

## 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  $10\text{m/s}$ . 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  $1\text{m/s}$ , maximális gyorsulása  $1\text{m/s}^2$ ! A rezgőmozgás fáziszöge  $270^\circ$ . Hol van a test a  $t=0\text{s}$  időpillanatban és mekkora a sebessége és a gyorsulása?

8.) Egy egyenletesen mozgó autó sebessége  $72\text{km/h}$ , a kerekének sugara  $25 \text{ cm}$ . Mekkora a kerületen levő, gumiba szorult kavicsnak a sebessége? Írja fel a kavicsnak a pályaeqyenletét 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  $250\text{Gb}$ -os  $7200\text{rpm}$ -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.)  $30^\circ$ -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  $(r,\varphi)$  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  $(\rho,\varphi,z)$  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 (Arkhimédész-spirál)!

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