

Akusztika dolgozat 2010/2011/1A

1. Mekkora az 500Hz frekvenciájú hanghullám hullámhossza, ha a hangsebesség 340m/s?

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow \underline{\underline{\lambda}} = \frac{c}{f} = \frac{340 \frac{m}{s}}{500 \text{Hz}} = \underline{\underline{0,68m}}$$

2. Egy rezgő pont maximális sebessége 2m/s, maximális kitérése 5cm. Mekkora a rezgés frekvenciája és periódusideje?

$$v_{\max} = A_{\max} \cdot \omega = A_{\max} \cdot 2\pi \cdot f \Rightarrow \underline{\underline{f}} = \frac{v_{\max}}{A_{\max} \cdot 2\pi} = \frac{2 \frac{m}{s}}{0,05m \cdot 2\pi} = \underline{\underline{6,37 \text{Hz}}}$$

$$\underline{\underline{T}} = \frac{1}{f} = \frac{1}{6,37 \text{Hz}} = \underline{\underline{0,157s}}$$

3. Egy rugó 15cm-rel nyúlik meg, ha 3kg-os súlyt akasztunk rá. Mekkora lesz a maximális gyorsulás egy olyan rezgés során, melyet úgy keltünk, hogy a testet 8cm-re kimozdítjuk egyensúlyi helyzetéből? Mekkora utat tenne meg egy álló helyzetből induló test 2s alatt ezzel a gyorsulással?

$$K = \frac{m \cdot g}{l} = \frac{3 \text{kg} \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}}{0,15m} = 196,2 \frac{N}{m}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{196,2 \frac{N}{m}}{3 \text{kg}}} = 1,29 \text{Hz}$$

$$\underline{\underline{a_{\max}}} = A_{\max} \cdot \omega^2 = A_{\max} \cdot (2\pi \cdot f)^2 = 0,08m \cdot (2\pi \cdot 1,29 \text{Hz})^2 = \underline{\underline{5,232 \frac{m}{s^2}}}$$

$$\underline{\underline{s}} = \frac{1}{2} t^2 a = \frac{1}{2} \cdot 2^2 \cdot 5,232 = \underline{\underline{10,464m}}$$

Akusztika dolgozat 2010/2011/1B

1. Mekkora az átlagsebesség, ha a 9s alatt megtett út 35m?

$$\underline{v} = \frac{s}{t} = \frac{35m}{9s} = \underline{\underline{3,89 \frac{m}{s}}}$$

2. Egy rezgő pont maximális gyorsulása 90 m/s^2 , maximális kitérése 7cm. Mekkora a rezgés frekvenciája és periódusideje?

$$a_{\max} = A_{\max} \cdot (2\pi \cdot f)^2 \Rightarrow \underline{f} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{a_{\max}}{A_{\max}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{90 \frac{m}{s^2}}{0,07m}} = \underline{\underline{5,71Hz}}$$

$$\underline{T} = \frac{1}{f} = \underline{\underline{0,175s}}$$

3. Egy rugó 8cm-rel nyúlik meg, ha 2kg-os súlyt akasztunk rá. Mekkora lesz a maximális sebesség és gyorsulás egy olyan rezgés során, melyet úgy keltünk, hogy a testet 5cm-re kimozdítjuk egyensúlyi helyzetéből?

$$K = \frac{m \cdot g}{l} = \frac{2kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}}{0,08m} = 245,25 \frac{N}{m}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{245,25 \frac{N}{m}}{2kg}} = 1,76Hz$$

$$\underline{v_{\max}} = A_{\max} \cdot 2\pi \cdot f = 0,05m \cdot 2\pi \cdot 1,76Hz = \underline{\underline{0,55 \frac{m}{s}}}$$

$$\underline{a_{\max}} = A_{\max} \cdot (2\pi \cdot f)^2 = 0,05m \cdot (2\pi \cdot 1,76Hz)^2 = \underline{\underline{6,13 \frac{m}{s^2}}}$$

