Physics - Sound (total Q - 81)

6571) गैंडे, व्हेल और हाथी संचार के लिए किस श्रेणी की ध्वनि आवृत्ति का उपयोग करते हैं?
(RRB Level 01 Stage I 08/01/2026 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) पराध्वनिक ध्वनि
(B) अतिश्रव्य ध्वनि (Ultrasound)
(C) अवश्रव्य ध्वनि (Infrasound)
(D) श्रव्य ध्वनि (Audible sound)
Ans: (C)

6572) मेगाफोन, लाउडस्पीकर और कुछ संगीत वाद्ययंत्रों को एक ट्यूब के बाद एक शंक्वाकार छिद्र के साथ क्यों डिजाइन किया जाता है?
(RRB Level 01 Stage I 08/01/2026 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) ध्वनि को शांत करने के लिए
(B) ध्वनि तरंगों को अवशोषित करने के लिए
(C) ध्वनि तरंगों को बिना फैलाए अधिकांशतः श्रोताओं की ओर आगे की ओर निर्देशित करने के लिए
(D) ध्वनि को सभी दिशाओं में फैलाने के लिए
Ans: (C)

6573) स्टेथोस्कोप में, हृदयस्पंद की ध्वनि डॉक्टर के कानों तक इसलिए पहुंचती है, क्योंकि _____ ।
(RRB Level 01 Stage I 04/02/2026 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) ध्वनि तरंगें विद्युत द्वारा प्रवर्धित होती हैं
(B) ध्वनि तरंगें नली में क्रमिक अपवर्तन से गुजरती हैं
(C) ध्वनि तरंगें नली की दीवारों द्वारा अवशोषित होती हैं
(D) ध्वनि तरंगें नली में होने वाले अनेक परावर्तनों द्वारा निर्देशित होती हैं
Ans: (D)

6574) निम्नलिखित में से कौन इमारतों को नुकसान पहुंचा सकता है?
(RRB JE CBT-I : 22 May, 2019 Shift 2)
(A) अवश्रव्य
(B) लगभग 10kHz की ध्वनि
(C) अतिध्वानिक विमान द्वारा निर्मित प्रघाती तरंगें
(D) अवध्वानिक ध्वनि
Ans: (C)

6575) निम्नलिखित में से किसका उपयोग धातु के ब्लॉकों में दरारों और दोषों का पता लगाने के लिए किया जाता है?
(RRB NTPC CBT-I : 19 Jan 2021 Shift 2)
(A) साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग (SONAR)
(B) प्रतिध्वनि
(C) पराध्वनिक
(D) अनुरणन
Ans: (C)

6576) पराध्वनिक (अल्ट्रासाउंड) की आवृत्ति सीमा कितनी है?
(RRB JE 28 May 2019 Shift 1 CBT 1)
(A) 20 हर्ट्ज और 20 किलोहर्ट्ज़ के बीच
(B) 200 हर्ट्ज से 2000 हर्ट्ज के बीच
(C) 20 हर्ट्ज से कम
(D) 20 किलोहर्ट्ज़ से अधिक
Ans: (D)

6577) किसी सभागार (हॉल) की चौड़ाई के अनुदिश ध्वनि को समान रूप से प्रसारित करने के लिए मंच के पीछे क्या रखा जाता है?
(RRB JE CE 19 Sept 2019 Shift 1 CBT 2)
(A) वक्रित ध्वनि बोर्ड
(B) माइक्रोफ़ोन
(C) प्रवर्धक
(D) प्रकाश बोर्ड
Ans: (A)

6578) मेगाफोन, लाउडहेलर, हॉर्न तथा तूर्य एवं शहनाई जैसे वाद्य यंत्रों को निम्नलिखित में से किस उद्देश्य के लिए डिज़ाइन किया गया है?
(RRB ALP CBT 1 17/02/2026 12:30 PM - 1:30 PM)
(A) ध्वनि तरंगों को अवशोषित करने के लिए
(B) ध्वनि को एक विशिष्ट दिशा में भेजने के लिए
(C) ध्वनि का सभी दिशाओं में समान रूप से प्रसारण करने के लिए
(D) ध्वनि की प्रबलता को कम करने के लिए
Ans: (B)

6579) 100 Hz वाली ध्वनि की तुलना 500 Hz वाली ध्वनि से की जाती है। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?
(RRB Level 01 Stage I 09/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) पिच की तुलना नहीं की जा सकती।
(B) दोनों की पिच समान है।
(C) 100 Hz वाली ध्वनि की पिच उच्च है।
(D) 500 Hz वाली ध्वनि की पिच उच्च है।
Ans: (D)

6580) SONAR का पूर्ण रूप क्या है?
(RRB JE 22 May 2019 Shift 1 CBT 1)
(A) साउंड इन नेवी एंड इन रिसीवर
(B) साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग
(C) साउंड नॉट इन एयरक्राफ्ट रेंज
(D) साउंड नेविगेशन एंड रिसीविंग
Ans: (B)

6581) निम्नलिखित में से किस ध्वनि का तारत्व (pitch) सबसे कम होगा?
(RRB Level 01 Stage I 21/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) एक बच्चे की आवाज़ (350 Hz)
(B) एक पक्षी की चहचहाहट (1500 Hz)
(C) एक आदमी की गंभीर आवाज (100 Hz)
(D) एक ट्यूनिंग फ़ोर्क (512 Hz)
Ans: (C)

6582) निम्नलिखित में से कौन-सा, बड़े हॉल की छत को वक्राकार (curved shape) बनाने का सही कारण है?
(RRB Level 01 Stage I 30/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) छत के ऊपर अधिक भंडारण स्थान प्रदान करने के लिए
(B) निर्माण लागत को कम करने के लिए
(C) हॉल की समग्र ऊंचाई कम करने के लिए
(D) हॉल में ध्वनि को समान रूप से वितरित करने के लिए
Ans: (D)

6583) मानव कान की सामान्य श्रव्य सीमा क्या है?
(RRB JE CBT-I : 28 June 2019 Shift 3)
(A) 20 हर्ट्ज से 20 किलोहर्ट्ज
(B) 40 हर्ट्ज से 4000 हर्ट्ज
(C) 25 हर्ट्ज से 1500 हर्ट्ज
(D) 35 हर्ट्ज से 3400 हर्ट्ज
Ans: (A)

6584) निम्नलिखित में से कौन-सा, उद्योग में अल्ट्रासाउंड का अनुप्रयोग है?
(RRB Level 01 Stage I 14/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) धातु ब्लॉकों में दरारों का पता लगाना
(B) रेफ्रिजरेटर में ठंडा करने के लिए उपयोग किया जाता है
(C) वस्तुओं को वजन में हल्का बनाना
(D) ठोस पदार्थों में ध्वनि की गति बढ़ाना
Ans: (A)

6585) समुद्र में वस्तुओं का पता लगाने के लिए कौन सी तकनीक ध्वनिक तरंगों का उपयोग करती है?
(RRB NTPC UG CBT-I : 07 Aug, 2025 Shift 3)
(A) सोनार (B) लिडार
(C) इको-साउंडर (D) एसएआर **Ans: (A)**

6586) अल्ट्रासाउंड तरंगों के संबंध में कौन सा कथन गलत है?
(RRB NTPC CBT-I : 8 Mar 2021 Shift 1)
(A) अल्ट्रासाउंड को दोषपूर्ण स्थानों से वापस परावर्तित नहीं किया जा सकता
(B) वे उच्च आवृत्ति तरंगें हैं
(C) वे बाधाओं की उपस्थिति में भी सुपरिभाषित पथों पर यात्रा करते हैं
(D) इनका उपयोग उद्योगों और चिकित्सा प्रयोजनों के लिए किया जाता है **Ans: (A)**

6587) एक चिकित्सक, रोगी के हृदय स्पंद सुनने के लिए स्टेथोस्कोप का उपयोग करता है। स्टेथोस्कोप चिकित्सक को हृदय की मंद ध्वनियों को अधिक स्पष्ट रूप से सुनने में किस प्रकार सहायता करता है?
(Not found 12/03/2026 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) यह छाती से कानों तक ध्वनि तरंगों को कुशलतापूर्वक एकत्रित और संचारित करता है।
(B) यह ध्वनि को इलेक्ट्रॉनिक रूप से प्रवर्धित करता है।
(C) यह उच्च-आवृत्ति के शोर को फिल्टर करता है।
(D) यह ध्वनि तरंगों को प्रकाश संकेतों में परिवर्तित करता है। **Ans: (A)**

6588) परावर्तन के कारण ध्वनि की पुनरावृत्ति को क्या कहते हैं?
(RPF Constable 2018 09 Feb 2019 Shift 2)
(A) प्रतिध्वनि (B) प्रकीर्णन
(C) ध्वनि का अपवर्तन (D) ध्वनि का परावर्तन **Ans: (A)**

6589) अनुरणन क्या है?
(RRB Level 01 Stage I 17/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) सभी दिशाओं में ध्वनि का प्रसार होना
(B) ध्वनि के तारत्व में परिवर्तन होना
(C) वायु में ध्वनि ऊर्जा का ह्रास होना
(D) ध्वनि तरंगों के बहुपरावर्तनों के कारण ध्वनि-निर्बंध होना **Ans: (D)**

6590) कम आवृत्ति वाली ध्वनि तरंग में _____ होगा।
(RRB JE ECE 22 Apr 2025 Shift 2 CBT 2)
(A) निम्न आयाम (B) निम्न तरंगदैर्ध्य
(C) उच्च पिच (D) निम्न पिच **Ans: (D)**

6591) वक्राकार दीवारों और छत के साथ किसी हॉल डिजाइन करने का मुख्य उद्देश्य _____ है।
(RRB Level 01 Stage I 03/02/2026 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) ध्वनि की चाल को कम करना
(B) केवल मंच के पास ही ध्वनि को अपेक्षाकृत तेज़ करना
(C) हॉल को सुंदर बनाना
(D) एकसमान ध्वनि वितरण सुनिश्चित करना **Ans: (D)**

6592) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही **नहीं** है?
(RRB Level 01 Stage I 03/02/2026 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) कंपन की आवृत्ति ध्वनि की पिच को निर्धारित करती है
(B) कंपन वायु में संपीडन और विरलन उत्पन्न करते हैं
(C) कंपन का आयाम ध्वनि की तीव्रता को प्रभावित करता है
(D) ध्वनि अकंपित पिंडों द्वारा उत्पन्न की जा सकती है **Ans: (D)**

6593) एकल आवृत्ति और कई आवृत्तियों के मिश्रण की ध्वनियों को क्रमशः _____ के रूप में जाना जाता है।
(RRB Level 01 Stage I 22/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) स्वर और नोट (B) स्वर और रव
(C) रव और स्वर (D) नोट और स्वर **Ans: (A)**

6594) धातुओं को पीटकर पतली धातु बनाने की क्षमता कहलाती है-
(RRB JE 28 May 2019 Shift 2 CBT 1)
(A) आघातवर्ध्यता (B) सोनोरस
(C) प्रवाहकत्त्व (D) लचीलापन **Ans: (A)**

6595) छोटे कमरे में प्रतिध्वनि स्पष्ट रूप से न सुनाई देने का मुख्य कारण क्या होता है?
(RRB Level 01 Stage I 27/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) ध्वनि की आवृत्ति बहुत अधिक है
(B) ध्वनि बहुत धीमी गति से यात्रा करती है
(C) कम दूरी पर ध्वनि की तीव्रता बहुत तेज़ी से कम हो जाती है
(D) मूल ध्वनि और प्रतिध्वनि के बीच का समय अंतराल बहुत छोटा है **Ans: (D)**

6596) निम्नलिखित में से कौन सी एकल आवृत्ति की ध्वनि है?
(RRB JE CBT I - : 30 May 2019 Shift 1)
(A) नोट
(B) शोर
(C) ध्वनि की विशेषता या गुण
(D) सुर **Ans: (D)**

6597) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही नहीं है?
(RRB Level 01 Stage I 16/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) प्रतिध्वनि ध्वनि के एकाधिक परावर्तनों के कारण होती है।
(B) अत्यधिक प्रतिध्वनि से भाषण में बाधा आ सकती है।
(C) प्रतिध्वनि ध्वनि की स्पष्टता में सुधार करने में मदद करती है।
(D) कठोर दीवारों वाले बड़े हॉलों में प्रतिध्वनि होना आम बात है। **Ans: (C)**

6598) सभागार (ऑडिटोरियम) में अवांछनीय अत्यधिक प्रतिध्वनि से बचने के लिए छत और दीवारों को किस सामग्री के साथ ढका जाता है?
(RRB JE 27 May 2019 Shift 3 CBT 1)
(A) कठोर (B) पारभासी
(C) ध्वनि-अवशोषक (D) अपारदर्शी **Ans: (C)**

6599) ध्वनि तरंगों के परावर्तन द्वारा उत्पन्न ध्वनि की पुनरावृत्ति क्या कहलाती है?
(RRB JE 24 May 2019 Shift 3 CBT 1)
(A) शोर (B) स्वर
(C) दोहराव (D) प्रतिध्वनि **Ans: (D)**

6600) कॉन्सर्ट हॉल और सिनेमा हॉल जैसे स्थानों की छतें प्राय: वक्रित क्यों बनाई जाती हैं?
(RRB Level 01 Stage I 05/02/2026 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) इमारत का आकार कम करने के लिए
(B) हॉल को और अधिक आकर्षक बनाने के लिए
(C) ध्वनि को परावर्तित होने से रोकने के लिए
(D) ध्वनि को परावर्तित करने और हॉल के सभी भागों तक पहुँचने में मदद करने के लिए **Ans: (D)**

6601) एकल आवृत्ति की ध्वनि को _____ कहा जाता है।
(RPF Constable 2018 25 Jan 2019 Shift 3)
(A) नोट (B) स्वर
(C) श्वेत शोर (D) गुलाबी शोर **Ans: (B)**

6602) कॉन्सर्ट हॉल में वक्रित छत (curved ceiling) का मुख्य उद्देश्य _____ है।

(RRB Level 01 Stage I 16/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)

(A) संगीत की आवाज़ बढ़ाना
(B) समस्त ध्वनि को अवशोषित करना
(C) ध्वनि को हॉल में प्रवेश करने से रोकना
(D) ध्वनि तरंगों को हॉल के सभी भागों तक समान रूप से पहुंचाने के लिए उन पर ध्यान केंद्रित करना

Ans: (D)

6603) जो धातुएं बजने जैसी ध्वनि उत्पन्न करती हैं उन्हें _____ कहा जाता है।

(RPF Constable 2018 05 Feb 2019 Shift 2)

(A) मेलिसियस
(B) ध्वन्यात्मक (सोनोरस)
(C) ट्रेमैंडस (खींचने योग्य)
(D) चमकदार

Ans: (B)

6604) जब ध्वनि ठोस सतह से टकराती है तो क्या होगा?

(RRB JE CBT I - : 1 June 2019 Shift 2)

(A) ध्वनि अवशोषित और परावर्तित हो जाती है।
(B) ध्वनि अवशोषित हो जाती है।
(C) ध्वनि परावर्तित होती है।
(D) ध्वनि अपवर्तित हो जाती है।

Ans: (A)

6605) SONAR का पूर्ण रूप है:

(RRB NTPC CBT-I : 16 Jan 2021 Shift 1)

(A) साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग
(B) साउंड नोटिफिकेशन एंड रेंजिंग
(C) साउंड नेविगेशन एंड रेटिंग
(D) साउंड ऑब्जरवेशन नेविगेशन एंड रेंजिंग

Ans: (A)

6606) हम मेघगर्जन की ध्वनि सुनने से पहले बिजली की चमक क्यों देखते हैं?

(RRB Level 01 Stage I 09/01/2026 9:00 AM - 10:30 AM)

(A) ध्वनि, प्रकाश से धीमी चाल से गमन करती है
(B) प्रकाश और ध्वनि समान चाल से गमन करते हैं
(C) प्रकाश ध्वनि से अधिक चमकीला होता है
(D) प्रकाश, ध्वनि से धीमी चाल से गमन करता है

Ans: (A)

6607) कौन-सा यंत्र ध्वनि तरंगों को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करता है?

(RRB JE 24 May 2019 Shift 1 CBT 1)

(A) लाउड-स्पीकर
(B) हेड फोन
(C) माइक्रोफ़ोन
(D) एम्पलीफायर

Ans: (C)

6608) संचार के लिए हाथी 103 डेसिबल जितनी ऊंची आवाज निकाल सकते हैं, लेकिन वे अक्सर कम आवृत्ति वाली ध्वनि का उपयोग करते हैं, जिनमें से कुछ जमीन से होकर गुजरती हैं। इन ध्वनियों को कहा जाता है:

(RRB NTPC CBT-I : 11 Feb 2021 Shift 1)

(A) सुपरसोनिक ध्वनि
(B) अल्ट्रासाउंड
(C) प्लोसिव्स
(D) इन्फ्रासाउंड

Ans: (D)

6609) मानव कान _____ आवृत्ति से अधिक की ध्वनियों को नहीं सुन सकता है।

(RPF Constable 2018 20 Jan 2019 Shift 2)

(A) 2 kHz
(B) 100 Hz
(C) 20 kHz
(D) 300 Hz

Ans: (C)

6610) निम्नलिखित में से कौन-सा रव स्तर, दीर्घकालिक समय तक अनुभव किए जाने पर मानव स्वास्थ्य के लिए संभावित रूप से हानिकारक माना जाता है?

(RRB ALP CBT-II Fitter : 02 May, 2025 Shift 1)

(A) 70 dB
(B) 90 dB
(C) 30 dB
(D) 50 dB

Ans: (B)

6611) ध्वनि संचरण के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है?

(RRB Level 01 Stage I 21/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)

(A) ध्वनि गैसों में सबसे तेज़, द्रवों में धीमी तथा ठोसों में सबसे धीमी होती है।
(B) ध्वनि ठोस पदार्थों में सबसे तेज, द्रव पदार्थों में धीमी तथा गैसों में सबसे धीमी होती है।
(C) ध्वनि सभी माध्यमों में समान गति से यात्रा करती है।
(D) ध्वनि निर्वात में भी यात्रा कर सकती है।

Ans: (B)

6612) ध्वनि संचरण के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

(RRB Level 01 Stage I 22/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)

(A) ध्वनि ठोसों की तुलना में गैसों में अधिक तेजी से यात्रा करती है।
(B) ध्वनि संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है।
(C) ध्वनि निर्वात में यात्रा कर सकती है।
(D) ध्वनि वायु में अनुप्रस्थ तरंगों के रूप में यात्रा करती है।

Ans: (B)

6613) स्टेथोस्कोप डॉक्टर को मरीज़ की दिल की धड़कन साफ़ सुनने में मदद करता है। इस काम के लिए स्टेथोस्कोप किस सिद्धांत का इस्तेमाल करता है?

(RRB Level 01 Stage I 19/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)

(A) ध्वनि का अपवर्तन
(B) ध्वनि का एकाधिक परावर्तन
(C) ध्वनि का अंतरक्षेप
(D) ध्वनि का विवर्तन

Ans: (B)

6614) जब किसी वस्तु की चाल ध्वनि की चाल से अधिक हो जाती है तो उसकी चाल को क्या कहते हैं?

(RRB JE CBT-I : 22 May, 2019 Shift 2)

(A) अवध्वानिक
(B) अतिध्वानिक
(C) अतिपराध्वनिक
(D) अपश्रव्य

Ans: (B)

6615) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही **नहीं** है?

(RRB Level 01 Stage I 08/01/2026 9:00 AM - 10:30 AM)

(A) ध्वनि वायु की तुलना में जल में तेजी से चलती है।
(B) ध्वनि द्रवों की तुलना में गैसों में मंद गति से चलती है।
(C) ध्वनि निर्वात में भी चल सकती है।
(D) ध्वनि ठोस पदार्थों में सबसे तेज चलती है।

Ans: (C)

6616) मेगाफोन, हॉर्न और स्टेथोस्कोप वे उपकरण हैं, जिनका उपयोग _____ के लिए किया जाता है।

(RRB Level 01 Stage I 10/02/2026 9:00 AM - 10:30 AM)

(A) ध्वनि के आयाम को नियंत्रित करने
(B) तारत्व बदलने
(C) ध्वनि का उत्पादन, संचरण और प्रवर्धन करने
(D) ध्वनि को अवरुद्ध करने

Ans: (C)

6617) गुर्दे में बनने वाले छोटे पत्थरों (पथरी) को बारीक कणों में तोड़ने के लिए निम्नलिखित में से किस विधि का उपयोग किया जाता है?

(RPF Constable 2018 24 Jan 2019 Shift 3)

(A) अवश्रव्य ध्वनि
(B) अल्ट्रासाउंड
(C) विद्युत चुम्बकीय तरंगें
(D) पराबैंगनी किरणें

Ans: (B)

6618) एक SONAR में मौजूद मुख्य उपकरण क्या हैं, जिसका उपयोग पानी के नीचे मौजूद वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति का पता लगाने के लिए किया जाता है?
(RRB JE 29 May 2019 Shift 2 CBT 1)
(A) स्पीकर और माइक्रोफोन
(B) एम्पलीफायर और माइक्रोफोन
(C) ट्रांसमीटर और डिटेक्टर
(D) एम्पलीफायर और स्पीकर
Ans: (C)

6619) कांच के टूटने और इमारतों को नुकसान पहुंचाने का कारण क्या हो सकता है?
(RRB JE CBT I - : 2 June 2019 Shift 1)
(A) इन्फ्रासाउंड
(B) सबसोनिक ध्वनि
(C) लगभग 10 kHz की ध्वनि
(D) सुपरसोनिक विमान द्वारा उत्पन्न शॉक वेव
Ans: (D)

6620) जब कोई कंपमान पिंड ध्वनि उत्पन्न करता है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा घटनाओं की सही श्रृंखला को दर्शाता है?
(RRB Level 01 Stage I 26/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) कंपन → विद्युत → ध्वनि
(B) कंपन → माध्यम के कणों में कंपन → ध्वनि तरंग का संचरण → ध्वनि सुनाई देना
(C) कंपन → प्रकाश → ऊष्मा → ध्वनि
(D) ध्वनि → कंपन → माध्यम में कंपन → कान द्वारा पता लगना
Ans: (B)

6621) किसी हॉल या कमरे में अनुरणन (reverberation) का मुख्य कारण क्या है?
(RRB Level 01 Stage I 01/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) वायु तापमान में परिवर्तन
(B) मृदु पदार्थों द्वारा ध्वनि का अवशोषण
(C) ध्वनि तरंगों का बंकन
(D) कठोर पृष्ठों से ध्वनि का बहु परावर्तन
Ans: (D)

6622) रोगी के हृदय स्पंद की ध्वनि स्टेथोस्कोप के माध्यम से डॉक्टर के कानों तक कैसे पहुंचती है?
(RRB Level 01 Stage I 02/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) ध्वनि बिना किसी परावर्तन के सीधे स्टेथोस्कोप से होकर गुज़रती है।
(B) स्टेथोस्कोप हृदय स्पंद की ध्वनि को प्रवर्धित करने के लिए विद्युत का उपयोग करता है।
(C) ध्वनि, छाती से वायु के माध्यम से डॉक्टर के कानों तक पहुंचाती है।
(D) स्टेथोस्कोप में, ध्वनि के बहु परावर्तन द्वारा रोगी के हृदय स्पंद की ध्वनि डॉक्टर के कानों तक पहुँचती है।
Ans: (D)

6623) स्टेथोस्कोप किस सिद्धांत पर कार्य करता है?
(RRB Level 01 Stage I 29/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) ध्वनि का अपवर्तन
(B) ध्वनि का बहु परावर्तन
(C) ध्वनि का विक्षेपण
(D) ध्वनि का विवर्तन
Ans: (B)

6624) निम्नलिखित में से कौन-सा, अनुरणन को कम करने का सही तरीका है?
(RRB Level 01 Stage I 19/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) कठोर कंक्रीट फर्श का उपयोग करना
(B) संगमरमर की दीवारों का उपयोग
(C) ध्वनि-अवशोषक सामग्री का उपयोग
(D) फर्नीचर हटाना
Ans: (C)

6625) निम्नलिखित में से किसे SONAR की मदद से मापा जा सकता है?
(RRB JE CBT I - : 31 May 2019 Shift 3)
(A) जंगल में जानवरों द्वारा उत्पन्न ध्वनि
(B) हवाई जहाजों की दूरी
(C) वायुयानों की ध्वनि पिच
(D) पानी के अंदर मौजूद वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति
Ans: (D)

6626) कॉन्सर्ट हॉल में वक्रित छतों (curved ceilings) का उपयोग करने का प्राथमिक कारण क्या है?
(RRB Technician Grade III 06/03/2026 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) हॉल को सजाना
(B) रव को अवरूद्ध करना
(C) ध्वनि को अवशोषित करना
(D) ध्वनि को समान रूप से परावर्तित करना
Ans: (D)

6627) प्रति सेकेंड इकाई क्षेत्र से गुजरने वाली ध्वनि ऊर्जा की मात्रा को क्या कहा जाता है?
(RRB JE CBT I - : 2 June 2019 Shift 2)
(A) पिच
(B) संगीत
(C) तीव्रता
(D) नोट
Ans: (C)

6628) मेगाफोन, लाउडहेलर (भोंपू) और शहनाई को किस उद्देश्य हेतु डिजाइन किया गया है?
(RRB Level 01 Stage I 24/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) ध्वनि तरंगों को सभी दिशाओं में समान रूप से फैलाना
(B) ध्वनि तरंगों की तीव्रता को कम करना
(C) ध्वनि तरंगों को एक विशेष दिशा में केंद्रित करना
(D) ध्वनि तरंगों को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करना
Ans: (C)

6629) जब ध्वनि उत्पन्न करने वाला स्रोत ध्वनि से अधिक गति के साथ चलता है, तो हवा में प्रघाती तरंगें उत्पन्न होती हैं। इन प्रघाती तरंगों द्वारा निर्मित बहुत तेज और जोरदार ध्वनि क्या कहलाती है?
(RRB JE 23 May 2019 Shift 2)
(A) ध्वनि बूम
(B) सामान्य ध्वनि
(C) अवरक्त ध्वनि
(D) ध्वनि गरज
Ans: (A)

6630) कॉन्सर्ट हॉल की छतें अक्सर घुमावदार क्यों बनाई जाती हैं?
(RRB Level 01 Stage I 23/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) प्रतिध्वनि को पूरी तरह से रोकने के लिए
(B) हवा में ध्वनि की गति को कम करने के लिए
(C) ध्वनि को सभी दिशाओं में समान रूप से परावर्तित करने के लिए
(D) ध्वनि को अवशोषित करने और उसकी तीव्रता को कम करने के लिए
Ans: (C)

6631) ध्वनि तरंग का आयाम निम्नलिखित में से किस पर निर्भर करता है?
(RRB JE 24 May 2019 Shift 3 CBT 1)
(A) वस्तु की गुणवत्ता
(B) वस्तु की सामग्री
(C) वस्तु का तापमान
(D) वह बल जिसके साथ कोई वस्तु कंपन करती है।
Ans: (D)

6632) मानवों के लिए, श्रव्य तरंगें वे होती हैं जो:
(RRB NTPC CBT-I : 23 Feb 2021 Shift 1)
(A) 20 Hz से कम आवृत्ति वाली होती हैं
(B) 20 Hz से 2000 Hz तक की आवृत्ति सीमा वाली होती हैं
(C) 2000 Hz से ऊपर की आवृत्ति वाली होती हैं
(D) 20 Hz से 20000 Hz तक की आवृत्ति सीमा वाली होती हैं
Ans: (D)

6633) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?
(RRB Level 01 Stage I 05/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) ध्वनि तरंगें अनुप्रस्थ होती हैं और उन्हें एक माध्यम की आवश्यकता होती है।
(B) ध्वनि को गमन करने के लिए एक माध्यम की आवश्यकता होती है, और यह अनुदैर्ध्य होती है।
(C) ध्वनि निर्वात में गमन कर सकती है, क्योंकि यह अनुदैर्ध्य होती हैं।
(D) ध्वनि वायु की अपेक्षा निर्वात में अधिक तेजी से गमन करती है।
Ans: (B)

6634) चमगादड़ अंधेरे में किस प्रकार दिशा का पता लगाते हैं और अपना भोजन खोजते हैं?
(RRB JE CBT I - : 1 June 2019 Shift 3)
(A) वे ट्रैकिंग के लिए कुछ अजीब आवाजें निकालते हैं।
(B) वे अपनी आंखों का उपयोग करते हैं।
(C) वे कुछ अपश्रव्य संकेत भेजते हैं और उनका पीछा करते हैं।
(D) वे उच्च पिच वाली पराश्रव्य चीख निकालते हैं, जो किसी भी बाधा से टकराकर परावर्तित होती है।
Ans: (D)

6635) निम्नलिखित में से कौन सा उपधातुओं का गुण है?
(RRB NTPC CBT-I : 26 July 2021 Shift 1)
(A) अर्धचालक (B) तन्य
(C) ध्वनिक (D) आघातवर्ध्य
Ans: (A)

6636) निम्नलिखित में से क्या ध्वनि तरंगों के एकाधिक परावर्तन की अवधारणा का उपयोग नहीं करता है?
(RRB Level 01 Stage I 24/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) स्टेथोस्कोप (B) मेगाफोन
(C) कंपनकारी टनिंग काँटा (D) ट्रम्पेट
Ans: (C)

6637) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही नहीं है?
(RRB Level 01 Stage I 14/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) एकाधिक परावर्तन प्रतिध्वनि उत्पन्न कर सकते हैं
(B) एकाधिक परावर्तन ध्वनि की पिच को बदल देते हैं
(C) छोटे कमरों में एकाधिक परावर्तन अवांछनीय हैं
(D) एकाधिक परावर्तन (Multiple reflections) बड़े हॉल में ध्वनि वितरण में वृद्धि करते हैं
Ans: (B)

6638) स्रोत का कंपन शीघ्रता से होने पर ध्वनि पर क्या प्रभाव पड़ता है?
(RRB Level 01 Stage I 02/02/2026 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) ध्वनि, संपीडन और विरलन उत्पन्न करना बंद कर देती है।
(B) आवृत्ति और तारत्व अधिक हो जाते हैं।
(C) आवृत्ति और तारत्व कम हो जाते हैं।
(D) तारत्व वही रहता है, लेकिन आवृत्ति कम हो जाती है।
Ans: (B)

6639) मरीज के दिल की धड़कन की आवाज छाती से स्टेथोस्कोप के माध्यम से डॉक्टर के कान तक कैसे पहुंचती है?
(RRB Level 01 Stage I 28/11/2025 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) विद्युत संकेतों में परिवर्तित करके
(B) ध्वनि तरंगों के अपवर्तन द्वारा
(C) बिना परावर्तन के प्रत्यक्ष संचरण द्वारा
(D) ध्वनि के बहु-परावर्तन द्वारा
Ans: (D)

6640) मानव में सामान्य श्वसन की तीव्रता क्या होती है?
(RPF Constable 2018 25 Jan 2019 Shift 3)
(A) 10 डेसिबल (B) 0 डेसिबल
(C) 50 डेसिबल (D) 100 डेसिबल
Ans: (A)

6641) बार-बार परावर्तन के कारण ध्वनि की तीव्रता को _____ कहा जाता है।
(RPF Constable 2018 24 Jan 2019 Shift 1)
(A) स्वरूप (B) गूंज
(C) अनुनाद (D) लचीलापन
Ans: (C)

6642) समुद्र की गहराई निर्धारित करने के लिए, जल के नीचे की पहाड़ियों, घाटियों, पनडुब्बी, हिमशैल आदि का स्थान निर्दिष्ट करने के लिए किस तकनीक का उपयोग किया जाता है?
(RRB JE 25 May 2019 Shift 1 CBT 1)
(A) ध्वनि का अवशोषण (B) अवश्रव्य
(C) ध्वानिक (D) MRI
Ans: (C)

6643) ध्वनि के बहु-परावर्तन का उपयोग किसके लिए किया जा सकता है?
(RRB Technician Grade III 06/03/2026 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) लंबी दूरी पर स्पष्ट रूप से ध्वनि सुनने के लिए
(B) प्रबलता कम करने के लिए
(C) ध्वनि की आवृत्ति बढ़ाने के लिए
(D) ध्वनि का तारत्व (pitch) बदलने के लिए
Ans: (A)

6644) एक बड़े सभागार की दीवारों से ध्वनि का पुनरावर्ती परावर्तन क्या है जिसके परिणामस्वरूप ध्वनि की दृढ़ता बनी रहती है?
(RRB JE 27 May 2019 Shift 3 CBT 1)
(A) संगीत (B) पिच
(C) नोट (D) अनुरणन
Ans: (D)

6645) पानी के अंदर मौजूद वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति को मापने के लिए अल्ट्रासोनिक तरंगों का उपयोग करने वाले उपकरण को क्या कहा जाता है?
(RRB NTPC CBT-I : 1 April 2021 Shift 1)
(A) RADAR (B) SONAR
(C) MASER (D) CRO
Ans: (B)

6646) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही नहीं है?
(RRB Level 01 Stage I 08/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) प्रबलता आयाम पर निर्भर करती है
(B) मृदु ध्वनि का आयाम कम होता है
(C) तेज़ ध्वनि का आयाम अधिक होता है
(D) प्रबलता आवृत्ति पर निर्भर करती है
Ans: (D)

