

ஒலியியல் Sound

183. ஆழமான கிணற்றொன்றின் வாயிலிருந்து ஒரு கழிஒலித்துடிப்புக் காலப்படுகிறது. அதன் எதிரொலி 0.08 s இன் பின் கேட்கப்படுகிறது. வளியில் ஒலியின் வேகம் 300 m s^{-1} எனின் கிணற்றின் ஆழம் என்ன?

விடை : 12 m

184. 27°C இல் நைதரசன் வாயுவில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண்க.
நைதரசனின் சார்முலக்கூற்றுத்திணிவு = 28
நைதரசனுக்கு γ = 1.4
அகிலவாயு மாறிலி = $8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

விடை : 352.9 m s^{-1}

184. 30°C இல் வளியில் ஒலியின் வேகம் 320 m s^{-1} எனின் 60°C இல் வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண்க.

விடை : 335.5 m s^{-1}

185. $1.1 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ அழுக்கத்தில் ஒரு வாயுவின் அடர்த்தி 1.32 kg m^{-3} . அப்போது அவ்வாயுவில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண்க. அவ்வாயுவிற்கு $\gamma = 1.4$

விடை : 341.6 m s^{-1}

186. 76 cm இரச அழுக்கத்திலும் 27°C இலுமுள்ள ஈலியம் வாயுவில் ஒலியின் வேகத்திற்கும் 60 cm இரச அழுக்கத்திலும் 77°C இலுமுள்ள ஓட்சிசன் வாயுவில் ஒலியின் வேகத்திற்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

விடை : 2.857

187. 33.5 cm, 33.6 cm அலைநீளங்களை உடைய இரு ஒலிகள் வளியில் எழுப்பப்படுகின்றன. ஒரு செக்கனில் கேட்கப்படும் அடிப்புகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
வளியில் ஒலியின் வேகம் 336 m s^{-1}

விடை : 3 Hz

188. 6000 Hz மீற்றனையுடைய ஒலிமுதலை உபயோகித்து 20 °C இல் வளியில் நிலையான அலைகள் எழுப்பப்படுகின்றன. இவற்றின் பின்னடும் கணுக்களுக்கு இடையிலான தூரம் 2.75 cm என்று அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இதேமுதலை உபயோகித்து வேறு ஒரு வெப்பநிலையில் பின்னடும் கணுக்களுக்கிடையிலான தூரம் 2.80 cm என்று அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i. 20 °C இல் வளியில் ஒலியின் வேகம்

ii. இரண்டாவது அவதானிப்புச் செய்யப்பட்டபோதிருந்த வெப்ப நிலை

விடை : i. 330 m s⁻¹

ii. 31 °C

189. சீரான கதியுடன் செல்லும் ஒரு கப்பல் ஒரு மலையை நோக்கிச் செல்கிறது. மலையிலிருந்து தனது தூரத்தை அறிவதற்காக 0.5 நிமிடத்திற்கு ஒரு முறை தனது எச்சரிப்புக் கருவியை ஒலிக் கிறது. முதலாவதன் எதிரொலி 12 s இன் பின்னும் இரண்டாவதன் எதிரொலி 10 s இன் பின்னும் கேட்கிறது. கப்பலின் வேகத்தையும் முதல் ஒலி எழுப்பப்பட்டபோது மலையிலிருந்து கப்பலின் தூரத்தையும் காண்க.

வளியில் ஒலியின் வேகம் 320 m s⁻¹ என்க.

விடை : 11 m s⁻¹

1 986 m

190. 16 °C இல் வளியில் ஒலியின் வேகம் 338 m s⁻¹ எனின் 0 °C இல் வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண்க.

விடை : 328.5 m s⁻¹

191. 512 Hz மீற்றனுடைய இசைக்கவரொன்று 17 °C இலுள்ள வளியில் எழுப்பும் சுரத்தின் அலைநீளம் 66.5 cm. நி.வெ.அ. இல் வளியின் அடர்த்தி 1.293 kg m⁻³ எனின் வளியின் மூலர் வெப்பக் கொள்ளளவுகளின் விகிதத்தைக் காண்க.

விடை : 1.5

192. 550 Hz மீற்றன் உடைய ஒலிமுதல் ஒன்று 20 °C இலுள்ள வளியில் 600 mm அலைநீளமுடைய அலைகளைக் காலுக்கின்றது.

இவ்வெப்பநிலையில் வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண்க.
0 °C இலுள்ள வளியில் இம்முதலினால் காலப்படும் சுரத்தின்
அலைநீளம் என்னவாகும்?

விடை : 330 m s^{-1}
579 mm

193. வடக்கு நோக்கிப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கும் நோக்குனர் ஒருவர்
ஒரு துவக்கின் பளிச்சிடலைக் (flash) கண்டு 4 s இன் பின் அதன்
ஒலியைக் கேட்கிறார். வளி வெப்பநிலை 20 °C. காற்றானது
கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி 48 km h^{-1} கதியில் வீசுகின்றது.
துவக்கிற்கும் அவதானிக்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தைக் கணிக்க.
0 °C இல் வளியில் ஒலியின் வேகம் 330 m s^{-1}

விடை : 1 368 m

194. குற்றலைத் தாங்கியொன்றிலுள்ள ஒரு தக்கை மேலும் கீழும்
அலைகிறது. குற்றலைகள் 0.2 m s^{-1} வேகத்துடன் செல்கின்றன.
அலைநீளம் 15 mm. வீச்சம் 5 mm தக்கையின் உயர் வேகத்தைக்
காண்க.

விடை : 0.42 m s^{-1}

195. ஒரு விருத்தி அலையும் நிலையான அலையும் ஒரே மீட்டர்
250 Hz ஐயும் ஒரே வேகம் 30 m s^{-1} ஐயுமுடையது.

- விருத்தி அலையில் 10 cm இடைத்தூரத்திலுள்ள இரு
புள்ளிகளுக்கு இடையிலுள்ள அவத்தை வித்தியாசம் என்ன?
- நிலையான அலையிலுள்ள கணுக்களுக்கிடையிலுள்ள
தூரம் என்ன?

விடை : $\frac{5\pi}{3}$
6 cm

196. 1.7 m நீளமான இரு முனைகளும் திறந்த குழாய் ஒன்றினது
அடிப்படை மீட்டர்னைக் கணிக்க.

