Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

ध्वनि तरंग (sound waves)
संक्षेप (summary)

☞ ध्वनि तरंग का अनुदैर्ध्य विस्थापन

$\xi = A\sin(\omega t - kx)$

☞ प्रगामी ध्वनि तरंग के दौरान दाब आधिक्य

$P_{ex} = -B\frac{\partial \xi}{\partial x}$ (यह प्रगामी तरंग व अप्रगामी $= (BAk)\cos(\omega t - kx)$
तरंग दोनो के लिए ही सत्य है)

दाब आधिक्य का आयाम $= BAk$

☞ ध्वनि की चाल $C = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$

जहां $E =$ माध्यम के लिए प्रत्यावस्था गुणांक है
$\rho =$ माध्यम का घनत्व

❖ ठोस के लिए $C = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$ जहां $Y =$ ठोस के लिए यंग प्रत्यास्था गुणांक

❖ द्रव के लिए $C = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$ जहां $B =$ द्रव के लिए आयतन प्रत्यास्था गुणांक

❖ गैस के लिए $C = \sqrt{\frac{B}{\rho}} = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}} = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M_0}}$ जहां M_0 गैस का अणु भार (kg/mole में)

■ **ध्वनि तरंग की तीव्रता :**

$$< I >= 2\pi^2 f^2 A\rho v = \frac{P_m^2}{2\rho v}$$

$< I > \propto P_m^2$

☞ ध्वनि की प्रबलता:

$$L = 10\log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)dB$$

जहां $I_0 = 10^{-12} W/m^2$ (यह न्यूनतम तीव्रता है जो मानव के, कान सुन सकते ह)

बिन्दु स्त्रोत से r दूरी पर तीव्रता $= I = \frac{P}{4\pi r^2}$

■ **ध्वनि तरंग का व्यतिकरण**

यदि $P_1 = p_{m1}\sin(\omega t - kx_2 + \theta_1)$ $\quad P_2 = p_{m2}\sin(\omega t - kx_2 + \theta_2)$

बिन्दु O पर परिणामी दाब आधिक्य

$P = P_1 + P_2$ $\quad p = p_0\sin(\omega t - kx + \theta)$

$p_0 = \sqrt{p_{m1}^2 + p_{m2}^2 + 2p_{m1}p_{m2}\cos\phi}$ जहां $\phi = |k(x_1 - x_2) + (\theta_1 - \theta_2)|$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

तथा $I_{Eq} = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}$

☞ संपोषी व्यतिकरण के लिए

$\phi = 2n\pi$ तथा $p_0 = p_{m1} + p_{m2}$ संपोषी व्यतिकरण

☞ विनाषी व्यतिकरण के लिए

$\phi = (2n+1)\pi$ तथा $p_0 = |p_{m1} - p_{m2}|$ विनाषी व्यतिकरण

यदि ϕ केवल पथान्तर के कारण है तब $\phi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x$

संपोषी व्यतिकरण के लिए षर्त : $\Delta x = n\lambda$

विनाषी व्यतिकरण के लिए षर्त : $\Delta x = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$

(a) यदि $p_{m1} = p_{m2}$ तथा $\theta = \pi, 3\pi, ...$

परिणाम P=o i.e. कोई ध्वनि नही

(b) यदि $p_{m1} = p_{m2}$ और $\phi = 0, 2\pi, 4\pi, ...$

$p_0 = 2p_m$ $I_0 = 4I_1$

$p_0 = 2p_{m1}$

परिणामी तंरग का आयाम दो गुना हो जाता है तथा अतः ध्वनि की परिणामी तीव्रता एकल स्त्रोत के कारण की चार गुना हो जाता है

■ कला सम्बद्ध व अकला सम्बद्ध स्त्रोत :

कला सम्बद्ध : दो स्त्रोत कला सम्बन्ध कहलाते है यदि तरंगो (उनके द्वारा उत्पन्न) के मध्य कलान्तर एक बिन्दु पर समय के साथ परिवर्तित नहीं होता है

अकला सम्बद्ध : $[\Delta\phi = f(t)]$ प्रकृति में दो स्वतन्त्र स्त्रोत सामान्यतः अकला सम्बद्ध होते है।

■ अप्रगामी तरंग

डोरी की स्थिति में दर्णित शर्त के समान ही

e.g. यदि

$p_A = p_0 \sin(kx - \omega t)$

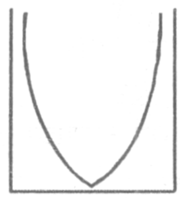
$p_B = p_0 \sin(kx + \omega t)$ तब अध्यारोपण

