

8.8 Hullámok: a P és S hullámok demonstrációja egy dobozban



Egy doboz segítségével megmutathatjuk a diákoknak, hogyan lehet P- és S-hullámokat detektálni egy táblagép gyorsulásmérőjével. A demonstráció során megérthetik a diákok a különböző hullámok alapvető tulajdonságait, és elemezhetik azokat a szeizmogramok jelei alapján.

FELADAT: A DIÁKOK KÉSZÍTSENEK EGY DOBOZT

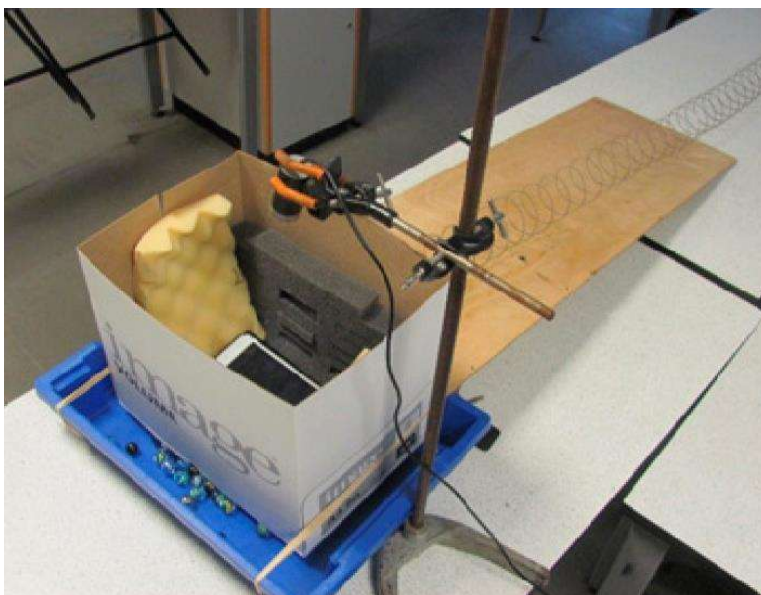
1. Tegyük a dobozba szivacsot úgy, hogy az a táblagépet megtartsa.
2. Rakjunk körülbelül 15 golyót a tálcába.
3. Rögzítsük a dobozt gumiszalaggal a tálcához. Próbáljuk rázogtatni a dobozt, hogy ellenőrizzük, szabadon tud-e mozogni mindkét vízszintes irányban (lásd ábra).
4. Rögzítsük a spirálrugót a doboz oldalához a következő módon: a doboz oldalát kilyukasztjuk olyan magasságban, hogy a spirálrugó ne érjen a tálcához. A lyukba tekerjük be néhány menetet, majd a ragasztószalaggal rögzítjük a rugót. (Alternatív megoldásként egy testreszabott kötőelem is készíthető.)
5. A tálca széléhez helyezünk el egy lapot, hogy a rugó akadálytalanul, törésmentesen jusson az asztalról a dobozhoz.
6. Egy Bunsen-állvány és megfelelő szorítók segítségével állítsuk be a webkamerát, hogy lássa a táblagép képernyőjét. A webkamera képét kivetítve mindenki követheti a folyamatot.
7. Futtassunk a táblagépen egy megfelelő szeizmométer alkalmazást! Számos ilyen ingyenesen letölthető program létezik, amik nagyon egyszerűen használhatók. (A <https://play.google.com/store/search?q=seismometer%20app&c=apps&hl=hu> helyről számos alkalmazás közül választhatunk.) Célszerű, ha a kiválasztott alkalmazás a különböző irányú elmozdulásokat külön grafikonon mutatja, és a fel/le irány (Z tengely) kirajzolása kikapcsolható.

TANULÁSI CÉL

- a hosszanti (longitudinális) és keresztirányú (transzverzális) hullámok tulajdonságai

KELLÉKEK

- doboz (pl. egy fénymásolópapír doboza)
- tálca a felszereléseknek
- 2 nagy rugalmas szalag (pl. gumipók, postai gumigyűrű, ... stb.)
- spirálrugó
- kb. 15-20 golyó, vagy gyöngy
- tablet, szeizmométer alkalmazással
- szivacs
- hosszú asztal
- olló, ragasztószalag
- webkamera és kivetítő



A táblagépet tartalmazó fénymásoló doboz egy tálcába szórt golyókon ül. A dobozt rugalmas szalagok stabilan tartják, de szabadon el tud mozdulni mindkét vízszintes irányban.

A DEMONSTRÁCIÓ:

1. Indítsuk el a szeizmométer alkalmazást a táblagépen!
2. A rugó segítségével keltsünk longitudinális és transzverzális hullámokat, mint ahogy azt a „A P- és S-hullámok modellezése spirálrugóval” részben tettük. A webkamera képét kivetítve az eredményt az egész osztály láthatja. (Hasznos lehet, ha az egyik diák kezeli az alkalmazást, és egy másik pedig a rugón kelti a hullámokat, mert így a rögzített file rövidebb lesz.)
3. A kísérletben nem fog teljesen elkülönülni a P- és S-hullám, mivel az energia egy kis része mindig átjut az egyik rezgési módból a másikba (csatolt rezgések).
4. A diákok kipróbálhatják a kísérletet hosszabbra kinyújtott rugóval is. Van-e valamilyen hatása egy feszebb spirálrugónak az eredményekre?