வளியில் ஒலியின் வேகம் 340 m s^{-1}

விடை : 100 Hz

197. இரு சர்வசமனான குழாய்களில் உள்ள வளிநிரல்கள் 17°C இல் 300 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவருடன் பரிவுறுகின்றன. ஒரு குழாயிலுள்ள வளியின் வெப்பநிலை 17°C லேயே இருக்க மற்றைய குழாயிலுள்ள வளியின் வெப்பநிலை 27°C இற்கு உயர்த்தப்படுகிறது. இரு குழாய்களும் ஒன்றாக ஒலிக்கப் படின கேட்கப்படும் அடிப்பு மீடிறனைக் காண்க.

விடை : 5.1 Hz

198. இரு முனைகளும் திறந்த இரு குழாய்கள் ஒன்றாக ஒலிக்கப் பட்டபோது செக்கனுக்கு 8 அடிப்புக்கள் கேட்டன. குறுகிய குழாயின் நீளம் 0.8 m எனின் மற்றைய குழாயின் நீளம் என்ன? முனைத் திருத்தங்களைப் புறக்கணிக்க. வளியில் ஒலியின் வேகம் 320 m s^{-1}

விடை : 0.83 m

199. கீழ்முனை முடப்பட்ட 1 m நீளமான நிலைக்குத்துக் குழாயின் திறந்த முனைக்கு மேலே தூய சுரத்தைக் காலும் ஒலிபெருக்கி ஒன்று வைக்கப்பட்டு அதனது மீடிறன் 50 Hz இலிருந்து 500 Hz வரை படிப்படியாக உயர்த்தப்பட்டது. வளியில் ஒலியின் வேகம் 340 m s^{-1} எனின் எம் மீடிறன்களுக்கு பரிவு நிகழும்? (முனைத்திருத்தங்களைப் புறக்கணிக்க)

தற்போது வளி வெப்பநிலை மாற்றப்பட்டது. ஒலிபெருக்கியின் மீடிறன் 50 Hz இலிருந்து உயர்த்தப்படும்போது முதன்முறையாக 86.2 Hz இல் பரிவு நிகழ்கின்றது. கீழ்முனை திறக்கப்பட்டு பரிசோதனை மீளச் செய்யப்பட்டபோது முதற்பரிவு 171 Hz இல் பெறப்பட்டது. குழாயின் முனைத்திருத்தத்தையும் வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும் காண்க.

விடை : $85\text{ Hz}, 255\text{ Hz}, 425\text{ Hz}$
 $8.25\text{ mm}, 348\text{ m s}^{-1}$

200. வளியில் ஒலியின் வேகம் 336 m s^{-1} எனின் 96 Hz அடிப்படை மீடிறனைக் கொடுக்கும் இரு முனைகளும் திறந்த குழாயின் நீளத்தைக் காண்க. இக்குழாய் 2.1 m நீளமுடைய இரு முனைகளும் திறந்த குழாயுடன் ஒன்றான ஒலிக்கப்படின் கேட்கப்படும் அடிப்பு மீடிறன் என்னவாகும்?

முனைத்திருத்தங்களைப் புறக்கணிக்க.

விடை : $1.75\text{ m}, 16\text{ Hz}$

201. ஒரு முனை மூடப்பட்ட 28 cm நீளமான ஒரு குழாயின் திறந்த முனைக்கு அண்மையில் 864 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக் கவர் பிடிக்கப்பட்டபோது பரிவு ஏற்பட்டது. வளியில் ஒலியின் வேகம் 340 m s^{-1} எனின் அதிர்வின் வகையையும் குழாயின் முனைத்திருத்தத்தையும் காண்க.

விடை : 1.5 cm

202. ஒரே விட்டமுடைய 30 cm நீளமுள்ள இரு முனைகளும் திறந்த குழாயும் 23 cm நீளமுள்ள ஒரு முனை மூடிய குழாயும் ஒன்றாக ஒலிக்கப்படும்போது ஒத்திசைக்கின்றன. குழாய்களின் முனைத் திருத்தத்தைக் காண்க.

(இரு குழாய்களும் முதலாவது மேற்றொனியை இசைக்கின்றன என்க.)

விடை : 1 cm

203. ஒரு முனை மூடப்பட்ட குழாயொன்றின் மறுமுனை அதிரும் தகடொன்றினால் மூடப்பட்டுள்ளது. அதிரும் தகட்டை இடப் பெயர்ச்சிக்குரிய கணுவாகக் கருதலாம். தகட்டின் அதிர்வெண் 2000 Hz ஆகவுள்ளபோது அடுத்தடுத்த கணுக்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் 8cm ஆகும். தகட்டின் அதிர்வெண் படிப்படியாகக் குறைக்கப்பட நிலையான அலைவடிவம் முதலில் மறைந்தது. ஆனால், அதிர்வெண் 1600 Hz ஆகும்போது மீண்டும் ஒருமுறை குழாயினுள் நிலையான அலை வடிவம் உண்டாகிறது.

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i. வளியில் ஒலியின் வேகம்

ii. அதிர்வெண் 1600 Hz ஆகவுள்ளபோது அடுத்தடுத்த கணுக்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம்

iii. மூடிய முனைக்கும் தகட்டிற்கும் இடைப்பட்ட குழாயின் நீளம்

iv. குழாயின் நிலையான அலை வடிவம் தோன்றும் அடுத்த குறைந்த மீடறன்

விடை : 320 m s^{-1} , 10 cm

40 cm, 1200 Hz

204. ஒரு முனை மூடிய குழாயொன்றின் முனைத்திருத்தம் 0.6 cm ஆகும். அறைவெப்பநிலை 17°C ஆகவுள்ள நாளொன்றில் அது

516 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவரொன்றுடன் ஒத்திசைக்கக் காணப்பட்டது. 0°C இல் வளியில் ஒலியின் வேகம் 331.5 m s^{-1} எனின் பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i. குழாயின் நீளம்

ii. வெப்பநிலை 12°C ஆகவுள்ள நாளொன்றில் பரிசோதனை மீளச் செய்யப்படின கேட்கும் அடிப்பு மீடறன்

விடை : 15.95 cm

4.5 Hz

205. 256 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவரொன்றுடன் ஒரு சுரமண்டலக்குழாய் ஒன்றாக இசைக்கப்பட்டபோது 10 s இல் 23 அடிப்புகள் கேட்டன. அப்போது வளி வெப்பநிலை 15°C . இசைக்கவரின் புயத்திற்கு சிறிது மெழுகு பூசியபோது அடிப்பு அதிர்வெண் குறையக் காணப்பட்டது. பாரமேற்றப்படா இசைக்கவருடன் குழாயிலுள்ள வளிநிரல் ஒத்திசைப்பதற்கு குழாயில் உள்ள வளி வெப்பநிலை என்னவாக இருத்தல் வேண்டும்?

