MECHANIKA 1	A) HF 02.

A4 .) feladat

Egy „*m*” tömegű pont az „*x*” tengely mentén mozoghat. A tömegpontra csak egy F_{CS} csillapító erő hat. A tömegpont az origóból (x=0) „ v_0 ” kezdeti sebességgel (t=0) indul.

a.) Legyen $F_{CS} = -k\dot{x}$. Írja fel a pont x(t)-re vonatkozó mozgásegyenletét!
b.) Írja át a mozgásegyenletet úgy, hogy az a „v(t)” sebességre vonatkozzon!
c.) A megadott kezdeti feltételek mellett határozza meg a v(t) függvényt és rajzolja fel!
d.) A v(t) ismeretében határozza meg az x(t) függvényt s rajzolja fel!
e.) Mikor áll meg a tömegpont és mekkora utat tett meg a megállásig?

A5.) feladat

Egy „*m*” tömegű pont az „*x*” tengely mentén mozoghat. A tömegpontra csak egy F_{CS} csillapítási erő hat. A tömegpont az origóból (x=0) „ v_0 ” kezdeti sebességgel (t=0) indul.

a.) Legyen $F_{CS} = -(k\dot{x})^2$. Írja fel a pont x(t)-re vonatkozó mozgásegyenletét!
b.) Írja át a mozgásegyenletet úgy, hogy az a „v(t)” sebességre vonatkozzon!
c.) A megadott kezdeti feltételek mellett határozza meg a v(t) függvényt és rajzolja fel!
d.) A v(t) ismeretében határozza meg az x(t) függvényt s rajzolja fel!
e.) Mikor áll meg a tömegpont és mekkora utat tett meg a megállásig?

A6.) feladat

Egy „m” tömegű pont az „x” tengely mentén mozoghat. A tömegpontot az origóhoz egy (zérus nyugalmi hosszúságú) „D” paraméterű rugó köti. A sebességgel arányos csillapítási tényező „k”. A „k” értéke $k = \frac{2}{\sqrt{3}}\sqrt{4mD}$. A szokásos módon vezessük be a „ $2\alpha = k/m$ ” jelölést! A tömegpontot a mozgás indulásakor (t=0) „$+x_0$” távolságra kitérítjük az egyensúlyi helyzetéből azaz $x(0) = +x_0$. Ezután $v_0 = -2\alpha x_0$ kezdősebességgel elindítjuk.

a.) Írja fel a tömegpont mozgásegyenletét a megadott „k” érték esetén!
b.) Írja fel az oszcillátor mozgásegyenletét úgy, hogy benne az „ $\ddot{x}$ ” együtthatója egységnyi legyen és használja az „ α ” szimbólumot!
c.) Határozza meg a mozgásegyenlet általános megoldását!
d.) Határozza meg az x_o és a v_o kezdeti feltételeket kielégítő x(t)-függvényt!

EXTRA:

e.) Határozza meg, az $x(t_0)$ értéket, ha $v(t_0)=0$ és t_o véges érték!
e.) Rajzolja fel az így kapott x(t) függvényt!

MECHANIKA 1	B) HF 02.

B3.) feladat

Egy „*m*” tömegű pont az „*x*” tengely mentén mozoghat. A pontot az origóhoz egy (zérus nyugalmi hosszúságú) „D” paraméterű rugó köti. A sebességgel arányos csillapítási tényező „k”. (Csillapított oszcillátor.) Legyen $k=\sqrt{4mD}$. Jelölje $\omega_0=\sqrt{D/m}$! A tömegpont kezdetben nyugalomban van. Az oszcillátorra ható gerjesztő erő legyen

$$F(t)=m\cdot f_0\cdot\Theta(t)\cdot\exp\{-\omega_0 t\}\cdot\sin\{\omega_0 t\}$$

Ahol $\Theta(t)$ a (t=0)-nál fellépő „egységugrás függvény”

a.) Rajzolja fel az F(t) erőfüggvényt!

b.) Írja fel az oszcillátor mozgásegyenletét úgy, hogy benne az „ $\ddot{x}$ ” együtthatója egységnyi legyen és az „ ω_0 ” -n kívül csak az f_0 erőparaméter szerepeljen benne!

c.) Határozza meg a homogén egyenlet „ $x_H(t)$ ” általános megoldását!

d.) Határozza meg az inhomogén egyenlet „ $x_{IH}(t)$ ” egy (partikuláris) megoldását!

(Itt célszerű komplex függvényekre áttérni úgy, hogy a képzetes rész adja az $x_{IH}(t)$ fizikai megoldást!)

e.) Határozza meg a kezdeti feltételeknek eleget tevő x(t) mozgás függvényt!

f.) Vázolja fel (kvalitatíve helyesen) az x(t)-t!

g.) (**EXTRA!**) Számítógéppel rajzolja fel az x(t) függvényt!

B4.) feladat

Függőleges síkban egy matematikai inga szabadon mozoghat. Az inga merev szárának a hossza „R”, a szár végén „m” tömegű pontszerű test van. Az inga szára a függőleges iránnyal „φ” szöget zár be. Az inga pillanatnyi helyzetét ez a „ $\varphi(t)$ ” szög adja meg. Legyen a potenciális energia akkor zérus, ha az inga vízszintes helyzetben van (pl: $\varphi=\frac{\pi}{2}$)! (Lásd a mellékelt ábra!)

a.) Adja meg azokat az „E” (össz)energia tartományokat, amikor az inga lengő, illetve forgó mozgást végez. Mekkora az az E_o energia, amely ezt a két energia tartományt elválasztja egymástól?

b.) Vázoljon fel az inga mozgását jellemző egy-egy $\dot{\varphi}-\varphi$ „fázisgörbét”, amikor az inga „E” (össz)energiája $E=E_o$, $E<E_o$ és $E>E_o$!

c.) Az „E” összenergia és a $V(\varphi)$ potenciális energiafüggvény ismeretében írja fel a „T” periódusidőt meghatározó integrált!

d.) A megadott $\varphi\to\alpha$ transzformációval alakítsa át a „T” periódusidőt meghatározó integrált úgy, hogy megjelenjen benne az ún „**elsőfajú, teljes elliptikus integrál**”! (Lásd a mellékelt ábra!)

e.) Határozza meg a T lengésidőt, ha *E=E_o*!

f.) Határozza meg a T periódus időt, ha *E=2E_o*!
