REZGÉSEK ÉS HULLÁMOK   Vizsgazh 2005. 01. 24.

Név	ETR azonosító	email-cím	min jegy

Munkaidő 4 óra. Használható: Bronstein, órai jegyzet, zsebszámológép.

<table>
<tr><td>1.</td><td>Egy csillapított harmonikus oszcillátor mozgásegyenlete:
$\ddot u + 2\beta\,\dot u + \omega_0^2\,u = f\,(t)$
Legyen $\Omega^2 = \omega_0^2 - \beta^2 > 0$;
$T = 2\pi/\Omega$; $q = e^{-\beta T/2}$;
$f(t) = \begin{cases} 0, \text{ ha } t<0 \\ 1, \text{ ha } 0<t<T/2 \\ 0, \text{ ha } T/2<t<3T/2 \\ K, \text{ ha } 3T/2<t<2T \\ 0, \text{ ha } 2T<t \end{cases}$</td><td>Az $f(t)$ gerjesztő függvény megérkezése előtt a rendszer tartósan nyugalomban volt az origóban, a függvény lefutása után, $2T$ idő elteltével ismét ebbe az állapotba kerül.
Mekkorára kell választani a K állandó értékét, hogy a fent leírt mozgás jöjjön létre? A számítás során használjuk a q változót! Ábrázoljuk az $f(t)$ és az $u(t)$ függvények menetét! Mennyi az $u(t)$ függvény maximális és minimális értéke hányadosának abszolút értéke? (Tanács: a lehető legkevesebbet integráljunk, ehelyett használjuk fel az előadáson levezetett eredményeket!)</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Számítsuk ki a következő periodikus $f(t)$ függvény Fourier-együtthatóit:</td><td>$f(t) = \left|\cos\Omega t\right|$, ahol $T = \pi/\Omega$!</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Számítsuk ki a következő nem periodikus $f(t)$ függvény $F\,(\omega)$ Fourier-transzformáltját:</td><td>$f(t) = \begin{cases} 0, \text{ ha } t<0 \\ 1, \text{ ha } 0<t<T \\ 2, \text{ ha } T<t<2T \\ 0, \text{ ha } 2T<t \end{cases}$, ahol $T = \pi/\Omega$!</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="2">Egy lineáris golyós-rugós rezgő rendszer négy, egy vonalban elrendezett golyóból áll, melyeket három rugó köt össze. A rendszer hosszirányban szabadon mozoghat, nincs falhoz kötve. A tömegek sorban: 3, 1, 1 és 3 kg, a rugóállandók: 12, 7 és 12 N/m. Határozzuk meg a sajátfrekvenciákat és a normálmódusokat! A $t = 0$ pillanatban a golyók sebessége rendre 0, 0, 3 és -1 cm/s, kezdeti kitérésük zérus. Adjuk meg a második golyó mozgásának időfüggvényét!</td></tr>
<tr><td>5.</td><td colspan="2">Egy 1+1 dimenziós $u\,(x,t)$ hullámjelenség egyenlete a következő (a pont az idő, a vessző a hely szerinti parciális deriváltat jelöli): $\ddot u - c^4\,u'''' - 2c^2\,\Omega^2\,u'' = \Omega^4\,u$
A képletben c sebesség-, Ω pedig frekvencia-dimenziójú pozitív állandó.
Határozzuk meg és rajzoljuk le az $\omega\,(k)$ diszperziós relációt (milyen görbe ez?), és keressük meg a jellegzetes pontok koordinátáit! Vizsgáljuk meg a reláció aszimptotikus viselkedését nagyfrekvenciás határesetben! Rajzoljuk le a hullámok fázissebességét a hullámszám, illetve a frekvencia függvényében!</td></tr>
</table>