விடை : 20.2°C

206. பரிவுக்குழாய் பரிசோதனை ஒன்றில் முதல் இரு பரிவு நிலைகளிலும் வளிநிரலின் நீளங்கள் முறையே, 245 mm, 744 mm எனக் காணப்பட்டது. பரிசோதனையில் பயன்படுத்தப்பட்ட இசைக்கவரின் அதிர்வெண் 342 Hz எனின் வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும் குழாயின் முனைத்திருத்தத்தையும் காண்க.

விடை : 341 m s^{-1}

4.5 mm

207. பரிவுக்குழாய் பரிசோதனை ஒன்றில் முதல் இரு பரிவு நிலைகளிலும் வளிநிரலின் நீளங்கள் முறையே, 20.3 cm, 61.9 cm ஆகும். பரிசோதனையில் பயன்படுத்தப்பட்ட இசைக்கவரின் அதிர்வெண் 429 Hz ஆகும். அறைவெப்பநிலை 27°C ஆகும். குழாயின் முனைத்திருத்தத்தையும் நி.வெ.அ இல் வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும் காண்க.

விடை : 0.5 cm

340.5 m s^{-1}

208. இரு முனைகளும் திறந்துள்ள குழாயொன்றிலுள்ள வளிநிரல் அதன் நீளம் 31.7 cm ஆக இருக்கும்போது 512 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவருடனும் குழாயின் நீளம் 43.6 cm ஆக இருக்கும்போது 380 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவருடனும் பரிவுறுகின்றது. இரு நிலைகளிலும் குழாய் அடிப்படைச் சுரத்தை நிகழ்த்துகின்றது. வளியில் ஒலியின் வேகத்தையும் குழாயின் முனைத்திருத்தத்தையும் காண்க.

விடை : 1.28 cm
350.8 m s⁻¹

209. 60 cm நீளமுள்ள ஒரு முனை மூடப்பட்ட குழாயொன்றின் திறந்த முனைக்கு அண்மையில் ஒரு ஒலிமுதல் பிடிக்கப்படுகிறது. ஒலி முதலின் அதிர்வெண் 400 Hz இலிருந்து 1000 Hz வரை அதிகரிக்கப்படும்போது எம்மீடறன்களில் பரிவு நிகழும்?

வளியில் ஒலியின் வேகம் 330 m s⁻¹

விடை : 412.5 Hz, 687.5 Hz,
962.5 Hz

210. 50 cm நீளமுள்ள ஒரு முனை மூடிய குழாயில் முதலாவது மேற்றொனியின் அதிர்வெண் 500 Hz ஆகும். குழாயின் முனைத் திருத்தத்தைக் காண்க.

வளியில் ஒலியின் வேகம் 340 m s⁻¹

விடை : 1 cm

211. ஒரே விட்டத்தையும் முறையே 50 cm, 100 cm நீளங்களை உடைய திறந்த குழாய்கள் இரண்டு 1.95 : 1 என்னும் விகிதத்திலே அடிப்படை அதிர்வெண்களை உண்டாக்கக் காணப்படுகின்றன. குழாய்களின் முனைத்திருத்தத்தைக் காண்க.

விடை : 1.32 cm

212. 51 cm, 52 cm நீளங்களையுடைய ஒரு முனை மூடப்பட்டு குழாய்கள் ஒன்றாக ஒலிக்கப்படும்போது செக்கனுக்கு 3 அடிப்புகள் கேட்கின்றன. முனைத்திருத்தங்களைப் புறக்கணித்து வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் கணிக்க.

இரு குழாய்களும் அடிப்படைச் சுரங்களை ஒலிக்கின்றன என்க.

விடை : 318.2 m s⁻¹

213. 60 cm நீளமுடைய ஒரு திறந்த குழாய் நீருக்குள் அமிழ்த்தப்பட்டு உயர்த்தப்படாமல் மேலே உயர்த்தப்படும்போது 512 Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவர் அதன் சுயாதீன முனைக்கு அருகில் ஒலிக்கப்படுகிறது. நீருக்கு மேல் குழாயின் நீளங்கள் 14.8 cm, 48 cm ஆக இருக்கும்போது பரிவு ஏற்படுகின்றது. குழாய் முழுவதும் நீருக்குள்ளிருந்து எடுக்கப்பட்டால் அக்குழாயுடன் பரிவைக் கொடுக்கக்கூடிய ஆகக்குறைந்த மீடறன் என்னவாகும்?

விடை : 267.3 Hz

214. ஒரு சுரமானி இழையின் அலகு நீளத்திற்கான திணிவு $3 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$. அது 0.75 kg நிறையினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இழையின் அதிரும் நீளம் 20 cm ஆகும். அடிப்படைச் சுரத்தின் மீடறனைக் காண்க.

விடை : 125 Hz

215. 1 m நீளமும் 10 g திணிவுமுள்ள ஈர்க்கப்பட்ட கம்பியொன்றினூடு 50 Hz அதிர்வெண்ணுடைய ஆடலோட்டமொன்று பாய்கின்றது. கம்பியின் மத்திய புள்ளியானது பரியிலாடக் காந்தமொன்றின் முனைவுகளுக்கிடையே இருக்கக் கம்பியானது பரிவைப் பெறுகின்றது. கம்பியிலுள்ள இழிவான இழுவிசை என்ன?

விடை : 100 N

216. 1 m நீளமுள்ள சுரமானி இழையின் திணிவு 0.2 g ஆகும். அது 5 kg நிறையினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. அதன் அடிப்படைச் சுரத்தின் மீடறனைக் காண்க.

விடை : 250 Hz

217. 3 m நீளமுள்ள சீரான இழையொன்று 3 N நிறையொன்றினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விழையின் ஒரு முனை 100 Hz மீடறன் உடைய அதிரும் இசைக்கவையொன்றினது கவர் ஒன்றுக்கு கவர்களின் தளத்திற்கு இழை செவ்வனாக இருக்கும் வகையில் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இழையின் முழுநீளம் வழியே 12 முழுத் தடங்கள் உருவாகுவதாக அவதானிக்கப்படுகிறது. இழையின் திணிவைக் காண்க.