6647) जब कोई ध्वनि उत्पन्न होती है, तो माध्यम से क्या यात्रा करता है?
(RRB ALP CBT 1 17/02/2026 9:00 AM - 10:00 AM)
(A) कण और विक्षोभ दोनों
(B) न तो कण और न ही विक्षोभ
(C) माध्यम के कण
(D) ध्वनि स्रोत द्वारा उत्पन्न विक्षोभ
Ans: (D)

6648) स्टेथोस्कोप का कार्य सिद्धांत _____ पर आधारित है।
(RRB Level 01 Stage I 02/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) ध्वनि के केवल विद्युत संकेतों में रूपांतरण
(B) ध्वनि के परावर्तन
(C) उच्च आवृत्ति वाली ध्वनि के अवशोषण
(D) अवलोकन के लिए ध्वनि के प्रकाश में रूपांतरण
Ans: (B)

6649) ध्वनी की माप के लिए किस मात्रक का उपयोग किया जाता है?
(RRB NTPC Tier I : 22 Apr 2016 Shift 2)
(A) डेसिबेल (B) हर्टज़
(C) ओम (D) वाल्ट
Ans: (A)

6650) श्रवण सहायता यंत्र में उपस्थित कौन सा उपकरण ध्वनि ग्रहण करता है?
(RRB JE CBT I - : 2 June 2019 Shift 3)

(A) साउंड एक्चुएटर (B) स्पीकर
(C) एम्पलीफायर (D) माइक्रोफ़ोन **Ans: (D)**

6651) बड़े हॉल या ऑडिटोरियम में ध्वनि के कई परावर्तनों का प्रभाव क्या होता है?
(RRB Level 01 Stage I 03/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)

(A) यह ध्वनि को ऊष्मा में रूपांतरित करता है
(B) यह ध्वनि के एकसमान वितरण में मदद करता है
(C) यह सभी प्रतिध्वनियों को समाप्त कर देता है
(D) यह ध्वनि प्रसार को अवरुद्ध करता है **Ans: (B)**

Solutions — Physics - Sound

Q6571. सही उत्तर: विकल्प 3 — अवश्रव्य ध्वनि (Infrasound)

व्याख्या:
सही उत्तर **अवश्रव्य ध्वनि** है क्योंकि गैंडे, व्हेल और हाथी मानव श्रव्य सीमा से नीचे की ध्वनि आवृत्तियों का उपयोग करके संचार करते हैं। **अवश्रव्य ध्वनि** 20 हर्ट्ज़ से नीचे की आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को संदर्भित करती है, जो मानव श्रवण की निचली सीमा है। ये जानवर लंबी दूरी के संचार के लिए ऐसी कम आवृत्ति वाली ध्वनियों का उत्पादन और पता लगाते हैं, क्योंकि अवश्रव्य ध्वनि विभिन्न वातावरणों में कम क्षीणन के साथ अधिक दूरी तय करती है। विकल्प 1 (**पराध्वनिक ध्वनि**) गलत है क्योंकि यह ध्वनि की गति से तेज चलने वाली वस्तुओं को संदर्भित करता है, आवृत्ति श्रेणी नहीं। विकल्प 2 (**अतिश्रव्य ध्वनि**) गलत है क्योंकि इसमें 20,000 हर्ट्ज़ से ऊपर की आवृत्तियाँ शामिल हैं, जिनका उपयोग चमगादड़ और डॉल्फिन जैसे जानवर करते हैं। विकल्प 4 (**श्रव्य ध्वनि**) गलत है क्योंकि यह 20 हर्ट्ज़ से 20,000 हर्ट्ज़ तक की आवृत्तियों को कवर करती है, जिन्हें मनुष्य सुन सकते हैं, लेकिन ये जानवर विशेष रूप से इस सीमा से नीचे की आवृत्तियों का उपयोग करते हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
अवश्रव्य ध्वनि लंबी दूरी तय कर सकती है और बाधाओं को भेद सकती है, जिससे यह जानवरों के संचार के लिए आदर्श है। •
हाथी 10 किलोमीटर तक की दूरी पर संचार के लिए अवश्रव्य ध्वनि का उपयोग करते हैं। •
व्हेल महासागरों में नेविगेशन और मैटिंग कॉल के लिए अवश्रव्य ध्वनि उत्पन्न करती हैं। •
भूकंप और ज्वालामुखी विस्फोट जैसी प्राकृतिक घटनाएँ भी अवश्रव्य ध्वनि उत्पन्न करती हैं। •
मनुष्य अवश्रव्य ध्वनि नहीं सुन सकते, लेकिन उच्च तीव्रता पर यह बेचैनी या मतली की भावना पैदा कर सकती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **अवश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 हर्ट्ज़ से नीचे
☛ **कौन से जानवर संचार के लिए अवश्रव्य ध्वनि का उपयोग करते हैं ?** → हाथी, व्हेल और गैंडे
☛ **मानव श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 हर्ट्ज़ से 20,000 हर्ट्ज़
☛ **अतिश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20,000 हर्ट्ज़ से ऊपर
☛ **अवश्रव्य ध्वनि का उपयोग लंबी दूरी के संचार के लिए क्यों किया जाता है ?** → यह कम क्षीणन के साथ अधिक दूरी तय करती है

Q6572. सही उत्तर: विकल्प 3 — ध्वनि तरंगों को बिना फैलाए अधिकांशतः श्रोताओं की ओर आगे की ओर निर्देशित करने के लिए

व्याख्या:
मेगाफोन, लाउडस्पीकर और कुछ संगीत वाद्ययंत्रों में शंक्वाकार छिद्र **ध्वनि तरंगों के परावर्तन** के सिद्धांत पर आधारित होता है। जब ध्वनि तरंगें ट्यूब से गुजरती हैं, तो वे शंक्वाकार सतह से टकराती हैं, जो एक **परावर्तक** का कार्य करती है। परावर्तन के नियमों के अनुसार, शंक्वाकार सतह से टकराने वाली ध्वनि तरंगें आगे की ओर अधिक केंद्रित दिशा में परावर्तित होती हैं। इससे ध्वनि का **सभी दिशाओं में फैलाव** कम होता है और ध्वनिक ऊर्जा इच्छित श्रोताओं की ओर केंद्रित होती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि यह डिज़ाइन ध्वनि को शांत नहीं बल्कि प्रवर्धित और निर्देशित करता है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि शंक्वाकार आकार ध्वनि तरंगों को अवशोषित नहीं बल्कि परावर्तित करता है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि शंक्वाकार छिद्र विशेष रूप से सभी दिशाओं में फैलाव को रोकता है और ध्वनि को आगे की ओर निर्देशित करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य:
1. मेगाफोन ध्वनि की प्रबलता को एक विशिष्ट दिशा में बढ़ाने के लिए परावर्तन के सिद्धांत का उपयोग करते हैं।
2. शंक्वाकार आकार विवर्तन को कम करने में मदद करता है, जिससे ध्वनि फैलती है।
3. ध्वनि तरंगें अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें होती हैं जिन्हें यात्रा करने के लिए एक माध्यम (ठोस, तरल या गैस) की आवश्यकता होती है।
4. ध्वनि परावर्तन का उपयोग स्टेथोस्कोप, फुसफुसाती गैलरी और सोनार प्रौद्योगिकी में किया जाता है।
5. ध्वनि निर्देशन की दक्षता शंक्वाकार सतह की सामग्री और कोण पर निर्भर करती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **ध्वनि को निर्देशित करने के लिए मेगाफोन में किस सिद्धांत का उपयोग किया जाता है ?** → ध्वनि तरंगों का परावर्तन
☛ **लाउडस्पीकर में शंक्वाकार छिद्र क्यों प्रयोग किया जाता है ?** → ध्वनि तरंगों को बिना फैलाए आगे की ओर केंद्रित करने के लिए
☛ **ध्वनि तरंगें किस प्रकार की तरंगें होती हैं ?** → अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें
☛ **चिकित्सा उद्देश्यों के लिए ध्वनि परावर्तन का उपयोग करने वाले उपकरण का नाम बताइए।** → स्टेथोस्कोप
☛ **यदि ध्वनि निर्देशित नहीं की जाती है तो कौन सी घटना ध्वनि को सभी दिशाओं में फैलने का कारण बनती है ?** → विवर्तन

Q6573. सही उत्तर: विकल्प 4 — ध्वनि तरंगें नली में होने वाले अनेक परावर्तनों द्वारा निर्देशित होती हैं

व्याख्या:
स्टेथोस्कोप में, हृदयस्पंद से उत्पन्न ध्वनि तरंगें खोखली नली से होकर डॉक्टर के कानों तक पहुँचती हैं। यह संचरण मुख्य रूप से नली के भीतर ध्वनि तरंगों के **अनेक परावर्तनों** के माध्यम से होता है। नली एक वेवगाइड की तरह कार्य करती है जहाँ ध्वनि तरंगें आंतरिक दीवारों से **बार-बार परावर्तित** होती हैं, जिससे उनकी तीव्रता और दिशा कान की पर्दे की ओर बनी रहती है। यह प्रक्रिया खुले वायु संचरण की तुलना में ऊर्जा हानि को कम करती है।

विकल्प 1 गलत है क्योंकि स्टेथोस्कोप प्रवर्धन के लिए विद्युत का उपयोग नहीं करते; वे पूर्णतः ध्वनिक युक्तियाँ हैं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि अपवर्तन (तरंगों का मुड़ना) प्राथमिक तंत्र नहीं है; ध्वनि तरंगें परावर्तन के साथ नली में सीधी यात्रा करती हैं। विकल्प 3 गलत है क्योंकि नली की दीवारों द्वारा अवशोषण से ध्वनि की तीव्रता कम होगी, जबकि स्टेथोस्कोप इसे संरक्षित रखने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
स्टेथोस्कोप **ध्वनिक चालन** के सिद्धांत पर कार्य करते हैं, इलेक्ट्रॉनिक प्रवर्धन पर नहीं •
चेस्ट पीस (डायाफ्राम/बेल) ध्वनि कंपन एकत्र करता है और उन्हें नली में दाब तरंगों में परिवर्तित करता है •
रबर ट्यूबिंग का उपयोग किया जाता है क्योंकि यह बाहरी शोर हस्तक्षेप को कम करती है •
इयरपीस कोणित होते हैं ताकि ध्वनि तरंगें सीधे कान नलिका में प्रवेश करें •
उचित ध्वनिक डिज़ाइन के माध्यम से स्टेथोस्कोप ध्वनि को 10-20 गुना तक प्रवर्धित कर सकते हैं

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक पंक्तियाँ:
☛ **स्टेथोस्कोप नली में ध्वनि कैसे यात्रा करती है ?** → खोखली नली के भीतर अनेक परावर्तनों के माध्यम से
☛ **स्टेथोस्कोप किस सिद्धांत का उपयोग करते हैं ?** → अनेक परावर्तनों के माध्यम से ध्वनिक चालन
☛ **स्टेथोस्कोप नलियाँ खोखली क्यों बनाई जाती हैं ?** → ध्वनि तरंगों को न्यूनतम हानि के साथ परावर्तित होकर यात्रा करने देना
☛ **क्या स्टेथोस्कोप विद्युत का उपयोग करते हैं ?** → नहीं, पारंपरिक स्टेथोस्कोप पूर्णतः यांत्रिक/ध्वनिक युक्तियाँ हैं

☛ **यदि स्टेथोस्कोप नली की दीवारें ध्वनि अवशोषित करें तो क्या होगा ?** → ध्वनि तीव्रता कम होगी, हृदयस्पंद अश्रव्य हो जाएगा

Q6574. सही उत्तर: विकल्प 3 — अतिध्वनिक विमान द्वारा निर्मित प्रघाती तरंगें

व्याख्या:
प्रघाती तरंगें उच्च दबाव वाली तरंगें हैं जो तब उत्पन्न होती हैं जब कोई वस्तु ध्वनि की गति (**मैक 1 ≈ 343 m/s** 20°C पर हवा में) से तेज चलती है। ये तरंगें तीव्र ऊर्जा वहन करती हैं और संरचनात्मक कंपन पैदा करके इमारतों को नुकसान पहुंचा सकती हैं। **अतिध्वनिक विमान** ऐसी प्रघाती तरंगें उत्पन्न करते हैं, जिन्हें **सोनिक बूम** कहा जाता है, जो संरचनाओं पर अचानक दबाव परिवर्तन डालती हैं। **अवश्रव्य** (20 Hz से नीचे) और **अवध्वनिक ध्वनि** (मैक 1 से नीचे) में आमतौर पर महत्वपूर्ण क्षति करने के लिए पर्याप्त ऊर्जा नहीं होती। **10 kHz** की ध्वनि श्रव्य है लेकिन इमारतों को नुकसान पहुंचाने के लिए पर्याप्त शक्तिशाली नहीं है। इस प्रकार, केवल अतिध्वनिक विमानों से उत्पन्न प्रघाती तरंगें उनकी उच्च ऊर्जा और दबाव प्रभाव के कारण विनाशकारी होती हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
प्रघाती तरंगें अचानक परिवर्तन वाली गैर-आवधिक दबाव विक्षोभ हैं। •
सोनिक बूम तब होता है जब कोई वस्तु ध्वनि की गति से अधिक तेज चलती है, जिससे शंक्वाकार तरंग बनती है। •
अवश्रव्य (f < 20 Hz) का उपयोग भूकंप निगरानी और पशु संचार में होता है। •
पराश्रव्य (f > 20 kHz) का चिकित्सीय अनुप्रयोग जैसे सोनोग्राफी में होता है। •
ध्वनि से इमारतों को नुकसान **तीव्रता** (W/m^2 में मापी जाती है) और **आवृत्ति** पर निर्भर करता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **सोनिक बूम क्या कारण है ?** → वस्तु का ध्वनि गति से तेज चलना
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा ?** → 20 Hz से 20 kHz
☛ **अवश्रव्य आवृत्ति सीमा ?** → 20 Hz से नीचे
☛ **0°C पर हवा में ध्वनि की गति ?** → 331.4 m/s
☛ **मैक संख्या क्या है ?** → वस्तु की गति और ध्वनि गति का अनुपात

Q6575. सही उत्तर: विकल्प 3 — पराध्वनिक

व्याख्या:
सही उत्तर **पराध्वनिक** है क्योंकि इसका उपयोग विशेष रूप से **अविनाशी परीक्षण (NDT)** में धातु के ब्लॉकों में आंतरिक दरारों और दोषों का पता लगाने के लिए किया जाता है। पराध्वनिक तरंगें (20,000 Hz से ऊपर की आवृत्तियाँ) धातु में प्रेषित की जाती हैं, और जब वे दरार जैसी असंततता से टकराती हैं, तो वे वापस परावर्तित हो जाती हैं। परावर्तित तरंगों का विश्लेषण करके, दोषों का स्थान और आकार निर्धारित किया जा सकता है। **SONAR** का उपयोग जल के भीतर नेविगेशन और वस्तुओं का पता लगाने के लिए किया जाता है, धातु के दोषों का पता लगाने के लिए नहीं। **प्रतिध्वनि** केवल ध्वनि का परावर्तन है जिसे सुना जा सकता है, लेकिन यह दोष पता लगाने की तकनीक नहीं है। **अनुरणन** एक बंद स्थान में कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता है, जो सामग्री परीक्षण से असंबंधित है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
पराध्वनिक आवृत्तियाँ 20,000 Hz से ऊपर होती हैं, मानव श्रवण सीमा से परे। •
पराध्वनिक परीक्षण एक अविनाशी विधि है जो परीक्षण की जा रही सामग्री को नुकसान नहीं पहुँचाती। •
चमगादड़ नेविगेशन और शिकार के लिए पराध्वनिक का उपयोग करते हैं (प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण)। •
चिकित्सा पराध्वनिक इमेजिंग आंतरिक अंगों की जाँच के लिए समान सिद्धांतों का उपयोग करती है। •
किसी सामग्री में पराध्वनिक की गति उसके घनत्व और प्रत्यास्थता पर निर्भर करती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **पराध्वनिक की आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20,000 Hz से ऊपर
☛ **SONAR में किस तरंग का उपयोग किया जाता है ?** → पराध्वनिक तरंग
☛ **पराध्वनिक स्कैनिंग में किस सिद्धांत का उपयोग किया जाता है ?** → पराध्वनिक तरंगों का परावर्तन
☛ **पराध्वनिक का चिकित्सीय अनुप्रयोग क्या है ?** → आंतरिक अंगों की इमेजिंग
☛ **कौन सा जानवर नेविगेशन के लिए पराध्वनिक का उपयोग करता है ?** → चमगादड़

Q6576. सही उत्तर: विकल्प 4 — 20 किलोहर्ट्ज़ से अधिक

व्याख्या:
भौतिकी के मानक वर्गीकरण के अनुसार, ध्वनि तरंगों को उनकी आवृत्ति सीमा के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। **श्रव्य ध्वनि 20 हर्ट्ज** से **20 किलोहर्ट्ज़** के बीच होती है, जो मनुष्यों की सामान्य श्रवण सीमा है। **अवश्रव्य ध्वनि 20 हर्ट्ज से कम** आवृत्ति को संदर्भित करती है, जबकि **पराध्वनि (अल्ट्रासाउंड) 20 किलोहर्ट्ज़ से अधिक** आवृत्ति को संदर्भित करती है। यह वर्गीकरण भौतिकी की पाठ्यपुस्तकों और चिकित्सा अनुप्रयोगों में सार्वभौमिक रूप से स्वीकृत है। विकल्प 1 श्रव्य सीमा का वर्णन करता है, पराध्वनि का नहीं। विकल्प 2 श्रव्य ध्वनि का एक उपसमुच्चय दर्शाता है। विकल्प 3 अवश्रव्य ध्वनि का वर्णन करता है। इसलिए, केवल विकल्प 4 पराध्वनि को 20 किलोहर्ट्ज़ से अधिक आवृत्ति के रूप में सही ढंग से परिभाषित करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
चिकित्सा और औद्योगिक अनुप्रयोगों में पराध्वनि आवृत्ति आमतौर पर 20 किलोहर्ट्ज़ से कई गीगाहर्ट्ज़ (GHz) के बीच होती है। •
चमगादड़ पराध्वनि (लगभग 20-200 किलोहर्ट्ज़) का उपयोग प्रतिध्वनि द्वारा नेविगेशन और शिकार के लिए करते हैं। •
पराध्वनि तरंगें अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें हैं जिन्हें संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। •
चिकित्सा अल्ट्रासाउंड इमेजिंग आमतौर पर नैदानिक उद्देश्यों के लिए 2-18 मेगाहर्ट्ज़ आवृत्ति का उपयोग करती है। •
सोनार तकनीक प्रतिध्वनि वापसी समय मापकर पानी के नीचे की वस्तुओं का पता लगाने के लिए पराध्वनि का उपयोग करती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक पंक्ति:
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य ध्वनि की आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 हर्ट्ज से 20,000 हर्ट्ज (20 किलोहर्ट्ज़)
☛ **किस प्रकार की ध्वनि की आवृत्ति 20 हर्ट्ज से कम होती है ?** → अवश्रव्य ध्वनि
☛ **कौन से जानवर नेविगेशन के लिए पराध्वनि का उपयोग करते हैं ?** → चमगादड़ और डॉल्फिन
☛ **अल्ट्रासाउंड इमेजिंग के पीछे क्या सिद्धांत है ?** → पराध्वनि तरंगों का परावर्तन (प्रतिध्वनि)
☛ **क्या मनुष्य पराध्वनि सुन सकते हैं ?** → नहीं, यह मानव श्रवण सीमा (>20 किलोहर्ट्ज़) से ऊपर है

Q6577. सही उत्तर: विकल्प 1 — वक्रित ध्वनि बोर्ड

व्याख्या:
सभागारों और कॉन्सर्ट हॉल में, **वक्रित ध्वनि बोर्ड** (जिसे **साउंडिंग बोर्ड** या **परावर्तक** भी कहते हैं) मंच के पीछे रखा जाता है ताकि हॉल की चौड़ाई में ध्वनि का समान वितरण सुनिश्चित हो। यह **ध्वनि तरंगों के परावर्तन** के सिद्धांत पर काम करता है। वक्रित सतह एक **अवतल परावर्तक** की तरह कार्य करती है जो ध्वनि ऊर्जा को दर्शकों की ओर केंद्रित और निर्देशित करती है, जिससे यह अवशोषित या असमान रूप से बिखरने से रोकी जाती है। **माइक्रोफ़ोन** केवल ध्वनि को रिकॉर्ड करते हैं, **प्रवर्धक** ध्वनि की तीव्रता को इलेक्ट्रॉनिक रूप से बढ़ाते हैं, और **प्रकाश बोर्ड** लाइटिंग को नियंत्रित करते हैं—इनमें से कोई भी ध्वनि को भौतिक रूप से नहीं फैलाता। ध्वनि बोर्ड की आकृति और सामग्री (अक्सर कठोर लकड़ी) ध्वनि को कुशलता से परावर्तित करने के लिए डिज़ाइन की जाती है, जो **ध्वनिकी** को बेहतर बनाकर मृत स्थानों को कम करती है और सभी श्रोताओं के लिए स्पष्टता सुनिश्चित करती है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वनि बोर्ड **कठोर , पॉलिश की गई सतहों** (जैसे लकड़ी या धातु) का उपयोग करते हैं ताकि प्रभावी परावर्तन हो। •
वक्रता की गणना हॉल की ज्यामिति के आधार पर की जाती है ताकि ध्वनि की पहुँच अनुकूलित हो। •
यह **वास्तुकीय ध्वनिकी** का एक उदाहरण है, जो सभागार डिज़ाइन में महत्वपूर्ण है। •
ध्वनि बोर्ड के बिना, ध्वनि मंच के पर्दे या दीवारों द्वारा अवशोषित हो सकती है, जिससे असमान वितरण होता है। •
इसी तरह के सिद्धांत **मेगाफोन** और **परवलयिक परावर्तकों** में लागू होते हैं, जिनका उपयोग माइक्रोफ़ोन में किया जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **हॉल में ध्वनि को समान रूप से फैलाने के लिए मंच के पीछे क्या उपयोग किया जाता है ?** → वक्रित ध्वनि बोर्ड
☛ **ध्वनि बोर्ड किस सिद्धांत का उपयोग करता है ?** → ध्वनि तरंगों का परावर्तन
☛ **ध्वनि बोर्ड किस प्रकार का परावर्तक है ?** → अवतल परावर्तक
☛ **ध्वनि बोर्ड का मुख्य उद्देश्य क्या है ?** → ध्वनि को दर्शकों की ओर निर्देशित करना
☛ **ध्वनि बोर्ड अक्सर किस सामग्री से बने होते हैं ?** → कठोर लकड़ी

Q6578. Correct Answer: विकल्प 2 — ध्वनि को एक विशिष्ट दिशा में भेजने के लिए

Explanation:
मेगाफोन, लाउडहेलर, हॉर्न, तुरही और शहनाई जैसे उपकरण **ध्वनि तरंगों के परावर्तन के सिद्धांत** पर आधारित हैं। इन उपकरणों का **चौड़ा या शंक्वाकार आकार** एक **परावर्तक** की तरह काम करता है, जो ध्वनि तरंगों को सभी दिशाओं में समान रूप से फैलने के बजाय एक विशिष्ट आगे की दिशा में निर्देशित करता है। यह ध्वनि की **तीव्रता** और **प्रबलता** को उस दिशा में बढ़ाता है क्योंकि ध्वनि ऊर्जा केंद्रित हो जाती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि ये उपकरण ध्वनि को अवशोषित नहीं करते; वे इसे परावर्तित और प्रक्षेपित करते हैं। विकल्प 3 गलत है क्योंकि ये ध्वनि को समान रूप से नहीं फैलाते—वे इसे केंद्रित करते हैं। विकल्प 4 गलत है क्योंकि इनका उद्देश्य प्रभावी संचार या संगीत प्रक्षेपण के लिए प्रबलता को बढ़ाना है, न कि कम करना।

Key Concept / Formula:
सिद्धांत: ध्वनि तरंगों का परावर्तन
उपकरण प्रकार: ध्वनिक हॉर्न/मेगाफोन
कार्य: परावर्तन द्वारा दिशात्मक ध्वनि प्रक्षेपण

Extra Facts for Exam: •
मेगाफोन **बहुविध परावर्तन** के सिद्धांत का उपयोग करते हैं ताकि ध्वनि को दिशात्मक रूप से प्रवर्धित किया जा सके।
•
चौड़ा सिरा ध्वनि तरंगों के **विवर्तन** को रोकता है, जिससे वे केंद्रित रहती हैं।
•
ये उपकरण एक विशिष्ट दिशा में **ध्वनि की तीव्रता** (W/m^2 में मापी जाती है) बढ़ाते हैं।
•
तुरही जैसे वाद्य यंत्रों में **घंटी के आकार का सिरा** होता है जो ध्वनि को श्रोताओं की ओर निर्देशित करता है।
•
ध्वनि परावर्तन **परावर्तन के नियम** का पालन करता है: आपतन कोण = परावर्तन कोण।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **मेगाफोन किस सिद्धांत का उपयोग करते हैं ?** → ध्वनि तरंगों का परावर्तन

☛ **हॉर्न चौड़े क्यों होते हैं ?** → ध्वनि को एक विशिष्ट दिशा में निर्देशित करने के लिए

☛ **क्या मेगाफोन ध्वनि को अवशोषित करते हैं ?** → नहीं, वे इसे परावर्तित और प्रक्षेपित करते हैं

☛ **लाउडहेलर का मुख्य उद्देश्य क्या है ?** → ध्वनि को बढ़ी हुई प्रबलता के साथ एक विशेष दिशा में भेजना

☛ **शहनाई जैसे वाद्य यंत्र ध्वनि को कैसे प्रक्षेपित करते हैं ?** → शंक्वाकार आकार के माध्यम से जो ध्वनि तरंगों को आगे की ओर परावर्तित करता है

Q6579. Correct Answer: विकल्प 4 — 500 Hz वाली ध्वनि की पिच उच्च है।

Explanation:
ध्वनि की **पिच** उसकी **आवृत्ति** से सीधे संबंधित होती है — उच्च आवृत्ति का अर्थ उच्च पिच, निम्न आवृत्ति का अर्थ निम्न पिच। यह ध्वनि तरंगों का एक मौलिक गुण है। यहाँ, हम **100 Hz** और **500 Hz** की ध्वनियों की तुलना करते हैं। चूँकि **500 Hz > 100 Hz** , इसलिए 500 Hz ध्वनि की पिच उच्च है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि आवृत्ति के आधार पर पिच की तुलना की जा सकती है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि आवृत्तियाँ भिन्न हैं, इसलिए पिच भी भिन्न है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि 100 Hz निम्न आवृत्ति है, अतः निम्न पिच। केवल विकल्प 4 सही ढंग से कहता है कि उच्च आवृत्ति वाली ध्वनि (500 Hz) की पिच उच्च है।

Key Concept / Formula:
Formula: पिच ∝ आवृत्ति
SI Unit: हर्ट्ज़ (Hz) आवृत्ति के लिए
Important values/constants if applicable: मनुष्यों के लिए श्रव्य सीमा: 20 Hz से 20,000 Hz

Extra Facts for Exam: •
पिच ध्वनि की आवृत्ति से संबंधित ध्वनि की संवेदी विशेषता है, यह स्वयं एक भौतिक राशि नहीं है।
•
आवृत्ति को हर्ट्ज़ (Hz) में मापा जाता है, जो प्रति सेकंड चक्रों को दर्शाता है। •
मनुष्य आमतौर पर 20 Hz (निम्न पिच) से 20,000 Hz (उच्च पिच) तक की ध्वनियाँ सुन सकते हैं। •
संगीत के स्वरों की विशिष्ट आवृत्तियाँ होती हैं; उदाहरण के लिए, मध्य सा लगभग 261.6 Hz होता है। •
पराश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति 20,000 Hz से ऊपर होती है, जबकि अवश्रव्य ध्वनि 20 Hz से नीचे होती है।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **ध्वनि की पिच क्या निर्धारित करती है ?** → ध्वनि तरंग की आवृत्ति
☛ **आवृत्ति की इकाई ?** → हर्ट्ज़ (Hz)
☛ **उच्च आवृत्ति का अर्थ ?** → उच्च पिच
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य सीमा ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **यदि ध्वनि A की आवृत्ति 200 Hz है और ध्वनि B की 400 Hz है , तो किसकी पिच उच्च है ?** → ध्वनि B (400 Hz)

Q6580. सही उत्तर: विकल्प 2 — साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग

व्याख्या:
SONAR का पूर्ण रूप **Sound Navigation and Ranging** (साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग) है। यह एक ऐसी तकनीक है जो पानी के भीतर वस्तुओं का पता लगाने, उनकी स्थिति जानने और दूरी मापने के लिए **ध्वनि तरंगों** का उपयोग करती है। SONAR **प्रतिध्वनि** के सिद्धांत पर काम करता है — यह **पराश्रव्य तरंगें** (20 kHz से अधिक आवृत्ति) उत्सर्जित करता है जो पानी में यात्रा करती हैं, वस्तुओं से परावर्तित होती हैं और स्रोत पर वापस आती हैं। प्रतिध्वनि के प्रसारण और प्राप्ति के बीच के **समय अंतराल** को मापकर, और पानी में **ध्वनि की गति** (लगभग 1500 m/s) जानकर, वस्तु की दूरी सूत्र का उपयोग करके गणना की जा सकती है: **दूरी = (गति × समय) / 2** । विकल्प 1 गलत है क्योंकि SONAR " नेवी और रिसीवर" तक सीमित नहीं है — इसके व्यापक अनुप्रयोग हैं। विकल्प 3 तथ्यात्मक रूप से गलत है क्योंकि SONAR का उपयोग विमानों में ऊंचाई मापक के रूप में किया जाता है लेकिन संक्षिप्त नाम मेल नहीं खाता। विकल्प 4 गलत है क्योंकि "रिसीविंग" मानक संक्षिप्त नाम का हिस्सा नहीं है; " रेंजिंग" सही शब्द है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: • SONAR
का विकास प्रथम विश्व युद्ध के दौरान पनडुब्बी का पता लगाने के लिए किया गया था। •
सक्रिय SONAR ध्वनि स्पंद उत्सर्जित करता है, जबकि **निष्क्रिय SONAR** केवल ध्वनियों को सुनता है। •
चमगादड़ SONAR के जैविक रूप **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण** का उपयोग करते हैं। • SONAR का उपयोग मछली पकड़ने, समुद्र विज्ञान और पानी के नीचे मानचित्रण में किया जाता है। • SONAR
में समय मापन के लिए सटीक **इलेक्ट्रॉनिक टाइमर** की आवश्यकता होती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **SONAR का पूर्ण रूप क्या है ?** → साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग
☛ **SONAR किस सिद्धांत पर काम करता है ?** → ध्वनि का परावर्तन (प्रतिध्वनि)
☛ **SONAR किस प्रकार की तरंगों का उपयोग करता है ?** → पराश्रव्य तरंगें
☛ **SONAR गणना में पानी में ध्वनि की गति क्या है ?** → लगभग 1500 m/s
☛ **कौन से जानवर SONAR के प्राकृतिक रूप का उपयोग करते हैं ?** → चमगादड़ और डॉल्फिन

Q6581. सही उत्तर: विकल्प 3 — एक आदमी की गंभीर आवाज (100 Hz)

व्याख्या:
तारत्व (Pitch) ध्वनि का वह गुण है जो आवृत्ति से संबंधित होता है। उच्च आवृत्ति की ध्वनि का तारत्व अधिक होता है, जबकि निम्न आवृत्ति की ध्वनि का तारत्व कम होता है। कोष्ठक में दिए गए **आवृत्ति** मान प्रति सेकंड कंपनों की संख्या दर्शाते हैं (जिसे **हर्ट्ज , Hz** में मापा जाता है)। आवृत्तियों की तुलना: बच्चे की आवाज (350 Hz), पक्षी की चहचहाहट (1500 Hz), आदमी की गंभीर आवाज (100 Hz), और ट्यूनिंग फोर्क (512 Hz) । सबसे कम आवृत्ति 100 Hz है, जो आदमी की गंभीर आवाज से मेल खाती है। अतः, इसका तारत्व सबसे कम है। विकल्प 1 (350 Hz) का तारत्व 100 Hz से अधिक है। विकल्प 2 (1500 Hz) का तारत्व सबसे अधिक है। विकल्प 4 (512 Hz) का तारत्व 100 Hz से अधिक है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
तारत्व आवृत्ति पर निर्भर करता है; प्रबलता आयाम पर निर्भर करती है। •
मानव आवाज आवृत्ति सीमा: बास (80–350 Hz), टेनर (130–520 Hz), सोप्रानो (260–1050 Hz) । •
पराश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति >20,000 Hz होती है; अवश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति<20 Hz होती है। •
आवृत्ति को हर्ट्ज (Hz) में मापा जाता है, जिसका नाम हेनरिक हर्ट्ज के नाम पर रखा गया है। •
संगीत वाद्ययंत्रों में, छोटी डोरियाँ उच्च आवृत्ति (उच्च तारत्व) उत्पन्न करती हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि का तारत्व किस पर निर्भर करता है ?** → कंपन की आवृत्ति
☛ **आवृत्ति का मात्रक ?** → हर्ट्ज (Hz)
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **उच्च आवृत्ति का अर्थ है ?** → उच्च तारत्व
☛ **20 Hz से कम आवृत्ति वाली ध्वनि कहलाती है ?** → अवश्रव्य ध्वनि