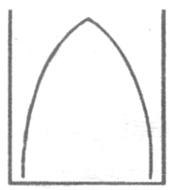
$p = p + p_B = 2p_0 \sin kx \cos \omega t$ एक अप्रगामी तरंग बनती है

■ वायु स्तम्भ का कम्पन्न

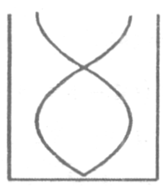
☞ बन्द आर्गन पाईप

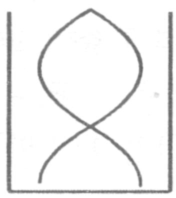
मूल आवृति $f_0 = \frac{v}{4\ell}$


विस्थापन विद्या


दाब विद्या

प्रथम अधिस्वर (तृतीय संनादी) $f_1 = \frac{3v}{4\ell}$

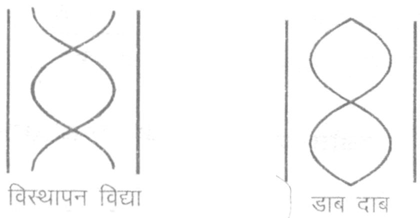

विस्थापन विद्या


दाब विद्या

सामान्यतः, $f = \frac{v}{4\ell}, \frac{3v}{4\ell}, \frac{5v}{4\ell}, ... \frac{(2n+1)v}{4\ell}$ n= अधिस्वर

☞ खुला आर्गन पाईप

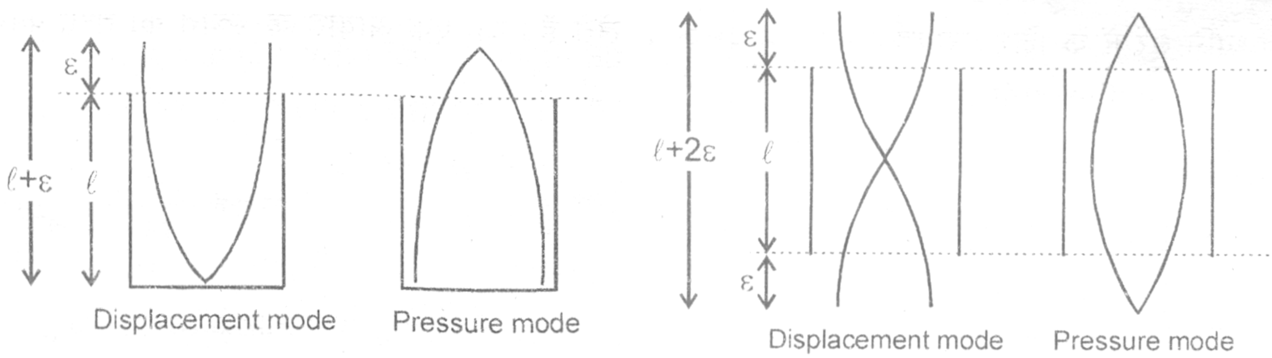
मूल आवृति $f_1 = \frac{v}{2\ell}$



प्रथम अधिस्वर आवृति (दूसरा संनादी) $f_2 = \frac{2v}{2\ell}$

सामान्यतः $f = \frac{v}{2\ell}, \frac{2v}{2\ell}, \frac{3v}{2\ell}, ... \frac{nv}{2\ell}$

* सिरा संषोधन लेने पर ; (ε) बन्द नली के लिए, ℓ को $\ell + \varepsilon$ से प्रतिस्थापित करते है, खुली नली के लिए ℓ को $\ell + 2\varepsilon$ से प्रतिस्थापित करते है।



जहॉं $\varepsilon \approx 0.3d = 0.6r$

विस्पन्द : यदि दो हल्की सी भिन्न भिन्न आवृतियो के स्त्रोत मिलते है तब विस्पन्द आवृति $= |f_1 - f_2|$ है। विस्पन्द आवर्तकाल $= \frac{1}{|f_1 - f_2|}$ कम्पन्न की औसत आवृति $= \frac{f_1 + f_2}{2}$