விடை : 3.6 கிராம்

218. சுரமானி இழையொன்று அதன் மூன்றாம் இசைச்சுரத்தை நிகழ்த்தும்போது அதன் மீடறன் 600 Hz உடையது. கம்பியின் நீளம் 0.5 m அதன் திரவியத்தின் அடர்த்தி 7000 kg m^{-3} . கம்பியினது விட்டம் 0.4 mm எனின் இழையில் உள்ள இழுவையைக் காண்க.

விடை : 35.2 N

219. $1 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$ அலகு நீளத்திற்கான திணிவுடைய இழையொன்று 1 kg நிறையினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இழையினது நீளம் 60 cm ஆகும். இழையின் ஒரு முனையை 500 Hz இல் அதிர்வுறச் செய்தால் உண்டாகும் தடங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

விடை : 6

220. 50 cm நீளமும், 0.4 mm விட்டமும் உடைய சுரமானிக் கம்பி ஒன்று 4.4 kg சுமையைக் கொண்டு ஈர்க்கப்படும்போது குறுக்காக அதிருகையில் அது கொடுக்கும் மூன்றாம் இசைச்சுரம் 600 Hz அதிர்வெண் உடையதாயின் கம்பியின் திரவியத்தின் அடர்த்தியைக் காண்க.

விடை : 8750 kg m^{-3}

221. T இழுவைக்குட்பட்டுள்ள l நீளமுள்ள இழையொன்று f மீடறன் உடைய அடிப்படைச் சுரத்தைக் காலுகின்றது. தற்போது இழுவை அரை மடங்காக்கப்படுகிறது. இரண்டாம் இசைச் சுரத்தின் மீடறன் f ஆகுமாறு அதிரும் நீளம் மாற்றப்படுகின்றது. தற்போது புதிய நீளம் என்னவாகும்?

விடை : 1.4 l

222. 8000 kg m^{-3} அடர்த்தியுடைய பதார்த்தத்தாலான சுரமானிக் கம்பி ஒன்று அதன் நீளம் 0.1% இனால் அதிகரிக்குமாறு ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. கம்பியின் அதிரும் நீளம் 50 cm. அடிப்படைச்சுரத்தின் மீடறன் 150 Hz ஆகும்.

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i. குறுக்கலைகளின் வேகம்

ii. அலகுக் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பிற்கான இழுவை

iii. கம்பி ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் யங்கின்மட்டு

விடை : 150 m s^{-1} , $1.8 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$

$1.8 \times 10^{11} \text{ N m}^{-2}$

222. குறுக்காக அதிரும் இழையொன்றும் f மீற்றனுடைய இசைக் கவரொன்றும் ஒன்றாக ஒலிக்கப்படுகின்றன. இழையின் வெவ்வேறு இழுவைகளுக்கு கேட்கும் அடிப்புக்களின் எண்ணிக்கை பின்வருமாறு:

இழுவை	T	1.01 T	0.99 T
செக்கனுக்கான அடிப்புகளின் எண்ணிக்கை	2.0	0.7	3.3

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

- இழுவை T ஆகவுள்ளபோது இழையின் அதிர்வெண் என்ன?
- இழுவை 1.01 T ஆகவுள்ளபோது இழையின் அதிர்வெண் என்ன?
- இழுவை T ஆகவுள்ளபோது கம்பியானது ஒத்திசைப்பதற்கு இழையின் நீளம் என்ன நூற்றுவீதத்தால் மாற்றப்பட வேண்டும்?

விடை : i. $f - 2$

ii. $f - 0.7$

iii. 0.76 %

223. ஒரு கிடையான சுரமானிக்கம்பி 0.5 m நீளமும் 4.5×10^{-3} kg திணிவும் உடையது. அது 1.2×10^2 N இழுவையின் கீழ் உள்ளது. கம்பியினூடு ஓர் ஆடலோட்ட மின்னோட்டம் செலுத்தப்படுகின்றது. கம்பியின் மத்தியில் வைக்கப்பட்ட பரியிலாடக் காந்தத்தின் உதவியால் கம்பியில் குறுக்கலைகள் உருவாக்கப் படும். ஆடலோட்டத்தின் அதிர்வெண் 100 Hz இலிருந்து 200 Hz இற்கு படிப்படியாக அதிகரிக்கப்படுகின்றது. அப்போது யாது நிகழும் என விபரிக்க.

224. ஒரு பியானோ (Piano) இழை 1.5 m நீளமுடையது. அது 7.7×10^3 kg m^{-3} அடர்த்தியுமுடைய உருக்கினாலானது. அதன் யங்கின் மட்டு 2×10^{11} N m^{-2} . 1 % விகாரத்தை உண்டுபண்ணும் இழுவையின் கீழ் இழை உள்ளது. இழையின் குறுக்கு அதிர்வின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

விடை : 1.7×10^2 Hz

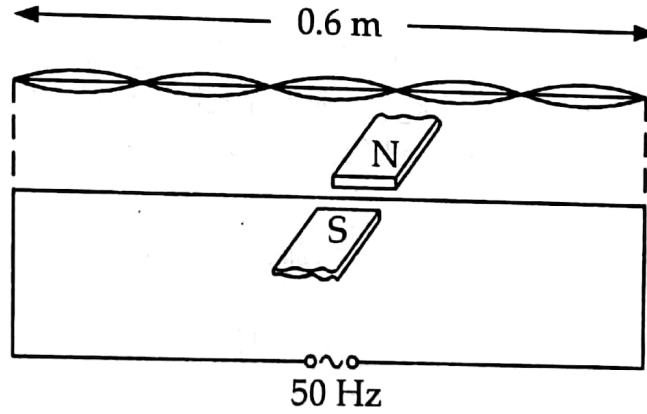
225. 76 cm நீளமுடைய ஒரு சுரமானி இழை 40 N இழுவையின் கீழ் உள்ளது. அதனூடு ஒரு ஆடலோட்ட மின்னோட்டம் செலுத்தப்படுகிறது. கம்பியின் நடுப்புள்ளிக்கு மேலும் கீழும் முனைவுகள் இருக்குமாறு ஒரு பரியிலாடக் காந்தம் பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அப்போது கம்பி பரிவுறுகிறது. கம்பியின் திரவியத்தின் அடர்த்தி 8800 kg m^{-3} ஆகவும் அதன் விட்டம் 1 mm ஆகவும் இருப்பின் ஆடலோட்டத்தின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

விடை : 50 Hz

226. ஈர்க்கப்பட்ட ஒரு இழை 300 Hz மீட்டிற்றனுடைய ஓர் இசைக்கவருடன் ஒத்திசைக்கின்றது. இழையிலுள்ள இழுவை 1% இனால் அதிகரிக்கப்பட்டபின் இழையும் இசைக்கவரும் ஒன்றாக ஒலிக்கப்படுபின் கேட்கும் அடிப்புகளின் அதிர்வெண் யாது?