Q6582. सही उत्तर: विकल्प 4 — हॉल में ध्वनि को समान रूप से वितरित करने के लिए

व्याख्या:
बड़े हॉल की छतों को वक्राकार बनाने का सही कारण **ध्वनि परावर्तन** के माध्यम से **ध्वनिक वितरण** में सुधार करना है। ध्वनिकी में, वक्राकार सतहें **अवतल या उत्तल परावर्तक** के रूप में कार्य करती हैं जो ध्वनि तरंगों को हॉल में अधिक समान रूप से फैलाने में मदद करती हैं। यह **मृत क्षेत्रों** (बहुत कम ध्वनि तीव्रता वाले क्षेत्र) और **प्रतिध्वनि** (ध्वनि की स्पष्ट पुनरावृत्ति) के निर्माण को रोकता है। विशेष रूप से, वक्राकार छतों को ध्वनि तरंगों को दर्शकों के विभिन्न हिस्सों की ओर परावर्तित करने के लिए डिज़ाइन किया जाता है, जिससे अत्यधिक **गूंज** के बिना समान कवरेज सुनिश्चित होता है।

अन्य विकल्प गलत क्यों हैं: -
विकल्प 1 (भंडारण स्थान): वक्राकार छतें अक्सर ऊपर उपयोगी स्थान कम करती हैं, बढ़ाती नहीं। -
विकल्प 2 (निर्माण लागत): वक्राकार डिज़ाइन आमतौर पर अधिक जटिल इंजीनियरिंग और सामग्री की मांग करते हैं, जिससे लागत बढ़ती है। -
विकल्प 3 (ऊंचाई कम करना): वक्राकार छतें वास्तव में सपाट डिज़ाइनों की तुलना में अधिकतम ऊंचाई बढ़ा सकती हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: 1.
प्रतिध्वनि तब होती है जब परावर्तित ध्वनि प्रत्यक्ष ध्वनि के 0.1 सेकंड बाद श्रोता तक पहुंचती है। 2.
गूंज समय ऑडिटोरियम डिज़ाइन के लिए महत्वपूर्ण है—वार्ता के लिए 1-2 सेकंड, संगीत के लिए 1.5-2.5 सेकंड इष्टतम है। 3.
ध्वनि-अवशोषक सामग्री जैसे ध्वनिक पैनलों का उपयोग दीवारों पर अत्यधिक परावर्तन को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। 4.
परवलयिक परावर्तक (वक्राकार सतह का एक प्रकार) ध्वनि को विशिष्ट बिंदुओं पर केंद्रित कर सकते हैं। 5.
सेबाइन सूत्र गूंज समय की गणना करता है: T = 0.161V/A, जहाँ V आयतन है, A कुल अवशोषण है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **ऑडिटोरियम में वक्राकार छतों का उद्देश्य क्या है ?** → हॉल में ध्वनि को समान रूप से वितरित करना
☛ **वक्राकार छतें किस ध्वनिक समस्या को रोकने में मदद करती हैं ?** → मृत क्षेत्रों और प्रतिध्वनि का निर्माण
☛ **ध्वनि परावर्तन किस नियम द्वारा नियंत्रित होता है ?** → परावर्तन का नियम (आपतन कोण = परावर्तन कोण)
☛ **प्रतिध्वनि की धारणा के लिए कितने समय की देरी आवश्यक है ?** → 0.1 सेकंड से अधिक
☛ **गूंज समय की गणना किस सूत्र से की जाती है ?** → सेबाइन सूत्र: T = 0.161V/A

Q6583. सही उत्तर: विकल्प 1 — 20 हर्ट्ज से 20 किलोहर्ट्ज

व्याख्या:
मनुष्यों के लिए **श्रव्य सीमा** वह आवृत्ति परास है जिसे औसत मानव कान पहचान सकता है। मानक भौतिकी पाठ्यपुस्तकों और एनसीईआरटी के अनुसार, यह सीमा **20 हर्ट्ज** (न्यूनतम आवृत्ति) से **20,000 हर्ट्ज या 20 किलोहर्ट्ज** (अधिकतम आवृत्ति) तक होती है। 20 हर्ट्ज से कम आवृत्तियों को **अवश्रव्य ध्वनि** कहते हैं, और 20 किलोहर्ट्ज से अधिक को **पराश्रव्य ध्वनि** कहते हैं। विकल्प 1 सही है क्योंकि यह इस स्थापित सीमा से मेल खाता है। विकल्प 2 (40 हर्ट्ज से 4000 हर्ट्ज) गलत है क्योंकि यह मनुष्यों द्वारा सुनी जा सकने वाली निचली और ऊपरी आवृत्तियों को छोड़ देता है। विकल्प 3 (25 हर्ट्ज से 1500 हर्ट्ज) गलत है क्योंकि यह संगीत और कुछ व्यंजनों के लिए महत्वपूर्ण उच्च आवृत्तियों को छोड़ देता है। विकल्प 4 (35 हर्ट्ज से 3400 हर्ट्ज) भी गलत है क्योंकि यह पूरी सीमा को कवर नहीं करता है, विशेष रूप से उच्च-आवृत्ति ध्वनियों को छोड़ देता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
श्रव्य सीमा उम्र के साथ बदलती है — बच्चे 20 किलोहर्ट्ज तक सुन सकते हैं, लेकिन वयस्कों में अक्सर 15 किलोहर्ट्ज से ऊपर की आवृत्तियों की संवेदनशीलता कम हो जाती है। •
डेसिबल (dB) ध्वनि की तीव्रता या प्रबलता मापने की इकाई है, आवृत्ति की नहीं। •
ध्वनि का **तारत्व** आवृत्ति से निर्धारित होता है — उच्च आवृत्ति का अर्थ उच्च तारत्व है। •
कुत्ते जैसे जानवर पराश्रव्य ध्वनि (45 किलोहर्ट्ज तक) सुन सकते हैं, और हाथी संचार के लिए अवश्रव्य ध्वनि का उपयोग करते हैं। •
टेलीफोनी में, व्यावहारिक आवाज संचरण के लिए आवृत्ति सीमा 300 हर्ट्ज से 3400 हर्ट्ज तक सीमित होती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति परास क्या है ?** → 20 हर्ट्ज से 20,000 हर्ट्ज
☛ **20 हर्ट्ज से कम की ध्वनियों को क्या कहते हैं ?** → अवश्रव्य ध्वनि
☛ **20 किलोहर्ट्ज से अधिक की ध्वनियों को क्या कहते हैं ?** → पराश्रव्य ध्वनि
☛ **ध्वनि आवृत्ति मापने की इकाई कौन सी है ?** → हर्ट्ज (Hz)
☛ **उम्र श्रव्य सीमा को कैसे प्रभावित करती है ?** → उम्र के साथ श्रव्य सीमा कम हो जाती है, विशेष रूप से उच्च आवृत्तियों के लिए

Q6584. सही उत्तर: धातु ब्लॉकों में दरारों का पता लगाना

व्याख्या:
अल्ट्रासाउंड 20,000 हर्ट्ज से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगें हैं, जो मानव श्रवण सीमा से परे हैं। उद्योग में, अल्ट्रासाउंड का व्यापक उपयोग **अविनाशी परीक्षण (NDT)** के लिए किया जाता है ताकि पदार्थों में आंतरिक दोषों का पता लगाया जा सके। जब अल्ट्रासाउंड तरंगें धातु ब्लॉक से गुजरती हैं, तो वे सीमाओं और दरारों जैसे दोषों से परावर्तित होती हैं। परावर्तित तरंगों (प्रतिध्वनि) के विश्लेषण से, इंजीनियर बिना सामग्री को नुकसान पहुंचाए आंतरिक दरारों का स्थान और आकार निर्धारित कर सकते हैं। यह **प्रतिध्वनि ध्वनिकी** और तरंग परावर्तन के सिद्धांत पर आधारित है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि रेफ्रिजरेटर ठंडा करने के लिए कंप्रेसर और शीतलक का उपयोग करते हैं, अल्ट्रासाउंड का नहीं। विकल्प 3 गलत है—अल्ट्रासाउंड किसी वस्तु के द्रव्यमान या भार को परिवर्तित नहीं कर सकता। विकल्प 4 गलत है क्योंकि अल्ट्रासाउंड ठोस पदार्थों में ध्वनि की गति नहीं बढ़ाता; गति पदार्थ की प्रत्यास्थता और घनत्व पर निर्भर करती है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
अल्ट्रासाउंड का उपयोग चिकित्सा इमेजिंग (सोनोग्राफी) में आंतरिक अंगों को देखने के लिए किया जाता है। •
चमगादड़ अंधेरे में नेविगेट और शिकार करने के लिए इकोलोकेशन के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग करते हैं। •
अल्ट्रासोनिक क्लीनर नाजुक वस्तुओं को साफ करने के लिए उच्च-आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों का उपयोग करते हैं। •
सोनार (ध्वनि नेविगेशन और रेंजिंग) पानी के नीचे की वस्तुओं का पता लगाने के लिए अल्ट्रासाउंड

का उपयोग करता है। •
अल्ट्रासाउंड तरंगें अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें हैं जिन्हें यात्रा करने के लिए एक माध्यम की आवश्यकता होती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **अल्ट्रासाउंड की आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20,000 हर्ट्ज से अधिक
☛ **अल्ट्रासाउंड स्कैनिंग में किस सिद्धांत का उपयोग किया जाता है ?** → ध्वनि तरंगों का परावर्तन (प्रतिध्वनि)
☛ **अल्ट्रासाउंड के एक चिकित्सा उपयोग का नाम बताइए।** → सोनोग्राफी (भ्रूण की इमेजिंग)
☛ **अल्ट्रासाउंड तरंगें किस प्रकार की तरंगें हैं ?** → अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें
☛ **कौन सा जानवर नेविगेशन के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग करता है ?** → चमगादड़

Q6585. सही उत्तर: सोनार

व्याख्या:
समुद्र में वस्तुओं का पता लगाने के लिए **ध्वनिक तरंगों** (ध्वनि तरंगों) का उपयोग करने वाली तकनीक **सोनार** (साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग) है। सोनार **प्रतिध्वनि** के सिद्धांत पर कार्य करता है - यह पानी में ध्वनि स्पंद उत्सर्जित करता है और पानी के नीचे की वस्तुओं से प्रतिध्वनि लौटने में लगने वाले समय को मापता है। दूरी की गणना सूत्र का उपयोग करके की जाती है: **दूरी = (पानी में ध्वनि की गति × समय)/ 2** । **लिडार** स्थलीय मानचित्रण के लिए लेजर प्रकाश का उपयोग करता है, **इको-साउंडर** केवल गहराई मापन के लिए सोनार का एक विशिष्ट प्रकार है, और **एसएआर** (सिंथेटिक एपर्चर रडार) इमेजिंग के लिए रेडियो तरंगों का उपयोग करता है। सोनार विशेष रूप से पानी के नीचे पता लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है जहाँ प्रकाश और रेडियो तरंगें तेजी से क्षीण हो जाती हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: 1.
सोनार का विकास प्रथम विश्व युद्ध के दौरान पनडुब्बी पता लगाने के लिए किया गया था 2.
दो प्रकार हैं: **सक्रिय सोनार** (ध्वनि स्पंद उत्सर्जित करता है) और **निष्क्रिय सोनार** (केवल सुनता है) 3.
डॉल्फ़िन और चमगादड़ **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण** नामक प्राकृतिक सोनार का उपयोग करते हैं 4.
सैन्य सोनार की अधिकतम सीमा अनुकूल परिस्थितियों में 100 किमी से अधिक हो सकती है 5.
श्रव्य हस्तक्षेप से बचने के लिए आमतौर पर **पराश्रव्य तरंगों** (आवृत्ति > 20 kHz) का उपयोग किया जाता है

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **SONAR का पूरा नाम क्या है ?** → साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग
☛ **SONAR में किस सिद्धांत का उपयोग किया जाता है ?** → ध्वनि का परावर्तन (प्रतिध्वनि)
☛ **SONAR में किस प्रकार की तरंगों का उपयोग किया जाता है ?** → पराश्रव्य तरंगें
☛ **समुद्री जल में ध्वनि की अनुमानित गति क्या है ?** → 1500 m/s
☛ **कौन से जानवर प्राकृतिक सोनार का उपयोग करते हैं ?** → चमगादड़ और डॉल्फ़िन

Q6586. सही उत्तर: विकल्प 1 — अल्ट्रासाउंड को दोषपूर्ण स्थानों से वापस परावर्तित नहीं किया जा सकता

व्याख्या:
अल्ट्रासाउंड तरंगें **यांत्रिक अनुदैर्ध्य तरंगें** हैं जिनकी आवृत्ति 20 kHz से अधिक (मानव श्रव्य सीमा से परे) होती है। ये श्रव्य ध्वनि के समान ही **तरंग गुणों** का पालन करती हैं, जिसमें **परावर्तन** भी शामिल है। कथन 1 गलत है क्योंकि अल्ट्रासाउंड विभिन्न माध्यमों के बीच की सीमाओं से **परावर्तित हो सकता है** , जिसमें पदार्थों में दोषपूर्ण स्थान भी शामिल हैं—यह सिद्धांत दोष पहचान के लिए **अल्ट्रासोनिक परीक्षण** में उपयोग किया जाता है। कथन 2 सही है: अल्ट्रासाउंड की **उच्च आवृत्ति** होती है (आमतौर पर >20 kHz) । कथन 3 सही है: अपनी छोटी तरंगदैर्ध्य के कारण, अल्ट्रासाउंड तरंगें बाधाओं के आसपास न्यूनतम विवर्तन के साथ **सुपरिभाषित पथों** पर यात्रा करती हैं। कथन 4 सही है: अल्ट्रासाउंड का व्यापक रूप से **चिकित्सा इमेजिंग** (सोनोग्राफी) और **औद्योगिक सफाई/एनडीटी** में उपयोग किया जाता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
अल्ट्रासाउंड आवृत्ति आमतौर पर चिकित्सा अनुप्रयोगों में 20 kHz से कई MHz तक होती है।
•
SONAR (साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग) जल के नीचे वस्तु पहचान के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग करता है।
•
इकोकार्डियोग्राफी हृदय की छवि बनाने के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग करती है।
•
अल्ट्रासाउंड तरंगें निर्वात में यात्रा नहीं कर सकतीं क्योंकि उन्हें एक भौतिक माध्यम की आवश्यकता होती है।
•
पीजोइलेक्ट्रिक क्रिस्टल आमतौर पर अल्ट्रासाउंड तरंगें उत्पन्न करने और पहचानने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **अल्ट्रासाउंड तरंगों की आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 kHz से ऊपर

☛ **अल्ट्रासाउंड की कौन सी संपत्ति इसे चिकित्सा इमेजिंग के लिए उपयोगी बनाती है ?** → ऊतक सीमाओं से परावर्तन

☛ **अल्ट्रासोनिक सफाई के पीछे क्या सिद्धांत है ?** → उच्च-आवृत्ति ध्वनि तरंगों के कारण होने वाला कैविटेशन

☛ **दोष पहचान में अल्ट्रासाउंड को श्रव्य ध्वनि पर क्यों प्राथमिकता दी जाती है ?** → छोटी तरंगदैर्ध्य बेहतर रिज़ॉल्यूशन प्रदान करती है

☛ **अल्ट्रासाउंड तरंगें किस प्रकार की तरंगें हैं ?** → अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें

Q6587. सही उत्तर: विकल्प 1 — यह छाती से कानों तक ध्वनि तरंगों को कुशलतापूर्वक एकत्रित और संचारित करता है

व्याख्या:
स्टेथोस्कोप एक **यांत्रिक ध्वनिक उपकरण** है जो **ध्वनि तरंग संचरण** के सिद्धांत पर कार्य करता है, बिना इलेक्ट्रॉनिक प्रवर्धन के। **चेस्ट पीस** (डायाफ्राम या बेल) रोगी की छाती से दबाव परिवर्तनों के प्रति कंपन करके मंद हृदय ध्वनियों को एकत्रित करता है। ये कंपन **खोखली रबर ट्यूबिंग** के माध्यम से कई आंतरिक परावर्तनों द्वारा यात्रा करते हैं, ध्वनि ऊर्जा को डॉक्टर के कानों तक न्यूनतम हानि के साथ कुशलतापूर्वक पहुँचाते हैं। यह प्रक्रिया ध्वनि तरंगों को **केंद्रित और निर्देशित** करती है, जिससे मंद हृदयस्पंद सुनाई देते हैं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि पारंपरिक स्टेथोस्कोप इलेक्ट्रॉनिक घटकों का उपयोग नहीं करते। विकल्प 3 गलत है क्योंकि स्टेथोस्कोप सक्रिय रूप से आवृत्तियों को फ़िल्टर नहीं करते—वे संपूर्ण ध्वनिक स्पेक्ट्रम संचारित करते हैं। विकल्प 4 गलत है क्योंकि स्टेथोस्कोप ध्वनि को प्रकाश संकेतों में परिवर्तित नहीं करते।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
स्टेथोस्कोप **ध्वनिक प्रतिबाधा मिलान** पर कार्य करते हैं ताकि संचरण के दौरान ध्वनि ऊर्जा हानि न्यूनतम हो
•
बेल मोड निम्न-आवृत्ति ध्वनियों (जैसे हार्ट मर्मर) का पता लगाता है, जबकि **डायाफ्राम मोड** उच्च आवृत्तियों का पता लगाता है
•
पारंपरिक स्टेथोस्कोप **निष्क्रिय उपकरण** हैं—उन्हें शक्ति या इलेक्ट्रॉनिक सर्किट की आवश्यकता नहीं होती
•
ट्यूबिंग की लंबाई ध्वनि गुणवत्ता को प्रभावित करती है—आमतौर पर 50-70 सेमी इष्टतम संचरण के लिए
•
आधुनिक स्टेथोस्कोप में **डबल-लुमेन ट्यूबिंग** ट्यूब रगड़ने के शोर को श्रवण में हस्तक्षेप करने से रोकती है

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **स्टेथोस्कोप किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?** → खोखली नलियों के माध्यम से ध्वनि तरंगों का कुशल संचरण

☛ **क्या पारंपरिक स्टेथोस्कोप ध्वनि को इलेक्ट्रॉनिक रूप से प्रवर्धित करता है ?** → नहीं, यह एक निष्क्रिय यांत्रिक उपकरण है

☛ **स्टेथोस्कोप में चेस्ट पीस का कार्य क्या है ?** → शरीर की ध्वनियों को एकत्रित करके कंपनों

में परिवर्तित करना

☛ **स्टेथोस्कोप ट्यूबिंग में ध्वनि कुशलतापूर्वक क्यों यात्रा करती है ?** → बहुविध आंतरिक परावर्तनों के कारण जो ऊर्जा हानि को न्यूनतम करते हैं

☛ **स्टेथोस्कोप चेस्ट पीस के दो मुख्य मोड कौन-से हैं ?** → बेल (निम्न आवृत्ति) और डायाफ्राम (उच्च आवृत्ति)

Q6588. Correct Answer: विकल्प 1 — प्रतिध्वनि

Explanation:
परावर्तन के कारण ध्वनि की पुनरावृत्ति को **प्रतिध्वनि** कहते हैं। ध्वनि परावर्तन के सिद्धांत के अनुसार, जब एक ध्वनि तरंग किसी कठोर, चिकनी सतह (जैसे दीवार या चट्टान) से टकराती है, तो थोड़े समय के विलंब के बाद यह श्रोता तक वापस लौटती है। प्रतिध्वनि को स्पष्ट रूप से सुनने के लिए, स्रोत और परावर्तक सतह के बीच की न्यूनतम दूरी कम से कम **17.2 मीटर** (22°C पर) होनी चाहिए, जो **0.1 सेकंड** के समय विलंब (मानव श्रवण की दृढ़ता) से मेल खाती है। विकल्प 2 (**प्रकीर्णन**) प्रकाश के रंगों में विभाजन से संबंधित है, ध्वनि से नहीं। विकल्प 3 (**ध्वनि का अपवर्तन**) माध्यम परिवर्तन के कारण ध्वनि तरंगों के मुड़ने से संबंधित है। विकल्प 4 (**ध्वनि का परावर्तन**) सामान्य घटना है, विशिष्ट पुनरावृत्ति प्रभाव नहीं।

Key Concept / Formula:
Formula: प्रतिध्वनि के लिए न्यूनतम दूरी = (ध्वनि की चाल × समय विलंब)/ 2
SI Unit: मीटर (m)
Important values/constants: 22°C पर वायु में ध्वनि की चाल ≈ 344 m/s, न्यूनतम समय विलंब = 0.1 s

Extra Facts for Exam: •
बंद स्थानों में ध्वनि के **बहुविध परावर्तन** से गूँज उत्पन्न होती है। •
सोनार पानी के नीचे की दूरी मापने के लिए प्रतिध्वनि सिद्धांत का उपयोग करता है। •
कठोर सतहों से प्रतिध्वनि नरम सतहों की तुलना में स्पष्ट होती है क्योंकि परावर्तन बेहतर होता है। •
स्टेथोस्कोप नलियों में ध्वनि परावर्तन सिद्धांत पर काम करते हैं। •
चमगादड़ नेविगेशन के लिए **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण** (जैविक सोनार) का उपयोग करते हैं।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **प्रतिध्वनि स्पष्ट रूप से सुनने के लिए न्यूनतम दूरी क्या है ?** → 17.2 मीटर
☛ **चमगादड़ नेविगेशन के लिए किस सिद्धांत का उपयोग करते हैं ?** → प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण
☛ **श्रवण की दृढ़ता क्या है ?** → 0.1 सेकंड
☛ **समुद्र की गहराई मापने के लिए कौन सा उपकरण प्रतिध्वनि का उपयोग करता है ?** → सोनार
☛ **ध्वनि के बहुविध परावर्तन को क्या कहते हैं ?** → गूँज

Q6589. सही उत्तर: विकल्प 4 — ध्वनि तरंगों के बहुपरावर्तनों के कारण ध्वनि-निर्बंध होना

व्याख्या:
अनुरणन एक बंद स्थान में मूल ध्वनि स्रोत के बंद होने के बाद ध्वनि के बने रहने की घटना है, जो दीवारों, छतों और अन्य सतहों से ध्वनि तरंगों के **बहुपरावर्तन** के कारण होती है। यह इसलिए होता है क्योंकि ध्वनि तरंगें बार-बार परावर्तित होती हैं, जिससे तीव्रता धीरे-धीरे कम होती रहती है जब तक ध्वनि अश्रव्य नहीं हो जाती। ध्वनि के श्रव्य स्तर से नीचे गिरने (आमतौर पर मूल तीव्रता के दस लाखवें हिस्से तक) में लगने वाले समय को **अनुरणन काल** कहते हैं। विकल्प 1 ध्वनि का **विसरण** बताता है, अनुरणन नहीं। विकल्प 2 **डॉप्लर प्रभाव** या आवृत्ति परिवर्तन को संदर्भित करता है। विकल्प 3 ध्वनि ऊर्जा के **क्षय** या अवशोषण का वर्णन करता है, जो अनुरणन क्षय का एक कारक है लेकिन परिभाषा नहीं है। केवल विकल्प 4 अनुरणन के सार को परावर्तन के कारण ध्वनि के लंबे समय तक बने रहने के रूप में सही ढंग से दर्शाता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
अनुरणन काल कक्ष के आकार, आकृति और सतह सामग्री (अवशोषण गुणांक) पर निर्भर करता है। •
अत्यधिक अनुरणन **प्रतिध्वनि** पैदा करता है और वाक् स्पष्टता कम करता है; बहुत कम अनुरणन ध्वनि को "मृत" बना देता है। •
सेबाइन का सूत्र (वालेस सेबाइन, 1900) वास्तुकीय ध्वनिकी में मौलिक है। •
ध्वनि-अवशोषक पदार्थ (जैसे कालीन, पर्दे) ध्वनि ऊर्जा को ऊष्मा में बदलकर अनुरणन कम करते हैं। •
इष्टतम अनुरणन काल भिन्न होता है: वाक् हॉल के लिए 0.5–1 s, संगीत हॉल के लिए 1.5–2.5 s ।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **अनुरणन क्या है ?** → बंद स्थान में बहुपरावर्तन के कारण ध्वनि का बने रहना।
☛ **अनुरणन काल समीकरण किसने बनाया ?** → वालेस क्लेमेंट सेबाइन।
☛ **अवशोषण गुणांक की इकाई क्या है ?** → सैबिन (मीट्रिक) या वर्ग फुट सैबिन (इंपीरियल)।
☛ **अनुरणन प्रतिध्वनि से कैसे भिन्न है ?** → प्रतिध्वनि एक अलग दोहराव (>0.1 s विलंब) है; अनुरणन अतिव्यापी बने रहना है।
☛ **कौन-सा पदार्थ अनुरणन को सबसे प्रभावी ढंग से कम करता है ?** → सरंध्र अवशोषक जैसे ध्वनिक फोम या फाइबरग्लास।

Q6590. सही उत्तर: विकल्प 4 — निम्न पिच

व्याख्या:
ध्वनि तरंगों में **आवृत्ति** और **पिच** के बीच संबंध मौलिक है। **पिच** ध्वनि की वह अनुभूत विशेषता है जो आवृत्ति से संबंधित है—उच्च आवृत्ति का अर्थ उच्च पिच और निम्न आवृत्ति का अर्थ निम्न पिच होता है। यह एक सीधा संबंध है, जो आयाम या तरंगदैर्ध्य पर निर्भर नहीं करता। कम आवृत्ति वाली ध्वनि तरंग के लिए, पिच निम्न होती है। विकल्प 1 (निम्न आयाम) गलत है क्योंकि आयाम प्रबलता से संबंधित है, पिच से नहीं। विकल्प 2 (निम्न तरंगदैर्ध्य) गलत है क्योंकि तरंगदैर्ध्य आवृत्ति के व्युत्क्रमानुपाती होता है ($\lambda = v/f$), इसलिए कम आवृत्ति का अर्थ लंबा तरंगदैर्ध्य होता है। विकल्प 3 (उच्च पिच) गलत है क्योंकि यह आवृत्ति-पिच संबंध का विरोध करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
पिच ध्वनि तरंग की आवृत्ति द्वारा निर्धारित होती है; उच्च आवृत्ति = उच्च पिच। •
ध्वनि तरंग का आयाम उसकी प्रबलता या तीव्रता निर्धारित करता है। •
तरंगदैर्ध्य (λ) और आवृत्ति (f) व्युत्क्रमानुपाती हैं: $\lambda = v/f$, जहाँ v तरंग की चाल है। •
अवश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति 20 Hz से कम होती है; पराश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति 20,000 Hz से अधिक होती है। • 0°C
पर वायु में ध्वनि की चाल लगभग 331 m/s होती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि की पिच क्या निर्धारित करती है ?** → ध्वनि तरंग की आवृत्ति
☛ **ध्वनि तरंगों में आवृत्ति और तरंगदैर्ध्य के बीच क्या संबंध है ?** → व्युत्क्रमानुपाती ($\lambda \propto 1/f$)
☛ **ध्वनि तरंग का आयाम क्या दर्शाता है ?** → प्रबलता या तीव्रता
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **अवश्रव्य ध्वनि क्या है ?** → 20 Hz से कम आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगें

Q6591. सही उत्तर: विकल्प 4 — एकसमान ध्वनि वितरण सुनिश्चित करना

व्याख्या:
वक्राकार दीवारों और छत के साथ हॉल डिजाइन करने का मुख्य उद्देश्य पूरे सभागार में **एकसमान ध्वनि वितरण** सुनिश्चित करना है। यह **ध्वनि तरंगों के परावर्तन** के सिद्धांत पर आधारित है। बड़े हॉलों में, मंच से आने वाली ध्वनि **प्रतिध्वनि** या **मृत स्थान** बना सकती है जहाँ विनाशी व्यतिकरण के कारण ध्वनि तीव्रता बहुत कम हो जाती है। वक्राकार सतहें (अवतल या परवलयिक आकार) **ध्वनि परावर्तक** के रूप में कार्य करती हैं जो ध्वनि तरंगों को सभी बैठने वाले क्षेत्रों में समान रूप से केंद्रित और निर्देशित करती हैं। यह ध्वनि को केवल मंच के पास केंद्रित होने से रोकता है (विकल्प 2 गलत है) और सुनिश्चित करता है कि पीछे बैठे श्रोताओं को पर्याप्त ध्वनि मिले। यह डिजाइन ध्वनि की चाल कम नहीं करता (विकल्प 1 गलत है—ध्वनि की चाल माध्यम पर निर्भर करती है, हॉल के आकार पर नहीं) और न ही सुंदरता मुख्य भौतिकी उद्देश्य है (विकल्प 3 गलत है हालाँकि यह एक द्वितीयक लाभ हो सकता है)।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वनि परावर्तन प्रकाश परावर्तन के समान नियमों का पालन करता है: आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है।
•
प्रतिध्वनि तब होती है जब परावर्तित ध्वनि प्रत्यक्ष ध्वनि के 0.1 सेकंड बाद कान तक पहुँचती है।
•

गूँज कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता है, जिसे अवशोषक सामग्री का उपयोग करके नियंत्रित किया जाता है।

•

कॉन्सर्ट हॉल दर्शकों तक ध्वनि निर्देशित करने के लिए मंच के पीछे **परवलयिक परावर्तक** का उपयोग करते हैं।

•

मेगाफोन एक विशेष दिशा में ध्वनि तरंगों को निर्देशित करने के लिए परावर्तन सिद्धांत का उपयोग करता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:

☛ **सभागारों में वक्राकार छतों के पीछे क्या सिद्धांत है ?** → एकसमान वितरण के लिए ध्वनि तरंगों का परावर्तन

☛ **हॉल में ध्वनि-अवशोषक सामग्री का उपयोग क्यों किया जाता है ?** → गूँज और प्रतिध्वनि को कम करने के लिए

☛ **प्रतिध्वनि निर्माण के लिए न्यूनतम दूरी क्या है ?** → 17 मीटर (20°C पर, ध्वनि की चाल 340 मी/से)

☛ **गूँज समय क्या है ?** → स्रोत रुकने के बाद ध्वनि के श्रव्यता से नीचे गिरने का समय

☛ **ध्वनि परावर्तन के लिए कौन-सी सतह सबसे अच्छी है ?** → कठोर, चिकनी सतहें जैसे कंक्रीट या संगमरमर

Q6592. सही उत्तर: विकल्प 4 — ध्वनि अकंपित पिंडों द्वारा उत्पन्न की जा सकती है

व्याख्या:

ध्वनि उत्पादन के मूलभूत सिद्धांत के अनुसार, **ध्वनि कंपन करने वाले पिंडों द्वारा उत्पन्न होती है** । जब कोई वस्तु कंपन करती है, तो यह आसपास के माध्यम (वायु, जल या ठोस) को कंपित करती है, जिससे अनुदैर्ध्य तरंगें उत्पन्न होती हैं जिनमें **संपीडन** (उच्च दबाव क्षेत्र) और **विरलन** (निम्न दबाव क्षेत्र) होते हैं। कंपन की **आवृत्ति** ध्वनि की **पिच** निर्धारित करती है—उच्च आवृत्ति का अर्थ उच्च पिच है। कंपन का **आयाम** ध्वनि की **तीव्रता** निर्धारित करता है—अधिक आयाम का अर्थ अधिक तीव्र ध्वनि है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि कंपन के बिना ध्वनि उत्पन्न नहीं की जा सकती; सभी ध्वनि स्रोतों को कंपन करना चाहिए। विकल्प 1, 2 और 3 ध्वनि के गुणों के बारे में सही कथन हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •

ध्वनि को संचरण के लिए एक भौतिक माध्यम (ठोस, द्रव या गैस) की आवश्यकता होती है; यह निर्वात में यात्रा नहीं कर सकती •

ध्वनि की गति ठोस में अधिकतम, फिर द्रव में और गैसों में न्यूनतम होती है •

मानव श्रव्य आवृत्ति सीमा 20 हर्ट्ज से 20,000 हर्ट्ज तक है •

पराश्रव्य ध्वनि तरंगें 20,000 हर्ट्ज से ऊपर की आवृत्ति वाली होती हैं •

अवश्रव्य ध्वनि तरंगें 20 हर्ट्ज से नीचे की आवृत्ति वाली होती हैं

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:

☛ **ध्वनि की पिच क्या निर्धारित करती है ?** → कंपन की आवृत्ति

☛ **ध्वनि की तीव्रता क्या निर्धारित करती है ?** → कंपन का आयाम

☛ **ध्वनि तरंगें किस प्रकार की तरंगें हैं ?** → अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें

☛ **क्या ध्वनि निर्वात में यात्रा कर सकती है ?** → नहीं, इसे एक भौतिक माध्यम की आवश्यकता होती है

☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 हर्ट्ज से 20,000 हर्ट्ज

Q6593. सही उत्तर: विकल्प 1 — स्वर और नोट

व्याख्या:

ध्वनिकी में, ध्वनियों को उनकी आवृत्ति संरचना के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। **स्वर** एकल आवृत्ति की ध्वनि को संदर्भित करता है, जो एक निश्चित पिच वाली शुद्ध साइन तरंग होती है। इसके विपरीत, **नोट** कई आवृत्तियों का मिश्रण होता है, जिसमें आमतौर पर एक मूल आवृत्ति और उसके सुरीले स्वर होते हैं, जो एक समृद्ध संगीतमय ध्वनि उत्पन्न करते हैं। यह अंतर ध्वनि गुणवत्ता को समझने में मौलिक है। विकल्प 1 सही है क्योंकि यह "स्वर" को एकल आवृत्ति और "नोट" को आवृत्तियों के मिश्रण के साथ सटीक रूप से जोड़ता है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि "रव" अनियमित, गैर-आवर्ती ध्वनियों को संदर्भित करता है जिनमें निश्चित पिच नहीं होती, आवृत्तियों का मिश्रण नहीं। विकल्प 3 सही जोड़ी को उलट देता है। विकल्प 4 गलत तरीके से "नोट" को एकल आवृत्ति और "स्वर" को मिश्रण के लिए प्रयोग करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •

स्वर को शुद्ध स्वर या सरल आवर्ती ध्वनि तरंग भी कहा जाता है। •

संगीत में **नोट** में आमतौर पर एक मूल आवृत्ति और पूर्णांक गुणज होते हैं जिन्हें सुरीले स्वर या अधिस्वर कहा जाता है। •

रव में अनियमित आवृत्ति मिश्रण वाले गैर-आवर्ती कंपन होते हैं। •

एक संगीतमय नोट की गुणवत्ता या तान मौजूद सुरीले स्वरों की संख्या और सापेक्ष आयाम पर निर्भर करती है। •

भौतिकी में, ट्यूनिंग फोर्क लगभग शुद्ध स्वर उत्पन्न करता है, जबकि संगीत वाद्ययंत्र जटिल नोट उत्पन्न करते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:

☛ **एकल आवृत्ति की ध्वनि को क्या कहते हैं ?** → स्वर

☛ **कई आवृत्तियों के मिश्रण को क्या कहते हैं ?** → नोट

☛ **संगीतमय नोट को शुद्ध स्वर से क्या अलग करता है ?** → सुरीले स्वरों की उपस्थिति

☛ **ट्यूनिंग फोर्क किस प्रकार की ध्वनि उत्पन्न करता है ?** → शुद्ध स्वर (लगभग एकल आवृत्ति)

☛ **अनियमित , गैर-आवर्ती ध्वनि मिश्रणों के लिए क्या शब्द है ?** → रव

Q6594. सही उत्तर: विकल्प 1 — आघातवर्ध्यता

व्याख्या:

धातु की वह क्षमता जिसके कारण उसे बिना टूटे पीटकर या रोल करके पतली चादरों में बदला जा सकता है, **आघातवर्ध्यता** कहलाती है। यह गुण धात्विक आबंधन संरचना से उत्पन्न होता है जहाँ धनात्मक धातु आयन विस्थानीकृत इलेक्ट्रॉनों के "समुद्र" से घिरे होते हैं, जिससे परमाणुओं की परतें दबाव में एक-दूसरे पर फिसल सकती हैं। **सोनोरस** धातुओं के टकराने पर घंटी जैसी ध्वनि उत्पन्न करने के गुण को दर्शाता है। **प्रवाहकत्त्व** ऊष्मा या विद्युत का संचालन करने की क्षमता है। **लचीलापन** पतले तारों में खींचे जाने की क्षमता है, चादरों में नहीं। अतः सही उत्तर **आघातवर्ध्यता** है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •

सोना सबसे अधिक आघातवर्ध्य धातु है — इसे 0.0001 मिमी से भी पतली चादरों में पीटा जा सकता है।

•

आघातवर्ध्यता और लचीलापन दोनों धात्विक आबंधन के कारण होते हैं लेकिन भिन्न विकृतियों का वर्णन करते हैं।

•

अधातुओं में सामान्यतः आघातवर्ध्यता नहीं होती और वे भंगुर होते हैं।

•

धातुओं में अशुद्धियों से आघातवर्ध्यता कम हो जाती है।

•

एल्युमीनियम फ़ॉइल उत्पादन रोलिंग प्रक्रियाओं द्वारा आघातवर्ध्यता का उपयोग करता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:

☛ **कौन-सा गुण धातुओं को चादरों में पीटने की अनुमति देता है ?** → आघातवर्ध्यता

☛ **सबसे अधिक आघातवर्ध्य धातु कौन-सी है ?** → सोना

☛ **आघातवर्ध्यता और लचीलापन में क्या अंतर है ?** → आघातवर्ध्यता: चादरें, लचीलापन: तार

☛ **धातुएँ आघातवर्ध्य क्यों होती हैं ?** → धात्विक आबंधन के कारण परतों के फिसलने से

☛ **क्या अधातु आघातवर्ध्य हो सकते हैं ?** → नहीं, वे सामान्यतः भंगुर होते हैं

Q6595. Correct Answer: विकल्प 4 — मूल ध्वनि और प्रतिध्वनि के बीच का समय अंतराल बहुत छोटा है

Explanation:

प्रतिध्वनि को स्पष्ट रूप से सुनने के लिए, मूल ध्वनि और उसके परावर्तन के बीच का **समय**

अंतराल कम से कम **0.1 सेकंड** होना चाहिए (मानव श्रवण धारणा के अनुसार)। यह पर्यवेक्षक और परावर्तक सतह के बीच कमरे के तापमान पर न्यूनतम **17.2 मीटर** की दूरी से मेल खाता है (ध्वनि की गति ≈ 344 मी/से)। छोटे कमरे में, दीवारों की दूरी बहुत कम होती है, इसलिए परावर्तित ध्वनि **0.1 सेकंड से कम समय** में कान तक पहुँचती है, जिससे यह मूल ध्वनि के साथ मिलकर **गूँज** के रूप में प्रकट होती है न कि अलग प्रतिध्वनि के रूप में। विकल्प 1 गलत है क्योंकि प्रतिध्वनि की धारणा समय विलंब पर निर्भर करती है, आवृत्ति पर नहीं। विकल्प 2 गलत है—ध्वनि की गति दिए गए माध्यम में स्थिर होती है (~344 मी/से वायु में)। विकल्प 3 भ्रामक है—हालाँकि तीव्रता दूरी के साथ घटती है, मुख्य मुद्दा छोटा समय अंतराल है।

Key Concept / Formula:
Formula: प्रतिध्वनि के लिए न्यूनतम दूरी = (v × t)/2, जहाँ v = ध्वनि की गति, t = 0.1 s
SI Unit: दूरी मीटर (m) में, समय सेकंड (s) में
Important values/constants: 20°C पर वायु में ध्वनि की गति = 344 मी/से, स्पष्ट प्रतिध्वनि के लिए न्यूनतम समय = 0.1 s

Extra Facts for Exam: •
प्रतिध्वनि ध्वनि का एक अलग परावर्तन है जो मूल ध्वनि के कम से कम 0.1 सेकंड बाद आती है।
•
गूँज बंद स्थानों में कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता है।
• 20°C
पर प्रतिध्वनि सुनने के लिए न्यूनतम दूरी 17.2 मीटर है (v=344 मी/से का उपयोग करके)।
•
सोनार पानी के नीचे की दूरी मापने के लिए पराश्रव्य तरंगों और प्रतिध्वनि सिद्धांत का उपयोग करता है।
•
स्टेथोस्कोप ट्यूबों के माध्यम से ध्वनि के कई परावर्तन पर काम करते हैं।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **स्पष्ट प्रतिध्वनि सुनने के लिए न्यूनतम समय अंतराल क्या है ?** → 0.1 सेकंड

☛ **20°C पर प्रतिध्वनि सुनने के लिए न्यूनतम दूरी क्या है ?** → 17.2 मीटर

☛ **कमरे में कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता को क्या कहते हैं ?** → गूँज

☛ **गहराई मापने के लिए सोनार में किस सिद्धांत का उपयोग किया जाता है ?** → प्रतिध्वनि रेंजिंग

☛ **क्या होता है जब परावर्तित ध्वनि मूल ध्वनि के 0.1 सेकंड के भीतर पहुँचती है ?** → ध्वनि गूँज के रूप में मिल जाती है

Q6596. सही उत्तर: विकल्प 4 — सुर

व्याख्या:
भौतिकी में, ध्वनि को उसकी आवृत्ति संरचना के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। **सुर** को एकल आवृत्ति और नियत आयाम वाली ध्वनि तरंग के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो शुद्ध ध्वनि उत्पन्न करती है। यह **नोट** से भिन्न है, जो एक संगीतमय ध्वनि है जिसमें कई आवृत्तियाँ (मूल और सहार्मोनिक) होती हैं। **शोर** में अनियमित, गैर-आवर्ती कंपन होते हैं जिनमें कई आवृत्तियाँ होती हैं और जो सुनने में अप्रिय होते हैं। **ध्वनि की विशेषता या गुण** उस लक्षण को संदर्भित करता है जो हमें समान तारत्व और प्रबलता वाली ध्वनियों के बीच अंतर करने में सक्षम बनाता है, जो हार्मोनिक संरचना द्वारा निर्धारित होता है। इसलिए, केवल सुर ही एकल आवृत्ति वाली ध्वनि का प्रतिनिधित्व करता है, जिससे विकल्प 4 सही है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
सुर को शुद्ध स्वर या सरल आवर्ती ध्वनि तरंग भी कहा जाता है •
नोट संगीत में मूल आवृत्ति और हार्मोनिक्स (अधिस्वर) दोनों होते हैं •
शोर का तरंगरूप अनियमित होता है और निश्चित तारत्व का अभाव होता है •
गुणता ध्वनि के तरंगरूप और हार्मोनिक संरचना पर निर्भर करती है •
एकल आवृत्ति वाली ध्वनि का तरंगरूप ज्यावक्रीय होता है

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **एकल आवृत्ति वाली ध्वनि को क्या कहते हैं ?** → सुर
☛ **किस ध्वनि में बिना सुर के कई आवृत्तियाँ होती हैं ?** → शोर
☛ **समान तारत्व वाली ध्वनियों में अंतर करने में क्या सहायक होता है ?** → गुणता
☛ **हार्मोनिक्स वाली संगीतमय ध्वनि को क्या कहते हैं ?** → नोट
☛ **शुद्ध स्वर का तरंगरूप कैसा होता है ?** → ज्यावक्रीय

Q6597. सही उत्तर: विकल्प 3 — प्रतिध्वनि ध्वनि की स्पष्टता में सुधार करने में मदद करती है।

व्याख्या:
प्रतिध्वनि एक बंद स्थान में सतहों से कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता है, भले ही मूल ध्वनि स्रोत बंद हो गया हो। हालांकि कुछ प्रतिध्वनि संगीत हॉल में ध्वनि गुणवत्ता बढ़ा सकती है, **अत्यधिक प्रतिध्वनि** क्रमिक ध्वनियों के ओवरलैप होने से स्पष्टता कम करती है। विकल्प 1 सही है क्योंकि प्रतिध्वनि वास्तव में कई ध्वनि परावर्तनों से उत्पन्न होती है। विकल्प 2 सही है क्योंकि अत्यधिक प्रतिध्वनि गूंज पैदा करती है जो भाषण की समझ में बाधा डालती है। विकल्प 4 सही है क्योंकि कठोर, परावर्तक सतहों (जैसे कंक्रीट या कांच) वाले बड़े हॉल प्रतिध्वनि को बढ़ावा देते हैं। विकल्प 3 **सही नहीं** है क्योंकि प्रतिध्वनि आमतौर पर विशेष रूप से भाषण के लिए, अलग-अलग ध्वनियों को धुंधला करके **स्पष्टता खराब करती है** ; स्पष्टता में सुधार **ध्वनिक उपचार** (जैसे, अवशोषक सामग्री का उपयोग) द्वारा प्रतिध्वनि समय कम करके किया जाता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
प्रतिध्वनि गूंज से भिन्न है: गूंज एक अलग पुनरावृत्ति है जब समय अंतर > 0.1 s, जबकि प्रतिध्वनि एक निरंतर क्षय है। •
सेबाइन का सूत्र: T 60 = 0.161V/A, जहाँ V कमरे का आयतन (m^3) और A कुल अवशोषण (मीट्रिक सेबिन) है। •
ध्वनि अवशोषक (जैसे, पर्दे, कालीन) ध्वनि ऊर्जा को ऊष्मा में बदलकर प्रतिध्वनि कम करते हैं। •
सभागार स्पष्टता के लिए प्रतिध्वनि को अनुकूलित करने हेतु निलंबित पैनल और छिद्रयुक्त सामग्री का उपयोग करते हैं। •
कक्षाओं में अत्यधिक प्रतिध्वनि भाषण को अस्पष्ट करके सीखने में बाधा डाल सकती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक पंक्ति:
☛ **प्रतिध्वनि क्या है ?** → एक बंद स्थान में कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता।
☛ **प्रतिध्वनि भाषण स्पष्टता को कैसे प्रभावित करती है ?** → अत्यधिक प्रतिध्वनि ध्वनि ओवरलैप करके भाषण स्पष्टता कम करती है।
☛ **कॉन्सर्ट हॉल के लिए सामान्य प्रतिध्वनि समय क्या है ?** → लगभग 1.5 से 2.5 सेकंड।
☛ **कौन-सी सामग्री प्रतिध्वनि कम करती है ?** → ध्वनि-अवशोषक सामग्री जैसे फोम या पर्दे।
☛ **गूंज और प्रतिध्वनि में मुख्य अंतर क्या है ?** → गूंज एक अलग ध्वनि पुनरावृत्ति है; प्रतिध्वनि ध्वनि का निरंतर क्षय है।

Q6598. सही उत्तर: ध्वनि-अवशोषक

व्याख्या:
सभागारों में अवांछनीय अत्यधिक प्रतिध्वनि से बचने के लिए, छत और दीवारों को **ध्वनि-अवशोषक** सामग्रियों से ढका जाता है। प्रतिध्वनि तब होती है जब ध्वनि तरंगें कठोर सतहों से कई बार परावर्तित होती हैं, जिससे ध्वनि का लंबे समय तक बने रहना होता है और वाक् स्पष्टता कम हो जाती है। **ध्वनि-अवशोषक** सामग्रियाँ जैसे ध्वनिक फोम, फाइबरग्लास पैनल, या भारी पर्दे, इनमें छिद्रयुक्त संरचना होती है जो घर्षण के माध्यम से ध्वनि ऊर्जा को ऊष्मा में परिवर्तित कर देती है, जिससे परावर्तन कम हो जाता है। कठोर सामग्रियाँ (विकल्प 1) परावर्तन और प्रतिध्वनि बढ़ाती हैं। पारभासी सामग्रियाँ (विकल्प 2) प्रकाश संचरण से संबंधित हैं, ध्वनि नियंत्रण से नहीं। अपारदर्शी सामग्रियाँ (विकल्प 4) प्रकाश को रोकती हैं लेकिन यदि कठोर हों तो अभी भी ध्वनि को परावर्तित कर सकती हैं। इस प्रकार, केवल ध्वनि-अवशोषक सामग्रियाँ ध्वनि तरंगों को अवशोषित करके प्रतिध्वनि को प्रभावी ढंग से कम करती हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
प्रतिध्वनि समय वह समय है जब स्रोत बंद होने के बाद ध्वनि 60 dB तक क्षीण हो जाती है। •
सभागारों के लिए आदर्श प्रतिध्वनि समय वाक् स्पष्टता के लिए 1-2 सेकंड होता है। •
ध्वनिरोधी ध्वनि संचरण को रोकता है, जबकि **ध्वनिक उपचार** परावर्तन को नियंत्रित करता है। •
कंक्रीट और कांच जैसी सामग्रियों का अवशोषण गुणांक कम (~0.02-0.1) होता है। •
ध्वनिक पैनल को इष्टतम अवशोषण के लिए विशिष्ट मोटाई और घनत्व के साथ डिज़ाइन किया जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:

☛ **प्रतिध्वनि क्या है ?** → कई परावर्तनों के कारण ध्वनि का बने रहना।
☛ **प्रतिध्वनि कैसे कम करें ?** → सतहों पर ध्वनि-अवशोषक सामग्रियों का उपयोग करें।
☛ **कौन सी सामग्री प्रतिध्वनि बढ़ाती है ?** → कठोर, चिकनी सतहें जैसे संगमरमर।
☛ **ध्वनि अवशोषण की इकाई ?** → सैबिन (मीट्रिक) या वर्ग मीटर।
☛ **ध्वनि-अवशोषक सामग्री का उदाहरण ?** → ध्वनिक फोम या भारी पर्दे।

Q6599. सही उत्तर: विकल्प 4 — प्रतिध्वनि

व्याख्या:
ध्वनि तरंगों के परावर्तन द्वारा उत्पन्न ध्वनि की पुनरावृत्ति को **प्रतिध्वनि** कहते हैं। **ध्वनि के परावर्तन** के सिद्धांत के अनुसार, जब ध्वनि तरंगें किसी कठोर, चिकनी सतह (जैसे दीवार या चट्टान) से टकराती हैं, तो वे वापस परावर्तित होती हैं। प्रतिध्वनि को स्पष्ट रूप से सुनने के लिए, परावर्तक सतह स्रोत से कम से कम **17 मीटर** दूर होनी चाहिए (20°C पर), क्योंकि मानव कान को मूल ध्वनि और उसके परावर्तन के बीच लगभग **0.1 सेकंड** का समय अंतराल अलग-अलग सुनने के लिए आवश्यक होता है। विकल्प 1 (**शोर**) गलत है क्योंकि यह अवांछित या अनियमित ध्वनि को दर्शाता है। विकल्प 2 (**स्वर**) एक निश्चित तारत्व वाली संगीतमय ध्वनि है। विकल्प 3 (**दोहराव**) ध्वनि पुनरावृत्ति के लिए एक मानक भौतिकी शब्द नहीं है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
सोनार (ध्वनि नौसंचालन एवं सीमांकन) में समुद्र की गहराई मापने के लिए प्रतिध्वनि का उपयोग किया जाता है। •
गूँज बहुविध परावर्तन के कारण ध्वनि की निरंतरता है, जो एक स्पष्ट प्रतिध्वनि से भिन्न है। •
ध्वनि की चाल माध्यम पर निर्भर करती है: ठोस में सबसे तेज, द्रवों में धीमी और गैसों में सबसे धीमी। •
चमगादड़ **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण** का उपयोग करके पराश्रव्य तरंगें उत्सर्जित करके और प्रतिध्वनि का पता लगाकर नेविगेट और शिकार करते हैं। •
सभागारों में, अत्यधिक प्रतिध्वनि को कम करने के लिए पर्दे और कालीन जैसी ध्वनि-अवशोषक सामग्रियों का उपयोग किया जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **प्रतिध्वनि को स्पष्ट रूप से सुनने के लिए न्यूनतम दूरी कितनी होनी चाहिए ?** → कम से कम 17 मीटर (20°C पर)।
☛ **सोनार प्रौद्योगिकी में किस सिद्धांत का उपयोग किया जाता है ?** → ध्वनि का परावर्तन (प्रतिध्वनि)।
☛ **स्पष्ट सुनने के लिए मूल ध्वनि और प्रतिध्वनि के बीच कितना समय अंतराल आवश्यक है ?** → लगभग 0.1 सेकंड।
☛ **बार-बार परावर्तन के कारण हॉल में ध्वनि की निरंतरता को क्या कहते हैं ?** → गूँज।
☛ **कौन से जानवर प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण का उपयोग करते हैं ?** → चमगादड़ और डॉल्फ़िन।

Q6600. सही उत्तर: विकल्प 4 — ध्वनि को परावर्तित करने और हॉल के सभी भागों तक पहुँचने में मदद करने के लिए

व्याख्या:
कॉन्सर्ट हॉल और सिनेमा हॉल की वक्रित छतें **ध्वनि परावर्तन** और **ध्वनिक फोकसिंग** के सिद्धांत पर आधारित होती हैं। ध्वनि तरंगें सतहों से टकराते समय **परावर्तन के नियम** (आपतन कोण = परावर्तन कोण) का पालन करती हैं। एक वक्रित छत **अवतल परावर्तक** की तरह कार्य करती है, जो ध्वनि तरंगों को हॉल के विशिष्ट क्षेत्रों की ओर केंद्रित करती है। यह सुनिश्चित करता है कि मंच या स्पीकर से ध्वनि सभी दर्शक सीटों तक समान रूप से वितरित हो, जिससे **श्रव्यता** में सुधार होता है और **मृत स्थान** कम होते हैं जहाँ ध्वनि कमजोर हो सकती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि वक्रित छतें इमारत के आकार को आवश्यक रूप से कम नहीं करतीं; वे ध्वनिकी को अनुकूलित करती हैं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि आकर्षकता एक द्वितीयक लाभ है, प्राथमिक भौतिकी कारण नहीं। विकल्प 3 गलत है क्योंकि वक्रित छतें ध्वनि को परावर्तित करती हैं, रोकती नहीं—परावर्तन रोकने के लिए ध्वनि-अवशोषक सामग्री की आवश्यकता होती है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
वक्रित सतहें ध्वनि तरंगों को उसी तरह केंद्रित कर सकती हैं जैसे अवतल दर्पण प्रकाश तरंगों को केंद्रित करते हैं। •
यह डिज़ाइन ध्वनि को उचित रूप से निर्देशित करके **प्रतिध्वनि** और **गूँज** को कम करने में मदद करता है। •
ऐसे हॉल में प्रयुक्त सामग्री में अक्सर अतिरिक्त परावर्तन को नियंत्रित करने के लिए **ध्वनि-अवशोषक** गुण होते हैं। •
यह अनुप्रयोग **वास्तुकीय ध्वनिकी** का हिस्सा है, जो इमारतों में ध्वनि नियंत्रण का अध्ययन करता है। •
आकार विशेष रूप से **ध्वनि छाया** से बचने के लिए तैयार किया जाता है जहाँ श्रोता ऑडियो से वंचित रह सकते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **सभागारों में छतें वक्रित क्यों होती हैं ?** → ध्वनिक फोकसिंग का उपयोग करके ध्वनि को समान रूप से परावर्तित और वितरित करने के लिए।
☛ **वक्रित छतें किस सिद्धांत का उपयोग करती हैं ?** → ध्वनि तरंगों के परावर्तन का नियम।
☛ **वक्रित छतों का मुख्य ध्वनिक लाभ क्या है ?** → वे ध्वनि को हॉल के सभी भागों तक पहुँचने में मदद करती हैं, मृत स्थानों को कम करती हैं।
☛ **वक्रित सतहें ध्वनि को कैसे प्रभावित करती हैं ?** → वे ध्वनि तरंगों को केंद्रित करने के लिए अवतल परावर्तक के रूप में कार्य करती हैं।
☛ **वास्तुकला में ध्वनि परावर्तन का एक सामान्य अनुप्रयोग क्या है ?** → बेहतर श्रव्यता के लिए वक्रित छतों वाले कॉन्सर्ट हॉल डिजाइन करना।

Q6601. सही उत्तर: विकल्प 2 — स्वर

व्याख्या:
भौतिकी में, एकल आवृत्ति वाली ध्वनि तरंग को **स्वर** या **शुद्ध स्वर** कहा जाता है। स्वर साइन तरंग के रूप में होता है जिसकी आवृत्ति और आयाम स्थिर होते हैं, जिससे स्पष्ट और विशिष्ट सुर उत्पन्न होता है। **नोट** संगीतमय ध्वनि को संदर्भित करता है जिसमें कई आवृत्तियाँ (मूल और सहार्मोनिक) हो सकती हैं। **श्वेत शोर** में सभी श्रव्य आवृत्तियाँ समान तीव्रता के साथ होती हैं, जबकि **गुलाबी शोर** में आवृत्ति बढ़ने के साथ तीव्रता घटती है। इसलिए, केवल "स्वर" ही एकल आवृत्ति वाली ध्वनि का सही वर्णन करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
स्वर की एक आवृत्ति होती है, जबकि **नोट** में कई आवृत्तियाँ (सहार्मोनिक) हो सकती हैं। •
स्वर का **सुर** केवल उसकी आवृत्ति से निर्धारित होता है। •
श्वेत शोर में प्रति आवृत्ति अंतराल समान ऊर्जा होती है, ध्वनिक परीक्षण में प्रयुक्त। •
गुलाबी शोर में प्रति अष्टक समान ऊर्जा होती है, ऑडियो इंजीनियरिंग में सामान्यतः प्रयुक्त। •
मानव कान आदर्श परिस्थितियों में 0.3% के छोटे आवृत्ति अंतर वाले स्वरों में भेद कर सकता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **एकल आवृत्ति वाली ध्वनि को क्या कहते हैं ?** → स्वर
☛ **किस ध्वनि में सभी आवृत्तियाँ समान तीव्रता के साथ होती हैं ?** → श्वेत शोर
☛ **स्वर का सुर किससे निर्धारित होता है ?** → आवृत्ति
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **किस शोर में आवृत्ति बढ़ने के साथ ऊर्जा घटती है ?** → गुलाबी शोर

Q6602. सही उत्तर: विकल्प 4 — ध्वनि तरंगों को हॉल के सभी भागों तक समान रूप से पहुंचाने के लिए उन पर ध्यान केंद्रित करना

व्याख्या:
कॉन्सर्ट हॉल में वक्रित छत का मुख्य उद्देश्य **ध्वनि तरंगों को केंद्रित करना** है ताकि वे हॉल के सभी भागों तक समान रूप से पहुंचें। यह **ध्वनि के परावर्तन** के सिद्धांत पर आधारित है, जहां वक्रित सतहें **अवतल परावर्तक** के रूप में कार्य करती हैं और ध्वनि ऊर्जा को विशिष्ट क्षेत्रों की ओर केंद्रित करती हैं। ध्वनिकी में, ऐसी छतों को **ध्वनि को समान रूप से वितरित** करने के लिए डिज़ाइन किया जाता है, जिससे **डेड स्पॉट** (कमजोर ध्वनि वाले क्षेत्र) और **प्रतिध्वनि** रोकी जा सके। विकल्प 1 गलत है क्योंकि स्वर की ऊँचाई आवृत्ति पर निर्भर करती है, छत के आकार पर नहीं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि अवशोषण ध्वनि को कम करेगा, बढ़ाएगा नहीं। विकल्प 3 गलत है क्योंकि लक्ष्य आंतरिक ध्वनि को प्रबंधित करना है, बाहरी ध्वनि को रोकना नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वनि परावर्तन **परावर्तन के नियम** का पालन करता है: आपतन कोण = परावर्तन कोण। •
प्रतिध्वनि तब होती है जब परावर्तित ध्वनि 0.1 सेकंड या अधिक समय बाद सुनाई देती है। •
गूंज कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता है। •
ध्वनिक सामग्री जैसे पर्दे गूंज को कम करने के लिए ध्वनि को अवशोषित करते हैं। •
मेगाफोन ध्वनि तरंगों को निर्देशित करने के लिए परावर्तन का उपयोग करते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **हॉल में वक्रित छतों के पीछे क्या सिद्धांत है ?** → समान वितरण के लिए ध्वनि का परावर्तन
☛ **कौन सी सतह ध्वनि तरंगों को केंद्रित करती है ?** → अवतल सतह
☛ **सभागारों में प्रतिध्वनि को क्या रोकता है ?** → ध्वनि-अवशोषक सामग्री
☛ **गूंज क्या है ?** → कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता
☛ **ध्वनि परावर्तन को कौन सा नियम नियंत्रित करता है ?** → परावर्तन का नियम (आपतन कोण = परावर्तन कोण)

Q6603. सही उत्तर: विकल्प 2 — ध्वन्यात्मक (सोनोरस)

व्याख्या:
भौतिकी में, जो पदार्थ प्रहार करने पर स्पष्ट, बजने वाली ध्वनि उत्पन्न करते हैं, उन्हें उनके ध्वनिक गुणों के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।" **सोनोरस"** शब्द विशेष रूप से उन धातुओं का वर्णन करता है जो अपनी **लचीलापन** और **क्रिस्टलीय संरचना** के कारण निरंतर, अनुनादी आवृत्तियों के साथ कंपन करने की क्षमता के कारण ऐसी बजने वाली ध्वनि उत्पन्न करती हैं। विकल्प 1 (मेलिसियस) गलत है क्योंकि यह हानिकारक इरादे का वर्णन करता है, भौतिक गुण का नहीं। विकल्प 3 (ट्रेमैंडस/खींचने योग्य) गलत है—"ट्रेमैंडस" का अर्थ बहुत बड़ा है, और "खींचने योग्य" आघातवर्ध्यता को संदर्भित करता है, ध्वनि उत्पादन को नहीं। विकल्प 4 (चमकदार) गलत है क्योंकि यह प्रकाशीय परावर्तन (चमक) का वर्णन करता है, ध्वनिक व्यवहार का नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वन्यात्मक धातुओं में लोहा, तांबा, पीतल और स्टील शामिल हैं—घंटियों और संगीत वाद्ययंत्रों में उपयोग किए जाते हैं। •
अधातु जैसे लकड़ी या प्लास्टिक आमतौर पर अध्वन्यात्मक होते हैं और सुस्त ध्वनि उत्पन्न करते हैं। •
ध्वन्यात्मकता किसी पदार्थ की **प्रत्यास्थ विरूपण** से गुजरने और अपने मूल आकार में लौटने की क्षमता से संबंधित है। •
बजने वाली ध्वनि धातु वस्तु की प्राकृतिक आवृत्तियों पर **निरंतर कंपनों** द्वारा उत्पन्न होती है। •
धातुकर्म में, ध्वन्यात्मकता का परीक्षण आघातवर्ध्यता और तन्यता के साथ किया जाने वाला एक भौतिक गुण है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **कौन सा गुण धातुओं को बजने वाली ध्वनि उत्पन्न करने की अनुमति देता है ?** → ध्वन्यात्मकता
☛ **कौन सा शब्द उन धातुओं का वर्णन करता है जो बजने वाली ध्वनि उत्पन्न करती हैं ?** → ध्वन्यात्मक धातुएँ
☛ **धातुएँ प्रहार करने पर बजने वाली ध्वनि क्यों उत्पन्न करती हैं ?** → उनकी लचीलेपन और क्रिस्टलीय संरचना के कारण
☛ **ध्वन्यात्मक धातु का एक उदाहरण दीजिए।** → लोहा (घंटियों में उपयोग)
☛ **क्या सभी धातुएँ ध्वन्यात्मक होती हैं ?** → अधिकांश होती हैं, लेकिन शुद्धता और मिश्रधातु संरचना के आधार पर अपवाद मौजूद हैं।

Q6604. सही उत्तर: विकल्प 1 — ध्वनि अवशोषित और परावर्तित हो जाती है

व्याख्या:
जब ध्वनि तरंगें किसी ठोस सतह से टकराती हैं, तो दो घटनाएँ एक साथ घटित होती हैं: **अवशोषण** और **परावर्तन** । **ध्वनि के परावर्तन के नियम** के अनुसार, ध्वनि तरंगें प्रकाश के समान सिद्धांतों का पालन करती हैं: आपतन कोण = परावर्तन कोण। हालाँकि, आदर्श दर्पणों के विपरीत, वास्तविक ठोस सतहें 100% परावर्तक नहीं होतीं। ध्वनि ऊर्जा का एक भाग सामग्री द्वारा **अवशोषित** हो जाता है (घर्षण और आणविक कंपन के कारण ऊष्मा में परिवर्तित), जबकि शेष ऊर्जा **परावर्तित** होती है। इसीलिए हम गूँज सुनते हैं लेकिन वह मूल ध्वनि से धीमी होती है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि पूर्ण अवशोषण केवल विशेष ध्वनिक सामग्रियों में होता है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि यह अवशोषण को नजरअंदाज करता है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि अपवर्तन में माध्यम अंतरापृष्ठ पर मुड़ना शामिल है, सतह अंतर्क्रिया नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
गूँज तब सुनाई देती है जब परावर्तित ध्वनि 0.1 सेकंड के बाद कान तक पहुँचती है (न्यूनतम समय अंतराल) •
प्रतिध्वनि बहुविध परावर्तन के कारण ध्वनि की निरंतरता है •
सोनार समुद्र की गहराई मापने के लिए ध्वनि परावर्तन का उपयोग करता है (समुद्री जल में v = 1500 m/s) •
नरम सामग्रियाँ (पर्दे, कालीन) कठोर सतहों (दीवारों) की तुलना में अधिक ध्वनि अवशोषित करती हैं •
ध्वनिरोधी में छिद्रयुक्त सामग्रियों का उपयोग अवशोषण बढ़ाने और परावर्तन कम करने के लिए किया जाता है

