



**A 2017/2018. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
döntő forduló**

FIZIKA II. KATEGÓRIA

FELADATOK

„Pohár rezonanciája”

A mérőberendezés leírása:

A mérőberendezés egy változtatható frekvenciájú hanggenerátorból és egy mikrofonból áll. A mikrofon jelét egyenirányítás és szűrés után egy külön erre a célra tervezett feszültségmérővel mérjük. Az eszközhöz tartozó kijelzőn megjelenik az aktuális frekvencia és a mikrofonon jeléből előállított, a hang intenzitásával arányos egyenfeszültség.

A hanggenerátor frekvenciája két módon változtatható. A mérőeszköz jobb alsó részén található potenciométerrel a frekvencia 500 és 2000 Hz között változtatható. (Mivel a mikrofon a jelét a rendszer másodpercenként csak maximum egyszer tudja mérni, a potenciométert viszonylag lassan csavarjuk!) A hangszóró a kék nyomógomb benyomásával szólal meg. A gomb újbóli megnyomásával kikapcsol.

A piros nyomógomb megnyomásával elindul az ún. "szkennelési mód". Ekkor a potenciométer aktuális állásának megfelelő frekvenciáról indulva 5 másodpercenként 5 Hz-cel nő a frekvencia. A gomb újbóli benyomásával a szkennelés leáll. Ez a mód a gyorsabb, automatikus mérést teszi lehetővé.

Figyelmeztetés:

Bármilyen esetleges probléma esetén forduljunk a jelenlevő tanárokhoz!

Mérési feladatok:

1. A rendszer átvitelének meghatározása

A pohár (lásd később) odahelyezése nélkül szkennelje végig az 500-tól 1500 Hz-ig tartó intervallumot! A mikrofon jeléhez tartozó adatokat a mellékelt táblázatba írja be! Figyeljen oda, mert egy adat felvételéhez csak 5 s áll rendelkezésre. A kapott eredményeket ábrázolja grafikusán! Értelmezze mit lát a rendszer átvitelén!

5 pont

2. Vízrel töltött pohár rezonancia frekvenciájának meghatározása

A mérés során egy különböző mértékig vízzel megtöltött pohár rezonancia görbéjének a meghatározása a feladat. Ehhez a vízzel valameddig megtöltött poharat helyezze a hangszóró tartójának vázán berajzolt körre! Ezután végezze el az előző feladatban ismertetett mérést! A mérési idő lerövidítéséhez a szkennelés megkezdése előtt a potenciométerrel körülbelül keresse meg a rezonancia helyét! Ezután válassza ki az induló frekvenciát úgy, hogy az a rezonancia frekvenciától megfelelően távol legyen! A mérést végezze el 4 különböző vízmagasság mellett úgy, hogy a vízmagasság a pohár tetejéhez képest 2 és 6 cm között változzon! A kapott rezonanciagörbéket ábrázolja grafikusan!

20 pont

3. A rezonancia frekvencia és a félértékszélesség meghatározása

Határozza meg az egyes vízmagasságokhoz tartozó rezonancia görbék rezonancia frekvenciáját és félértékszélességét. Ábrázolja ezeket a pohár tetejéig mérhető víz fölötti levegőoszlop magasságának (L) függvényében! Értelmezze a félértékszélesség változásának okát! A szélesebb rezonanciagörbén sokszor éles csúcsok jelennek meg. Mi lehet ennek az oka?

7 pont

4. Frekvencia-vízmagasság összefüggés meghatározása

Ábrázolja a rezonancia frekvencia négyzetét a levegőoszlop magasságának reciproknégyzetébe függvényében (f^2 az $1/L^2$ függvényében)! Illesszen erre egy egyenest! Adjon magyarázatot miért jó ez az ábrázolás és az egyenes miért nem megy át az origón!

8 pont

A mérés elvégzéséhez 4 óra áll rendelkezésre. A feladatok megoldásához számítógép és telekommunikációs eszköz kivételével bármilyen segédeszköz használható. Ha valamelyik eszközzel problémája van, forduljon a felügyelő tanárhoz.

Jó munkát!