விடை : 1.5 Hz

227.



0.6 m நீளமும் $8 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$ அலகு நீளத்திற்கான திணிவுமுடைய ஈர்க்கப்பட்ட செப்புக்கம்பியொன்றினூடு 50 Hz மீட்டிற்றன் உடைய சிறிய ஆடலோட்ட மின்னோட்டம் செலுத்தப்படுகிறது. காந்தங்களின் உதவியால் கிடையான வலிமையான காந்தப்புலம் ஒன்று பிரயோகிக்கப்பட்டபோது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் 5 தடங்களுடன் நிலையான அலை உண்டாகியது.

- கம்பியின் அதிர்வு எத்தளத்தில் நிகழும்?
- பின்வருவனவற்றைக் காண்க.
 - அலைநீளம்
 - கம்பியின் குறுக்கலைகளின் வேகம்
 - கம்பியிலுள்ள இழுவை

c. ஆடலோட்டத்தின் அதிர்வெண்

i. 100 Hz ஆக

ii. 25 Hz ஆக

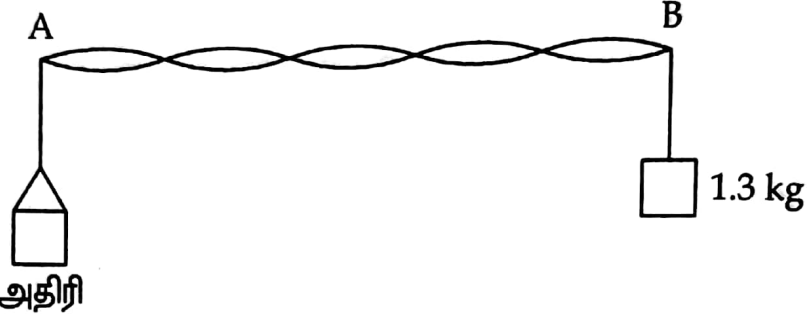
மாற்றப்படின நிலையான அலைவடிவத்திற்கு யாது நிகழும்?

விடை : 0.24 m

12 m s⁻¹

1.15 N

228.



கம்பியில் குறுக்கலைகள் உண்டாக்கப்படுவதைப் படம் காட்டுகிறது. AB = 0.9 m. 1.3 kg திணிவு கம்பியை ஈர்க்கிறது. அதிரியின் அதிர்வெண் 250 Hz கம்பியின் அலகு நீளத்திற்கான திணிவைக் காண்க.

விடை : $1.6 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$

229. ஒரு உருக்குக்கம்பி நிலையான புள்ளியொன்றிலிருந்து நிலைக்குத்தாகத் தொங்குகின்றது. அது 80 N நிறையைத் தாங்குகின்றது. கம்பியின் நீளம் 1.5 m. உருக்கின் அடர்த்தி 7600 kg m^{-3} . கம்பியின் விட்டம் 0.5 mm. அதனது அடிப்படைச் சுரத்தின் மீடறனைக் காண்க.

விடை : 77 Hz

230. சுரமானி இழை ஒன்றிலிருந்து ஒரு நிறை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. அதிரும் நீளம் 80 cm ஆகவுள்ளபோது அது ஒரு இசைக்கவருடன் ஒத்திசைக்கிறது. நிறையை 1 N இனால் அதிகரித்தபோது இசைக்கவருடன் ஒத்திசைப்பதற்கு அதிரும் நீளத்தை 1 cm ஆல் மாற்றவேண்டியிருந்தது. கம்பியில் ஆரம்பத்தில் தொங்கவிடப்பட்டிருந்த நிறையைக் காண்க.

விடை : 39.75 N

231. ஒரு பியானோ இழை 2 m நீளமுடையது. அதன் திரவியத்தின் அடர்த்தி 8000 kg m^{-3} . இழையிலுள்ள இழுவை இழையில் 1% விகாரத்தை உண்டாக்குகிறது. அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண் 170 Hz ஆகவுள்ளது. இழை ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் யங்கின் மட்டைக் காண்க.

விடை : $3.7 \times 10^{11} \text{ N m}^{-2}$

232. 0.02 cm விட்டமும் 30 cm நீளமும் உடைய உருக்குக் கம்பி ஒன்று 40 cm நீளமுடையதும் இரு முனைகளும் திறந்துள்ளதுமான குழாய் ஒன்றுடன் ஒத்திசைக்கின்றது. இரண்டும் அடிப்படையில் அதிர்கின்றன. உருக்கின் அடர்த்தி 8000 kg m^{-3} ஆகவும் வளியில் ஒலியின் வேகம் 320 m s^{-1} எனின் கம்பியில் உள்ள இழுவையைக் காண்க.

விடை : 14.5 N

233. நிறைகளைத் தொங்கவிடுவதன் மூலம் ஈர்க்கப்பட்டுள்ள ஒரு சுரமானி இழை 200 Hz அதிர்வெண் உடைய ஓர் இசைக்கவர் உடன் ஒத்திசைக்கிறது. இறங்கும் உயர்த்தியில் சுரமானி வைக்கப்பட்டு கீழ்நோக்கி சீரான ஆர்முடுகலுடன் இயங்குமாறு செய்யப்படுகிறது. அப்போது இழையும் இசைக்கவரும் செக்கனுக்கு 5 அடிப்புகளைக் கொடுக்கிறது. உயர்த்தியின் ஆர்முடுகலைக் காண்க.

விடை : 0.5 m s^{-2}

234. ஒரு குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழ் உள்ள சுரமானிக்கம்பியின் நீளம் 50 cm ஆகவும், 50.5 cm ஆகவும் இருக்கும்போது அது ஓர் இசைக்கவருடன் ஒலி எழுப்பியபோது செக்கனுக்கு 3 அடிப்புகளைக் கொடுக்கிறது. இசைக்கவரின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

விடை : 603 Hz

235. ஓர் இழையும் திறந்த குழாயும் 27°C இல் ஒரே அடிப்படைச் சுரத்தைக் கொடுக்கின்றன. குழாயிலுள்ள வளியின் வெப்பநிலை 3°C ஆல் அதிகரிக்கப்பட்டபோது குழாயும் இழையும் ஒன்றாக ஒலிக்கப்பட்டபோது செக்கனுக்கு 2 அடிப்புகள் உண்டாகின. இழையின் அடிப்படைச் சுரத்தின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.