■ डाप्लर प्रभाव

जब यहां एक ध्वनि/प्रकाष की तरंग तथा उनको जोड़ने वाली रेखा के अनुदिष प्रक्षेक के मध्य सापेक्ष गति होती है तो वास्तविक प्रेक्षित आवृति से स्त्रोत की आवृति भिन्न होती है यह परिघटना डाप्लर प्रभाव कहलाती है

V= सतह के सापेक्ष ध्वनि का वेग

प्रेक्षक द्वारा प्रेक्षित आवृति में आभासी परिवर्तन जब यहां उनको जोड़ने वाली रेखा के अनुदषि स्त्रोत तथा प्रेक्षक के मध्य होती है डाप्लर प्रभाव के रूप में जानी जाती है।

☞ **ध्वनि स्त्रोत गतिषील है व प्रेक्षक स्थिर है**

यदि v_s वेग से गतिषील स्त्रोत f आवृति की ध्वनि उत्सर्जित करता है

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

$$f' = \left(\frac{v}{v \pm v_s}\right) f \qquad \text{आभासी तरंगदैर्ध्य } \lambda' = \lambda\left(\frac{v \pm v_s}{v}\right)$$

☞ **ध्वनि स्त्रोत स्थिर है तथा प्रेक्षक गतिषील है**

स्त्रोत 'n' आवृति की ध्वनि उत्सर्जित करता है जो 'v' से गतिषील है इसलिए तरंग दैर्ध्य $\lambda = v/n$ है। प्रक्षेक v_0 वेग से स्त्रोत की ओर गतिषील है तब

$$f' = f\left(\frac{v + v_0}{v}\right)$$

जब प्रेक्षक स्त्रोत से दूर की ओर गतिषील है तब आभासी आवृति

$$f' = f\left(\frac{v - v_0}{v}\right)$$

☞ **स्त्रोत व प्रेक्षक दोनों उनको जोड़ने वाली रेखा के अनुदिष v_s व v_0 वेग से गतिषील है**

$$f' = f\left(\frac{v \pm v_0}{v \pm v_s}\right)$$

यदि स्त्रोत प्रेक्षक एक दूसरे की ओर गतिषील है तब

यदि माध्यम की दिषा में v_m वेग से गतिषील है तब इसके वेग को ध्वनि के वेग में जोड़ सकते है i.e. $(v + v_m)$

यदि माध्यम ध्वनि के विपरीत दिषा में v_m वेग से गतिषील है, वेग $(v - v_m)$ हो जाता है।

■ **ध्वनि के परावर्तन में डाप्लर प्रभाव (प्रति ध्वनि)**

आपतित ध्वनि तरंगो के लिए परावर्तक को एक प्रेक्षक के रूप में लेते है। यह एक आवृति के स्त्रोत की तरह कार्य करता है जो इस पर आपतित होती है।

Exercise # 1

PART – I : SUBJECTIVE QUESTIONS

SECTION(A) : **ध्वनि तरंगो का समीकरण, तरंगदैर्ध्य, आवृत्ति, दाब तथा विस्थापन आयाम**
(EQUATION OF SOUND WAVE, WAVELENGTH, FREQUENCY, PRESSURE AND DISPLACEMENT AMPLITUDE)

A1. 100Hz की ध्वनि तरंगे हवा में गति कर रही है। ध्वनि का हवा में वेग 350m/s है। (a) किसी एक बिन्दु पर 2.5ms में कला में परिवर्तन कितना होगा (b) किसी क्षण संचरण की दिषा में 10.0cm दूरी पर स्थित दो बिन्दुओं पर कलान्तर कितना होगा।

A2. माध्यम में संचरित ध्वनि तरंग का समीकरण $y = 6.0\sin(600t - 1.8x)$ है यहाँ $y, 10^{-5}m$ में मापा जाता है, t सेकण्ड में तथा x मीटर में है। (a) कणों का विस्थापन आयाम व तरंगदैर्ध्य का अनुपात ज्ञात करो। (b) कणों का वेग आयाम व तरंग वेग का अनुपात ज्ञात करो।

SECTION(B) : ध्वनि का वेग (SPEED OF SOUND)

B1. 100.0m एक आदमी बड़ी दीवार से 100.0 m की दूरी खड़ा होकर निष्चित समय अन्तराल पर ताली इस प्रकार बजाता है कि ताली का echo अगली ताली में विलय हो जाता है। यदि उसे प्रत्येक 3seconds में 5 बार ताली बजानी पड़े तो वायु में ध्वनि का वेग ज्ञात करो।

