

Hangszerek fizikája vizsgazárthelyi

2010. június 8. 9.15-11.00

1. feladat:

(5 pont)

Egy acél gitárhúr hossza 60 cm, a húrban ható feszítő erő 70 N. A húr magátmérője 0,8 mm, a kör keresztmetszetű, szintén acél húrbevonat átmérője szintén 0,8 mm. Az acél sűrűsége 7800 kg/m^3 , Young modulusa 200 GPa.

- Határozza meg a húr egységnyi hosszra eső tömegét és a húrban terjedő rezgés sebességét!
- Adja meg a húr inharmonicitási állandóját!
- Milyen frekvencián szólal meg a húr alaphangja? Hány centtel tér el az első három felharmonikus az ideális felharmonikusoktól?

2. feladat:

(5 pont)

A hegedűjátékos 15 cent pontossággal találja el az oktávot. Hány milliméteres pontosságnak felel ez meg 35 cm hosszú hegedűhúron?

3. feladat:

(5 pont)

Egy 15 cm hosszú, 1 cm átmérőjű, egyenletesen rezgő („lélegző”) hengeres vonalsugárzó főirányától 30° -nyira helyezkedünk el (a távoltérben). A lesugárzott hang mely frekvenciakomponenseit ejti ki a sugárzó iránykarakteristikája?

4. feladat:

(3 pont)

Egy 25 cm hosszú, 5 mm falvastagságú és 1,2 cm belső átmérőjű, mindkét végén nyitott csövön (furulya) egy 3 mm sugarú oldalfuratot helyezünk el a csővégtől 3 cm távolságban. Milyen hangon szólal meg a cső, ha az oldalfuratot lefogjuk illetve kinyitjuk? A számítás során vegye figyelembe a hosszkorrekció hatását is.

5. feladat:

(5 pont)

A kürt szájnyílása a kisfrekvenciás tartományban jól közelíthető végtelen falba ágyazott merev dugattyúként. A 200 Hz-en sugárzó kürt 25 cm átmérőjű szájnyílásától 10 m távolságban, a főirányban mérhető hangnyomásszint 80 dB. Hány decibel a hangnyomásszint a főiránytól 20° és 50° szög alatti irányokban? (A megoldás során tételezze fel, hogy a kürt a végtelen szabad térbe sugároz.)

6. feladat:

(5 pont)