Akusztika dolgozat 2010/2011/2A

1. Mekkora hangnyomásszintnek felel meg 0,4 mPa?

$$p = 0,4 \text{ mPa} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}$$

$$p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$$

$$\underline{\underline{L_p}} = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} = 20 \cdot \lg \frac{4 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}}{2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}} = \underline{\underline{26,02 \text{ dB}}}$$

2. $W_1 = 0,006 \times W_2$ $L_{W1} = L_{W2} + C$ $C = ?$

$$10 \lg \frac{W_1}{W_0} = 10 \lg \frac{W_2}{W_0} + C$$

$$\underline{\underline{C}} = 10 \lg \frac{W_1}{W_0} \times \frac{W_0}{W_2} = 10 \lg \frac{0,006 \cdot W_2}{W_2} = \underline{\underline{-22,22 \text{ dB}}}$$

3. Hangforrás teljesítményszintje oktáv sávok szerint:

Frekvencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Szint (B)	7.0	6.9	7.5	7.2	7.6	6.6

Mekkora az A-súlyozott hangszint a forrásnál és 20 m távolságban?

Frekvencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A súly (dB)	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	+1.2	+1.0	-1.1

Frekvencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Szint(dB)	70	69	75	72	76	66
A-súly (dB)	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1
$L_w(A)$	53,9	60,4	71,8	72	77,2	67

$$\underline{\underline{L_w(A)}} = 10 \cdot \lg \left(10^{\frac{L_{w1}(A)}{10}} + 10^{\frac{L_{w2}(A)}{10}} + \dots \right) = 10 \cdot \lg (10^{5,39} + 10^{6,04} + \dots) = \underline{\underline{79,53 \text{ dB}}}$$

$$\underline{\underline{L_p(A)}} = L_w(A) - 20 \cdot \lg r - 10,9 = 79,53 - 20 \cdot \lg 20 - 10,9 = \underline{\underline{42,61 \text{ dB}}}$$

Lehet úgy is, hogy oktávsvonként kiszámoljuk 20 m távolságban az értéket, és azokat összegezzük. => többféle úton el lehet jutni a végeredményhez!!!!

Akusztika dolgozat 2010/2011/2B

1. Mekkora teljesítményszintnek felel meg $4 \mu\text{W}$?

$$W = 4 \mu\text{W}$$

$$W_0 = 10^{-12} \text{W}$$

$$\underline{L_w} = 10 \cdot \lg \frac{W}{W_0} = 10 \cdot \lg \frac{4 \cdot 10^{-6} \text{W}}{10^{-12} \text{W}} = \underline{66,02 \text{dB}}$$

2. $p_1 = C \times p_2$ $L_{p1} = L_{p2} + 40 \text{dB}$ $C = ?$

$$20 \cdot \lg \frac{p_1}{p_0} = 20 \lg \frac{p_2}{p_0} + 40$$

$$\lg \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{p_0}{p_2} = \lg \frac{p_1}{p_2} = 2$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \underline{C = 100}$$

3. Hangforrás teljesítményszintje oktáv sávok szerint:

Frekvencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Szint (B)	6.8	7.0	7.4	7.8	6.6	7.6

Mekkora az A-súlyozott hangszint a forrásnál és 10 m távolságban?

Frekvencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A súly (dB)	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	+1.2	+1.0	-1.1

Frekvencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Szint (dB)	68	70	74	78	66	76
A-súly (dB)	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1
$L_w(A)$	51,9	61,4	70,8	78	67,2	77

$$\underline{L_w(A)} = 10 \cdot \lg \left(10^{\frac{L_{w1}(A)}{10}} + 10^{\frac{L_{w2}(A)}{10}} + \dots \right) = 10 \cdot \lg (10^{5,19} + 10^{6,14} + \dots) = \underline{81,21 \text{dB}}$$

$$\underline{L_p(A)} = L_w(A) - 20 \cdot \lg r - 10,9 = 81,21 - 20 \cdot \lg 10 - 10,9 = \underline{50,31 \text{dB}}$$

Lehet úgy is, hogy oktávsvonként kiszámoljuk 10 m távolságban az értéket, és azokat összegezzük. => többféle úton el lehet jutni a végeredményhez!!!!