விடை : 400 Hz

236. சுரமானி இழையொன்று 100 N நிறையொன்றினால் ஈர்க்கப் பட்டுள்ளது. இழையினது அடிப்படை மீடறன் 600 Hz ஆகும். நிறையானது நீரினுள் முற்றாக அமிழ்த்தப்பட்டபோது சுரத்தின் மீடறன் 500 Hz ஆகும். நிறை ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் அடர்த்தி யைக் காண்க.

விடை : $6\ 000\ \text{kg m}^{-3}$

237. L நீளமுடைய நிலைக்குத்துக் கம்பியொன்று A குறுக்குவெட்டுப் பரப்புடையது. அது ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் அடர்த்தி ρ . மேல் முனை நிலைப்படுத்தப்பட்டு கீழ்முனையில் V கனவளவுடையதும் M திணிவுடையதுமான ஒரு பொருளைத் தாங்குகின்றது. M உடன் ஒப்பிடுகையில் கம்பியின் திணிவு புறக்கணிக்கத்தக்கது. பின்வரும் தரவுகளை உபயோகித்து M ஐ நீரினுள் அமிழ்த்த முன்னரும் அமிழ்த்திய பின்னரும் குறுக்கதிர்வின் அடிப்படை மீடறனைக் காண்க.

$$L = 0.5\ \text{m}, \quad A = 7.5 \times 10^{-7}\ \text{m}^2, \quad \rho = 8\ 000\ \text{kg m}^{-3}$$

$$M = 5\ \text{kg}, \quad V = 3.75 \times 10^{-4}\ \text{m}^3$$

விடை : 91.3 Hz

87.8 Hz

238. சுரமையொன்றின் இழை 10 cm உயரமுடைய ஒரு உருக்கு உருளையினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளபோது அதன் அடிப்படைச் சுரத்தின் மீடறன் 300 Hz ஆக இருந்தது. உருளையின் ஒரு பகுதியை நீரில் அமிழ்த்தியபோது அடிப்படைச்சுரத்தின் மீடறன் 290 Hz ஆகியது. உருக்கின் அடர்த்தி $8\ 000\ \text{kg m}^{-3}$ எனின் நீரினுள் அமிழ்ந்திருக்கும் உருளையின் நீளத்தைக் காண்க.

விடை : 5.24 cm

239. ஒரு விசையினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ள 120 cm நீளமுள்ள ஒரு உருக்குக்கம்பி குறுக்காக அதன் அடிப்படைச்சுரத்திற்கு அதிர்வுறுகிறது. அதன் மீடறன் 60 Hz ஆகும். இதன் ஈர்க்கும் விசையை அகற்றும்போது ஏற்படும் குறுகலைக் காண்க.

$$\text{உருக்கின் யங்கின் மட்டு} \quad 2 \times 10^{11}\ \text{N m}^{-2}$$

$$\text{உருக்கின் அடர்த்தி} \quad 8\ 000\ \text{kg m}^{-3}$$

விடை : 1 mm

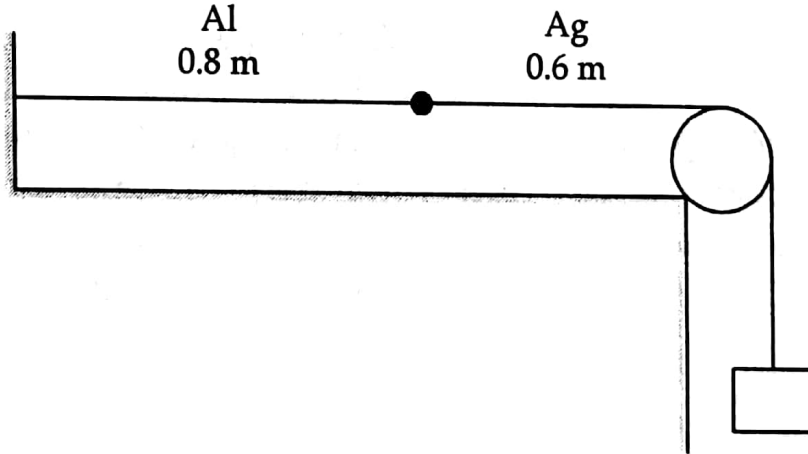
240. ஈர்க்கப்பட்ட இழையொன்று முன்றாவது இசைச்சுரத்தை (அனு சுரத்தை) நிகழ்த்தும்போது அதன் மீடறன் 500 Hz ஆகும். இழையானது 4 kg நிறையினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இழையின் அலகு நீளத்திற்கான திணிவு $4 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$ எனின் கம்பியின் நீளத்தைக் காண்க.

விடை : 0.3 m

241. ஒரு குறிப்பிட்ட இழுவையின் கீழ் இருக்கும் கம்பியொன்றின் 24 cm நீளத்துண்டு அதே கம்பியின் இன்னொரு இழுவையிலுள்ள 25 cm நீளத்துண்டுடன் ஒத்திசைக்கிறது. கம்பிகளின் இழுவைகள் அவற்றிற்கிடையே மாற்றப்பட்டபின் ஒலியெழுப்பியபோது செக்கனுக்கு 4.9 அடிப்புகள் பெறப்பட்டனவாயின் கம்பிகளின் ஆரம்ப மீடறனைக் காண்க. (கம்பிகள் அடிப்படைச் சுரங்களை இசைக்கின்றன என்க.)

விடை : 60 Hz

242.



0.8 m நீள அலுமினியக் கம்பியொன்று அதே குறுக்குவெட்டுப் பரப்புடைய வெள்ளிக் கம்பியொன்றுடன் படத்தில் காட்டப்பட்டு உள்ளவாறு மூட்டிலிருந்து தாங்கும் கம்பிக்குரிய தூரம் 0.6 m ஆக இருக்கும் வகையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கூட்டுக் கம்பி 4 kg நிறையினால் சுமையேற்றப்பட்டுள்ளது. மாறும் மீடறன் உடைய வெளிமுதல் ஒன்றைப் பாவித்து இக்கம்பியில் நின்ற அலைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

- a. மூட்டு ஒரு கணுவாக இருக்கும் வகையில் இரு கம்பிகளிலும் உருவாகும் அலைகளின் சாத்தியமான அதியுயர் அலை நீளங்களைக் காண்க.

