

Fizika diákolimpia felkészítő szakkör

2024. november 11.

Hullám rugalmas kötélben

A mennyezetről lelógatunk egy L hosszúságú, m tömegű, homogén tömegeloszlású kötelet. A kötéllógó szabad végén hullámot indítunk, mely felfelé terjed a kötéll mentén, a felső rögzített pontnál visszaverődik, és visszatér a kiindulási pontra.

i_ Mennyi idő alatt érkezik vissza az elindított hullám?

ii_ Milyen legyen a lógó kötéll tömegeloszlása, hogy a hullám egyenletes sebességgel terjedjen benne?

Biciklibelső felpumpálása

A biciklikerek belsőgumija lényegében egy tórusz alakú gumiköpeny. A gumiba kezdetben annyi levegőt fújunk, hogy éppen feszes legyen. A tórusz középkörének sugara R_0 , keresztmetszetének sugara r_0 , a gumiköpeny vastagsága d . Feltételezzük, hogy $d \ll r_0 \ll R_0$. A gumit elkezdjük pumpálni. Tegyük fel, hogy a tórusz középkörének R sugara 1%-al nőtt. Hány százalékkal nőtt meg a keresztmetszet r sugara?

Hullám vízzel telt gumicsőben

Adott egy igen hosszú, R sugarú, d falvastagságú gumicső. A gumi Young-modulusa E . A csövet megtöltjük vízzel. A csőben nyomáshullámot indítunk. Feltételezzük, hogy a víz tökéletesen összenyomhatatlan, a hullám csupán a cső falának rugalmassága miatt terjed. Mekkora a terjedési sebesség?

Tartó lehajlása

Rugalmas vonalzó az asztalra szorítunk úgy, hogy az vízszintesen, L hosszúsággal túllóg az asztal szélén. A vonalzó szabadon álló végére m tömegű nehezéket akasztunk.

i_ Mekkora a vonalzó végének lehajlása, ha a vonalzó vastagsága a , szélessége b , Young modulusa E . A vonalzó tömege elhanyagolható?

ii_ Mekkora a vonalzó lehajlása, ha nem akasztunk rá nehezéket, a vonalzó tömege m , és csak a saját súlya miatt hajlik le?

Longitudinális hullám rugalmas közegben

Homogén ρ sűrűségű, E Young modulusú hasámban longitudinális hullámot indítunk. Mekkora a hullám terjedési sebessége?

Sekélyvízi hullámok

Egy h mélységű tó felszínén vízhullámok terjednek. Feltételezzük, hogy a hullámhossz sokkal nagyobb, mint a víz mélysége. Mekkora a terjedési sebesség?