SECTION(C): ध्वनि की तीव्रता, डेसीबल मापन (INTENSITY OF SOUND, DECIBEL SCALE)

C1. दो ध्वनि तरंग एक वायु में तथा दूसरी षुद्ध जल में समान तीव्रता से चलती है।
(a) पानी तथा हवा में दोनो तरंगो का दाब आयाम का अनुपात ज्ञात करो।
(b) यदि दोनों तरंगो का दाब आयाम समान हो तो उनकी तीव्रता का अनुपात क्या होग।
[$V_{sound} = 340 m/s$ हवा में तथा हवा का घनत्व $= 1.22 kg/m^3, V_{sound} = 1488 m/s$ पानी में]

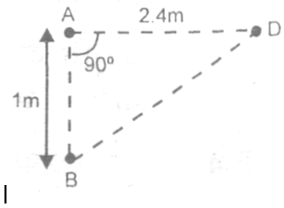
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

C2. एक बिन्दु A, एक बिन्दु स्त्रोत जिसकी आवृति 600Hz है से 1.5m की दूरी पर स्थित है। स्त्रोत की षक्ति P=0.80W है। यदि तंरगो का अवमंदन नगण्य है तथा ध्वनि का वायु में वेग $340ms^{-1}$ है तो बिन्दु A पर

$$\left(d_{air} = \frac{225\pi}{544} kgm^{-3}; \pi^2 = \frac{100}{3\times 3.375}\right)$$

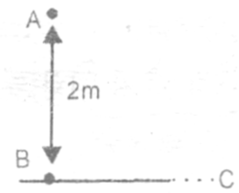
(a) दाब आवर्त आयाम $(\Delta p)_m$
(b) माध्यम के कणों का आयाम

SECTION(D): व्यतिकरण (INTERFERENCE)

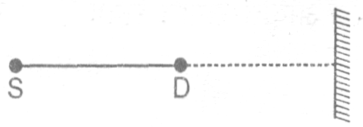


D1. $25\pi W$ तथा 850Hz आवृति के दो बिन्दु स्त्रोतों की दूरी 1m है।
(a) सूचक द्वारा D पर A तथा B से प्राप्त की गई तरंगो में कलान्तर ज्ञात करो।
(b) सूचक द्वारा प्रेक्षित ध्वनि तरंग की परिणामी तीव्रता कितनी है। ध्वनि तरंग का वेग 340m/s है।

D2. दो एक समान ध्वनिउद्घोषक A तथा B, जिनकी दूरी 2m है पर स्थित है। दोनों ध्वनिउद्घेषकों को एक समान प्रवर्धक से चलाया जाता है। एक लघू सूचक B से A व B को मिलाने वाली रेखा के लम्बवत् गति करता है। ध्वनि तरंगों का वेग 332m/s है। वह आवृति ज्ञात करो जिससे नीचे BC रेखा पर विनाषी व्यतिकरण की कोई स्थिति नहीं है।



D3. एक स्त्रोत S व सूचक D एक दूसरे से कुछ दूरी पर है। सूचक के पास एक बड़े गत्ते का टुकड़ा SD के लम्बवत् लगाते है। इसे धीरे–धीरे दूर चलाया जाता है। जिससे पता चलता है कि जब गत्ते का टुकड़ा 20cm चलता है तो तीव्रता अधिकतम से न्यूनतम तक बदलती है। तो उत्सर्जित तरंगो की आवृत्ति ज्ञात करो। ध्वनि तरंगो का वेग 336m/s है।



SECTION(E): परावर्तित अप्रगामी ध्वनि तरंगो का समीकरण (REFLECTION OF SOUND EQUATION OF STATIONARY WAVES)

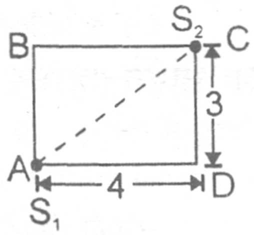
E1. 1 मीटर लम्बी छड़ अंतिम सिरों पर दृढ़ रूप से बंधी है। अनुदैर्ध्य तरंग इस तरह बनती है कि विस्थापित तरंग में 6 प्रस्पंद बनते है। प्रस्पंद का आयाम 2×10^{-6}m है। तो अप्रगामी तथा घटक तरंगो का समीकरण एक सिरे से 0.1m की दूरी पर लिखिए।

[यंग प्रत्यास्थता गुणांक $=7.5\times10^{10}N/m^2$, घनत्व $=2500kg/m^3$]