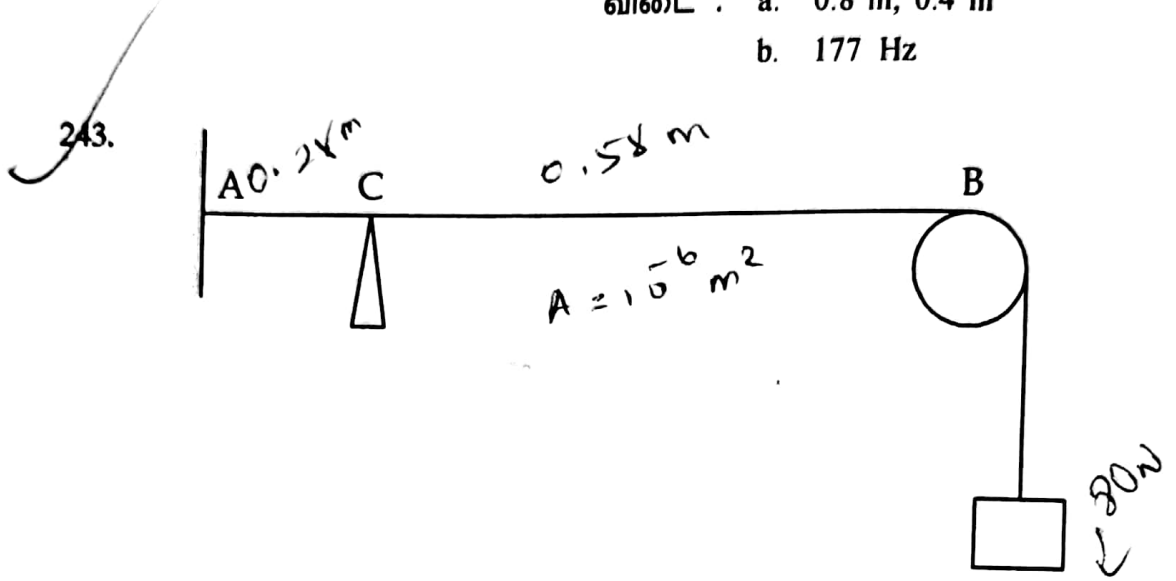
b. இதற்கு இணைவான மீடறன் என்ன?

Al கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவு $2 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$

Ag கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவு $8 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$

விடை : a. 0.8 m, 0.4 m

b. 177 Hz



நீளம் 0.8 m ஐயும் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு 1 mm^2 ஐயும் உடைய ஓர் உலோகக்கம்பி AB யிலே திணிவு 8 kg m^{-3} உடைய குற்றி ஒன்று ஏற்றப்பட்டு A இலிருந்து 0.25 m தூரத்தில் இருக்கும் C யிலே கம்பிக்குக் கீழ் ஒப்பமான பாலம் ஒன்று உருவில் காட்டியவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. மாறும் மீடறன் முதல் ஒன்றைப் பாவித்து கம்பியில் குறுக்கலைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. நின்ற அலைகள் நோக்கப்படும் அதியுயர் அலை நீளத்தைக் காண்க. நேரொத்த மீடறனைக் கணிக்க.

உலோகத்தின் அடர்த்தி 8000 kg m^{-3}

விடை : 0.11 m, 1000 Hz

244. மாறும் மீடறன் முதல் ஒன்றினால் இயக்கப்படும் மின் இசைக் கவையொன்று நீளம் 0.3 m ஐ உடைய உருக்குக்கம்பி ஒன்றின் நுனி ஒன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

i. இசைக்கவையின் அதிர்வுத்தளம் கம்பியின் நீளத்திற்குச் செங்குத்தாகவும் இழுவை 12 N இன் கீழ் கம்பியிலுள்ள குறுக்கலைகளின் வேகம் 300 m s^{-1} ஆகவும் இருப்பின் முதலின் மீடறனானது 400 Hz இலிருந்து 1600 Hz வரை மாற்றப்படும்போது பரிவு நிகழும் மீடறன்கள் எவை?

ii. நீளம் 0.1 m ஐ உடைய வேறொரு இயல்பொத்த கம்பி மேலே குறிப்பிட்ட கம்பியின் நுனி ஒன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுப் பரிசோதனை மறுபடியும் செய்யப்படின நேரொத்த பரிவு மீடறன்களைக் காண்க.

iii. தரப்பட்ட மீடறன் மீடறன்வீச்சினுள்ளே அடுத்த மேற்றொ னியை அவதானிப்பதற்கு மேலே (ii) இல் உள்ள கம்பியின் இழுவையை குறைந்தபட்சம் எவ்வளவால் மாற்றவேண்டும்?

விடை : 500 Hz, 1 000 Hz, 1 500 Hz

750 Hz, 1 125 Hz, 1 500 Hz

3.26 N

245. இரண்டு கம்பிகள் ஒன்று பித்தளை, மற்றையது உருக்கு. சுரமான்யொன்றின் மேல் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. பித்தளைக் கம்பி 20 cm நீளமும், 10 கிராம் திணிவுடையதாக இருப்பதுடன் 20 N இழுவையொன்றுக்கும் உட்பட்டுள்ளது. இதேவேளையில் உருக்குக்கம்பி 25 cm நீளமுடையதாகவும் 40 N இழுவையின் கீழுமுள்ளது. அவை ஒருங்கமைய ஒலிக்கப்பட்டபோது தங்களின் அடிப்படை வகைகளில் அவை அதிர செக்கனுக்கு 2 அடிப்புகள் கேட்கின்றன. உருக்குக்கம்பியில் உள்ள இழுவை படிப்படியாக அதிகரிக்கப்படும்போது அடிப்பு அதிர்வெண் தொடக்கத்தில் குறைவடைகின்றது. உருக்குக்கம்பியின் திணிவைக் காண்க.

விடை : 17.36 கிராம்

246. ஒரு ஒலியின் செறிவு $4 \times 10^{-6} \text{ W m}^{-2}$ ஆக உள்ளது. கேள் நுழைவாய்ச் செறிவு $10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ எனின் அவ்வொலியினது டெசிபல் மட்டத்தைக் காண்க.