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **गूँज क्या है ?** → 0.1 सेकंड विलंब के बाद श्रोता तक पहुँचने वाली ध्वनि का परावर्तन
☛ **सोनार किस सिद्धांत का उपयोग करता है ?** → पराश्रव्य तरंगों का परावर्तन
☛ **कॉन्सर्ट हॉल में गद्देदार सामग्री क्यों लगाई जाती है ?** → अवशोषण बढ़ाकर प्रतिध्वनि कम करने के लिए
☛ **ध्वनि के लिए परावर्तन नियम क्या है ?** → आपतन कोण = परावर्तन कोण
☛ **प्रतिध्वनि समय क्या है ?** → ध्वनि तीव्रता के मूल के 10^{-6} तक गिरने में लगा समय

Q6605. सही उत्तर: विकल्प 1 — साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग

व्याख्या:
SONAR एक ऐसी तकनीक है जो पानी के भीतर वस्तुओं का पता लगाने और उनकी स्थिति जानने के लिए **ध्वनि तरंगों** का उपयोग करती है। इसका पूर्ण रूप **साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग** है। यह तकनीक **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण (echolocation)** के सिद्धांत पर कार्य करती है, जहाँ ध्वनि स्पंदों को पानी में भेजा जाता है और उनकी प्रतिध्वनियों का विश्लेषण करके जलमग्न वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति निर्धारित की जाती है। विकल्प 1 सही है क्योंकि यह सटीक पूर्ण रूप दर्शाता है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि "नोटिफिकेशन" इस संक्षिप्त नाम का हिस्सा नहीं है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि "रेटिंग" का उपयोग नहीं होता। विकल्प 4 गलत है क्योंकि "ऑब्जरवेशन" मानक संक्षिप्त नाम में शामिल नहीं है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: • SONAR
का विकास प्रथम विश्व युद्ध के दौरान पनडुब्बी पता लगाने के लिए हुआ था •
दो प्रकार हैं: **सक्रिय SONAR** (ध्वनि स्पंद उत्सर्जित करता है) और **निष्क्रिय SONAR** (ध्वनियाँ सुनता है) •
चमगादड़ **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण** नामक जैविक SONAR का उपयोग करते हैं •
प्रेषण और प्रतिध्वनि प्राप्ति के बीच समय विलंब दूरी की गणना में मदद करता है • SONAR का उपयोग मत्स्य पालन, समुद्र विज्ञान और नौसैनिक कार्यों में होता है

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक पंक्तियाँ:
☛ **SONAR का पूर्ण रूप क्या है ?** → साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग
☛ **SONAR किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?** → ध्वनि तरंगों का परावर्तन (प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण)
☛ **SONAR में दूरी ज्ञात करने का सूत्र क्या है ?** → दूरी = (v × t)/2
☛ **समुद्री जल में ध्वनि की अनुमानित गति क्या है ?** → 1500 m/s
☛ **कौन से जानवर प्राकृतिक प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण का उपयोग करते हैं ?** → चमगादड़ और डॉल्फिन

Q6606. Correct Answer: विकल्प 1 — ध्वनि, प्रकाश से धीमी चाल से गमन करती है

Explanation:
यह घटना वायु में **प्रकाश और ध्वनि की चालों में अंतर** के कारण होती है। **प्रकाश** वायु (या निर्वात) में लगभग **3×10^8 m/s** की चाल से गमन करता है, जबकि **ध्वनि** 20°C पर वायु में लगभग **343 m/s** की चाल से गमन करती है। बिजली गिरने के दौरान प्रकाश और ध्वनि दोनों एक साथ उत्पन्न होते हैं। चूंकि प्रकाश ध्वनि से बहुत तेज चलता है, यह हमारी आंखों तक लगभग तुरंत पहुंच जाता है, जबकि ध्वनि को समान दूरी तय करने में काफी अधिक समय लगता है। इसलिए, हम मेघगर्जन सुनने से पहले चमक देखते हैं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि प्रकाश और ध्वनि समान चाल से नहीं चलते। विकल्प 3 गलत है क्योंकि चमकीलापन समय विलंब से असंबंधित है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि प्रकाश ध्वनि से तेज चलता है, धीमा नहीं।

Key Concept / Formula:
Formula: निर्वात में प्रकाश की चाल: $c = 3 \times 10^8$ m/s
SI Unit: m/s (मीटर प्रति सेकंड)
Important values/constants if applicable: 20°C पर वायु में ध्वनि की चाल ≈ 343 m/s

Extra Facts for Exam: •

ध्वनि की चाल माध्यम पर निर्भर करती है: यह ठोस में द्रव से तेज और द्रव में गैस से तेज होती है। •
वायु में, ध्वनि की चाल तापमान के साथ बढ़ती है: $v \propto \sqrt{T}$, जहाँ T परम तापमान है। •
प्रकाश को गमन के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं होती; यह निर्वात में भी गमन कर सकता है, ध्वनि के विपरीत। •
बिजली की चमक देखने और मेघगर्जन सुनने के बीच के समय विलंब से दूरी का अनुमान लगाया जा सकता है: दूरी (km) ≈ समय (सेकंड) / 3 । •
प्रकाश की चाल को एक सार्वभौमिक नियतांक माना जाता है और यह किसी भी भौतिक वस्तु या सूचना की अधिकतम संभव चाल है।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **निर्वात में प्रकाश की चाल क्या है ?** → 3×10^8 m/s
☛ **ध्वनि वायु में तेज चलती है या जल में ?** → जल में (लगभग 1482 m/s)
☛ **ध्वनि निर्वात में क्यों नहीं चल सकती ?** → क्योंकि इसके प्रसार के लिए एक भौतिक माध्यम की आवश्यकता होती है
☛ **कमरे के तापमान पर वायु में ध्वनि की अनुमानित चाल क्या है ?** → 343 m/s
☛ **कौन तेज चलता है: प्रकाश या ध्वनि ?** → प्रकाश

Q6607. सही उत्तर: विकल्प 3 — माइक्रोफ़ोन

व्याख्या:
माइक्रोफ़ोन एक इलेक्ट्रोएकॉस्टिक ट्रांसड्यूसर है जो **ध्वनि तरंगों** (यांत्रिक ऊर्जा) को **विद्युत संकेतों** (विद्युत ऊर्जा) में परिवर्तित करता है। यह रूपांतरण माइक्रोफ़ोन के प्रकार के आधार पर विभिन्न सिद्धांतों से होता है: **डायनेमिक माइक्रोफ़ोन** विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का उपयोग करते हैं, जहाँ एक डायाफ्राम से जुड़ी कुंडली चुंबकीय क्षेत्र में हिलती है और वोल्टेज उत्पन्न करती है; **कंडेंसर माइक्रोफ़ोन** एक संधारित्र का उपयोग करते हैं जिसकी धारिता ध्वनि दाब से बदलती है, जिससे परिवर्ती वोल्टेज उत्पन्न होता है। इसके विपरीत, **लाउडस्पीकर** (विकल्प 1) विपरीत रूपांतरण करता है—विद्युत को ध्वनि में। **हेडफ़ोन** (विकल्प 2) आउटपुट उपकरण हैं जो ध्वनि उत्पन्न करने के लिए विद्युत संकेत प्राप्त करते हैं। एक **एम्पलीफायर** (विकल्प 4) विद्युत संकेतों का आयाम बढ़ाता है, लेकिन प्रारंभिक ध्वनि-से-विद्युत रूपांतरण नहीं करता।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
पहला व्यावहारिक माइक्रोफ़ोन 1876 में एमिल बर्लिनर द्वारा आविष्कृत किया गया था। •
माइक्रोफ़ोन दूरसंचार, प्रसारण और ऑडियो रिकॉर्डिंग प्रणालियों में आवश्यक हैं। •
पीजोइलेक्ट्रिक माइक्रोफ़ोन क्रिस्टल का उपयोग करते हैं जो ध्वनि तरंगों से यांत्रिक रूप से दबाव पड़ने पर वोल्टेज उत्पन्न करते हैं। •
माइक्रोफ़ोन संवेदनशीलता mV/Pa (मिलीवोल्ट प्रति पास्कल) में मापी जाती है। •
कार्बन माइक्रोफ़ोन में, ध्वनि दाब कार्बन कणों के प्रतिरोध को बदलती है, जिससे धारा प्रवाह परिवर्तित होता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **कौन-सा यंत्र विद्युत संकेतों को ध्वनि तरंगों में परिवर्तित करता है ?** → लाउडस्पीकर
☛ **डायनेमिक माइक्रोफ़ोन किस सिद्धांत का उपयोग करते हैं ?** → विद्युत चुम्बकीय प्रेरण
☛ **ध्वनि दाब की SI इकाई क्या है ?** → पास्कल (Pa)
☛ **कौन-सा माइक्रोफ़ोन प्रकार संधारित्र का उपयोग करता है ?** → कंडेंसर माइक्रोफ़ोन
☛ **एम्पलीफायर क्या करता है ?** → विद्युत संकेतों का आयाम बढ़ाता है

Q6608. सही उत्तर: विकल्प 4 — इन्फ्रासाउंड

व्याख्या:
प्रश्न में हाथियों द्वारा उत्पन्न कम आवृत्ति वाली ध्वनियों का वर्णन है जो जमीन से होकर गुजरती हैं। भौतिकी के अनुसार, ध्वनि तरंगों को उनकी आवृत्ति सीमा के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। मनुष्यों के लिए **श्रव्य ध्वनि** की सीमा **20 Hz से 20,000 Hz** तक होती है। **20 Hz** से कम आवृत्ति वाली ध्वनियों को **इन्फ्रासाउंड** कहा जाता है, जबकि **20,000 Hz** से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनियों को **अल्ट्रासाउंड** कहते हैं। हाथी इन्फ्रासाउंड (20 Hz से कम) का उपयोग करके संचार करते हैं, जो उनकी लंबी तरंगदैर्ध्य और कम क्षीणन के कारण हवा और जमीन से लंबी दूरी तय कर सकती हैं। विकल्प 1 (**सुपरसोनिक ध्वनि**) ध्वनि की गति से तेज चलने वाली वस्तुओं को संदर्भित करता है, आवृत्ति सीमा नहीं। विकल्प 2 (**अल्ट्रासाउंड**) मानव श्रवण सीमा से ऊपर की उच्च-आवृत्ति ध्वनि है। विकल्प 3 (**प्लोसिव्स**) वाक् ध्वनियाँ हैं, यहाँ प्रासंगिक नहीं। केवल इन्फ्रासाउंड ही कम आवृत्ति वाली, जमीन से गुजरने वाली हाथी की ध्वनियों के वर्णन से मेल खाता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
इन्फ्रासाउंड कम अवशोषण के कारण हवा और जमीन से सैकड़ों किलोमीटर तक यात्रा कर सकती है। •
हाथी लंबी दूरी (10 km तक) के संचार के लिए इन्फ्रासाउंड (14–35 Hz) का उपयोग करते हैं। •
व्हेल, गैंडे और मगरमच्छ जैसे अन्य जानवर भी इन्फ्रासाउंड का उपयोग करते हैं। •
इन्फ्रासाउंड भूकंप, ज्वालामुखी और तूफान जैसी प्राकृतिक घटनाओं द्वारा उत्पन्न होती है। •
इन्फ्रासाउंड के मानव-निर्मित स्रोतों में पवन टर्बाइन, विस्फोट और बड़ी मशीनरी शामिल हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **इन्फ्रासाउंड की आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से कम
☛ **कौन से जानवर संचार के लिए इन्फ्रासाउंड का उपयोग करते हैं ?** → हाथी, व्हेल, गैंडे
☛ **मानव श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **20,000 Hz से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि को क्या कहते हैं ?** → अल्ट्रासाउंड
☛ **इन्फ्रासाउंड लंबी दूरी क्यों तय करती है ?** → लंबी तरंगदैर्ध्य और कम क्षीणन के कारण

Q6609. सही उत्तर: विकल्प 3 — 20 kHz

व्याख्या:
मानव श्रव्य सीमा सामान्यतः **20 Hz** से **20,000 Hz (20 kHz)** तक होती है। 20 kHz से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनियों को **पराश्रव्य तरंगें** कहते हैं, जिन्हें मनुष्य नहीं सुन सकते। यह ऊपरी सीमा आयु और श्रवण स्वास्थ्य के साथ थोड़ी भिन्न हो सकती है, लेकिन 20 kHz मानक संदर्भ है। विकल्प 1 (2 kHz) श्रव्य सीमा के भीतर है। विकल्प 2 (100 Hz) निम्न-आवृत्ति की श्रव्य ध्वनि है। विकल्प 4 (300 Hz) भी श्रव्य है। केवल विकल्प 3 (20 kHz) सामान्य मानव श्रवण के लिए अधिकतम आवृत्ति सीमा को दर्शाता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: • 20 Hz से कम आवृत्ति वाली ध्वनियों को **अवश्रव्य** ध्वनियाँ कहते हैं (जैसे, भूकंप, व्हेल)। • 20 kHz से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनियों को **पराश्रव्य** ध्वनियाँ कहते हैं (जैसे, चमगादड़, डॉल्फिन)। •
आयु बढ़ने के साथ श्रव्य सीमा कम होती है, विशेष रूप से उच्च आवृत्तियों के लिए। •
पराश्रव्य का उपयोग चिकित्सा इमेजिंग (सोनोग्राफी) और सफाई में होता है। •
आवृत्ति तारत्व निर्धारित करती है: अधिक आवृत्ति = अधिक तारत्व।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20 kHz
☛ **20 kHz से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनियों को क्या कहते हैं ?** → पराश्रव्य ध्वनियाँ
☛ **कौन-सा जानवर नेविगेशन के लिए पराश्रव्य तरंगों का उपयोग करता है ?** → चमगादड़
☛ **आवृत्ति का SI मात्रक क्या है ?** → हर्ट्ज़ (Hz)
☛ **20 Hz से कम आवृत्ति वाली ध्वनियों को क्या कहते हैं ?** → अवश्रव्य ध्वनियाँ

Q6610. सही उत्तर: विकल्प 2 — 90 dB

व्याख्या:
ध्वनि प्रदूषण मानकों और **श्रवण स्वास्थ्य दिशानिर्देशों** के अनुसार, **85 dB** से अधिक ध्वनि स्तर के लंबे समय तक संपर्क से स्थायी सुनने की क्षति हो सकती है। **डेसिबल (dB)** पैमाना लघुगणकीय है, जहाँ 10 dB की वृद्धि ध्वनि तीव्रता में दस गुना वृद्धि दर्शाती है। **70 dB** (विकल्प 1) सामान्य बातचीत के बराबर है और आम तौर पर सुरक्षित है। **30 dB** (विकल्प 3) फुसफुसाहट है, और **50 dB** (विकल्प 4) मध्यम बारिश है—दोनों हानिकारक सीमा से काफी नीचे हैं। **90 dB** (विकल्प 2) भारी यातायात या लॉनमोवर के अनुरूप है, और 8 घंटे से अधिक निरंतर संपर्क से **आंतरिक कान में कोक्लियर बाल कोशिकाओं** को नुकसान के कारण **शोर-प्रेरित श्रवण हानि** हो सकती है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
मानव कान **0 dB** (सुनने की सीमा) से लगभग **120 dB** (दर्द की सीमा) तक की ध्वनि का पता लगा सकता है। •
व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य प्रशासन (OSHA) सीमा निर्धारित करता है: 8 घंटे के संपर्क के लिए 90 dB, हर 5 dB वृद्धि के लिए आधा समय। •
140 dB से अधिक ध्वनि संक्षिप्त संपर्क से भी तत्काल श्रवण क्षति का कारण बन सकती है। •
ध्वनि प्रदूषण को **ध्वनि स्तर मीटर** का उपयोग करके मापा जाता है जो मानव श्रवण की नकल करने के लिए A- वेटिंग (dBA) का उपयोग करते हैं। •

सामान्य ध्वनि स्तर: सामान्य बातचीत (60-70 dB), रॉक कॉन्सर्ट (110-120 dB), जेट टेकऑफ (140 dB) ।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **डेसिबल में सुनने की सीमा क्या है ?** → 0 dB
☛ **किस ध्वनि स्तर को लंबे समय तक संपर्क के लिए खतरनाक माना जाता है ?** → 85 dB से ऊपर
☛ **कौन सा संगठन शोर संपर्क सीमा निर्धारित करता है ?** → OSHA (व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य प्रशासन)
☛ **डेसिबल गणना के लिए संदर्भ तीव्रता क्या है ?** → 10^{-12} W/m^2
☛ **तेज शोर से किस प्रकार की श्रवण हानि होती है ?** → संवेदी-तंत्रिका श्रवण हानि

Q6611. Correct Answer: विकल्प 2 — ध्वनि ठोस पदार्थों में सबसे तेज, द्रव पदार्थों में धीमी तथा गैसों में सबसे धीमी होती है।

Explanation:
ध्वनि की गति माध्यम की **प्रत्यास्थता** और **घनत्व** पर निर्भर करती है। सूत्र **v = √(E/ρ)** के अनुसार, जहाँ **v** गति, **E** प्रत्यास्थता गुणांक, और **ρ** घनत्व है। ठोसों में **प्रत्यास्थता गुणांक** सबसे अधिक होता है (ठोसों के लिए यंग मापांक, द्रव/गैसों के लिए आयतन मापांक), जिससे ध्वनि ठोसों में सबसे तेज (जैसे स्टील: ~5000 m/s), द्रवों में धीमी (जैसे पानी: ~1500 m/s), और गैसों में सबसे धीमी (जैसे वायु: ~330 m/s) चलती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि यह क्रम उलट देता है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि गति माध्यम के गुणों से बदलती है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि ध्वनि को संचरण के लिए कणों की आवश्यकता होती है; यह निर्वात में नहीं चल सकती।

Key Concept / Formula:
Formula: v = √(E/ρ)
SI Unit: m/s
Important values/constants if applicable: 0°C पर वायु में गति = 331 m/s, पानी में ≈ 1482 m/s, स्टील में ≈ 5000 m/s

Extra Facts for Exam: •
ध्वनि एक **अनुदैर्ध्य तरंग** है जिसे संचरण के लिए माध्यम (ठोस, द्रव या गैस) चाहिए। •
गैसों में ध्वनि की गति तापमान के साथ बढ़ती है (v ∝ √T) । •
ठोसों में, ध्वनि उच्च प्रत्यास्थता और निम्न घनत्व वाली सामग्रियों में तेज चलती है। •
ध्वनि निर्वात में नहीं चल सकती, जो इसे प्रकाश जैसी विद्युतचुंबकीय तरंगों से अलग करती है। •
वायु में ध्वनि की गति आर्द्रता से प्रभावित होती है; आर्द्रता बढ़ने पर यह थोड़ी बढ़ जाती है।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **ध्वनि किस माध्यम में सबसे तेज चलती है ?** → ठोस
☛ **क्या ध्वनि निर्वात में चल सकती है ?** → नहीं, इसे भौतिक माध्यम चाहिए
☛ **ध्वनि किस प्रकार की तरंग है ?** → अनुदैर्ध्य तरंग
☛ **तापमान वायु में ध्वनि की गति को कैसे प्रभावित करता है ?** → तापमान बढ़ने पर गति बढ़ती है
☛ **कमरे के तापमान पर वायु में ध्वनि की अनुमानित गति क्या है ?** → 340 m/s

Q6612. Correct Answer: विकल्प 2 — ध्वनि संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है।

Explanation:
ध्वनि एक **यांत्रिक तरंग** है जिसके संचरण के लिए एक भौतिक माध्यम (ठोस, द्रव या गैस) की आवश्यकता होती है। ऐसा इसलिए है क्योंकि ध्वनि तरंगें **अनुदैर्ध्य तरंगें** होती हैं जिनमें संपीडन और विरलन होते हैं जो कण कंपन के माध्यम से ऊर्जा स्थानांतरित करते हैं। **विकल्प 1 गलत है** क्योंकि ध्वनि ठोसों में सबसे तेज (स्टील: ~5960 m/s), द्रवों में धीमी (पानी: ~1482 m/s), और गैसों में सबसे धीमी (वायु: ~343 m/s at 20°C) चलती है। **विकल्प 3 गलत है** क्योंकि ध्वनि निर्वात में नहीं चल सकती क्योंकि वहाँ कण अनुपस्थित होते हैं; यह बेल-जार प्रयोग से प्रदर्शित होता है। **विकल्प 4 गलत है** क्योंकि वायु में ध्वनि **अनुदैर्ध्य तरंगों** (कण विस्थापन तरंग दिशा के समानांतर) के रूप में संचरित होती है, अनुप्रस्थ तरंगों (कण विस्थापन तरंग दिशा के लंबवत) के रूप में नहीं।

Key Concept / Formula:
Formula: माध्यम में ध्वनि की चाल: v = √(B/ρ) जहाँ B = आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, ρ = घनत्व
SI Unit: मीटर/सेकंड (m/s)
Important values: 0°C पर वायु में चाल = 331 m/s, जल में = 1482 m/s, स्टील में = 5960 m/s

Extra Facts for Exam: •
मानव श्रव्यता के लिए ध्वनि आवृत्ति सीमा 20 Hz से 20,000 Hz (श्रव्य परास) है •
पराश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति > 20,000 Hz; अवश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति< 20 Hz •
गैसों में ध्वनि की चाल तापमान बढ़ने पर बढ़ती है: v ∝ √T (परम तापमान) •
ध्वनि आर्द्र वायु में शुष्क वायु की तुलना में तेज चलती है क्योंकि जलवाष्प वायु के घनत्व को कम करती है •
मैक संख्या ध्वनि की चाल के सापेक्ष गति को दर्शाती है: मैक 1 = ध्वनि की चाल

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **वायु में ध्वनि किस प्रकार की तरंग है ?** → अनुदैर्ध्य तरंग
☛ **क्या ध्वनि निर्वात में चल सकती है ?** → नहीं, इसे माध्यम की आवश्यकता होती है
☛ **ध्वनि किस माध्यम में सबसे तेज चलती है ?** → ठोस
☛ **0°C पर वायु में ध्वनि की चाल क्या है ?** → 331 m/s
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति परास क्या है ?** → 20 Hz से 20,000 Hz

Q6613. सही उत्तर: विकल्प 2 — ध्वनि का एकाधिक परावर्तन

व्याख्या:
स्टेथोस्कोप **ध्वनि के एकाधिक परावर्तन** के सिद्धांत पर कार्य करता है। चेस्ट पीस (डायाफ्राम) हल्की हृदय ध्वनियों को एकत्र करके कंपनों में परिवर्तित करता है। ये ध्वनि तरंगें खोखली रबर ट्यूबों से होकर गुजरती हैं और आंतरिक दीवारों से **एकाधिक परावर्तन** से गुजरती हैं। यह प्रक्रिया ध्वनि ऊर्जा को ट्यूबों के भीतर सीमित रखती है, जिससे विसरण रुकता है और ऊर्जा हानि न्यूनतम होती है। **ईयरपीस** फिर इस संकेंद्रित ध्वनि को डॉक्टर के कानों तक पहुँचाते हैं, जिससे हृदय की धड़कन स्पष्ट सुनाई देती है।

अन्य विकल्प गलत क्यों हैं: •
अपवर्तन में ध्वनि तरंगों का विभिन्न घनत्व वाले माध्यमों से गुजरने पर मुड़ना शामिल है — यहाँ लागू नहीं। •
अंतरक्षेप के लिए सुसंगत स्रोतों से तरंगों का अध्यारोपण आवश्यक है — यह प्राथमिक तंत्र नहीं है। •
विवर्तन में अवरोधों के चारों ओर मुड़ना शामिल है — स्टेथोस्कोप के कार्य से असंबंधित।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
स्टेथोस्कोप आमतौर पर एकाधिक परावर्तन के माध्यम से ध्वनि को 10–20 गुना तक प्रवर्धित करते हैं। •
चेस्ट पीस या तो डायाफ्राम (उच्च आवृत्ति ध्वनियों के लिए) या बेल (निम्न आवृत्ति ध्वनियों के लिए) हो सकता है। •
स्टेथोस्कोप की रबर ट्यूबें बाहरी शोर हस्तक्षेप को कम करने के लिए डिज़ाइन की जाती हैं। •
पहला स्टेथोस्कोप रेने लेननेक द्वारा 1816 में लकड़ी की ट्यूब का उपयोग करके आविष्कृत किया गया था। •
एकाधिक परावर्तन का उपयोग व्हिस्परिंग गैलरी और कुछ संगीत वाद्ययंत्रों में भी किया जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **स्टेथोस्कोप किस सिद्धांत का उपयोग करता है ?** → ध्वनि का एकाधिक परावर्तन
☛ **स्टेथोस्कोप का आविष्कार किसने किया ?** → रेने लेननेक (1816)
☛ **स्टेथोस्कोप में डायाफ्राम का क्या कार्य है ?** → ध्वनि कंपनों को एकत्र और परिवर्तित करना
☛ **स्टेथोस्कोप में एकाधिक परावर्तन कैसे मदद करता है ?** → यह ध्वनि ऊर्जा को सीमित करता है और विसरण रोकता है
☛ **ध्वनि के एकाधिक परावर्तन का उपयोग करने वाला अन्य उपकरण कौन सा है ?** → स्पीकिंग ट्यूब/व्हिस्परिंग गैलरी

Q6614. सही उत्तर: विकल्प 2 — अतिध्वानिक

व्याख्या:
जब कोई वस्तु किसी माध्यम में ध्वनि की चाल से तेज चलती है, तो उसे **अतिध्वानिक चाल** से यात्रा करना कहा जाता है। समुद्र तल पर और 20°C पर हवा में ध्वनि की चाल लगभग **343**

m/s (लगभग 1235 km/h) होती है। **विकल्प 1 (अवध्वानिक)** गलत है क्योंकि यह ध्वनि की चाल से कम चाल को संदर्भित करता है। **विकल्प 3 (अतिपराध्वनिक)** गलत है क्योंकि यह अतिध्वानिक से काफी अधिक चाल का वर्णन करता है, आमतौर पर **मैक 5** (ध्वनि की चाल से पाँच गुना) से ऊपर। **विकल्प 4 (अपश्रव्य)** गलत है क्योंकि यह **20 Hz** से नीचे आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को संदर्भित करता है, वस्तु की चाल को नहीं। ध्वनि की चाल से अधिक होने के लिए सही शब्द **अतिध्वानिक** है, जो शॉक वेव्स के कारण **सोनिक बूम** जैसी घटनाएँ पैदा करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
मैक संख्या वस्तु की चाल और उस माध्यम में ध्वनि की चाल का अनुपात है। •
अतिध्वानिक चाल मैक 1 से ऊपर होती है, जबकि **अतिपराध्वनिक** मैक 5 से ऊपर होती है। •
सोनिक बूम तब उत्पन्न होता है जब कोई वस्तु ध्वनि अवरोध को तोड़ती है, जिससे शॉक वेव बनती है। •
अपश्रव्य ध्वनियों की आवृत्ति 20 Hz से नीचे होती है और मनुष्यों के लिए अश्रव्य होती हैं। •
पराध्वनिक ध्वनियों की आवृत्ति 20,000 Hz से ऊपर होती है, जिनका उपयोग चिकित्सा इमेजिंग में किया जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **0°C पर हवा में ध्वनि की चाल क्या है ?** → 331 m/s
☛ **अतिध्वानिक चाल के लिए मैक संख्या क्या है ?** → 1 से अधिक
☛ **जब कोई वस्तु ध्वनि की चाल से अधिक हो जाती है तो क्या घटना होती है ?** → सोनिक बूम
☛ **20 Hz से नीचे की ध्वनि तरंगों को क्या कहते हैं ?** → अपश्रव्य
☛ **अतिपराध्वनिक यात्रा के लिए विशिष्ट चाल सीमा क्या है ?** → मैक 5 से ऊपर

Q6615. Correct Answer: विकल्प 3 — ध्वनि निर्वात में भी चल सकती है।

Explanation:
ध्वनि एक **यांत्रिक तरंग** है जिसके संचरण के लिए **पदार्थिक माध्यम** (ठोस, द्रव या गैस) की आवश्यकता होती है। यह माध्यम के कणों के कंपन के माध्यम से चलती है। ध्वनि की चाल माध्यम के गुणों पर निर्भर करती है: यह **ठोस** में सबसे तेज (सघन कणों के कारण), **द्रव** में धीमी, और **गैस** में सबसे धीमी (दूर-दूर कणों के कारण) होती है। **निर्वात** में कोई कण नहीं होते जो कंपन कर सकें, इसलिए ध्वनि नहीं चल सकती। अतः कथन 3 गलत है। कथन 1 सही है: ध्वनि वायु (~343 m/s) की तुलना में जल (~1482 m/s) में तेज चलती है। कथन 2 सही है: ध्वनि द्रवों की तुलना में गैसों में धीमी चलती है। कथन 4 सही है: ध्वनि ठोस पदार्थों (जैसे स्टील ~5960 m/s) में सबसे तेज चलती है।

Key Concept / Formula:
Formula: किसी माध्यम में ध्वनि की चाल प्रत्यास्थता (E) और घनत्व (ρ) पर निर्भर करती है: $v = \sqrt{(E/\rho)}$
SI Unit: मीटर प्रति सेकंड (m/s)
Important values/constants if applicable: 20°C पर वायु में चाल ≈ 343 m/s; जल में ≈ 1482 m/s; स्टील में ≈ 5960 m/s

Extra Facts for Exam: •
ध्वनि निर्वात में नहीं चल सकती क्योंकि इसके संचरण के लिए पदार्थिक माध्यम आवश्यक है। •
गैसों में ध्वनि की चाल तापमान बढ़ने पर बढ़ती है ($v \propto \sqrt{T}$) । •
ठोस में, ध्वनि अनुदैर्ध्य तरंगों में अनुप्रस्थ तरंगों की तुलना में तेज चलती है। •
ध्वनि की चाल ठोस में सबसे अधिक, फिर द्रव में, और गैसों में सबसे कम होती है। •
ध्वनि तरंगें यांत्रिक अनुदैर्ध्य तरंगें हैं जो संपीडन और विरलन उत्पन्न करती हैं।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **क्या ध्वनि निर्वात में सबसे तेज चलती है ?** → नहीं, ध्वनि निर्वात में चल ही नहीं सकती।
☛ **ध्वनि किस माध्यम में सबसे धीमी चलती है ?** → गैसों (जैसे वायु) में।
☛ **ध्वनि किस प्रकार की तरंग है ?** → यांत्रिक अनुदैर्ध्य तरंग।
☛ **ध्वनि अंतरिक्ष में क्यों नहीं चल सकती ?** → क्योंकि अंतरिक्ष निर्वात है जहाँ कोई माध्यम नहीं है।
☛ **वायु में तापमान बढ़ने पर ध्वनि की चाल पर क्या प्रभाव पड़ता है ?** → यह बढ़ जाती है।

Q6616. सही उत्तर: विकल्प 3 — ध्वनि का उत्पादन, संचरण और प्रवर्धन करने

व्याख्या:
मेगाफोन, हॉर्न और स्टेथोस्कोप सभी ध्वनिक उपकरण हैं जो **ध्वनि तरंगों के परावर्तन** और **बहुविध परावर्तन** के सिद्धांत पर कार्य करते हैं ताकि ध्वनि को निर्देशित और प्रवर्धित किया जा सके। एक **मेगाफोन** एक शंक्वाकार उपकरण है जो ध्वनि को एक विशिष्ट दिशा में परावर्तित करके उसकी तीव्रता बढ़ाता है। एक **हॉर्न** (जैसे लाउडस्पीकर हॉर्न) अपने फैले हुए आकार का उपयोग करके ध्वनि तरंगों को प्रवर्धित और निर्देशित करता है। एक **स्टेथोस्कोप** अपनी नलिका में बहुविध परावर्तन के माध्यम से मंद शारीरिक ध्वनियों (जैसे हृदय की धड़कन) का संचरण और प्रवर्धन करता है। ये उपकरण मुख्य रूप से आयाम को नियंत्रित (विकल्प 1), तारत्व/आवृत्ति बदलने (विकल्प 2), या ध्वनि को अवरुद्ध (विकल्प 4) नहीं करते हैं। इन्हें ध्वनि के **उत्पादन** (कुछ मामलों में), **संचरण** , और **प्रवर्धन** के लिए डिज़ाइन किया गया है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
मेगाफोन **बहुविध परावर्तन** के सिद्धांत का उपयोग करते हैं ताकि एक विशिष्ट दिशा में ध्वनि को प्रवर्धित किया जा सके। •
स्टेथोस्कोप नलिकाओं के माध्यम से ध्वनि के **संचरण** और चेस्ट पीस के माध्यम से **प्रवर्धन** द्वारा कार्य करते हैं। •
लाउडस्पीकर में हॉर्न **ध्वनि विकिरण दक्षता** बढ़ाते हैं ताकि स्पीकर और वायु के बीच प्रतिबाधा मेल खाए। •
ये उपकरण ध्वनि की **आवृत्ति** (तारत्व) नहीं बदलते, केवल उसकी **तीव्रता** (प्रबलता) बढ़ाते हैं। •
इन उपकरणों में ध्वनि प्रवर्धन बिना इलेक्ट्रॉनिक घटकों के, पूर्णतः ध्वनिक सिद्धांतों का उपयोग करके होता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **मेगाफोन और हॉर्न किस सिद्धांत का उपयोग करते हैं ?** → ध्वनि तरंगों का परावर्तन
☛ **स्टेथोस्कोप ध्वनि को कैसे प्रवर्धित करता है ?** → नलिका में बहुविध परावर्तन के माध्यम से
☛ **ध्वनिक हॉर्न का मुख्य कार्य क्या है ?** → ध्वनि को निर्देशित और प्रवर्धित करना
☛ **क्या ये उपकरण ध्वनि की आवृत्ति बदलते हैं ?** → नहीं, वे तीव्रता प्रवर्धित करते हैं
☛ **ध्वनि तीव्रता की दूरी के साथ कमी को कौन-सा नियम वर्णित करता है ?** → व्युत्क्रम वर्ग नियम

