

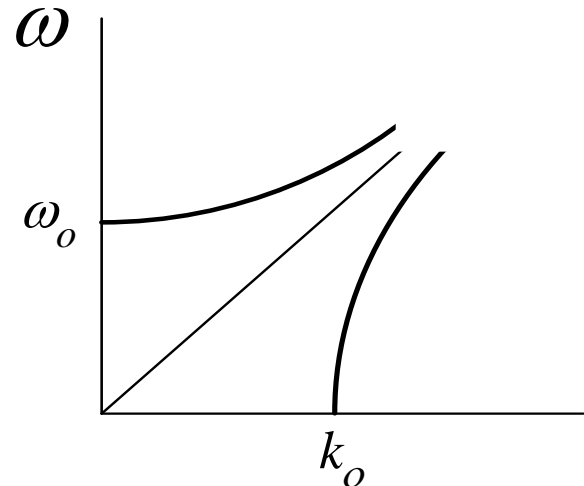
MECHANIKA feladatok

2. fizikusoknak és geofizikusoknak

2. forduló

Beadandó: 1993. október 25. reggel 8 órakor

1. Az ábrán egy lineáris rendszer diszperziós relációja látható (a görbék hiperbola-ívek)..
Írjuk fel a rendszer differenciálegyenletét a lehető legegyszerűbb formában! Számítsuk ki és ábrázoljuk a fázis- és a csoportsebességet a frekvencia függvényében!



2. Számítsuk ki az egyszerű 1+1 dimenziós hullámgörvényt:

$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}$$

Green-függvényét

a/ végtelen közegben, b/ az $x > 0$ tartományban, ha a határfeltétel: $u(0, t) = 0$!

3. Ugyanezek a feladatok, de az egydimenziós diffúziós egyenlettel: $\frac{\partial u(x,t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}$

4. - 5. Oldjuk meg a fenti két egyenletet a következő kezdeti feltétellel: a $t = 0$ pillanatban az $u(x,0)$ függvény mindenütt zérus, kivéve az $[L; 2L]$ intervallumot, ahol egy **fél szinuszhullám** helyezkedik el (zérushelytől zérushelyig). A hullámgörvényt esetében $\frac{\partial u(x,t)}{\partial t}$ ugyanekkor mindenütt zérus. Használjuk a b/ típusú határfeltételt!

6. N egyforma tömegű golyó kör alakú drótra van felfűzve, köztük egyforma rugók helyezkednek el. Számítsuk ki a rendszer sajátfrekvenciáit és normálmódusait! Vezessük vissza a feladatot a két végén rögzített lánc esetére! Használjuk az előadáson bevezetett Csebisev-polinomokat!

7. Adjuk meg az 1.-beli hullámgörvényt általános megoldását kompakt (ún. periodikus) határfeltétel mellett: az $x=0$ és az $x=a$ pontokat azonosítjuk, és itt is megköveteljük a megoldásfüggvény, valamint deriváltja folytonosságát. (Körre zárt rugalmas húr rezgései.) Milyenek a sajátrezgések? Vizsgáljuk meg, hogy kapható meg ez a megoldás a 6. feladat megoldásából határátmenettel!