E2. दो स्त्रोत द्वारा संचरित प्रगामी तंरगो के अध्यारोपण से उत्पन्न अप्रगामी तरंग का समीकरण $s=-20\sin10\pi x\sin100\pi t$ है। वहां s माध्यम स्थिति में विस्थापन mm में x,m में तथा t सेकण्ड में है। माध्यम का विषिष्ट घनत्व 10^{-3} तथा पानी का घनत्व $10^3kg/m^3$ है।

(a) प्रगामी तरंग का तरंगदैर्ध्य, आवृति व वेग
(b) माध्यम का प्रत्यास्था गुणांक व दाब आयाम
(c) दाब प्रस्पंद व विस्थापन प्रस्पंद के बीच की दूरी
(d) विस्थापन निस्पंद पर तीव्रता ज्ञात करो।

E3. 3m & 4m भुजा वाले आयतकार क्षेत्र के कोनों पर दो कला सम्बद्ध स्त्रोत रखे है। स्त्रोत S_1 S_2 से π कोण पीछे है। एक संसूचक 'ABC' पथ के अनुदिष गति करता है, तो ज्ञात करो।



(i) जब दोनों स्त्रोत S_1 तथा S_2 की ध्वनि तरंगो के बीच कलान्तर षून्य हो तो संसूचक की स्थिति ज्ञात करो।
(ii) AB रेखा पर बनने वाले निम्निष्ठ और BC रेखा पर बनने वाले कुल निम्निष्ठों का अनुपात ज्ञात करें।
[ध्वनि का वेग = 330m/s ; स्त्रोत S_1 तथा S_2 की आवृति = 165 हर्ट्ज]

SECTION(F): ऑर्गन पाईप एवं अनुनाद (ORGAN PIPES AND RESONANCE)

F1. बन्द अनुनान नली P_1 में प्रथम अधिस्वरक आवृति, खुले अनुनाद नली P_2 की मूल आवृति के बराबर है। यदि P_1 की लम्बाई 30cm है तो P_2 लम्बाई कितनी होगी ?

F2. खुले अनुनाद नली में दो क्रमागत अनुनादी आवृत्तियां 1944 तथा 2592Hz है तो नली की लम्बाई ज्ञात करो। (वायु में ध्वनि का वेग 324m/s है।)

F3. एक बंद अनुनाद नली जिसकी लम्बाई $\ell=100cm$ है को दो असमान भागों में काटा जाता है। नये बन्द अनुनाद नली की मूल आवृति, अन्य खुले पाईप के प्रथम अधिस्वरक के बराबर है। दो भागों की लम्बाई ज्ञात करो तथा खुले पाईप की मूल आवृत्ति ज्ञात करो $V_{sound}=320m/s$

F4. एक पाईप जिसकी आवृति $v_0=1250Hz$ से कम है के लिए नीचे दी गई दो स्थितियों में सम्भव प्राकृतिक कम्पन्न ज्ञात करो। पाईप की लम्बाई $\ell=85cm$ तथा $V_{sound}=340m/s$ है

(a) यदि पाईप एक सिरे से बन्द हो
(b) यदि पाईप दोनों सिरे से खुला हो (खुले सिरो पर प्रस्पंदो का विस्थापन मानें)

SECTION(G): विस्पंद (BEATS)

G1. एक ध्वनि स्त्रोत लगभग समान आवृति वाले स्वरित्र से 4 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न करता है। स्त्रोत की आवृति 474Hz या 482Hz है तो स्वरित्र की आवृति कितनी होगी ?

G2. दो एक समान पियानों के तार की मूल आवृति 600 कम्पन प्रति सेकण्ड है, जब दोनों को समान तनाव में रखा जाता है। एक तार के तनाव में कितने प्रतिषत वृद्धि करे कि दोनों को साथ कम्पित कराने पर 6 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न हो।

G3. 1mm व्यास के तार को 50cm पर स्थित दो पतले किनारों पर रखा जाता है। तार में तनाव 100N है। जब तार मूल आवृति में एक स्वरित्र के साथ कम्पित होता है तो 5 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न होते हैं। यदि तार में तनाव कम करके 81N कर दिया जाता है तो भी विस्पंद आवृति समान रहती है तो गणना करो –
(a) स्वरित्र की आवृति (b) तार के पदार्थ का घनत्व

SECTION(H): डॉप्लर प्रभाव (DOPPLER EFFECT)