Q6617. सही उत्तर: विकल्प 2 — अल्ट्रासाउंड

व्याख्या:
गुर्दे की पथरी को बारीक कणों में तोड़ने के लिए **अल्ट्रासाउंड** विधि का उपयोग किया जाता है। इस चिकित्सा प्रक्रिया को **एक्स्ट्राकॉर्पोरियल शॉक वेव लिथोट्रिप्सी (ESWL)** कहा जाता है। अल्ट्रासाउंड तरंगें **उच्च आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगें** (20,000 Hz से अधिक) होती हैं जो मनुष्यों के लिए अश्रव्य होती हैं। ESWL में, केंद्रित अल्ट्रासाउंड तरंगें **शॉक वेव्स** उत्पन्न करती हैं जो शरीर के ऊतकों से गुजरती हैं और गुर्दे की पथरी पर केंद्रित होती हैं। ये शॉक वेव्स पथरी पर **यांत्रिक दबाव** डालती हैं, जिससे वह छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट जाती है जो मूत्र के माध्यम से प्राकृतिक रूप से बाहर निकल सकते हैं।

अवश्रव्य ध्वनि (20 Hz से कम) में इस उद्देश्य के लिए आवश्यक ऊर्जा और फोकस की कमी होती है। **विद्युत चुम्बकीय तरंगें** और **पराबैंगनी किरणें** आमतौर पर गुर्दे की पथरी को तोड़ने के लिए उपयोग नहीं की जाती हैं क्योंकि वे आवश्यक यांत्रिक शॉक वेव्स उत्पन्न नहीं करती हैं और ऊतकों को नुकसान पहुँचा सकती हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
अल्ट्रासाउंड का उपयोग चिकित्सा इमेजिंग (सोनोग्राफी) में आंतरिक अंगों को देखने के लिए किया जाता है। •
चमगादड़ और डॉल्फिन नेविगेशन और शिकार के लिए इकोलोकेशन में अल्ट्रासाउंड का उपयोग करते हैं। • 20°C
पर हवा में ध्वनि की गति लगभग 343 m/s होती है। •
अल्ट्रासाउंड तरंगें ठोस, तरल और गैसों से होकर गुजर सकती हैं लेकिन निर्वात से नहीं। •
अवश्रव्य ध्वनि भूकंप, ज्वालामुखी और कुछ बड़े जानवरों जैसे हाथियों द्वारा उत्पन्न होती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **श्रव्य ध्वनि की आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **गुर्दे की पथरी तोड़ने के लिए किस चिकित्सा प्रक्रिया में अल्ट्रासाउंड का उपयोग होता है ?** → एक्स्ट्राकॉर्पोरियल शॉक वेव लिथोट्रिप्सी (ESWL)
☛ **सोनार तकनीक में किस प्रकार की तरंगों का उपयोग होता है ?** → अल्ट्रासाउंड तरंगें
☛ **कौन से जानवर नेविगेशन के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग करते हैं ?** → चमगादड़ और

डॉल्फिन
☛ **0°C पर हवा में ध्वनि की गति क्या है ?** → 331 m/s

Q6618. Error generating solution

Q6619. Correct Answer: विकल्प 4 — सुपरसोनिक विमान द्वारा उत्पन्न शॉक वेव

Explanation:
कांच के टूटने और इमारतों को नुकसान पहुंचाने की घटना मुख्य रूप से **शॉक वेव** (जिसे सोनिक बूम भी कहते हैं) के कारण होती है, जो तब उत्पन्न होती है जब कोई वस्तु ध्वनि की गति (**सुपरसोनिक गति**) से तेज चलती है। ये शॉक वेव तीव्र दबाव तरंगें होती हैं जो संरचनाओं पर अचानक, उच्च बल लगा सकती हैं, जिससे कंपन उत्पन्न होता है जो सामग्री की सीमा से अधिक हो जाता है। **इन्फ्रासाउंड** (विकल्प 1) 20 Hz से नीचे की ध्वनि तरंगों को संदर्भित करता है, जो आमतौर पर ऐसे नुकसान के लिए पर्याप्त शक्तिशाली नहीं होती हैं। **सबसोनिक ध्वनि** (विकल्प 2) ध्वनि की गति से नीचे की ध्वनि है और इसमें शॉक वेव की तीव्रता नहीं होती। लगभग **10 kHz** (विकल्प 3) की ध्वनि श्रव्य पराश्रव्य है लेकिन आमतौर पर संरचनात्मक क्षति से जुड़ी नहीं है। इस प्रकार, केवल सुपरसोनिक विमानों से उत्पन्न शॉक वेव में भौतिक विनाश के लिए आवश्यक ऊर्जा और दबाव होता है।

Key Concept / Formula:
Concept: शॉक वेव / सोनिक बूम
Condition: वस्तु की गति >माध्यम में ध्वनि की गति (20°C पर हवा में v > 343 m/s)
SI Unit: दबाव → पास्कल (Pa)
Important values: हवा में ध्वनि की गति ≈ 343 m/s at 20°C

Extra Facts for Exam: •
शॉक वेव दबाव, तापमान और घनत्व में अचानक, बड़ी वृद्धि द्वारा विशेषता होती हैं। •
मैक संख्या (M) का उपयोग ध्वनि के सापेक्ष गति व्यक्त करने के लिए किया जाता है: M = v/v_sound । •
सोनिक बूम एक जोरदार' धमाके' के रूप में सुनी जाती है जब एक विमान ध्वनि अवरोध को पार करता है। •
नुकसान **अनुनाद** के कारण होता है जब शॉक वेव की आवृत्ति वस्तुओं की प्राकृतिक आवृत्ति से मेल खाती है। •
कॉनकॉर्ड सुपरसोनिक विमान आबादी वाले क्षेत्रों में सोनिक बूम उत्पन्न करने के लिए जाना जाता था।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **सोनिक बूम क्या कारण होता है ?** → ध्वनि से तेज चलने वाली वस्तु से उत्पन्न शॉक वेव।
☛ **20°C पर हवा में ध्वनि की गति क्या है ?** → लगभग 343 m/s ।
☛ **इन्फ्रासाउंड क्या है ?** → 20 Hz से नीचे आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगें।
☛ **मैक संख्या क्या है ?** → वस्तु की गति और ध्वनि की गति का अनुपात।
☛ **शॉक वेव कांच क्यों तोड़ सकती हैं ?** → उच्च दबाव कंपन के कारण अनुनाद होने से।

Q6620. सही उत्तर: विकल्प 2 — कंपन → माध्यम के कणों में कंपन → ध्वनि तरंग का संचरण → ध्वनि सुनाई देना

व्याख्या:
ध्वनि तब उत्पन्न होती है जब कोई वस्तु कंपन करती है। **ध्वनि की तरंग प्रकृति** के अनुसार, ये कंपन आसपास के माध्यम (वायु, जल या ठोस) में विक्षोभ पैदा करते हैं। कंपन करने वाली वस्तु माध्यम के आसन्न कणों को ऊर्जा स्थानांतरित करती है, जिससे वे कंपन करने लगते हैं। यह एक **अनुदैर्ध्य तरंग** स्थापित करता है जहाँ कण तरंग संचरण की दिशा के समानांतर दोलन करते हैं। ध्वनि तरंग माध्यम से **संपीडन** (उच्च दाब क्षेत्र) और **विरलन** (निम्न दाब क्षेत्र) की श्रृंखला के रूप में यात्रा करती है। जब यह तरंग हमारे कान तक पहुँचती है, तो यह कान के पर्दे को कंपित करती है, जिसे आंतरिक कान द्वारा विद्युत संकेतों में परिवर्तित किया जाता है और मस्तिष्क द्वारा ध्वनि के रूप में व्याख्यायित किया जाता है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि मूल ध्वनि उत्पादन में विद्युत सीधे शामिल नहीं होती। विकल्प 3 गलत है क्योंकि प्रकाश और ऊष्मा मध्यवर्ती चरण नहीं हैं। विकल्प 4 सही अनुक्रम को उलट देता है, जो ध्वनि से शुरू होता है न कि कंपन से।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वनि के संचरण के लिए एक भौतिक माध्यम (ठोस, द्रव या गैस) की आवश्यकता होती है—यह निर्वात में यात्रा नहीं कर सकती। •
ध्वनि तरंगें **यांत्रिक अनुदैर्ध्य तरंगें** होती हैं जहाँ कण विस्थापन तरंग दिशा के समानांतर होता है। •
मानव कान आमतौर पर **20 Hz से 20,000 Hz** (श्रव्य सीमा) के बीच की आवृत्तियों वाली ध्वनियों का पता लगा सकता है। •
पराश्रव्य तरंगों की आवृत्ति 20,000 Hz से अधिक होती है, जबकि **अवश्रव्य तरंगें** 20 Hz से कम होती हैं। •
ध्वनि की चाल ठोस में सबसे अधिक, फिर द्रव में और गैसों में सबसे कम होती है क्योंकि कण घनत्व में अंतर होता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि तरंग किस प्रकार की तरंग है ?** → अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंग
☛ **क्या ध्वनि निर्वात में यात्रा कर सकती है ?** → नहीं, इसे भौतिक माध्यम की आवश्यकता होती है
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **ध्वनि तरंगों में संपीडन और विरलन क्या हैं ?** → क्रमशः उच्च दाब और निम्न दाब क्षेत्र
☛ **किस माध्यम में ध्वनि की चाल सबसे अधिक होती है ?** → ठोस (कणों के निकटतम अंतराल के कारण)

Q6621. Correct Answer: विकल्प 4 — कठोर पृष्ठों से ध्वनि का बहु परावर्तन

Explanation:
अनुरणन (रिवरबरेशन) किसी बंद स्थान में मूल ध्वनि स्रोत के बंद होने के बाद भी ध्वनि की निरंतरता है। यह दीवारों, छतों और फर्श जैसे **कठोर पृष्ठों** से ध्वनि तरंगों के **बहु परावर्तन** के कारण होता है। जब ध्वनि तरंगें इन पृष्ठों से टकराती हैं, तो वे बार-बार परावर्तित होती हैं, जिससे अतिव्यापी ध्वनि तरंगें बनती हैं जो तीव्रता में धीरे-धीरे कम होती जाती हैं। **अनुरणन समय** वह समय है जिसमें ध्वनि की तीव्रता अपने मूल मान के दस लाखवें हिस्से (60 dB गिरावट) तक गिर जाती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि तापमान परिवर्तन ध्वनि की गति को प्रभावित करता है लेकिन सीधे अनुरणन को नहीं। विकल्प 2 अवशोषण का वर्णन करता है, जो वास्तव में अनुरणन को कम करता है। विकल्प 3 विवर्तन या अपवर्तन का वर्णन करता है, अनुरणन का मुख्य कारण नहीं।

Key Concept / Formula:
Concept: अनुरणन (Reverberation)
Formula: अनुरणन समय के लिए सेबाइन का सूत्र: T = 0.161V/A, जहाँ V कमरे का आयतन (m^3) और A कुल अवशोषण (मीट्रिक सेबिन) है
SI Unit: सेकंड (s)
Important values: कॉन्सर्ट हॉल के लिए मानक अनुरणन समय: 1.5-2.5 सेकंड; व्याख्यान हॉल के लिए: 0.5-1.0 सेकंड

Extra Facts for Exam: •
अनुरणन प्रतिध्वनि से अलग है - प्रतिध्वनि के लिए ≥ 0.1 सेकंड विलंब के साथ स्पष्ट परावर्तन आवश्यक है •
कालीन और पर्दे जैसे मृदु पदार्थ ध्वनि ऊर्जा को अवशोषित करके अनुरणन को कम करते हैं •
सेबाइन सूत्र वालेस क्लेमेंट सेबाइन द्वारा 1900 में विकसित किया गया था •
इष्टतम अनुरणन संगीत की गुणवत्ता बढ़ाता है लेकिन वाक् स्पष्टता कम करता है •
सभागार ध्वनिक पैनलों का उपयोग अनुरणन समय को नियंत्रित करने के लिए करते हैं

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **अनुरणन क्या है ?** → बहु परावर्तन के कारण ध्वनि की निरंतरता
☛ **अनुरणन समय समीकरण किसने तैयार किया ?** → वालेस क्लेमेंट सेबाइन
☛ **हॉल में अनुरणन क्या कम करता है ?** → ध्वनि-अवशोषक पदार्थ
☛ **प्रतिध्वनि और अनुरणन में अंतर ?** → प्रतिध्वनि के लिए स्पष्ट परावर्तन (≥ 0.1s विलंब) चाहिए, अनुरणन अतिव्यापी परावर्तन है
☛ **अवशोषण गुणांक की इकाई ?** → सेबिन (मीट्रिक सेबिन)

Q6622. सही उत्तर: विकल्प 4 — स्टेथोस्कोप में, ध्वनि के बहु परावर्तन द्वारा रोगी के हृदय स्पंद की ध्वनि डॉक्टर के कानों तक पहुँचती है।

स्पष्टीकरण:
स्टेथोस्कोप **ध्वनि के बहु परावर्तन** के सिद्धांत पर कार्य करता है, जो एक बंद नली के भीतर होता है। छाती पीस (डायाफ्राम) रोगी के हृदय स्पंद से कंपन करता है, जिससे ध्वनि तरंगें उत्पन्न होती हैं। ये तरंगें खोखली रबर की नलियों से होकर गुजरती हैं, जो **तरंग मार्गदर्शक** का कार्य करती हैं। ध्वनि नलियों की आंतरिक दीवारों से **क्रमिक परावर्तन** से गुजरती है, जिससे ऊर्जा हानि रुकती है

और तीव्रता बनी रहती है। इससे ध्वनि बिना महत्वपूर्ण क्षीणन के डॉक्टर के कानों तक स्पष्ट रूप से पहुँचती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि ध्वनि सीधे नहीं जाती; परावर्तन आवश्यक है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि पारंपरिक स्टेथोस्कोप पूर्णतः ध्वनिक होते हैं, इलेक्ट्रॉनिक नहीं। विकल्प 3 आंशिक रूप से सही है लेकिन अपूर्ण है; हवा माध्यम है, लेकिन मुख्य तंत्र बहु परावर्तन है, साधारण वायु संचलन नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
स्टेथोस्कोप **ध्वनिक प्रतिबाधा मिलान** के सिद्धांत का उपयोग करते हैं ताकि ध्वनि कुशलतापूर्वक स्थानांतरित हो।
•
छाती पीस अपने डायाफ्राम के कंपन से ध्वनि को प्रवर्धित करता है, जो शरीर की ध्वनियों के प्रति अनुक्रिया करता है।
•
पारंपरिक स्टेथोस्कोप **यांत्रिक उपकरण** हैं जिन्हें बिजली या बैटरी की आवश्यकता नहीं होती।
•
नलियों की लंबाई और सामग्री ध्वनि गुणवत्ता को प्रभावित करती है; छोटी नलियाँ क्षीणन कम करती हैं।
•
इलेक्ट्रॉनिक स्टेथोस्कोप मौजूद हैं लेकिन ध्वनि को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करके अलग तरह से कार्य करते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **स्टेथोस्कोप किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?** → ध्वनि का बहु परावर्तन

☛ **स्टेथोस्कोप नलियों से ध्वनि क्यों नहीं निकलती ?** → नली के भीतर पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण

☛ **स्टेथोस्कोप में ध्वनि संचरण का माध्यम क्या है ?** → नलियों के भीतर की वायु

☛ **स्टेथोस्कोप हृदय स्पंद को कैसे प्रवर्धित करता है ?** → डायाफ्राम के कंपन और नलियों में परावर्तन द्वारा

☛ **पारंपरिक स्टेथोस्कोप किस प्रकार का उपकरण है ?** → ध्वनिक/यांत्रिक चिकित्सा उपकरण

Q6623. सही उत्तर: विकल्प 2 — ध्वनि का बहु परावर्तन

व्याख्या:
स्टेथोस्कोप **ध्वनि के बहु परावर्तन** के सिद्धांत पर कार्य करता है। इसमें एक चेस्ट पीस (डायाफ्राम या बेल), रबर ट्यूब और इयरपीस होते हैं। जब चेस्ट पीस रोगी के शरीर पर रखा जाता है, तो आंतरिक अंगों (जैसे हृदय की धड़कन या सांस) से ध्वनि तरंगें डायाफ्राम को कंपित करती हैं। ये कंपन रबर ट्यूबों में हवा स्तंभ के माध्यम से ट्यूब की दीवारों से **लगातार परावर्तन** द्वारा यात्रा करते हैं, जिससे ऊर्जा हानि कम होती है। ध्वनि तब केंद्रित होकर इयरपीस के माध्यम से डॉक्टर के कानों तक पहुँचती है। यह प्रक्रिया शरीर की मंद ध्वनियों को प्रवर्धित करके सुनने योग्य बनाती है।

अन्य विकल्प गलत क्यों हैं: -
ध्वनि का अपवर्तन (विकल्प 1) में ध्वनि तरंगों का विभिन्न घनत्व वाले माध्यमों से गुजरने पर मुड़ना शामिल है, जो स्टेथोस्कोप में प्रयुक्त नहीं होता। -
ध्वनि का विक्षेपण (विकल्प 3) ध्वनि के विभिन्न आवृत्तियों में अलग होने को संदर्भित करता है, जो यहाँ अप्रासंगिक है। -
ध्वनि का विवर्तन (विकल्प 4) ध्वनि का बाधाओं के चारों ओर मुड़ना है, जो स्टेथोस्कोप के कार्य की व्याख्या नहीं करता।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: 1.
स्टेथोस्कोप का आविष्कार फ्रांसीसी चिकित्सक रेने लेननेक ने 1816 में किया था। 2.
ध्वनि गैसों की तुलना में ठोस में तेजी से यात्रा करती है; स्टेथोस्कोप में रबर ट्यूब कंपन को प्रभावी ढंग से संचारित करने में मदद करते हैं। 3.
चेस्ट पीस का डायाफ्राम कम आवृत्ति वाली ध्वनियों को प्रवर्धित करता है, जबकि बेल उच्च आवृत्ति वाली ध्वनियों के लिए बेहतर होता है। 4.
बहु परावर्तन ध्वनि ऊर्जा हानि को कम करता है क्योंकि तरंगें सीमित रहती हैं, जबकि एकल परावर्तन में ऊर्जा तेजी से क्षय होती है। 5.
स्टेथोस्कोप वयस्कों में आमतौर पर 60-100 धड़कन प्रति मिनट की हृदय गति का पता लगा सकते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **स्टेथोस्कोप किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?** → ध्वनि का बहु परावर्तन
☛ **स्टेथोस्कोप का आविष्कार किसने किया ?** → रेने लेननेक
☛ **ध्वनि किस माध्यम में सबसे तेज यात्रा करती है ?** → ठोस
☛ **सामान्य वयस्क हृदय गति सीमा क्या है ?** → 60-100 धड़कन प्रति मिनट
☛ **स्टेथोस्कोप का कौन सा भाग कम आवृत्ति वाली ध्वनियों को प्रवर्धित करता है ?** → डायाफ्राम

Q6624. सही उत्तर: विकल्प 3 — ध्वनि-अवशोषक सामग्री का उपयोग

व्याख्या:
अनुरणन एक बंद स्थान में कठोर सतहों से बार-बार परावर्तन के कारण ध्वनि की निरंतरता है। अनुरणन को कम करने के लिए, हमें अवशोषण बढ़ाकर ध्वनि परावर्तन को कम करना चाहिए। **ध्वनि-अवशोषक सामग्री** (जैसे ध्वनिक फोम, कालीन, पर्दे) घर्षण के माध्यम से ध्वनि ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित करती है, जिससे परावर्तन कम होता है। विकल्प 1 (कठोर कंक्रीट फर्श) और विकल्प 2 (संगमरमर की दीवारें) कठोर, चिकनी सतहें हैं जो ध्वनि को प्रबलता से परावर्तित करती हैं, जिससे अनुरणन बढ़ता है। विकल्प 4 (फर्नीचर हटाना) आमतौर पर अवशोषण को कम करता है क्योंकि फर्नीचर में अक्सर नरम, छिद्रयुक्त सतहें होती हैं जो ध्वनि को अवशोषित करती हैं; इसे हटाने से अनुरणन बढ़ सकता है। इस प्रकार, केवल विकल्प 3 अवशोषण को बढ़ाकर समस्या का सीधे समाधान करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
अनुरणन प्रतिध्वनि से भिन्न है: प्रतिध्वनि के लिए मूल और परावर्तित ध्वनि के बीच >0.1s का समय अंतराल आवश्यक है। •
ध्वनि अवशोषण गुणांक 0 (पूर्ण परावर्तन) से 1 (पूर्ण अवशोषण) तक होता है। •
रेशेदार सामग्री जैसे फाइबरग्लास और फोम उच्च आवृत्तियों के लिए प्रभावी अवशोषक हैं। •
सभागारों में, इष्टतम अनुरणन समय ध्वनि की स्पष्टता और परिपूर्णता को संतुलित करता है। •
वास्तुकला ध्वनिकी में अनुरणन समय की गणना के लिए सेबाइन का सूत्र प्रयोग किया जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **अनुरणन क्या है ?** → एक बंद स्थान में बार-बार परावर्तन के कारण ध्वनि की निरंतरता।
☛ **अनुरणन कैसे कम करें ?** → दीवारों और छत पर ध्वनि-अवशोषक सामग्री का उपयोग करें।
☛ **कौन-सी सामग्री अनुरणन बढ़ाती है ?** → कठोर, चिकनी सतहें जैसे संगमरमर या कंक्रीट।
☛ **ध्वनि अवशोषण की इकाई क्या है ?** → सैबिन (m^2) ।
☛ **अनुरणन समय का सूत्र किसने दिया ?** → वालेस क्लेमेंट सेबाइन।

Q6625. सही उत्तर: विकल्प 4 — पानी के अंदर मौजूद वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति

व्याख्या:
SONAR (साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग) एक ऐसी तकनीक है जो पानी के अंदर की वस्तुओं का पता लगाने और उनकी स्थिति जानने के लिए **पराश्रव्य तरंगों** का उपयोग करती है। यह **प्रतिध्वनि** के सिद्धांत पर काम करता है — ध्वनि स्पंद भेजकर और प्रतिध्वनि के लौटने में लगे समय को मापता है। दूरी की गणना सूत्र **d = (v × t)/2** से की जाती है, जहाँ **v** पानी में ध्वनि की चाल (~1500 m/s) है और **t** समय अंतराल है। प्रतिध्वनि की दिशा और आवृत्ति परिवर्तन (**डॉप्लर प्रभाव**) का विश्लेषण करके, SONAR वस्तु की दिशा और गति निर्धारित कर सकता है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि SONAR पराश्रव्य तरंगों का उपयोग करता है, जानवरों की ध्वनि का नहीं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि RADAR (रेडियो तरंगों का उपयोग करके) हवाई जहाजों की दूरी मापता है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि पिच मापन के लिए SONAR की रेंजिंग क्षमता की आवश्यकता नहीं होती।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: • SONAR
का पूरा नाम साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग है। •
यह **पराश्रव्य तरंगों** (आवृत्ति > 20 kHz) का उपयोग करता है जो मनुष्यों के लिए अश्रव्य होती हैं। • SONAR
में **डॉप्लर प्रभाव** परावर्तित तरंगों में आवृत्ति परिवर्तन मापकर गति की गणना में मदद करता है। •
सक्रिय SONAR स्पंद उत्सर्जित करता है, जबकि **निष्क्रिय SONAR** केवल ध्वनियाँ सुनता है। •
चमगादड़ नेविगेशन के लिए SONAR के जैविक रूप **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण** का उपयोग करते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **SONAR का पूरा नाम क्या है ?** → साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग
☛ **SONAR में किस प्रकार की तरंगों का उपयोग होता है ?** → पराश्रव्य तरंगें
☛ **SONAR किस सिद्धांत पर काम करता है ?** → ध्वनि का परावर्तन (प्रतिध्वनि)
☛ **हवाई जहाज का पता लगाने के लिए कौन-सी तकनीक रेडियो तरंगों का उपयोग करती है ?** → RADAR
☛ **चमगादड़ों में SONAR का जैविक समकक्ष क्या है ?** → प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण

Q6626. सही उत्तर: विकल्प 4 — ध्वनि को समान रूप से परावर्तित करना

व्याख्या:
कॉन्सर्ट हॉल में वक्रित छतों का उपयोग करने का प्राथमिक कारण दर्शक क्षेत्र में **समान ध्वनि वितरण** प्राप्त करना है। यह **ध्वनि के परावर्तन के नियम** पर आधारित है, जो बताता है कि ध्वनि तरंगें सतहों से आपतन कोण के बराबर कोण पर परावर्तित होती हैं। एक वक्रित सतह **अवतल परावर्तक** के रूप में कार्य करती है जो ध्वनि तरंगों को विशिष्ट क्षेत्रों की ओर केंद्रित करती है, **मृत स्थानों** (न्यूनतम ध्वनि वाले क्षेत्र) और **प्रतिध्वनि** को रोकती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि सजावट प्राथमिक ध्वनिक उद्देश्य नहीं है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि रव अवरोधन के लिए ध्वनिरोधी सामग्री की आवश्यकता होती है, वक्रित ज्यामिति की नहीं। विकल्प 3 गलत है क्योंकि ध्वनि अवशोषण के लिए झाग जैसी सरंध्र सामग्री का उपयोग होता है, परावर्तक वक्रित सतहों का नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वनि परावर्तन प्रकाश परावर्तन के समान नियमों का पालन करता है लेकिन बहुत लंबी तरंगदैर्ध्य के साथ •
प्रतिध्वनि तब होती है जब परावर्तित ध्वनि प्रत्यक्ष ध्वनि के 0.1 सेकंड बाद कान तक पहुँचती है •
गूँज बंद स्थानों में एकाधिक परावर्तन के कारण ध्वनि की निरंतरता है •
कॉन्सर्ट हॉल इष्टतम ध्वनिकी के लिए परावर्तक और अवशोषक सामग्रियों के संयोजन का उपयोग करते हैं •
छत का आकार ज्यामितीय ध्वनिकी के सिद्धांतों का उपयोग करके डिज़ाइन किया जाता है

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **ध्वनि के परावर्तन का नियम क्या है ?** → आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है
☛ **प्रतिध्वनि क्या है ?** → दूर की सतह से परावर्तन के कारण ध्वनि की पुनरावृत्ति
☛ **गूँज क्या है ?** → स्रोत रुकने के बाद बंद स्थान में ध्वनि की निरंतरता
☛ **सभागारों में पर्दों का उपयोग क्यों किया जाता है ?** → ध्वनि को अवशोषित करने और गूँज कम करने के लिए
☛ **ध्वनि परावर्तन के लिए किस प्रकार की सतह सर्वोत्तम है ?** → कठोर, चिकनी और वक्रित सतहें

Q6627. सही उत्तर: तीव्रता

व्याख्या:
भौतिकी में, **ध्वनि तीव्रता** को **प्रति सेकंड इकाई क्षेत्र से गुजरने वाली ध्वनि ऊर्जा** के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो ध्वनि संचरण की दिशा के लंबवत होती है। इसे **वाट प्रति वर्ग मीटर (W/m^2)** में मापा जाता है। यह परिभाषा दिए गए विवरण से सीधे मेल खाती है। **पिच** ध्वनि की अनुभूत आवृत्ति को संदर्भित करता है, **संगीत** मनभावन गुणों वाली संगठित ध्वनि है, और **नोट** एक विशिष्ट संगीतमय ध्वनि है जिसकी आवृत्ति निश्चित होती है। केवल **तीव्रता** क्षेत्र के माध्यम से ऊर्जा प्रवाह दर को मात्रात्मक रूप से व्यक्त करती है, जिससे यह सही विकल्प बनता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वनि तीव्रता ध्वनि तरंग के आयाम के वर्ग के समानुपाती होती है। •
मानव कान लगभग 10^{-12} W/m^2 (श्रवण सीमा) से 1 W/m^2 (पीड़ा सीमा) तक की तीव्रताओं का पता लगा सकता है। •
तीव्रता स्तर को डेसिबल (dB) में मापा जाता है: $\beta = 10 \log_{10}(I/I_0)$ जहाँ $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2 । •
ध्वनि तीव्रता स्रोत से दूरी के साथ घटती है, बिंदु स्रोतों के लिए व्युत्क्रम वर्ग नियम का पालन करती है। •
तीव्रता एक भौतिक राशि है, जबकि प्रबलता इसकी व्यक्तिपरक अनुभूति है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि तीव्रता का SI मात्रक क्या है ?** → वाट प्रति वर्ग मीटर (W/m^2)
☛ **तीव्रता आयाम से कैसे संबंधित है ?** → तीव्रता ∝ (आयाम) ^{2}
☛ **डेसिबल पैमाने के लिए संदर्भ तीव्रता क्या है ?** → 10^{-12} W/m^2
☛ **दूरी के साथ तीव्रता परिवर्तन का कौन सा नियम वर्णन करता है ?** → व्युत्क्रम वर्ग नियम
☛ **श्रवण सीमा तीव्रता क्या है ?** → लगभग 10^{-12} W/m^2

Q6628. सही उत्तर: विकल्प 3 — ध्वनि तरंगों को एक विशेष दिशा में केंद्रित करना

व्याख्या:
मेगाफोन, लाउडहेलर और शहनाई **ध्वनि तरंगों के परावर्तन के सिद्धांत** पर आधारित हैं। इन उपकरणों की शंक्वाकार या हॉर्न-आकार की संरचना **ध्वनि परावर्तक** का कार्य करती है। जब ध्वनि संकीर्ण सिरे पर उत्पन्न होती है, तरंगें आंतरिक वक्रित सतहों से परावर्तित होकर एक विशिष्ट दिशा में बाहर की ओर निर्देशित होती हैं। यह **ध्वनि ऊर्जा को केंद्रित** करता है, न कि उसे समान रूप से फैलने देता है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि ये उपकरण ध्वनि को समान रूप से नहीं फैलाते —वे इसे निर्देशित करते हैं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि ये एक दिशा में तीव्रता बढ़ाते हैं, कम नहीं करते। विकल्प 4 माइक्रोफोन या ट्रांसड्यूसर का वर्णन करता है, ध्वनि प्रवर्धन उपकरणों का नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
मेगाफोन ध्वनि को प्रवर्धित करने के लिए **बहुविध परावर्तन** के सिद्धांत का उपयोग करते हैं।
•
हॉर्न आकार **प्रतिबाधा मिलान** में सहायता करता है।
•
ये उपकरण बिना इलेक्ट्रॉनिक प्रवर्धन के एक विशेष दिशा में **ध्वनि तीव्रता** बढ़ाते हैं।
•
शहनाई और तुरही समान रूप से कार्य करती हैं—उनके घंटी-आकार के सिरे ध्वनि को आगे की ओर निर्देशित करते हैं।
•
ध्वनि परावर्तन प्रकाश परावर्तन के समान नियमों का पालन करता है: **आपतन कोण = परावर्तन कोण** ।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **मेगाफोन किस सिद्धांत का उपयोग करते हैं ?** → ध्वनि तरंगों का परावर्तन

☛ **लाउडहेलर ध्वनि को कैसे निर्देशित करते हैं ?** → हॉर्न-आकार की संरचना में बहुविध परावर्तन के माध्यम से

☛ **शहनाई के घंटी-आकार के सिरे का मुख्य कार्य क्या है ?** → ध्वनि तरंगों को एक विशेष दिशा में केंद्रित करना

☛ **क्या मेगाफोन ध्वनि को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करते हैं ?** → नहीं, वे केवल ध्वनि को परावर्तित और निर्देशित करते हैं

☛ **मेगाफोन में ध्वनि तीव्रता का क्या होता है ?** → निर्देशित दिशा में यह बढ़ जाती है

Q6629. Correct Answer: ध्वनि बूम

Explanation:
जब कोई वस्तु किसी माध्यम में ध्वनि की गति से अधिक गति (**पराध्वनिक गति**) से चलती है, तो वह **प्रघाती तरंगें** उत्पन्न करती है जो एक शंक्वाकार तरंगाग्र के रूप में होती हैं, जिसे **मैक शंकु** कहते हैं। ये प्रघाती तरंगें दाब तरंगें होती हैं जो मिलकर एक बहुत तेज और जोरदार ध्वनि पैदा करती हैं, जिसे **ध्वनि बूम** कहा जाता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि वस्तु अपनी उत्पन्न ध्वनि तरंगों से तेज चलती है, जिससे वे तरंगें एकत्रित होकर एक तीव्र तरंग बनाती हैं। विकल्प 1 सही है क्योंकि यह इस घटना का विशिष्ट नाम है। विकल्प 2 (**सामान्य ध्वनि**) 20 Hz–20 kHz आवृत्ति सीमा की श्रव्य ध्वनि को संदर्भित करता है, प्रघाती तरंगों को नहीं। विकल्प 3 (**अवरक्त ध्वनि**) 20 Hz से कम आवृत्ति की ध्वनि तरंगों को संदर्भित करता है, जो मनुष्यों के लिए अश्रव्य होती हैं। विकल्प 4 (**ध्वनि गरज**) एक मानक भौतिकी शब्द नहीं है; गरज बिजली के कारण होती है, पराध्वनिक गति से प्रघाती तरंगों से नहीं।

