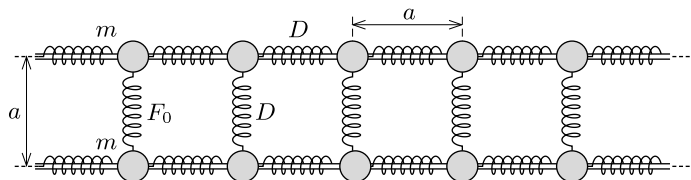


Kondenzált anyagok fizikája (8. gyakorlat)

Szükséges előismeretek: dinamikai mátrix, sajátrezgések, optikai és akusztikus rezgések;

F1. Vízszintes síkban a távolságra fekvő, két párhuzamos rúdra apró, m tömegű gyöngyöket fűztünk, melyek súrlódásmentesen mozoghatnak a rudak mentén. A gyöngyöket D rugóállandójú rugókkal az *ábrán* látható módon összeköttöttük. A rudakkal párhuzamos irányú rugók egyensúlyi állapotban feszítetlenek, a merőleges állású rugók viszont F_0 erővel előfeszítettek.

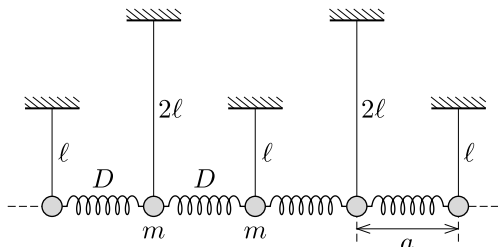


a) Használjuk ezt a rugós rendszert egy szilárdtest rácsrezgéseinek modellezésére! Periodikus határfeltételt használva (rudanként N darab gyöngy esetén) határozzuk meg a modell lehetséges $\omega(q)$ sajátfrekvenciáit a q hullámszám(vektor) függvényében.

b) Ábrázoljuk az eredményt grafikonon az első Brillouin-zónán belül! Hány diszperziós relációt kaptunk? Melyik az optikai ág, és melyik az akusztikus ág? Egy kis rajzzal érzékeltesse, hogyan rezegnek a gyöngyöcskék az akusztikai és az optikai módusban.

Gyakorló feladat:

Gy1. Egy szilárdtest rezgéseit az *ábrán* látható csatolt ingarendszerrel modellezzük. Az ingatestek tömege m , az ingák hossza felváltva ℓ és 2ℓ , az ingatesteket összekötő (egyensúlyi állapotban feszítetlen) rugók rugóállandója D .



a) Periodikus határfeltételt használva ($2N$ darab inga esetén) határozzuk meg a modell lehetséges $\omega(q)$ sajátfrekvenciáit az (alkalmasan választott) q hullámszám(vektor) függvényében. Csak a rajz síkjában történő rezgéseket vizsgáljuk!

b) Ábrázoljuk az eredményt grafikonon az első Brillouin-zónán belül! Hány ága van a diszperziós relációnak? Melyik az optikai ág, és melyik az akusztikus ág? Egy kis rajzzal érzékeltesse, hogyan rezegnek az ingatestek az akusztikai és az optikai módusban.