H1. एक प्रेक्षक ध्वनि स्त्रोत आवृत्ति f के साथ एक बड़ी दीवार के तरफ v वेग से चलता है। ध्वनि का वेग C मानकर ज्ञात करों।
(i) दीवार को प्रति सेकण्ड टक्कर मारने वाली तरंगो की संख्या
(ii) परावर्तित तरंगो की तरंग दैर्ध्य
(iii) प्रेक्षक द्वारा प्रतीत परावर्तित तंरगो की आवृति
(iv) प्रेक्षक द्वारा सुनी गई स्पिंद आवृति

H2. एक स्थिर स्त्रोत आगे की ओर एक वर्णीय ध्वनि भेजता है। एक दीवार 33cm/s के वेग से स्त्रोत के पास आती है। ध्वनि के संचरण का वेग से 330m/s है। दीवार से परावर्तन के पष्चात ध्वनि तरंगो की तरंगदैर्ध्य किस प्रकार व कितने प्रतिषत होती है।

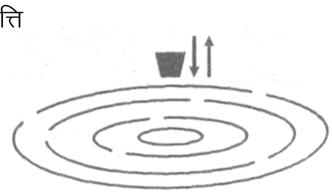
H3. एक स्त्रोत u=0.17m/s के वेग से एक दीवार के लम्बवत् गति करता है। स्त्रोत की आवृति $v_0 = 1000Hz$ है। दो स्थायी प्रेक्षक R_1 व R_2 एक सरल रेखा पर स्थित है, जो स्त्रोत के वक्र पथ पर स्थित है, दिये गये क्रम में R_1 – स्त्रोत R_2 दीवार। कौनसा प्रेक्षक विस्पंद सुनता है व उसके द्वारा प्रेक्षित विस्पंद आवृति कितनी है। $V_{sound} = 340m/s$

PART – II : (OBJECTIVE QUESTIONS)

SECTION(A): ध्वनि तरंग के समीकरण, तरंगदैर्ध्य, आवृति दाब तथा विस्थापन आयाम
(EQUATION OF SOUND WAVE, WAVELENGTH,FREQUENCY, PRESSURE AND DISPLACEMENT AMPLITUDE)

A1. जब ध्वनि तरंग हवा से पानी में अपवर्तित होती है तो निम्न में कौनसा परिवर्तित नहीं होता है।
(A) तरंग संख्या (B) तरंग दैर्ध्य (C) तरंग वेग (D) आवृत्ति

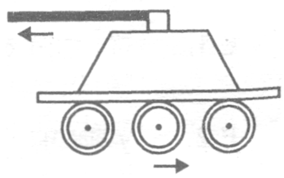
A2. कार्क का टुकड़ा पानी में तैर रहा है। जब एक छोटी तरंग सतह से पास होती है, तो कार्क ऊपर नीचे कम्पित होता है। यदि तरंगों का वेग $0.21ms^{-1}$ है तथा तरंगदैर्ध्य 15mm है व आयाम 5mm है तो कॉर्क के टुकड़े का अधिकतम वेग कितना होगा।



(A) $0.44ms^{-1}$ (B) $0.24ms^{-1}$ (C) $2.4ms^{-1}$ (D) $4.4ms^{-1}$

SECTION(B): ध्वनि का वेग (SPEED OF SOUND)

B1. एक मषीन गन एक कार जो $20ms^{-1}$ की चाल से चल रही पर लगी है। गन कार के चलने की दिषा के विपरीत लगी है। यदि गोली का सापेक्ष वेग हवा में ध्वनि के वेग के बराबर $340ms^{-1}$ है। कार से 500m दूर स्थित लक्ष्य पर गोली व ध्वनि के पहुंचने के मध्य समय अन्तराल कितना होगा।



(A) 1.2s (B) 0.09s (C) 0.9s (D) 9s

B2. विद्युत चलित स्वरित्र एक नियत आवृति व नियत आयाम से कम्पित होता है। यदि वातावरण का ताप बढ़ता है, परन्तु दाब नियत रहता है। तो उत्पन्न ध्वनि तरंगो के लिए –
(A) तरंगदैर्ध्य अधिक होगी (B) आवृति अधिक होगी
(C) वेग अधिक होगा (D) आवर्तकाल अधिक होगा