Key Concept / Formula:
Formula: मैक संख्या (M) = v/v s, जहाँ v = वस्तु की गति, v s = माध्यम में ध्वनि की गति
SI Unit: विमाहीन (अनुपात)

Important values/constants if applicable: 0°C पर वायु में ध्वनि की गति ≈ 331 m/s, कमरे के तापमान (25°C) पर ≈ 346 m/s

Extra Facts for Exam: •
ध्वनि बूम एक जोरदार विस्फोट जैसी ध्वनि के रूप में सुनाई देती है जब प्रघाती तरंगें एक प्रेक्षक तक पहुँचती हैं। •
मैक शंकु कोण (μ) sin μ = 1/M द्वारा दिया जाता है, जहाँ M मैक संख्या है। • M > 1 पर चलने वाली वस्तुएँ **पराध्वनिक** होती हैं, M > 5 पर **अतिध्वनिक** होती हैं। •
ध्वनि अवरोध को तोड़ने वाले पहले व्यक्ति चक येगर थे, जिन्होंने 1947 में बेल X-1 विमान में यह किया। •
ध्वनि बूम संरचनात्मक क्षति कर सकती है और आबादी वाले क्षेत्रों के निकट इस पर नियमन होता है।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **जब कोई वस्तु ध्वनि की गति से अधिक गति से चलती है तो उत्पन्न ध्वनि क्या कहलाती है ?** → ध्वनि बूम
☛ **वस्तु की गति और ध्वनि की गति के अनुपात को क्या कहते हैं ?** → मैक संख्या
☛ **पराध्वनिक वस्तुओं द्वारा किस प्रकार की तरंगें उत्पन्न होती हैं ?** → प्रघाती तरंगें
☛ **पराध्वनिक वस्तु से उत्पन्न शंक्वाकार तरंगाग्र क्या कहलाता है ?** → मैक शंकु
☛ **स्तरीय उड़ान में ध्वनि अवरोध को तोड़ने वाले पहले व्यक्ति कौन थे ?** → चक येगर

Q6630. सही उत्तर: विकल्प 3 — ध्वनि को सभी दिशाओं में समान रूप से परावर्तित करने के लिए

व्याख्या:
कॉन्सर्ट हॉल में, ध्वनि को सभी श्रोताओं तक समान रूप से पहुँचाने के लिए ध्वनि परावर्तन को नियंत्रित किया जाता है। घुमावदार छतें **ध्वनि के परावर्तन के सिद्धांत** पर आधारित होती हैं। एक घुमावदार सतह **अवतल परावर्तक** की तरह कार्य करती है जो ध्वनि तरंगों को केंद्रित करती है, लेकिन उचित डिजाइन (अक्सर **परवलयिक** या **गोलाकार** सतह) में, यह ध्वनि को समान रूप से बिखेर सकती है। यह **प्रतिध्वनि** या **मृत स्थानों** के निर्माण को रोकता है जहाँ ध्वनि बहुत कमजोर होती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि प्रतिध्वनि को नियंत्रित किया जाता है लेकिन पूरी तरह से नहीं रोका जाता—कुछ प्रतिध्वनि समृद्धि के लिए वांछनीय है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि हवा में ध्वनि की गति तापमान पर निर्भर करती है, छत के आकार पर नहीं। विकल्प 4 गलत है क्योंकि घुमावदार छतें मुख्य रूप से ध्वनि को परावर्तित करती हैं, अवशोषित नहीं करतीं; अवशोषण पर्दे जैसी सामग्रियों से प्राप्त होता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वनि परावर्तन प्रकाश परावर्तन के समान नियमों का पालन करता है: आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है। •
प्रतिध्वनि कई परावर्तनों के कारण ध्वनि की निरंतरता है; कॉन्सर्ट हॉल के लिए इष्टतम समय 1-2 सेकंड है। •
अवतल सतहें ध्वनि को एक बिंदु पर केंद्रित करती हैं (फुसफुसाती गैलरी में उपयोग), जबकि उत्तल सतहें ध्वनि को बिखेरती हैं। •
फाइबरबोर्ड और कालीन जैसी ध्वनि-अवशोषक सामग्रियाँ प्रतिध्वनि समय को कम करती हैं। •
बंद स्थानों में ध्वनि व्यवहार के अध्ययन को **ध्वनिकी** कहा जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **सभागारों में घुमावदार छतों के पीछे क्या सिद्धांत है ?** → ध्वनि को सभी श्रोताओं तक समान रूप से परावर्तित करना।
☛ **कौन-सी सतह ध्वनि को एक बिंदु पर केंद्रित करती है ?** → अवतल सतह।
☛ **हॉल में ध्वनि की निरंतरता को क्या कहते हैं ?** → प्रतिध्वनि।
☛ **कौन-सा गुण प्रतिध्वनि को कम करता है ?** → ध्वनि अवशोषण।
☛ **ध्वनि परावर्तन को कौन-सा नियम नियंत्रित करता है ?** → आपतन कोण = परावर्तन कोण।

Q6631. सही उत्तर: विकल्प 4 — वह बल जिसके साथ कोई वस्तु कंपन करती है

व्याख्या:
ध्वनि तरंग का **आयाम** कणों का उनकी माध्य स्थिति से अधिकतम विस्थापन होता है। तरंग गति के भौतिकी के अनुसार, आयाम सीधे कंपन स्रोत को दी गई **ऊर्जा** पर निर्भर करता है। जब कोई वस्तु ध्वनि उत्पन्न करने के लिए कंपन करती है, तो लगाया गया बल निर्धारित करता है कि वह संतुलन से कितना विस्थापित होती है। अधिक बल से बड़े कंपन होते हैं, जिससे आयाम बढ़ता है और ध्वनि तेज हो जाती है। विकल्प 1, 2 और 3 गलत हैं: **वस्तु की गुणवत्ता** आयाम नहीं बल्कि स्वर का रंग (टिम्बर) प्रभावित करती है; **वस्तु की सामग्री** ध्वनि की गति और तरंगदैर्ध्य को प्रभावित करती है; **वस्तु का तापमान** ध्वनि की गति को प्रभावित करता है, आयाम को नहीं। केवल कंपन का बल सीधे आयाम को नियंत्रित करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
आयाम ध्वनि की **प्रबलता** निर्धारित करता है — अधिक आयाम का अर्थ है तेज ध्वनि •
मानव कान लगभग 10 -5 m से 10 -1 m तक के ध्वनि आयामों का पता लगा सकता है •
आयाम आवृत्ति से स्वतंत्र होता है — आवृत्ति तारत्व निर्धारित करती है, आयाम प्रबलता निर्धारित करता है •
ध्वनि तरंगों में, आयाम वायुमंडलीय दबाव से अधिकतम दबाव परिवर्तन को दर्शाता है •
स्रोत से दूरी बढ़ने पर आयाम घटता है क्योंकि ऊर्जा फैलती है (व्युत्क्रम वर्ग नियम)

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि की प्रबलता क्या निर्धारित करती है ?** → ध्वनि तरंग का आयाम
☛ **आयाम का SI मात्रक क्या है ?** → मीटर (m)
☛ **ध्वनि तरंग का कौन सा गुण अलग-अलग माध्यमों में यात्रा करते समय अपरिवर्तित रहता है ?** → आवृत्ति
☛ **स्रोत से दूर जाने पर आयाम का क्या होता है ?** → ऊर्जा क्षय के कारण घटता है
☛ **ध्वनि की कौन सी विशेषता आयाम पर निर्भर करती है ?** → प्रबलता या तीव्रता

Q6632. सही उत्तर: विकल्प 4 — 20 Hz से 20000 Hz तक की आवृत्ति सीमा वाली होती हैं

व्याख्या:
मनुष्यों के लिए **श्रव्य आवृत्ति सीमा** को ध्वनि आवृत्तियों की वह सीमा परिभाषित किया जाता है जिसे मानव कान द्वारा पहचाना जा सकता है। मानक भौतिकी पाठ्यपुस्तकों और एनसीईआरटी के अनुसार, यह सीमा **20 Hz** से **20,000 Hz** (20 kHz) तक होती है। 20 Hz से कम आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को **अवश्रव्य** तरंगें कहा जाता है, जबकि 20,000 Hz से अधिक आवृत्ति वाली तरंगों को **पराश्रव्य** तरंगें कहा जाता है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि 20 Hz से कम आवृत्तियाँ अवश्रव्य होती हैं, श्रव्य नहीं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि 2000 Hz ऊपरी सीमा बहुत कम है; वास्तविक ऊपरी सीमा 20,000 Hz है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि 2000 Hz से ऊपर की आवृत्तियाँ जरूरी नहीं कि अश्रव्य हों, लेकिन 20,000 Hz से ऊपर की आवृत्तियाँ पराश्रव्य और अश्रव्य होती हैं। विकल्प 4 सही है क्योंकि यह 20 Hz से 20,000 Hz की मानक श्रव्य सीमा को सटीक रूप से बताता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
श्रव्य सीमा आयु और व्यक्तिगत सुनने की क्षमता के साथ बदल सकती है; बच्चे अक्सर 20 kHz तक सुन सकते हैं, जबकि वयस्कों की ऊपरी सीमा कम हो सकती है। •
अवश्रव्य तरंगें (20 Hz से कम) भूकंप, ज्वालामुखी और हाथी जैसे कुछ बड़े जानवरों द्वारा उत्पन्न होती हैं। •
पराश्रव्य तरंगें (20 kHz से ऊपर) चिकित्सा इमेजिंग (सोनोग्राफी), सफाई और चमगादड़ जैसे जानवरों द्वारा प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण के लिए उपयोग की जाती हैं। •
ध्वनि तरंगें अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगें होती हैं जिन्हें संचरण के लिए एक माध्यम (ठोस, तरल या गैस) की आवश्यकता होती है। • 0°C
पर हवा में ध्वनि की गति लगभग 331 m/s होती है और तापमान के साथ बढ़ती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **20 Hz से कम आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को क्या कहा जाता है ?** → अवश्रव्य तरंगें
☛ **20,000 Hz से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को क्या कहा जाता है ?** → पराश्रव्य तरंगें
☛ **कौन सा जानवर नेविगेशन के लिए पराश्रव्य तरंगों का उपयोग करता है ?** → चमगादड़
☛ **आवृत्ति की SI इकाई क्या है ?** → हर्ट्ज (Hz)

Q6633. Correct Answer: विकल्प 2 — ध्वनि को गमन करने के लिए एक माध्यम की आवश्यकता होती है, और यह अनुदैर्ध्य होती है।

Explanation:
ध्वनि तरंगें यांत्रिक तरंगें हैं जिन्हें संचरण के लिए एक भौतिक माध्यम (ठोस, द्रव या गैस) की आवश्यकता होती है क्योंकि इनमें कणों का संपीडन और विरलन होता है। ये **अनुदैर्ध्य तरंगें** हैं,

अर्थात कणों का दोलन तरंग संचरण की दिशा के समानांतर होता है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि ध्वनि तरंगें अनुप्रस्थ नहीं हैं (अनुप्रस्थ तरंगों में दोलन लंबवत होते हैं, जैसे प्रकाश)। विकल्प 3 गलत है क्योंकि ध्वनि निर्वात में नहीं चल सकती क्योंकि वहाँ कण अनुपस्थित होते हैं। विकल्प 4 गलत है क्योंकि ध्वनि ठोस में सबसे तेज, द्रव में धीमी, गैस में सबसे धीमी चलती है और निर्वात में बिल्कुल नहीं चलती।

Key Concept / Formula:
Formula: माध्यम में ध्वनि की चाल: $v = \sqrt{(B/\rho)}$ जहाँ B आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, ρ घनत्व है
SI Unit: m/s
Important values/constants if applicable: 20°C पर वायु में ध्वनि की चाल ≈ 343 m/s

Extra Facts for Exam: •
ध्वनि तरंगें यांत्रिक अनुदैर्ध्य तरंगें हैं जिन्हें माध्यम की आवश्यकता होती है। •
ठोस में ध्वनि तेज चलती है क्योंकि अंतराआण्विक बल प्रबल होते हैं। •
गैसों में ध्वनि की चाल तापमान बढ़ने पर बढ़ती है। •
पराश्रव्य ध्वनि 20,000 Hz से अधिक आवृत्ति की तरंगें होती हैं। •
मानव श्रव्य सीमा सामान्यतः 20 Hz से 20,000 Hz तक होती है।

Important One-liners for Upcoming Exams:
☛ **ध्वनि किस प्रकार की तरंग है ?** → अनुदैर्ध्य तरंग
☛ **क्या ध्वनि निर्वात में चल सकती है ?** → नहीं, इसे माध्यम की आवश्यकता होती है
☛ **ध्वनि किस माध्यम में सबसे तेज चलती है ?** → ठोस
☛ **0°C पर वायु में ध्वनि की चाल क्या है ?** → 331 m/s
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20 kHz

Q6634. सही उत्तर: विकल्प 4 — वे उच्च पिच वाली पराश्रव्य चीख निकालते हैं, जो किसी भी बाधा से टकराकर परावर्तित होती है

व्याख्या:
चमगादड़ अंधेरे में **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण (इकोलोकेशन)** का उपयोग करके नेविगेट करते हैं और भोजन ढूंढते हैं, जो **पराश्रव्य तरंगों** उच्च-आवृत्ति वाली पराश्रव्य चीखें (आमतौर पर 20 kHz से ऊपर, मानव श्रवण सीमा से परे) उत्सर्जित करते हैं जो हवा में यात्रा करती हैं। जब ये ध्वनि तरंगें कीड़ों या दीवारों जैसी बाधाओं से टकराती हैं, तो वे **प्रतिध्वनि** के रूप में परावर्तित होती हैं। चमगादड़ के संवेदनशील कान इन लौटती हुई प्रतिध्वनियों का पता लगाते हैं, और उत्सर्जन और प्राप्ति के बीच के **समय अंतराल** का विश्लेषण करके, वे वस्तु की **दूरी** निर्धारित करते हैं। प्रतिध्वनियों की **तीव्रता** और **आवृत्ति परिवर्तन** वस्तु के आकार, आकृति और गति के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं। विकल्प 1 अस्पष्ट और गलत है क्योंकि चमगादड़ विशिष्ट पराश्रव्य संकेतों का उपयोग करते हैं, न कि "अजीब आवाजें"। विकल्प 2 गलत है क्योंकि चमगादड़ की पूर्ण अंधेरे में दृष्टि खराब होती है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि चमगादड़ **पराश्रव्य** संकेतों (20 kHz से ऊपर) का उपयोग करते हैं, न कि **अपश्रव्य** संकेतों (20 Hz से नीचे) का।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
पराश्रव्य तरंगों की आवृत्ति 20 kHz से ऊपर होती है, जबकि **अपश्रव्य तरंगों** की आवृत्ति 20 Hz से नीचे होती है। •
डॉल्फिन और व्हेल भी पानी के भीतर नेविगेशन और शिकार के लिए प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण का उपयोग करते हैं। •
सोनार (ध्वनि नेविगेशन और रेंजिंग) एक मानव-निर्मित तकनीक है जो चमगादड़ के प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण के समान सिद्धांत पर आधारित है। •
ध्वनि में **डॉप्लर प्रभाव** चमगादड़ों को परावर्तित तरंगों में आवृत्ति परिवर्तनों द्वारा चलते शिकार का पता लगाने में मदद करता है। •
चमगादड़ शिकार के पास पहुंचते समय 200 प्रति सेकंड तक की दर से पराश्रव्य स्पंद उत्सर्जित कर सकते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **चमगादड़ अंधेरे में कैसे नेविगेट करते हैं ?** → पराश्रव्य तरंगों के साथ प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण का उपयोग करके
☛ **चमगादड़ प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण के लिए किस आवृत्ति सीमा का उपयोग करते हैं ?** → पराश्रव्य (>20 kHz)
☛ **चमगादड़ के प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण से कौन सी तकनीक प्रेरित है ?** → सोनार
☛ **कौन सा सिद्धांत चमगादड़ों को चलते शिकार का पता लगाने में मदद करता है ?** → ध्वनि में डॉप्लर प्रभाव
☛ **20°C पर हवा में ध्वनि की अनुमानित गति क्या है ?** → 340 m/s

Q6635. सही उत्तर: विकल्प 1 — अर्धचालक

व्याख्या:
यह प्रश्न **उपधातुओं** के गुणों के बारे में पूछता है, जो ऐसे तत्व हैं जिनमें धातुओं और अधातुओं के बीच मध्यवर्ती गुण होते हैं। **अर्धचालक** व्यवहार उपधातुओं जैसे सिलिकॉन और जर्मेनियम की एक प्रमुख विशेषता है, क्योंकि उनकी विद्युत चालकता तापमान के साथ बढ़ती है। **तन्य** (विकल्प 2) और **आघातवर्ध्य** (विकल्प 4) धातुओं के गुण हैं, जो क्रमशः चादरों में ढाले जाने और तारों में खींचे जाने की क्षमता को दर्शाते हैं। **ध्वनिक** (विकल्प 3) भी एक धातु गुण है, जिसका अर्थ है कि वे टकराने पर घंटी जैसी ध्वनि उत्पन्न करते हैं। उपधातुओं में ये धात्विक गुण नहीं होते, लेकिन अर्धचालकता प्रदर्शित करते हैं, इसलिए विकल्प 1 सही है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
उपधातु आवर्त सारणी पर **सीढ़ीनुमा रेखा** के साथ स्थित होते हैं। •
सिलिकॉन सबसे प्रचुर उपधातु है और इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए महत्वपूर्ण है। •
उपधातुओं की चालकता तापमान के साथ बढ़ती है, धातुओं के विपरीत। •
उपधातु गुणों को संशोधित करने के लिए धातुओं के साथ **मिश्रधातु** बना सकते हैं। •
इनमें अक्सर **धात्विक चमक** होती है लेकिन अधातुओं की तरह भंगुर होते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **कौन से तत्व धातुओं और अधातुओं दोनों के गुण दिखाते हैं ?** → उपधातु
☛ **उपधातुओं का मुख्य विद्युत गुण क्या है ?** → अर्धचालकता
☛ **दो सामान्य उपधातुओं के नाम बताइए।** → सिलिकॉन और जर्मेनियम
☛ **उपधातु आवर्त सारणी पर कहाँ स्थित होते हैं ?** → सीढ़ीनुमा रेखा के साथ
☛ **तापमान उपधातु चालकता को कैसे प्रभावित करता है ?** → तापमान के साथ बढ़ती है

Q6636. सही उत्तर: विकल्प 3 — कंपनकारी ट्यूनिंग काँटा

व्याख्या:
प्रश्न पूछता है कि कौन-सा उपकरण **ध्वनि तरंगों के एकाधिक परावर्तन** का उपयोग नहीं करता है। यह सिद्धांत ध्वनि तरंगों के एक सीमित स्थान में बार-बार परावर्तित होकर ध्वनि को प्रवर्धित या निर्देशित करने से संबंधित है। **स्टेथोस्कोप** अपनी नलियों में एकाधिक परावर्तन का उपयोग करके हृदय की धड़कनों को स्पष्ट रूप से संचारित करते हैं। **मेगाफोन** और **ट्रम्पेट** घुमावदार सतहों का उपयोग करके ध्वनि तरंगों को कई बार परावर्तित करते हैं, जिससे उन्हें आगे की ओर केंद्रित करके प्रबलता और दिशात्मकता बढ़ाई जाती है। हालाँकि, एक **कंपनकारी ट्यूनिंग काँटा** अपने दाँतों के वायु में सरल यांत्रिक कंपन के माध्यम से ध्वनि उत्पन्न करता है—यह एकाधिक परावर्तन के लिए किसी संलग्न परावर्तक सतह या कक्ष पर निर्भर नहीं करता है। ध्वनि स्रोत से गोलाकार रूप से फैलती है, बिना परावर्तन के माध्यम से जानबूझकर पुनर्निर्देशन के। इस प्रकार, केवल ट्यूनिंग काँटा एकाधिक परावर्तन की अवधारणाओं का उपयोग किए बिना कार्य करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
मेगाफोन सींग के आकार के उपकरण हैं जो ध्वनि को सभी दिशाओं में फैलने से रोकते हैं और तरंगों को आगे परावर्तित करते हैं। •
स्टेथोस्कोप नलियों का उपयोग छाती के टुकड़े से कानों तक ध्वनि तरंगों को परावर्तित करने के लिए करते हैं, जिससे बाहरी शोर कम होता है। •
ट्रम्पेट में एक चौड़ा घंटी होता है जो ध्वनि तरंगों को परावर्तित करके संगीत को दिशात्मक रूप से प्रक्षेपित करता है। •
फुसफुसाती गैलरी (जैसे गोल गुम्बज) एकाधिक परावर्तन का उपयोग करती हैं ताकि फुसफुसाहट दीवारों के साथ यात्रा कर सके। •
थिएटर में साउंडबोर्ड एकाधिक परावर्तन का उपयोग करके ध्वनि को दर्शकों तक समान रूप से वितरित करते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **मेगाफोन में ध्वनि को कौन-सा सिद्धांत प्रवर्धित करता है ?** → ध्वनि तरंगों का एकाधिक परावर्तन
☛ **स्टेथोस्कोप की नली का मुख्य कार्य क्या है ?** → स्पष्ट संचरण के लिए ध्वनि तरंगों को कई बार परावर्तित करना

☛ **ट्रम्पेट का अंत चौड़ा क्यों होता है ?** → बेहतर प्रक्षेपण के लिए ध्वनि तरंगों को आगे परावर्तित करने के लिए
☛ **कौन-सी घटना गुंबद के पार फुसफुसाहट सुनाई देने की अनुमति देती है ?** → ध्वनि का एकाधिक परावर्तन
☛ **क्या ट्यूनिंग काँटा एकाधिक परावर्तन का उपयोग करता है ?** → नहीं, यह सरल कंपन द्वारा ध्वनि उत्पन्न करता है

Q6637. सही उत्तर: विकल्प 2 — एकाधिक परावर्तन ध्वनि की पिच को बदल देते हैं

व्याख्या:
ध्वनि परावर्तन के भौतिकी के अनुसार, एकाधिक परावर्तन (ध्वनि तरंगों का बार-बार टकराना) ध्वनि की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं लेकिन मूल **आवृत्ति** या **पिच** को नहीं बदलते। पिच केवल ध्वनि स्रोत की आवृत्ति से निर्धारित होती है और परावर्तन के दौरान अपरिवर्तित रहती है। विकल्प 1 सही है क्योंकि एकाधिक परावर्तन **प्रतिध्वनि** (ध्वनि का बने रहना) उत्पन्न कर सकते हैं। विकल्प 3 सही है क्योंकि छोटे कमरों में एकाधिक परावर्तन अत्यधिक प्रतिध्वनि पैदा करते हैं, जिससे भाषण अस्पष्ट हो जाता है। विकल्प 4 सही है क्योंकि बड़े हॉल में नियंत्रित एकाधिक परावर्तन ध्वनि को सभी श्रोताओं तक समान रूप से वितरित करने में मदद करते हैं। केवल विकल्प 2 गलत है क्योंकि पिच आवृत्ति पर निर्भर करती है, जिसे परावर्तन नहीं बदल सकता।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
प्रतिध्वनि एकाधिक परावर्तन के कारण ध्वनि का बने रहना है, जबकि **गूँज** स्पष्ट पुनरावृत्ति है। • **सभागार ध्वनिकी** में अवांछित परावर्तन को नियंत्रित करने के लिए ध्वनि-अवशोषक सामग्री का उपयोग किया जाता है। •
ध्वनि की **पिच** आवृत्ति से निर्धारित होती है; उच्च आवृत्ति का अर्थ उच्च पिच है। •
ध्वनि परावर्तन प्रकाश परावर्तन के समान नियमों का पालन करता है: आपतन कोण = परावर्तन कोण। •
सेबाइन का सूत्र प्रतिध्वनि समय की गणना करता है: T = 0.16V/A, जहाँ V= आयतन, A= कुल अवशोषण।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि की पिच क्या निर्धारित करती है ?** → ध्वनि तरंग की आवृत्ति
☛ **प्रतिध्वनि क्या है ?** → एकाधिक परावर्तन के कारण ध्वनि का बने रहना
☛ **छोटे कमरों में एकाधिक परावर्तन अवांछनीय क्यों हैं ?** → वे अत्यधिक प्रतिध्वनि पैदा करते हैं
☛ **ध्वनि परावर्तन का नियम क्या है ?** → आपतन कोण = परावर्तन कोण
☛ **प्रतिध्वनि समय का सूत्र किसने दिया ?** → वालेस क्लेमेंट सेबाइन

Q6638. सही उत्तर: विकल्प 2 — आवृत्ति और तारत्व अधिक हो जाते हैं।

व्याख्या:
जब एक ध्वनि स्रोत तेजी से कंपन करता है, तो यह प्रति सेकंड अधिक दोलन पूरे करता है। **आवृत्ति** (प्रति सेकंड कंपनों की संख्या, **हर्ट्ज़** में मापी जाती है) की परिभाषा के अनुसार, तेज कंपन सीधे आवृत्ति को बढ़ाता है। **तारत्व** ध्वनि की वह संवेदी विशेषता है जो आवृत्ति से संबंधित है —उच्च आवृत्ति उच्च तारत्व के अनुरूप होती है। इसलिए, यदि स्रोत तेजी से कंपन करता है, तो आवृत्ति और तारत्व दोनों बढ़ जाते हैं। विकल्प 1 गलत है क्योंकि संपीडन और विरलन ध्वनि तरंग संचरण के लिए मूलभूत हैं और तेज कंपन से बंद नहीं होते। विकल्प 3 गलत है क्योंकि यह विपरीत प्रभाव बताता है। विकल्प 4 अमान्य है क्योंकि यदि आवृत्ति बदलती है तो तारत्व स्थिर नहीं रह सकता; वे सीधे सहसंबद्ध हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
आवृत्ति ध्वनि के तारत्व को निर्धारित करती है—उच्च आवृत्ति का अर्थ उच्च तारत्व है। • 20°C पर हवा में **ध्वनि की गति** लगभग 343 m/s होती है और यह माध्यम और तापमान पर निर्भर करती है। •
कंपन का **आयाम** ध्वनि की प्रबलता को प्रभावित करता है, तारत्व को नहीं। •
पराश्रव्य ध्वनियाँ 20,000 Hz से ऊपर की आवृत्तियाँ होती हैं, जबकि **अवश्रव्य ध्वनियाँ** 20 Hz से नीचे होती हैं। •
संगीत वाद्ययंत्रों में, छोटी डोरियाँ या छोटे वायु स्तंभ उच्च आवृत्तियाँ उत्पन्न करते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **आवृत्ति की SI इकाई क्या है ?** → हर्ट्ज़ (Hz)
☛ **आवृत्ति तारत्व से कैसे संबंधित है ?** → उच्च आवृत्ति का अर्थ उच्च तारत्व है।
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20,000 Hz
☛ **ध्वनि का कौन सा गुण आयाम प्रभावित करता है ?** → प्रबलता
☛ **20,000 Hz से ऊपर की ध्वनियों को क्या कहते हैं ?** → पराश्रव्य ध्वनियाँ

Q6639. सही उत्तर: विकल्प 4 — ध्वनि के बहु-परावर्तन द्वारा

व्याख्या:
स्टेथोस्कोप **ध्वनि तरंगों के बहु-परावर्तन** के सिद्धांत पर कार्य करता है। चेस्ट पीस (डायाफ्राम या बेल) रोगी के हृदय की धड़कन से ध्वनि कंपन एकत्र करता है। ये ध्वनि तरंगें खोखली रबर ट्यूबिंग से होकर गुजरती हैं, जो एक बंद ध्वनिक मार्ग का कार्य करती हैं। इन ट्यूबों के अंदर, ध्वनि तरंगें आंतरिक दीवारों से **लगातार परावर्तन** से गुजरती हैं, जिससे ऊर्जा हानि रोकी जाती है और ध्वनि की तीव्रता बनी रहती है। बहु-परावर्तन के माध्यम से यह **निर्देशित संचरण** ध्वनि को महत्वपूर्ण क्षीणन के बिना कुशलतापूर्वक यात्रा करने देता है। तरंगें फिर इयरपीस तक पहुँचती हैं, जहाँ वे डॉक्टर के कान नहरों में निर्देशित होती हैं।

विकल्प 1 गलत है क्योंकि स्टेथोस्कोप ध्वनि को विद्युत संकेतों में परिवर्तित नहीं करते (यह इलेक्ट्रॉनिक स्टेथोस्कोप होगा)। विकल्प 2 गलत है क्योंकि अपवर्तन में माध्यम अंतरफलक पर तरंगों का मुड़ना शामिल है, यहाँ प्राथमिक तंत्र नहीं है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि परावर्तन आवश्यक है—हवा के माध्यम से प्रत्यक्ष संचरण से बहुत अधिक ध्वनि हानि होगी।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
स्टेथोस्कोप **ध्वनिक प्रतिबाधा मिलान** के सिद्धांत का उपयोग करते हैं ताकि अंतरफलकों पर ध्वनि परावर्तन कम हो •
चेस्ट पीस डायाफ्राम शरीर की ध्वनियों के प्रति कंपन करता है, उन्हें श्रव्य ध्वनि तरंगों में परिवर्तित करता है •
पारंपरिक ध्वनिक स्टेथोस्कोप ट्यूबिंग में अनुनाद के माध्यम से ध्वनि को लगभग 10-20 गुना बढ़ाते हैं •
ट्यूबिंग की लंबाई और व्यास ध्वनि गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं—आमतौर पर 25-35 सेमी लंबी और 3-5 मिमी व्यास •
ध्वनि रबर ट्यूबिंग में (~50 मी/से) हवा (~343 मी/से 20°C पर) की तुलना में तेजी से यात्रा करती है क्योंकि सामग्री गुणों के कारण

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **स्टेथोस्कोप किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?** → ध्वनि तरंगों के बहु-परावर्तन पर
☛ **स्टेथोस्कोप ट्यूब में ध्वनि कैसे यात्रा करती है ?** → आंतरिक दीवारों से लगातार परावर्तन के माध्यम से
☛ **स्टेथोस्कोप में चेस्ट पीस का मुख्य उद्देश्य क्या है ?** → शरीर की ध्वनियों को एकत्र करना और श्रव्य कंपनों में परिवर्तित करना
☛ **पारंपरिक रूप से स्टेथोस्कोप विद्युत संकेतों का उपयोग क्यों नहीं करते ?** → वे यांत्रिक तरंग संचरण का उपयोग करने वाले विशुद्ध ध्वनिक उपकरण हैं
☛ **यदि स्टेथोस्कोप ट्यूबिंग में छेद हों तो क्या होता है ?** → ध्वनि ऊर्जा बच जाती है, प्रवर्धन और स्पष्टता कम हो जाती है

Q6640. सही उत्तर: 10 डेसिबल

व्याख्या:
डेसिबल (dB) पैमाना ध्वनि तीव्रता स्तर को 10^{-12} W/m^2 की संदर्भ तीव्रता के सापेक्ष मापता है। सामान्य मानव श्वसन एक बहुत ही मंद ध्वनि उत्पन्न करता है जिसकी तीव्रता लगभग 10^{-11} W/m^2 होती है। सूत्र **$\beta = 10 \log_{10}(I/I_0)$** का उपयोग करते हुए, जहाँ $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2, हम गणना करते हैं: $\beta = 10 \log_{10}(10^{-11}/10^{-12}) = 10 \log_{10}(10) = 10 \times 1 = 10$ dB । विकल्प 1 (10 dB) सही है क्योंकि यह इस गणना से मेल खाता है। विकल्प 2 (0 dB) श्रवण सीमा को दर्शाता है, श्वसन को नहीं। विकल्प 3 (50 dB) मध्यम वर्षा या शांत कार्यालय की ध्वनियों से मेल खाता है। विकल्प 4 (100 dB) मोटरसाइकिल या पावर टूल्स जैसी बहुत तेज़ ध्वनियों को दर्शाता है, जो श्वसन स्तर से कहीं अधिक है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
डेसिबल पैमाना लघुगणकीय है, रैखिक नहीं—प्रत्येक 10 dB वृद्धि तीव्रता में 10 गुना वृद्धि को दर्शाती है। • 0 dB 1000 Hz
आवृत्ति पर मानव श्रवण सीमा से मेल खाता है। •
सामान्य वार्तालाप लगभग 60-65 dB होता है, जबकि फुसफुसाहट लगभग 30 dB होती है। •
ध्वनि तीव्रता आयाम और स्रोत से दूरी दोनों पर निर्भर करती है। •

