ) = 0,9239$, $\text{tg}(22,5^\circ) = 0,4142$). Milyen messzire repül az ugró, és mennyi ideig tartózkodik a levegőben? (Az ugrást úgy modellezzük, mint egy tömegpont hajtását. A nehézségi gyorsulás: $g=10\text{m/s}^2$.)

7.) Harmonikus rezgést végző test maximális sebessége 1m/s , maximális gyorsulása 1m/s^2 ! A rezgőmozgás fáziszöge 270° . Hol van a test a $t=0\text{s}$ időpillanatban és mekkora a sebessége és a gyorsulása?

8.) Egy egyenletesen mozgó autó sebessége 72km/h , a kerekének sugara 25 cm . Mekkora a kerületen levő, gumiba szorult kavicsnak a sebessége? Írja fel a kavicsnak a pályaegyenletét külső, illetve a kocsival együtt utazó megfigyelő koordinátarendszerében!

9.) A kereskedelemben ma kapható merevlemezes tárolókban (winchester) gyakran több lemez található, amelyek közös tengelyre vannak rögzítve. A lemezek $2R$ átmérője $3,5''$ körüli ($1''=2,54\text{cm}$). A tipikus, alkalmazott fordulatszámok: $n=5400\text{rpm}$, $n=7200\text{rpm}$ ($1\text{rpm}=1$ fordulat/perc). Az adattárolásra használt mágnesezhető korong belső sugara $r\sim 2,2\text{cm}$. Számítsuk ki, hogy egy 250Gb -os 7200rpm -es merevlemeznél mekkora a forgó lemez szélének maximális sebessége és centripetális gyorsulása? Becsüljük meg, hogy a lemez egy $1\text{mm}\times 1\text{mm}$ -es felületére legkevesebb hány A4-es gépelt oldal tartalma fér rá?



- 10.) Becsüljük meg, hogy egy 24-szeres (CAV) olvasónál, ahol a lemez fordulatszáma 5000rpm, mekkora a CD-lemez kerületén egy pontnak a sebessége és centripetális gyorsulása? (A CD lemeznél $R_k=58\text{mm}$, $R_b=25\text{mm}$)



- 11.) Egyenes mentén mozgó tömegpont kitérés-idő függvénye:

$$x(t) = t^5 + \sin\left(2t + 3\frac{\pi}{2}\right) + t \cdot e^{-t} \quad (\text{méterben}).$$

A $t=0$ másodpercben hol tartózkodik a test, és mennyi a sebessége?

- 12.) Egyenes mentén mozgó test a $t=0\text{s}$ időpillanatban az origóban található. Kitérését az idő függvényében az alábbi összefüggés adja meg (kitérés méterben, idő másodpercben mérve):

$$x(t) = C + t^3 + t \cdot e^{-t} + \sin(2t + \pi/3)$$

Mekkora a C értéke, valamint a test sebessége a $t=0\text{s}$ időpillanatban?

- 13.) Körpályán mozgó test helyzetét az

$$\mathbf{r}(t) = (1\text{m}) \cdot [\mathbf{i}\cos(2t + t^2) + \mathbf{j}\sin(2t + t^2)]$$

függvény írja le, ahol t a másodpercben mért idő értéke. Mekkora a test sebessége, a centripetális és tangenciális gyorsulása a $t=1$ másodpercben?

- 14.) Elhajítunk egy testet a tér $(10, 15, 20)\text{m}$ koordinátájú pontjából $(3, 4, 5)\text{m/s}$ sebességgel. Írjuk fel a pályagörbe egyenletét, az idő függvényében! Adjuk meg a sebességet és a gyorsulást az idő függvényében! Hol lesz a test 2s elteltével, és mekkora lesz a sebességének a nagysága? A nehézségi gyorsulás értéke $(0, 0, -10)\text{m/s}^2$.

- 15.) 30° -os lejtőre helyezett test a lejtőn lecsúszik ($g=10\text{m/s}^2$). Az indulástól számítva 1s múlva a sebessége $2,5\text{m/s}$. Mekkora a csúszási súrlódási együttható értéke?

- 16.) Adja meg az $\mathbf{a} = (1, 2, 3)\text{m/s}^2$ mozgásegyenlet megoldását a $\mathbf{v}(0) = (1, 1, 1)\text{m/s}$ és $\mathbf{r}(0) = (-3, -2, 1)\text{m}$ kezdeti feltételek mellett!

- 17.) Adja meg a P pont (r, φ) polár-koordinátáit, ha Descartes-koordinátái: $(x=3, y=4)$. Adja meg a P pont (x, y) Descartes-koordinátáit, ha polár-koordinátái $(r=2, \varphi=\pi/6)$. (Megjegyzés: A zsebszámológépek egy részében talál "közvetlen billentyűt" a különböző koordináták közötti átváltásra. Próbálja meg használni!)

- 18.) Adja meg a P pont (ρ, φ, z) henger-koordinátáit, ha Descartes-koordinátái: $(x=1, y=1, z=1)$! Adja meg a P pont (x, y, z) Descartes-koordinátáit, ha gömbi koordinátái $(r=1, \vartheta=\pi/4, \varphi=\pi/3)$!

- 19.) CD lemeznél az információt hordozó spirális vonal egy körbefordulás során $d=1,6\mu\text{m}$ távolságra távolodik el az origótól. Írja fel a spirálvonal egyenletét polárkoordinátás alakban (Arkhimédészi-spirál)!

- 20.) α szögű derékszögű háromszöget R sugarú hengerre felcsavarjuk (alapja egy síkba kerül). Adja meg az átfogónak, mint térgörbének az egyenletét!