

2D1574 Medieteknik gk, Kontrollskrivning i Ljud, 2005-10-05 kl 10.15-12.00 i salarna Q14-5, Q24, D33. Hjälpmedel: Ljudkompendiet och fickräknare med log och trig. Ange måtetal och enhet i varje svar. Lösningarna ska inte redovisas. Du kontrollerar svaren själv, på baksidan av detta blad. Ange svaren med lämplig noggrannhet. En poäng ges för varje riktigt svar.

Nr	Uppgift	Måtetal	Enhet
1	Till ett sjukhus skulle man ha en cirkulär helikopterlandningsplatta på taket. För bullernivåernas skull ville man att plattan skulle vara akustiskt stor för frekvenser högre än 14 Hz. Beräkna plattans minimiarea. Antag att ljudhastigheten är 344 m/s.		
2	Lisas grannar hade ett discoparty, och ljudnivån av basdunket i deras vardagsrum var 100 dB vid 100 Hz. Väggen in till Lisas sovrum dämpar med 40 dB vid den frekvensen. Vad blev hörnivån i Lisas sovrum?		
3	En liten och dålig rektangulär varmluftsugn med fläkt hade ett största inermått på 50 cm. Ugnen började tjuta på sin lägsta resonansfrekvens vid 230 °C. Vid vilken frekvens uppträdde resonansen?		
4	Hur hög får ljudnivån i närheten av 1 kHz högst vara på en arbetsplats om man ska vistas där under hela arbetsdagar?		
5	Ett tomt kubiskt rum hade efterklangstiden 1,3 s och medelabsorptionsfaktorn 0,15. Beräkna rummets ekvivalenta absorptionsarea.		
6	Känsligheten hos högtalare uppmäts ofta som ljudnivån på en meters håll i ett ekofritt rum, när högtalaren matas med 1 W elektrisk effekt. En viss högtalare hade känsligheten 92 dB. Om högtalaren var rundstrålande, vilken akustisk effekt strålade den i så fall ut under mätningen?		
7	Beräkna ljudtrycket, om ljudtrycksnivån är 5,0 dB.		
8	En bärbar CD-spelare producerade 5 mW akustisk effekt i ett rum där efterklangsradien var 1,25 m. Beräkna det diffusa ljudfältets intensitetsnivå.		

(vänd)

2D1574 Medieteknik gk KS 2005-09-29 lösningar

1. Rund platta } våglängden = omkretsen; $\lambda = \frac{c}{f} = 2\pi r \Rightarrow r = \frac{c}{2\pi f}$
 $kr=1$

Arean $A = \pi r^2 = \pi \cdot \left(\frac{c}{2\pi f}\right)^2 = \frac{c^2}{4\pi f^2}$ $\left. \begin{matrix} c=344 \\ f=17 \end{matrix} \right\} \Rightarrow A \approx 48 \text{ [m}^2\text{]}$

2. Ljudnivån i Lisas rum = $100 - 40 = 60 \text{ dB}$, Fig 2-12 (100 Hz) ger hörnivån 50 phoen

3. Lågste resonansen $\Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 0.5 \text{ m}$; $\lambda = 1 \text{ m}$

$c = 331.4 \sqrt{\frac{(230+273)}{273}} \approx 450 \text{ m/s}$ $f = \frac{c}{\lambda} = 450 \text{ Hz}$

4. Fig 2-11, 1 kHz, > 5h $\Rightarrow$ ca 84 dB

5. Kubiskt rum med sidan $l \text{ m} \Rightarrow V = l^3$, $S_{\text{tot}} = 6 \cdot l^2$, sök l .

$A = S_{\text{tot}} \cdot \alpha_m$ } $\Rightarrow T = 0.16 \frac{l^3}{6 \cdot l^2 \cdot \alpha_m} = \frac{0.16 l}{6 \alpha_m} \Rightarrow l = \frac{T \cdot 6 \alpha_m}{0.16}$
 $T = 0.16 \cdot \frac{V}{A}$

$A = S_{\text{tot}} \cdot \alpha_m = 6 l^2 \cdot \alpha_m = 6 \cdot \alpha_m \cdot \left(\frac{T \cdot 6 \alpha_m}{0.16}\right)^2 = (6 \alpha_m)^3 \cdot \frac{T^2}{0.16^2}$ $\downarrow \begin{matrix} \alpha_m = 0.15 \\ T = 1.3 \end{matrix}$ $\approx 48 \text{ (m}^2\text{)}$

6. $L_J = 92 \text{ dB} \Rightarrow J = J_{\text{ref}} \cdot 10^{\left(\frac{92}{10}\right)} = 10^{-12} \cdot 10^{9.2} = 10^{-2.8}$

$J = \frac{W}{4\pi r^2} \Rightarrow W = J \cdot 4\pi r^2 = \{r=1\} = 4\pi \cdot 10^{-2.8} \approx 0.020$
 Svar 20 mW

7. $L_p = 5 \text{ dB} \Rightarrow P = P_{\text{ref}} \cdot 10^{\left(\frac{5}{20}\right)} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{0.25} \approx 3.6 \cdot 10^{-5}$
 Svar 36 μPa

8. Vi har $J_{\text{diffus}} = 4W/A$ och $r_r = \sqrt{\frac{A}{16\pi}}$ eller $A = 16\pi \cdot r_r^2$

Insatt $r_r = 1.25$ och $W = 0.005$ ger $J_{\text{diffus}} = \frac{4 \cdot 0.005}{16\pi \cdot (1.25)^2} \approx 2.55 \cdot 10^{-4}$

$L_{\text{diffus}} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{2.55 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}} \right) \approx \underline{\underline{84 \text{ dB}}}$