मानव कान लगभग 0 dB से 120-130 dB (पीड़ा सीमा) तक की ध्वनियाँ समझ सकता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **डेसिबल पैमाने के लिए संदर्भ तीव्रता क्या है ?** → 10^{-12} W/m²
☛ **सामान्य वार्तालाप का ध्वनि स्तर क्या है ?** → 60-65 dB
☛ **0 dB क्या दर्शाता है ?** → मानव श्रवण सीमा
☛ **फुसफुसाहट का अनुमानित ध्वनि स्तर क्या है ?** → 30 dB
☛ **ध्वनि तीव्रता स्तर की गणना कैसे की जाती है ?** → $\beta = 10 \log_{10}(I/I_0)$

Q6641. सही उत्तर: अनुनाद

व्याख्या:
वह घटना जहाँ किसी कंपन प्रणाली का **आयाम बार-बार परावर्तन** के कारण या जब किसी बाह्य बल की **आवृत्ति** प्रणाली की **प्राकृतिक आवृत्ति** से मेल खाती है, तो काफी बढ़ जाता है, **अनुनाद** कहलाती है। ध्वनि में, यह तब होता है जब ध्वनि तरंगें सतहों के बीच कई बार परावर्तित होकर एक-दूसरे को मजबूत करती हैं और ध्वनि की **तीव्रता** या जोर बढ़ाती हैं।
•
विकल्प 1 (स्वरूप) गलत है क्योंकि यह किसी चीज़ की सामान्य प्रकृति या आकार को दर्शाता है, ध्वनि घटना नहीं। •
विकल्प 2 (गूंज) गलत है क्योंकि गूंज ध्वनि का एकल स्पष्ट परावर्तन है जो विलंब के बाद सुनाई देता है, तीव्रता बढ़ाने वाला बार-बार परावर्तन नहीं। •
विकल्प 3 (अनुनाद) सही है क्योंकि यह बार-बार परावर्तन या आवृत्ति मिलान के कारण ध्वनि आयाम में वृद्धि का वर्णन करता है। •
विकल्प 4 (लचीलापन) गलत है क्योंकि यह विरूपण से उबरने की क्षमता को दर्शाता है, ध्वनि परावर्तन से असंबंधित।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
अनुनाद के लिए **प्रणोदित कंपन** आवश्यक है जहाँ बाह्य आवर्ती बल प्रणाली की प्राकृतिक आवृत्ति से मेल खाता है। •
गिटार जैसे वाद्य यंत्रों में, अनुनाद वायु स्तंभ या शरीर गुहा के माध्यम से ध्वनि को प्रवर्धित करता है।
•
टैकोमा नैरोज ब्रिज का ढहना (1940) हवा के बलों के कारण यांत्रिक अनुनाद का प्रसिद्ध उदाहरण है। •
अनुनाद **विनाशकारी** (संरचनाएँ तोड़ना) या **उपयोगी** (रेडियो ट्यूनिंग, एमआरआई मशीन) हो सकता है। •
गुणता कारक (क्यू-फैक्टर) कंपन प्रणालियों में अनुनाद शिखर की तीक्ष्णता या चौड़ाई मापता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **ध्वनि से शराब का गिलास टूटने का कारण क्या है ?** → अनुनाद
☛ **प्रणोदित कंपन में अधिकतम आयाम कब होता है ?** → चालन आवृत्ति प्राकृतिक आवृत्ति के बराबर होने पर
☛ **अनुनाद की शर्त क्या है ?** → आवृत्ति मिलान
☛ **1940 में अनुनाद के कारण कौन सा पुल ढह गया ?** → टैकोमा नैरोज ब्रिज
☛ **बार-बार परावर्तन से ध्वनि तीव्रता क्या बढ़ाता है ?** → अनुनाद

Q6642. सही उत्तर: ध्वानिक (SONAR)

व्याख्या:
समुद्र की गहराई निर्धारित करने और जल के नीचे की वस्तुओं का पता लगाने के लिए **ध्वानिक** (SONAR - Sound Navigation and Ranging) तकनीक का उपयोग किया जाता है। यह विधि **प्रतिध्वनि ध्वनि** के सिद्धांत पर कार्य करती है, जिसमें **पराश्रव्य तरंगें** (आवृत्ति 20 kHz से अधिक) जल में प्रेषित की जाती हैं। जब ये तरंगें किसी वस्तु या समुद्र तल से टकराती हैं, तो वे प्रतिध्वनि के रूप में वापस परावर्तित होती हैं। प्रेषण और प्रतिध्वनि के प्राप्ति के बीच के **समय अंतराल** को मापकर और जल में **ध्वनि की चाल** (लगभग 1500 m/s) जानकर, सूत्र **दूरी = (चाल × समय) / 2** का उपयोग करके दूरी की गणना की जा सकती है। ध्वानिक विशेष रूप से जल के नीचे के अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन किया गया है, जो इसे समुद्र तल का मानचित्रण, पनडुब्बियों का पता लगाने और हिमशैलों का स्थान निर्धारित करने के लिए आदर्श बनाता है।

विकल्प 1 (ध्वनि का अवशोषण) गलत है क्योंकि यह ध्वनि के माध्यम से गुजरने पर ऊर्जा हानि को संदर्भित करता है, दूरी मापन के लिए नहीं। विकल्प 2 (अवश्रव्य) में 20 Hz से कम आवृत्ति की तरंगें शामिल हैं, जिनका उपयोग भूकंप निगरानी में होता है, जल के नीचे की दूरी मापन में नहीं। विकल्प 4 (MRI) एक चिकित्सा इमेजिंग तकनीक है जो चुंबकीय क्षेत्रों का उपयोग करती है, जल के नीचे पता लगाने से असंबंधित है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वानिक **पराश्रव्य तरंगों** (आवृत्ति > 20 kHz) का उपयोग करता है जो मनुष्यों के लिए अश्रव्य होती हैं। •
मापा गया समय ध्वनि तरंग की **दोहरी यात्रा** के लिए होता है, इसलिए दूरी सूत्र में 2 से भाग दिया जाता है। •
चमगादड़ और डॉल्फिन में **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण** ध्वानिक का एक जैविक रूप है। •
सक्रिय ध्वानिक ध्वनि स्पंद उत्सर्जित करता है, जबकि **निष्क्रिय ध्वानिक** केवल ध्वनियों को सुनता है। •
ध्वानिक का उपयोग **मत्स्य पालन** में मछली के झुंड का पता लगाने और **नेविगेशन** में जल के नीचे की बाधाओं से बचने के लिए भी किया जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **SONAR का पूरा नाम क्या है ?** → Sound Navigation and Ranging
☛ **ध्वानिक में किस प्रकार की तरंगों का उपयोग होता है ?** → पराश्रव्य तरंगें
☛ **ध्वानिक किस सिद्धांत पर आधारित है ?** → ध्वनि का परावर्तन (प्रतिध्वनि)
☛ **ध्वानिक में गहराई की गणना कैसे की जाती है ?** → गहराई = (ध्वनि की चाल × समय विलंब) / 2
☛ **समुद्री जल में ध्वनि की अनुमानित चाल क्या है ?** → 1500 m/s

Q6643. सही उत्तर: विकल्प 1 — लंबी दूरी पर स्पष्ट रूप से ध्वनि सुनने के लिए

व्याख्या:
ध्वनि का बहु-परावर्तन वह घटना है जहाँ ध्वनि तरंगें श्रोता तक पहुँचने से पहले सतहों के बीच बार-बार टकराती हैं। इस सिद्धांत का उपयोग **मेगाफोन** , **स्टेथोस्कोप** और **स्पीकिंग ट्यूब** में किया जाता है ताकि ध्वनि तरंगों को न्यूनतम ऊर्जा हानि के साथ लंबी दूरी तक निर्देशित किया जा सके। सही विकल्प (1) सही है क्योंकि बहु-परावर्तन ध्वनि ऊर्जा को एक विशिष्ट दिशा में केंद्रित करने में मदद करता है, जिससे यह स्पष्टता बनाए रखते हुए अधिक दूरी तक यात्रा कर सकती है। विकल्प (2) गलत है क्योंकि बहु-परावर्तन आमतौर पर ध्वनि तरंगों को मजबूत करके **प्रबलता बढ़ाता है** , इसे कम नहीं करता। विकल्प (3) गलत है क्योंकि आवृत्ति स्रोत और माध्यम पर निर्भर करती है, परावर्तन पर नहीं। विकल्प (4) गलत है क्योंकि तारत्व आवृत्ति द्वारा निर्धारित होता है, जो परावर्तन के दौरान अपरिवर्तित रहती है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
प्रतिध्वनि मूल ध्वनि के बाद सुनाई देने वाला ध्वनि का एकल परावर्तन है। •
गूँज बंद स्थानों में बहु-परावर्तन के कारण ध्वनि की निरंतरता है। •
मेगाफोन शंक्वाकार संरचना में बहु-परावर्तन का उपयोग ध्वनि तरंगों को निर्देशित करने के लिए करते हैं। •
स्टेथोस्कोप शरीर की ध्वनियों को प्रवर्धित करने के लिए ट्यूबों में बहु-परावर्तन का उपयोग करते हैं। •
कॉन्सर्ट हॉल को विशिष्ट दीवार आकृतियों के साथ डिजाइन किया जाता है ताकि बहु-परावर्तन को नियंत्रित किया जा सके।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **ध्वनि का बहु-परावर्तन क्या है ?** → सतहों के बीच ध्वनि तरंगों का बार-बार टकराना।
☛ **हृदय की धड़कन सुनने के लिए कौन सा उपकरण बहु-परावर्तन का उपयोग करता है ?** → स्टेथोस्कोप।
☛ **प्रतिध्वनि और गूँज में क्या अंतर है ?** → प्रतिध्वनि एकल परावर्तन है, गूँज बहु-परावर्तन है।
☛ **कॉन्सर्ट हॉल में घुमावदार दीवारों का उपयोग क्यों किया जाता है ?** → बहु-परावर्तन के माध्यम से ध्वनि को समान रूप से वितरित करने के लिए।
☛ **क्या बहु-परावर्तन ध्वनि की आवृत्ति बदल सकता है ?** → नहीं, परावर्तन के दौरान आवृत्ति स्थिर रहती है।

Q6644. सही उत्तर: अनुरणन

व्याख्या:
वर्णित घटना **अनुरणन** है, जो तब होती है जब ध्वनि तरंगें एक बड़े हॉल जैसे बंद स्थान की दीवारों, छत और फर्श से कई बार परावर्तित होती हैं। इसके कारण ध्वनि कुछ समय तक बनी रहती है, भले ही मूल स्रोत ने ध्वनि उत्पन्न करना बंद कर दिया हो। यह दृढ़ता इसलिए होती है क्योंकि ध्वनि तरंगों

को यात्रा और परावर्तन में समय लगता है, और परावर्तित तरंगें श्रोता के कानों में थोड़े अलग समय पर पहुँचती हैं। **संगीत** संगठित ध्वनि पैटर्न को संदर्भित करता है, **पिच** ध्वनि की अनुभूत आवृत्ति है, और **नोट** एक विशिष्ट संगीतमय स्वर है—इनमें से कोई भी दृढ़ता पैदा करने वाले पुनरावर्ती परावर्तन का वर्णन नहीं करता। अनुरणन समय (ध्वनि के 60 dB कम होने में लगा समय) ध्वनिकी में महत्वपूर्ण है, और सभागारों में स्पष्ट ध्वनि के लिए इष्टतम मान आवश्यक होते हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
अनुरणन समय कमरे के आयतन, सतह सामग्री और ध्वनि अवशोषण गुणांक पर निर्भर करता है। •
अत्यधिक अनुरणन ध्वनि को धुंधला और अस्पष्ट बना देता है (प्रतिध्वनि प्रभाव)। •
सभागारों में, अनुरणन को नियंत्रित करने के लिए ध्वनिक पैनल और पर्दों का उपयोग किया जाता है। •
सेबाइन का सूत्र: अनुरणन समय = 0.161 × V/A, जहाँ V कमरे का आयतन (m^3) और A कुल अवशोषण (सेबिन) है। •
मानव कान मूल ध्वनि और उसके परावर्तन के बीच अंतर कर सकता है यदि समय अंतर 0.1 सेकंड से अधिक हो।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **कई परावर्तनों के कारण हॉल में ध्वनि की दृढ़ता को क्या कहते हैं ?** → अनुरणन
☛ **कौन-सी घटना बंद स्थानों में स्रोत के रुकने के बाद भी ध्वनि को जारी रखती है ?** → अनुरणन
☛ **कमरे में ध्वनि के 60 dB गिरने में लगे समय को क्या कहते हैं ?** → अनुरणन समय
☛ **अनुरणन समय का सूत्र किसने दिया ?** → वालेस क्लेमेंट सेबाइन
☛ **अत्यधिक अनुरणन को कम करने के लिए कौन-सा ध्वनिक उपचार है ?** → ध्वनि-अवशोषक सामग्री

Q6645. सही उत्तर: SONAR

व्याख्या:
पानी के अंदर मौजूद वस्तुओं की दूरी, दिशा और गति मापने के लिए **अल्ट्रासोनिक तरंगों** का उपयोग करने वाला उपकरण **SONAR** (साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग) है। SONAR **प्रतिध्वनि** और **ध्वनि तरंगों के परावर्तन** के सिद्धांत पर कार्य करता है। यह **अल्ट्रासोनिक तरंगें** (आवृत्ति 20,000 Hz से अधिक) उत्सर्जित करता है जो पानी में यात्रा करती हैं, पानी के अंदर की वस्तुओं से टकराती हैं और प्रतिध्वनि के रूप में वापस परावर्तित होती हैं। प्रसारण और प्रतिध्वनि के प्राप्ति के बीच के **समय अंतराल** को मापकर और पानी में **ध्वनि की गति** (लगभग 1500 m/s) जानकर, सूत्र **दूरी = (गति × समय)/ 2** का उपयोग करके वस्तु की दूरी की गणना की जाती है। दिशा वापस आने वाली प्रतिध्वनि के कोण से निर्धारित होती है, और गति **डॉप्लर प्रभाव** द्वारा आवृत्ति परिवर्तन से मापी जाती है।

SONAR सही क्यों है: विशेष रूप से ध्वनि तरंगों के साथ पानी के अंदर उपयोग के लिए डिज़ाइन किया गया।
अन्य गलत क्यों हैं: RADAR रेडियो तरंगों का उपयोग हवा/अंतरिक्ष के लिए करता है; **MASER** माइक्रोवेव विकिरण को प्रवर्धित करता है; **CRO** (कैथोड रे ऑसिलोस्कोप) विद्युत संकेतों को प्रदर्शित करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: 1. SONAR का विकास प्रथम विश्व युद्ध के दौरान पनडुब्बियों का पता लगाने के लिए किया गया था। 2. चमगादड़ और डॉल्फिन **प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण** का उपयोग करते हैं, जो SONAR के समान है, नेविगेशन के लिए। 3. SONAR में **डॉप्लर प्रभाव** चलती हुई पानी के अंदर की वस्तुओं की गति मापने में मदद करता है। 4. **सक्रिय SONAR** स्पंद उत्सर्जित करता है, जबकि **निष्क्रिय SONAR** केवल ध्वनियों को सुनता है। 5. अल्ट्रासोनिक तरंगों का उपयोग किया जाता है क्योंकि इनकी तरंगदैर्ध्य कम होती है, जो बेहतर रिज़ॉल्यूशन प्रदान करती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **पानी के अंदर का पता लगाने के लिए कौन सा उपकरण अल्ट्रासोनिक तरंगों का उपयोग करता है ?** → SONAR
☛ **SONAR किस सिद्धांत पर कार्य करता है ?** → ध्वनि तरंगों की प्रतिध्वनि
☛ **SONAR का पूर्ण रूप ?** → साउंड नेविगेशन एंड रेंजिंग
☛ **SONAR गणना में उपयोग की जाने वाली पानी में ध्वनि की गति ?** → लगभग 1500 m/s
☛ **SONAR के समान कौन सी प्राकृतिक घटना है ?** → चमगादड़/डॉल्फिन में प्रतिध्वनि स्थान निर्धारण

Q6646. सही उत्तर: विकल्प 4 — प्रबलता आवृत्ति पर निर्भर करती है

व्याख्या:
भौतिकी में, **प्रबलता** ध्वनि तीव्रता की व्यक्तिपरक अनुभूति है, जो मुख्य रूप से ध्वनि तरंगों के **आयाम** द्वारा निर्धारित होती है। तरंग यांत्रिकी के अनुसार, बड़ा आयाम अधिक ऊर्जा और इस प्रकार तेज़ ध्वनि से मेल खाता है, जबकि छोटा आयाम मृदु ध्वनि उत्पन्न करता है। **आवृत्ति** , जिसे **हर्ट्ज़ (Hz)** में मापा जाता है, **तारत्व** (उच्च या निम्न स्वर) निर्धारित करती है, प्रबलता नहीं। इसलिए, कथन 4 गलत है क्योंकि प्रबलता आवृत्ति पर निर्भर नहीं करती। कथन 1, 2, और 3 सही हैं: प्रबलता आयाम पर निर्भर करती है (1), मृदु ध्वनि का आयाम कम होता है (2), और तेज़ ध्वनि का आयाम अधिक होता है (3) । यह अंतर ध्वनिकी में मौलिक है, जहाँ आयाम तीव्रता (प्रबलता) से और आवृत्ति तारत्व से संबंधित है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
प्रबलता को **डेसिबल (dB)** में मापा जाता है और यह आयाम के वर्ग पर निर्भर करती है। •
तारत्व आवृत्ति द्वारा निर्धारित होता है: उच्च आवृत्ति का अर्थ उच्च तारत्व, निम्न आवृत्ति का अर्थ निम्न तारत्व। •
ध्वनि तरंग का **आयाम** कणों का उनकी माध्य स्थिति से अधिकतम विस्थापन होता है। •
तीव्रता ध्वनि ऊर्जा की प्रति इकाई क्षेत्रफल प्रति इकाई समय की वस्तुनिष्ठ माप है, जबकि प्रबलता इसकी व्यक्तिपरक अनुभूति है। •
मनुष्यों में, प्रबलता अनुभूति लघुगणकीय है; 10 dB की वृद्धि को लगभग दोगुनी तेज़ ध्वनि के रूप में अनुभव किया जाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि की प्रबलता क्या निर्धारित करती है ?** → ध्वनि तरंग का आयाम
☛ **ध्वनि का तारत्व क्या निर्धारित करता है ?** → ध्वनि तरंग की आवृत्ति
☛ **आवृत्ति का मात्रक ?** → हर्ट्ज़ (Hz)
☛ **प्रबलता स्तर का मात्रक ?** → डेसिबल (dB)
☛ **मानव श्रवण सीमा ?** → 20 Hz से 20,000 Hz

Q6647. सही उत्तर: विकल्प 4 — ध्वनि स्रोत द्वारा उत्पन्न विक्षोभ

व्याख्या:
ध्वनि संचरण में, जब एक ध्वनि स्रोत कंपन करता है, तो यह माध्यम के कणों में एक **विक्षोभ** (संपीडन और विरलन) उत्पन्न करता है। यह विक्षोभ माध्यम से एक **अनुदैर्ध्य तरंग** के रूप में यात्रा करता है, लेकिन कण स्वयं केवल अपनी माध्य स्थिति के चारों ओर दोलन करते हैं और तरंग के साथ यात्रा नहीं करते। **विकल्प 4** सही है क्योंकि यह विक्षोभ के संचरण का सटीक वर्णन करता है। **विकल्प 1** गलत है क्योंकि कण यात्रा नहीं करते; वे स्थानीय रूप से दोलन करते हैं। **विकल्प 2** गलत है क्योंकि विक्षोभ यात्रा करता है। **विकल्प 3** गलत है क्योंकि कणों का परिवहन नहीं होता; वे दोलनों के माध्यम से ऊर्जा स्थानांतरित करते हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ध्वनि को संचरण के लिए एक **भौतिक माध्यम** (ठोस, तरल या गैस) की आवश्यकता होती है; यह निर्वात में यात्रा नहीं कर सकती। •
एक अनुदैर्ध्य तरंग में, कण विस्थापन तरंग संचरण की दिशा के **समानांतर** होता है। •
ध्वनि की गति ठोस में सबसे अधिक, फिर तरल में, और गैसों में सबसे धीमी होती है। •
मनुष्यों के लिए **श्रव्य आवृत्ति सीमा** आमतौर पर 20 Hz से 20,000 Hz तक होती है। •
ध्वनि तरंगें **परावर्तन , अपवर्तन , विवर्तन और व्यतिकरण** जैसी घटनाएं प्रदर्शित करती हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि तरंग किस प्रकार की तरंग है ?** → अनुदैर्ध्य तरंग
☛ **क्या ध्वनि निर्वात में यात्रा कर सकती है ?** → नहीं, इसे एक माध्यम की आवश्यकता होती है
☛ **0°C पर वायु में ध्वनि की गति क्या है ?** → लगभग 331 m/s
☛ **मनुष्यों के लिए श्रव्य आवृत्ति सीमा क्या है ?** → 20 Hz से 20 kHz
☛ **ध्वनि तरंग में क्या यात्रा करता है: कण या ऊर्जा ?** → ऊर्जा (विक्षोभ के माध्यम से)

Q6648. सही उत्तर: विकल्प 2 — ध्वनि के परावर्तन

व्याख्या:
स्टेथोस्कोप का कार्य सिद्धांत **ध्वनि के परावर्तन** पर आधारित है। एक स्टेथोस्कोप में एक चेस्ट पीस (डायाफ्राम या बेल), ट्यूब और इयरपीस होते हैं। जब चेस्ट पीस को रोगी के शरीर पर रखा जाता है, तो यह डायाफ्राम के माध्यम से ध्वनि तरंगों (जैसे हृदय की धड़कन या सांस की आवाज) को एकत्र करता है। ये ध्वनि तरंगें हवा से भरी ट्यूबों के माध्यम से आंतरिक दीवारों से **बहुविध परावर्तन** द्वारा यात्रा करती हैं, जो ध्वनि को कुशलतापूर्वक इयरपीस तक पहुँचाती हैं बिना महत्वपूर्ण हानि के। यह प्रक्रिया सीमित स्थानों में **ध्वनि तरंगों के परावर्तन** पर निर्भर करती है, न कि अन्य रूपों में रूपांतरण पर। विकल्प 1 गलत है क्योंकि स्टेथोस्कोप ध्वनि को विद्युत संकेतों में नहीं बदलते (यह इलेक्ट्रॉनिक स्टेथोस्कोप के लिए है)। विकल्प 3 गलत है क्योंकि अवशोषण ध्वनि को कम करेगा, बढ़ाएगा नहीं। विकल्प 4 गलत है क्योंकि पारंपरिक स्टेथोस्कोप में प्रकाश रूपांतरण नहीं होता।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
स्टेथोस्कोप ट्यूबों में परावर्तन और अनुनाद के माध्यम से हल्की शारीरिक ध्वनियों को प्रवर्धित करते हैं। •
स्टेथोस्कोप में डायाफ्राम ध्वनि तरंगों के साथ कंपन करता है, उन्हें ट्यूबों में हवा के माध्यम से संचारित करता है। •
पारंपरिक ध्वनिक स्टेथोस्कोप पूरी तरह से यांत्रिक रूप से कार्य करते हैं बिना इलेक्ट्रॉनिक्स के। •
ध्वनि परावर्तन का उपयोग सोनार, इकोलोकेशन और कॉन्सर्ट हॉल डिजाइन में भी होता है। •
दक्षता ट्यूब सामग्री और लंबाई पर निर्भर करती है; लंबी ट्यूबें ध्वनि गुणवत्ता कम कर सकती हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **स्टेथोस्कोप में किस सिद्धांत का उपयोग होता है ?** → ध्वनि का परावर्तन
☛ **क्या स्टेथोस्कोप ध्वनि को प्रकाश में बदलते हैं ?** → नहीं, वे यांत्रिक ध्वनि परावर्तन का उपयोग करते हैं
☛ **परावर्तन के दौरान ध्वनि तरंगें किस नियम का पालन करती हैं ?** → आपतन कोण = परावर्तन कोण
☛ **स्टेथोस्कोप का कौन सा भाग प्रारंभ में ध्वनि एकत्र करता है ?** → डायाफ्राम या बेल (चेस्ट पीस)
☛ **क्या इलेक्ट्रॉनिक स्टेथोस्कोप ध्वनि परावर्तन पर आधारित हैं ?** → नहीं, वे ध्वनि को विद्युत संकेतों में बदलते हैं

Q6649. सही उत्तर: डेसिबेल

व्याख्या:
ध्वनि की माप के लिए **डेसिबेल (dB)** मात्रक का उपयोग किया जाता है। ध्वनि अनचाही या परेशान करने वाली आवाज़ होती है, और इसकी तीव्रता या प्रबलता को डेसिबेल पैमाने का उपयोग करके मापा जाता है। यह पैमाना लघुगणकीय होता है, जिसका अर्थ है कि 10 dB की वृद्धि ध्वनि तीव्रता में दस गुना वृद्धि को दर्शाती है। **हर्ट्ज़ (Hz)** आवृत्ति (सुर) को मापता है, प्रबलता को नहीं। **ओम (Ω)** विद्युत प्रतिरोध का मात्रक है, और **वोल्ट (V)** विद्युत विभवांतर को मापता है। इसलिए, केवल डेसिबेल ही ध्वनि मापन के लिए उपयुक्त है, क्योंकि यह विशेष रूप से मानव कान द्वारा अनुभव की जाने वाली ध्वनि तीव्रता स्तरों से संबंधित है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
डेसिबेल पैमाना लघुगणकीय होता है, रैखिक नहीं, ताकि मानव श्रवण की विस्तृत श्रृंखला को समायोजित किया जा सके।
•
सामान्य वार्तालाप लगभग 60 dB होता है, जबकि पीड़ा सीमा लगभग 120-130 dB होती है।
•
ध्वनि तीव्रता को वाट प्रति वर्ग मीटर (W/m^2) में मापा जाता है, लेकिन डेसिबेल अनुभूत प्रबलता के लिए व्यावहारिक मात्रक है।
•
बेल (B) आधार मात्रक है, लेकिन डेसिबेल (1/10 वाँ बेल) अधिक सामान्यतः उपयोग किया जाता है।
•
पर्यावरणीय ध्वनि प्रदूषण मानक अक्सर dB(A) पैमाने का उपयोग करते हैं जो मानव कान की संवेदनशीलता को ध्यान में रखता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ध्वनि तीव्रता स्तर का मात्रक क्या है ?** → डेसिबेल (dB)

☛ **ध्वनि की आवृत्ति किस मात्रक से मापी जाती है ?** → हर्ट्ज़ (Hz)

☛ **डेसिबेल गणना में संदर्भ तीव्रता क्या है ?** → 10^{-12} W/m^2

☛ **सामान्य वार्तालाप की प्रबलता लगभग कितनी होती है ?** → 60 dB

☛ **मानव श्रवण के लिए पीड़ा सीमा लगभग कितनी होती है ?** → 120-130 dB

Q6650. सही उत्तर: विकल्प 4 — माइक्रोफ़ोन

व्याख्या:
श्रवण सहायता यंत्र एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है जो श्रवण हानि वाले व्यक्तियों के लिए ध्वनि को प्रवर्धित करता है। यह **ध्वनि ग्रहण , प्रवर्धन और वितरण** के सिद्धांत पर कार्य करता है। **माइक्रोफ़ोन** इनपुट ट्रांसड्यूसर है जो **ध्वनि तरंगों (ध्वनिक ऊर्जा) को विद्युत संकेतों में परिवर्तित** करता है। ये संकेत **एम्पलीफायर** द्वारा संसाधित होते हैं जो उनकी शक्ति बढ़ाता है। अंत में, **स्पीकर (रिसीवर)** प्रवर्धित विद्युत संकेतों को वापस ध्वनि तरंगों में परिवर्तित करता है जो कान में प्रवेश करती हैं। विकल्प 1 (साउंड एक्चुएटर) श्रवण सहायता यंत्रों में मानक घटक नहीं है। विकल्प 2 (स्पीकर) ध्वनि आउटपुट करता है लेकिन ग्रहण नहीं करता। विकल्प 3 (एम्पलीफायर) संकेतों को संसाधित करता है लेकिन सीधे ध्वनि ग्रहण नहीं करता। केवल माइक्रोफ़ोन प्राथमिक ध्वनि ग्रहण उपकरण के रूप में कार्य करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
श्रवण सहायता यंत्र **डिजिटल सिग्नल प्रोसेसिंग (DSP)** का उपयोग करते हैं ताकि विशिष्ट आवृत्तियों को फ़िल्टर और प्रवर्धित किया जा सके
•
आधुनिक श्रवण सहायता यंत्रों को **डिजिटल रूप से प्रोग्राम** किया जा सकता है ताकि व्यक्तिगत श्रवण हानि पैटर्न से मेल खा सके
•
श्रवण सहायता यंत्रों में **एम्पलीफायर** आमतौर पर छोटी बैटरियों से **कम वोल्टेज** पर कार्य करता है
•
उन्नत श्रवण सहायता यंत्रों में **दिशात्मक माइक्रोफ़ोन** विशिष्ट दिशाओं से ध्वनि पर ध्यान केंद्रित करने में मदद करते हैं
•
श्रवण सहायता घटकों को कान के पीछे या कान नहर के अंदर फिट करने के लिए **लघुरूपित** किया जाता है

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **श्रवण सहायता यंत्रों में कौन सा घटक ध्वनि को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करता है ?** → माइक्रोफ़ोन

☛ **श्रवण सहायता यंत्र में एम्पलीफायर का कार्य क्या है ?** → विद्युत संकेतों की शक्ति बढ़ाना

☛ **श्रवण सहायता यंत्रों में कौन सा उपकरण प्रवर्धित ध्वनि को कान तक पहुँचाता है ?** → स्पीकर/रिसीवर

☛ **माइक्रोफ़ोन में किस प्रकार की ऊर्जा रूपांतरण होती है ?** → ध्वनिक ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा

☛ **श्रवण सहायता यंत्र किस सिद्धांत पर कार्य करते हैं ?** → इलेक्ट्रॉनिक प्रसंस्करण के माध्यम से ध्वनि प्रवर्धन

Q6651. सही उत्तर: विकल्प 2 — यह ध्वनि के एकसमान वितरण में मदद करता है

व्याख्या:
वर्णित घटना **प्रतिध्वनि काल (रिवर्बरेशन)** है, जो बड़े हॉल या ऑडिटोरियम जैसे बंद स्थानों में ध्वनि तरंगों के कई परावर्तनों के कारण होती है। जब ध्वनि तरंगें दीवारों, छतों और अन्य सतहों से बार-बार परावर्तित होती हैं, तो वे मूल ध्वनि रुकने के बाद कुछ समय तक बनी रहती हैं। यह दृढ़ता ध्वनि ऊर्जा को पूरे स्थान में अधिक समान रूप से वितरित करने में मदद करती है, जिससे विभिन्न

स्थानों पर श्रोताओं को समान तीव्रता के साथ ध्वनि सुनाई देती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि ध्वनि मुख्य रूप से अवशोषण के माध्यम से ऊष्मा में परिवर्तित होती है, कई परावर्तनों के माध्यम से नहीं। विकल्प 3 गलत है क्योंकि प्रतिध्वनि काल प्रतिध्वनियों को समाप्त नहीं करता बल्कि कई अतिव्यापी परावर्तनों से बना होता है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि कई परावर्तन वास्तव में ध्वनि प्रसार को अवरुद्ध करने के बजाय स्थान के भीतर इसे बढ़ाते हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
प्रतिध्वनि समय हॉल के आकार और सतह सामग्री पर निर्भर करता है (अवशोषक सामग्री इसे कम करती है) •
अत्यधिक प्रतिध्वनि समय ध्वनि को धुंधला कर देता है, जबकि बहुत कम समय ध्वनि को मृत प्रतीत कराता है •
संगीत कक्ष विभिन्न प्रकार के संगीत के लिए विशिष्ट प्रतिध्वनि समय के साथ डिज़ाइन किए जाते हैं •
सेबाइन सूत्र: T = 0.161V/A प्रतिध्वनि समय की गणना करता है (V= आयतन, A= कुल अवशोषण) •
प्रतिध्वनि के लिए ≥ 0.1 सेकंड विलंब के साथ विशिष्ट परावर्तन की आवश्यकता होती है, जबकि प्रतिध्वनि काल में अतिव्यापी परावर्तन होते हैं

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक पंक्ति वाले प्रश्न:
☛ **कई परावर्तनों के कारण हॉल में ध्वनि की दृढ़ता को क्या कहा जाता है ?** → प्रतिध्वनि काल (रिवर्बरेशन)
☛ **जब प्रतिध्वनि समय बहुत लंबा होता है तो क्या होता है ?** → ध्वनि धुंधली और अस्पष्ट हो जाती है
☛ **प्रतिध्वनि समय का सूत्र किस वैज्ञानिक ने दिया ?** → वालेस क्लेमेंट सेबाइन
☛ **प्रतिध्वनि सुनने के लिए प्रत्यक्ष ध्वनि और परावर्तित ध्वनि के बीच न्यूनतम समय विलंब कितना होना चाहिए ?** → 0.1 सेकंड
☛ **नरम सामग्री प्रतिध्वनि को कैसे प्रभावित करती है ?** → वे ध्वनि को अवशोषित करती हैं और प्रतिध्वनि समय को कम करती हैं