B3. किसी ताप पर नियोन तथा जल वाष्प में ध्वनि तरंगो के वेग का अनुपात होगा
$(M_{Neon} = 2.02\times10^{-2}kg\,mol^{-1} M_{water\ vapour} = 1.8\times10^{-2}kg\,mol^{-1})$
(A) 1.06 (B) 1.60 (C) 6.10 (D) 15.2

SECTION(C): ध्वनि की तीव्रता, डेसीबल मापन (INTENSITY OF SOUND, DECIBEL SCALE)

C1. दो ध्वनि तरंगे समान माध्यम से समान वेग संचरित है। दोनों के दाब आयाम समान परन्तु प्रथम की तरंग दैर्ध्य दूसरे से दुगनी है। यदि अनुप्रस्थ काट पर प्रथम तरंग द्वारा षक्ति P_1 है। तथा दूसरी तरंग द्वारा P_2 है तो
(A) $P_1 = P_2$ (B) $P_1 = 4P_2$ (C) $P_2 = 2P_1$ (D) $P_2 = 4P_1$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

C2. एक ध्वनि स्तर I दूसरी ध्वनि तीव्रता $10nWcm^{-2}$ से 3.0103dB से ज्यादा है, तो परम तीव्रता I का निरपेक्ष मान Wm^{-2} में होगा –

(A) 2.5×10^{-4} (B) 2×10^{-4} (C) 2.0×10^{-2} (D) 2.5×10^{-2}

C3. एक व्यक्ति छोटे कमरे में बातचीत करता है तथा ध्वनि का तीव्रता स्तर कमरे में सभी जगह 60Db (डेसिबल) है। यदि कमरे में एक साथ आठ व्यक्ति बातचीत कर रहे हों, तो तीव्रता का स्तर क्या होगा ?

(A) 60dB (B) 69dB (C) 74dB (D) 81dB

C4. दो ध्वनि तरंगे एक हीं माध्यम में एक ही दिषा में गति करती हैं। तंरगों के दाब आयाम बराबर है। किन्तु पहली तरंग की तरंगदैर्ध्य दुसरी की दुगुनी है। माना दोनों तरंगों द्वारा एक अनुप्रस्थ काट से होकर पारगमित औसत षक्ति P_1 व P_2 तथा तरंगो के विस्थापन आयाम S_1 व S_2 है। तब

(A) $P_1 / P_2 = 1$ (B) $P_1 / P_2 = 2$ (C) $s_1 / s_2 = 1/2$ (D) $s_1 / s_2 = 2/1$

C5. एक ध्वनि स्त्रोत जिसकी तीव्रता I watt/m^2 है के सापेक्ष ध्वनि स्तर B_0 डेसीबल है अगर तीव्रता को 4I तक बढ़ाया जाए तो ध्वनि स्तर हो जाएगा –

(A) $2B_0$dB (B) $(B_0+ 3)$ dB (C) $(B_0+ 6)$ dB (D) $4B_0$dB

SECTION(D): व्यतिकरण (INTERFERENCE)

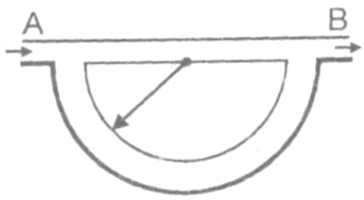
D1. जब समान आवृति व नियत कलान्तर वाली तरंगे अध्यारोपित होती है।

(A) ऊर्जा प्राप्त होती हैं
(B) ऊर्जा नष्ट होती हैं
(C) ऊर्जा पुनः वितरित होती है व वितरण समय के साथ बदलता है।
(D) ऊर्जा पुनः वितरित होती है व वितरण समय के साथ नियत रहता है

D2. एक स्वरित्र से उत्पन्न ध्वनि तरंगे F से दो अलग रास्तों FAB तथा FAP के द्वारा P पर पहुंचती है। (जहां FBP,FAP से 12CM अधिक है तथा P पर षांति है) यह यह अन्तर 24cm का हो तो P पर अधिकतम परन्तु यदि 36cm है तो पुनः षांति होती है। यदि ध्वनि का वेग $330ms^{-1}$ है तो स्वरित्र की न्यूनतम आवृत्ति कितनी होगी।

(A)1537Hz (B)1735Hz (C)1400Hz (D)1375Hz

D3. एक ध्वनि तरंग सिग्नल एक नली में चित्रानुसार भेजा जाता है। वृत्तिय भाग की त्रिज्या r है। ध्वनि का वायु में वेग v है। ध्वनि स्त्रोत दो अलग आवृत्ति ν_1 तथा ν_2 $(\nu_2 > \nu_1)$ देने के समर्थ है। यदि n पूर्णाक है तो अधिकतम तीव्रता के लिए आवृत्ति होगी।



