

GYAKORLÓ FELADATOK II.

1.) Az $x(t) = A \cos(\omega t + \alpha)$ rezgés a komplex síkon történő $z(t) = A[\cos(\omega t + \alpha) + j \cdot \sin(\omega t + \alpha)] = A e^{j(\omega t + \alpha)} = A e^{j \cdot \alpha} \cdot e^{j \cdot \omega t}$ egyenletes körmozgás valós tengelyre eső vetületeként fogható fel. Az $\hat{A} = A \cdot e^{j \cdot \alpha}$ mennyiséget a rezgés komplex amplitúdójának nevezzük.

a.) Legyen $A=5$, $\alpha = \pi/4$, $T=2$, adja meg a rezgés komplex alakját, valós alakját, komplex amplitúdóját!

b.) Legyen, $x(t) = -2 \cdot \cos(2t + \pi/3)$, adja meg a rezgés amplitúdóját, komplex alakját, komplex amplitúdóját!

2.) Az $a \cdot \cos(x) + b \cdot \sin(x)$ összefüggést írja át $A \cdot \sin(x + \alpha)$ alakra! Mit tud mondani ennek alapján két sorba kapcsolt, azonos frekvenciájú szinuszos feszültség eredőjéről? Hogyan lehetne oszcilloszkóppal megfigyelni az eredő feszültséget?

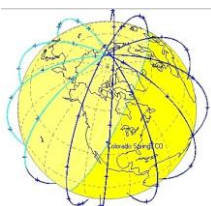
3.) Határozza meg az alábbi síkbeli mozgás pályáját, és a mozgó test sebességét:

$x(t) = a \cos(\omega t)$, $y(t) = b \sin(\omega t)$! Hogyan tudnánk ezt a mozgást egy körmozgásból egyszerűen előállítani? Hogyan lehetne oszcilloszkóppal megfigyelni ezt a pályagörbét?

4.) Tömegpont mozgásegyenlete: $a = -4v + 12$. KF: $v(0) = 4$. Adja meg $v(t)$ -t ! Mutasson példát jelenségre, amelynek mozgásegyenlete a fenti egyenlet.

5.) Tömegpont mozgásegyenlete: $a + 9x = 18$. KF: $x(0) = 3$, $v(0) = 3$. Adja meg $x(t)$ -t ! Mutasson példát jelenségre, amelynek mozgásegyenlete a fenti egyenlet.

6.) Tömegpont mozgásegyenlete: $\mathbf{a} = (0, 0, 10)$. KF: $\mathbf{v}(0) = (3, 4, 5)$, $x(0) = 0$, $y(0) = 0$, $z(0) = 10$. Adja meg $\mathbf{x}(t)$ -t! Mutasson példát jelenségre, amelynek mozgásegyenlete a fenti egyenlet.



7.) A távközlési célokat szolgáló Iridium műholdrendszer műholdjai a Föld felszíne fölött kb. 780 km-es magasságban keringenek. Kepler III. törvényének alapján becsülje meg a műholdak átlagos keringési idejét (A Föld sugara $R_F \sim 6370$ km).

8.) A távközlésben, műsorszórásban, nagy szerepet kapnak az úgynevezett szinkron-műholdak (<http://www.hso.hu/page.php?page=86>). Ezek az Egyenlítő síkjában keringenek és mindig a felszín egy adott, rögzített pontja fölött találhatók. A Föld középpontjától mekkora távolságra helyezkednek el ezek a holdak?

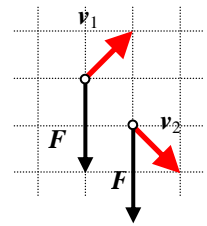
9.) Igazolja a gravitációs törvény felhasználásával Kepler III. törvényét!

10.) Mekkora impulzussal és kinetikus energiával rendelkezik egy α részecske, ha sebessége 15000km/s? (Az α részecske hélium atommag, tömege $6,64 \times 10^{-27}$ kg, töltése $q=3,2 \times 10^{-19}$ C.)

11.) Mekkora az impulzusnyomatéka (perdület) a 2200km/s sebességgel körpályán keringő elektronnak, ha a kör sugara $5,3 \times 10^{-11}$ m? (Az elektron tömege $m_e=9,1 \times 10^{-31}$ kg, töltése $e= -1,6 \times 10^{-19}$ C.)

12.) 40000km/s sebességű elektront külső fékező térrel szeretnénk megállítani, 30 cm-es úton. Mekkora legyen a télerősség? Mennyi a lassítási idő? (Az elektron tömege $m_e=9,1 \times 10^{-31}$ kg, töltése $e= -1,6 \times 10^{-19}$ C.)

13.) Síkban, állandó erő hatása alatt mozgó test két helyzetét mutatja a mellékelt ábra ($|\mathbf{F}| = 2\text{N}$, $|\mathbf{v}_1| = |\mathbf{v}_2| = \sqrt{2} \text{ m/s}$). A két állapot között egy másodperc telt el. Mekkora a mozgó test tömege?



14.) Egymással szemben, egy egyenes mentén mozog két, egyenlő tömegű test. A testek ütköznek. Az ütközés előtti sebességeik $v_1=8\text{m/s}$ illetve $v_2= -4\text{m/s}$. Az ütközés után a kettes számú test sebessége $u_2=4\text{m/s}$. Tökéletesen rugalmas-e az ütközés?

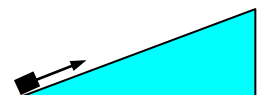
15.) $L=2,5\text{m}$ hosszúságú, függőleges helyzetű kötél végére $M=10\text{kg}$ tömegű homokzsák van rögzítve. Egy $m=10\text{g}$ tömegű, a vízszintes síkkal párhuzamosan haladó golyót lövünk a homokzsákba. Az inga vízszintes kilengése a becsapódás után $s=35\text{cm}$. Mekkora a lövedék sebessége?

16.) $M=100\text{kg}$ tömegű úrhajós az úrséta alkalmával, az $m=1\text{kg}$ tömegű kéziszerszámot elhajítja. Becsülje meg, hogy ennek következtében mekkora maximális sebességre tehet szert!

17.) Egy 250 méter hosszú lejtőn 300 N erővel egyenletesen felhúztunk egy 80 kg tömegű testet, miközben az 25 méterrel kerül magasabbra.

- a.) Mekkora hasznos munka?
- b.) Mekkora a csúszási súrlódási együttható?

18.) 30° -os lejtő alján levő testnek lejtő irányú v sebességet adunk. A test kiindulási helyzetétől mért maximális eltávolodása (a lejtőn) 2m. Mekkora a test kezdősebessége, ha a mozgás során a súrlódás elhanyagolható?



19.) R sugarú fél-hengerhez $h=2R$ magasságú lejtő csatlakozik. Kisméretű testet elindítva a lejtő tetejéről, milyen magasságig ér fel a hengerben, ha a súrlódástól eltekintünk?



20.) $L=1\text{m}$ hosszúságú fonál végére $M=100\text{g}$ tömegű testet erősítünk. Az ingát a kezdeti, vízszintes helyzetéből kezdősebesség nélkül elindítjuk. Mekkora F eredő erő hat az M tömegre, amikor a fonál $\alpha=45^\circ$ -os szöget zár be a függőlegessel?