விடை : 66.02 dB

247. ஒரு வானொலிப்பெட்டியின் உரப்புக் கட்டுப்பாடு (Volume control) 50 mW இலிருந்து 200 mW இற்கு அதிகரிக்கப்படுகிறது. ஏற்படும் டெசிபல் மாற்றம் என்ன?

விடை : 6.02 dB

248. ஒரு வானொலிப்பெட்டியின் உரப்புக் கட்டுப்பாடானது 600 mW இலிருந்து 40 mW ஆகக் குறைக்கப்படுகிறது. ஏற்படும் டெசிபல் மாற்றம் என்ன?

விடை : -11.76 dB

249. ஒரு ஒலிபெருக்கியிலிருந்து 10 m இலுள்ள புள்ளியில் ஒலிச்செறிவு மட்டம் 8 dB ஆகும். அவ் ஒலிபெருக்கியிலிருந்து 40 m இலுள்ள புள்ளியில் ஒலிச்செறிவு மட்டம் யாது?

விடை : -4 dB

250. ஒரு ஒலிபெருக்கியிலிருந்து 20 m இலுள்ள புள்ளியில் ஒலிச்செறிவு மட்டம் 10 dB ஆகும். அவ் ஒலிபெருக்கியிலிருந்து 30 m இலுள்ள புள்ளியில் ஒலிச்செறிவு மட்டத்தைக் காண்க.

விடை : 6.5 dB

251. ஒரு ஒலிபெருக்கியிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்திலுள்ள புள்ளியில் ஒலிச்செறிவு மட்டம் 15 dB ஆகும். ஒலிபெருக்கியின் வலு $\frac{1}{4}$ மடங்காக்கப்படின் அதே புள்ளியில் ஒலிச்செறிவு மட்டத்தைக் காண்க.

விடை : 9 dB

252. 500 Hz அதிர்வெண் உடைய சீழ்க்கையை ஒலித்தவண்ணம் 20 m s^{-1} வேகத்துடன் செல்லும் ஓர் கார் நிலையான நோக்கு னரைக் கடந்து செல்கிறது. வளியில் ஒலியின் வேகம் 320 m s^{-1} எனின் அவதானியால் கேட்கப்படும் சுரத்தினது அதிர்வெண்ணில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

விடை : 62.75 Hz

253. 10 m s^{-1} மாறாவேகத்துடன் அசையும் நோக்குனர் ஒருவர் ஒரு நிலையான ஒலிமுதலைக் கடந்து செல்கிறார். கடக்கும்போது மீட்டரனில் 25 Hz மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. வளியில் வேகம் 320 m s^{-1} எனின் அவதானியால் 1 s இல் கேட்கப்படும் அடிப்புகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

விடை : 400 Hz

254. நிலையான அவதானி ஒருவரை விலத்தி ஒரு ஒலிமுதல் சுவருக்குச் செங்குத்தாக சுவரை நோக்கி 5 m s^{-1} வேகத்துடன் செல்கிறது. ஒலிமுதலின் அதிர்வெண் 100 Hz. வளியில் ஒலியின் வேகம் 320 m s^{-1} எனின் அவதானியால் 1 s இல் கேட்கப்படும் அடிப்புகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

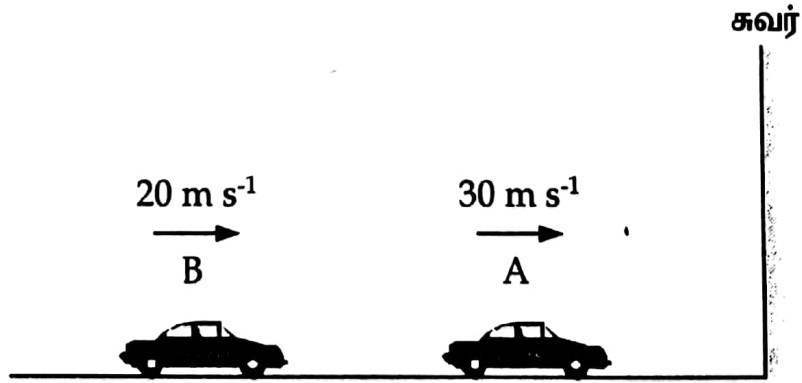
விடை : 3.13 Hz

255. 155 Hz இல் சீழ்க்கையை ஒலித்த வண்ணம் சிறிய மலைப்பாறை ஒன்றை நோக்கி ஒரு படகு மணிக்கு 36 km என்ற கதியில் நகர்கின்றது. வளியில் ஒலியின் கதி 320 m s^{-1} ஆகும்.

- அம்மலைப்பாறையின் மீது நிற்கும் பையன் ஒருவனால் கேட்கப்படும் சீழ்க்கையினது மீடறனைக் காண்க.
- இம்மலைப்பாறையில் சீழ்க்கை எதிரொலிக்கப்படுகிறது. இப்படகிலுள்ள மனிதனொருவனால் கேட்கப்படும் எதிரொலியின் மீடறனைக் கணிக்க.
- இம்மனிதன் நேரடி ஒலியையும் எதிரொலியையும் ஒருமிக்கக் கேட்பானாயின் செக்கனுகடகு எத்தனை அடிப்புகளை அவன் கேட்பான்?
- இப்படகானது இப்போது பின்னோக்கித் திரும்பி மலைப்பாறையிலிருந்து விலகி அதே கதியுடன் அசையும் ஆயின் இம்மனிதனால் கேட்கப்படும் எதிரொலியின் மீடறன் யாது?

- விடை : i. 160 Hz
 ii. 165 Hz
 iii. 10 Hz
 iv. 145.6 Hz

256.



படத்தில் காட்டியுள்ளது போல சுவர் ஒன்றை நோக்கி A, B என்னும் இரு கார்கள் ஒரே திசையில் முறையே, 30 m s^{-1} , 20 m s^{-1} வேகங்களுடன் செல்கின்றன. கார் A ஆனது 800 Hz அதிர்வெண் உடைய சீழ்க்கையை ஒலித்தவண்ணம் செல்கிறது. வளியில் ஒலியின் வேகம் 320 m s^{-1} எனின்

- கார் A யினுள் இருக்கும் மனிதனுக்குக் கேட்கும் இரு ஒலிகளினதும் அதிர்வெண்களைக் காண்க.

49, 79, 98

ii. கார் B யினுள் இருக்கும் மனிதனுக்குக் கேட்கும் இரு ஒலிகளினதும் அதிர்வெண்களைக் காண்க.

விடை : i. 800 Hz, 965.5 Hz
ii. 777.1 Hz, 937.9 Hz