

**Gyakorló feladatok a „Műszaki akusztika és zajcsökkentés” tantárgy 2. ZH dolgozatához**  
***(a megoldások rövid összefoglalásával)***

1. Számítsa ki egy 4,5m hosszúságú, mindkét végén nyitott cső belsejében található levegő oszlop első és harmadik akusztikai sajátfrekvenciáját! (A levegő hőmérséklete 35°C.)

$$a = \sqrt{\kappa RT_0} = \sqrt{1,4 \cdot 287 \cdot 308} \approx 351,8 \text{ m/s}$$

Első sajátfrekvencia: A peremfeltételek alapján a részecskesebesség ábra a maximumtól a szomszédos minimumig tartó fél szinusz periódus, a hullámhossz:  $\lambda_1 = 4 \cdot l/2 = 2 \cdot 4,5 = 9 \text{ m}$ ,  $f_1 = a/\lambda_1 \approx 351,8/9 = 39,1 \text{ Hz}$

Harmadik sajátfrekvencia: A peremfeltételek alapján a részecskesebesség ábra a maximumtól a második minimumig tartó másfél szinusz periódus, a hullámhossz:  $\lambda_3 = 4 \cdot l/6 = 4 \cdot 4,5/6 = 3 \text{ m}$ ,  $f_3 = a/\lambda_3 \approx 351,8/3 = 117,3 \text{ Hz}$

2. Egy 0,001 sec periódusidejű, 0,5 Pa hangnyomás amplitúdójú harmonikus hullám tökéletesen visszaverődik az útjában merőlegesen elhelyezett sík falról. Nevezze meg a kialakuló hangtani jelenséget, határozza meg két szomszédos csomópont közti távolságot és a duzzadó helyen a hangnyomás értékét, ha a levegő hőmérséklete 10°C!

A kialakuló akusztikai jelenség neve állóhullám, amelynél két szomszédos duzzadó hely között a távolság fél hullámhossz.  $a = \sqrt{\kappa RT_0} = \sqrt{1,4 \cdot 287 \cdot 283} \approx 337,2 \text{ m/s}$ ,  $\lambda = aT \approx 337,2 \cdot 0,001 \approx 0,3372 \text{ m}$ ,  $\lambda/2 \approx 0,1686 \text{ m}$

A duzzadó helyen mérhető hangnyomás amplitúdó a beeső és visszavert összetevők amplitúdóinak az összege, 1Pa.

3. Színházterem 1:10 méretarányban elkészített modelljén végzett vizsgálattal szándékozunk megállapítani az eredeti teremben a 250, 500 és 1000 Hz frekvenciájú tisztahang gerjesztés hatására kialakuló hangterek tulajdonságait. Határozza meg a modellnél alkalmazandó mérőhangok frekvenciáit!

$$He_m = He_0, \quad l_m/\lambda_m = l_0/\lambda_0, \quad l_m f_m/a_m = l_0 f_0/a_0, \quad \text{de } (a_m = a_0) \text{ ezért, } f_m = f_0 l_0/l_m, \text{ amelyek rendre 2,5k, 5k és 10kHz}$$

4. Írja le a rezonancia fogalmát. Készítsen vázlatos rajzot egy Helmholtz-rezonátorról, nevezze meg a fontos részeit, és magyarázza el a rezonátor működését. Írja fel a kritikus frekvencia meghatározásnak módját és sorolja fel a Helmholtz-rezonátorok gyakorlati alkalmazási lehetőségeit! Ld.: Előadás!

-----