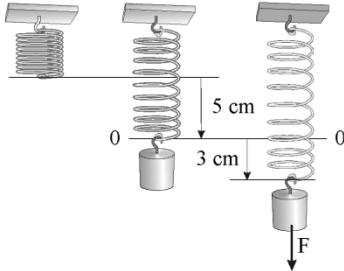
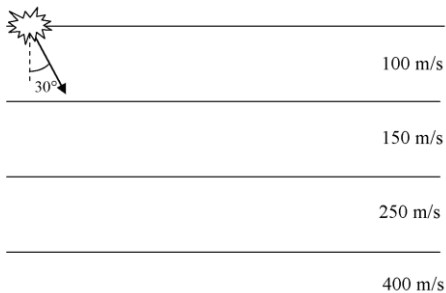


Rezgések, hullámok, emelt szint

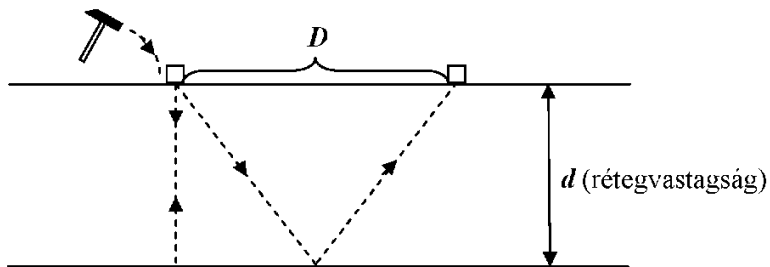
- 1) 2008. m/1. Mindkét végén rögzített, 3 m hosszú kötélen 20 Hz frekvenciájú állóhullámokat alakítottunk ki. A végpontokat leszámítva 3 csomópont keletkezett.
 - a) Készítsen rajzot! Mekkora a hullámhossz?
 - b) Mekkora sebességgel terjednek a hullámok a kötélen?
 - c) Mekkora egy csomópont és egy ezzel szomszédos duzzadóhely távolsága?
- 2) 2008 o/1. Egy felfüggesztett, nyújtatlan rugót egy ráakasztott test 5 cm-rel nyújt meg. A testet 3 cm-rel az egyensúlyi helyzet (0) alá visszük, és ott elengedjük. Mekkora lesz a rezgés periódusideje, a rezgő test maximális sebessége és maximális gyorsulása?



- 3) 2009. o/2. Egy geofizikai kísérlet során a Föld felszínén végzett robbantás segítségével rezgéshullámokat indítanak, amelyek a különböző kőzetrétegekben különböző sebességgel terjednek. Az egyes rétegekhez tartozó terjedési sebesség a mellékelt ábrán van feltüntetve. A kőzetrétegek mindegyike 100 m vastag.
 - a) Vázolja fel egy olyan hullám teljes pályáját a kőzetrétegekben, amely a robbantás helyétől a kőzetrétegekre merőleges (függőleges) egyenessel 30° -os szöget bezáró irányban indul el!
 - b) Milyen mélyre hatol le ez a hullám a Földbe?



- 4) 2011. o/4. Egyik végén zárt, másik végén nyitott sípba hélium (He) gázt töltve, majd a sípot megszólaltatva 525,5 Hz frekvenciájú alaphangot kapunk. E sípot egy másik gázzal megtöltve az alaphang frekvenciája 235 Hz lesz. A hang terjedési sebessége a He gázban $c = 610$ m/s.
 - a) Rajzolja le a sípban kialakuló hullámképet! Számítsa ki a hang terjedési sebességét az ismeretlen gázban! Határozza meg a síp hosszát!
 - b) Rajzolja le az első felharmonikus hullámképet a sípban! Számítsa ki az első felharmonikus frekvenciáját mindkét gáz esetén!
- 5) 2013 o/1. Mesterséges földrengéshullámok segítségével vizsgálják egy, a felszínnel párhuzamos, üledékes réteg elhelyezkedését a geofizikusok. A hullámokat kalapácsütéssel keltik, és a réteg aljáról visszaverődő hullámok beérkezését két úgynevezett geofonnal mérik. Az egyik geofon közvetlenül a kalapácsütés helye mellett található, a másik $D = 200$ méterre tőle. Az egyik geofon 0,11 másodperccel a kalapácsütés után észlelte a jelet, a másik 0,16 másodperccel az ütést követően.

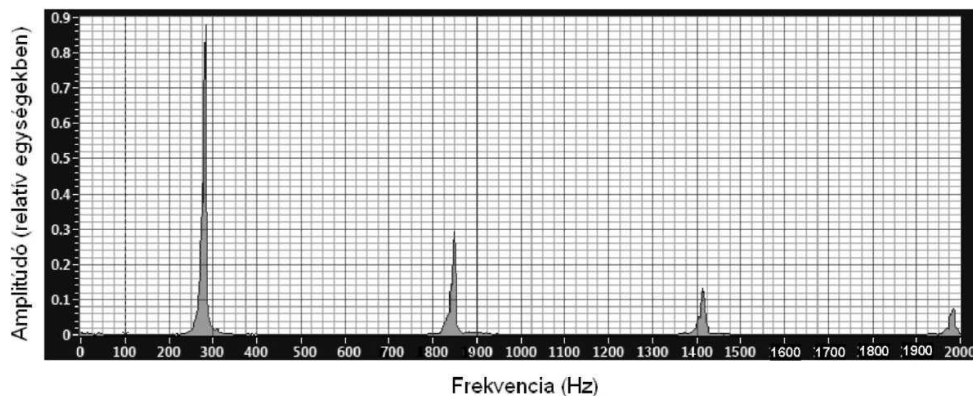


- Milyen vastag a felszíni réteg (d)?
- A mellékelt táblázatban adtuk meg, többféle közettípusra a rengéshullámok terjedési sebességének lehetséges tartományát. A táblázat alapján állapítsa meg a közetréteg anyagát!

agyag	$\sim 1,5 \text{ km/s} - 3,5 \text{ km/s}$
homokkő	$\sim 2,5 \text{ km/s} - 5 \text{ km/s}$
kőszó	$\sim 4,5 \text{ km/s}$
mészakő	$\sim 3,5 \text{ km/s} - 7,5 \text{ km/s}$
gipsz	$\sim 5 \text{ km/s} - 7,5 \text{ km/s}$

- 2014o/4. Egy számítógépes frekvencia-elemző programmal vizsgáljuk egy síp hangját. A program egy diagramon megjeleníti, hogy a síp hangjában a különböző frekvenciájú összetevők milyen erősséggel vannak jelen.
 - Állapítsa meg a síp alaphangjának és első három felhangjának frekvenciáját!
 - Nyitott vagy zárt síppal végeztük a vizsgálatot? Válaszát indokolja!
 - Adja meg a síp hosszát centiméterre kerekítve, ha a vizsgálatot 15°C hőmérsékleten végeztük!
 - Mekkora lesz az állandó hosszúságúnak tekinthető síp alaphangjának és megfigyelt felhangjainak frekvenciája, ha a levegő felmelegszik 50°C -ra?

A számításokhoz szükséges adatokat olvassa le az alábbi grafikonokról!



A hang terjedési sebességének hőmérsékletfüggése