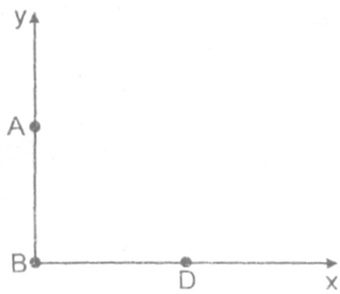
(A) $\frac{nv}{r}$ (B) $\frac{nv}{r(\pi-2)}$ (C) $\frac{nv}{\pi r}$ (D) $\frac{nv}{(r-2)\pi}$

SECTION (E): परावर्तित अप्रगामी ध्वनि तरंगो का समीकरण (REFLECTION OF SOUND EQUATION OF STATIONARY WAVES)

E1. जब ध्वनि तरंग दीवार से परावर्तित होती है, परावर्तित व आपतित दाब तरंग के मध्य कलान्तर है।

(A) 0 (B) π (C) $\pi/2$ (D) $\pi/4$

E2. y- अक्ष पर दो कला सबद्ध स्त्रोत A तथा B स्थित है। इनके मध्य की दूरी 'd' है। इन दोनों के कारण व्यतिकरण होता है। स्त्रोत की तरंगदैर्ध्य λ है। एक संसूचक 'D' धनात्मक x- अक्ष पर गति करता है। x=0 तथा $x = \infty$ बिन्दुओं को छोड़कर, कितने बिन्दुओं पर उच्चिष्ठ प्रेक्षित होगे –



(A) तीन (B) चार
(C) दो (D) अनन्त

SECTION(F): ऑर्गन पाईप एवं अनुनाद (ORGAN PIPES AND RESONANCE)

F1.* खुले आर्गन पाईप के बंद सिरे पर –

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

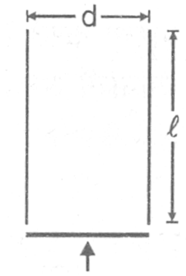
(A) विस्थापन षून्य होता है। (B) विस्थापन आयाम अधिकतम होता है।
(C) दाब आयाम षून्य होता है। (D) तरंग दाब आयाम अधिकतम होता है।

F2. खुला आर्गन पाईप जिसकी लम्बाई L है, मूल आवृति में कम्पित है। दाब में परिवर्तन अधिकतम होगा।
(A) दोनो सिरो पर (B) मध्य बिन्दु पर
(C) सिरों से L/4 दूरी पर (D) सिरो से L/8 दूरी पर

F3. बंद आर्गन पाईप की मूल आवृति खुले आर्गन पाईप के प्रथम अधिस्वरक के बराबर है यदि खुले पाईप की लम्बाई 50cm है तो बंद पाईप की लम्बाई होगी
(A) 25cm (B) 12.5cm (C) 100cm (D) 200cm

F4. एक दोनों सिरों खुली बेलनाकार नली की मूल आवृति υ है। नली को पानी में ऊर्ध्वाधर आधी लम्बाई तक डुबाते है। तो नली की नयी मूल आवृति होगी।
(A) $\upsilon/4$ (B) $\upsilon/2$ (C) υ (D) 2υ

F5. एक ℓ लम्बाई d व्यास की दोनों सिरे से खुली नली ν_1 मूल आवृति पर आनुनादित है। वायु में ध्वनि का वेग 330m/sec है। एक खुला सिरा अब बंद कर दिया जाता है। अब न्यूनतम अनुनादित आवृति ν_2 है। अंत संषोधन को लेकर ν_1 व ν_2 का अनुपात होगा।



(A) $\frac{(\ell+0.6d)}{(\ell+0.3d)}$ (B) $\frac{1}{2}\frac{(\ell+0.3d)}{(\ell+0.6d)}$ (C) $\frac{1}{2}\frac{(\ell+0.6d)}{(\ell+0.3d)}$ (D) $\frac{1}{2}\frac{(d+0.3\ell)}{(d+0.6\ell)}$

F6. एक अनुनाद नली 256Hz के स्वरित्र के साथ अनुनादित है, यदि अनुनादित वायु संभव की लम्बाई 32cm तथा 100cm हो तो सिरा संषोधन होगा –
(A) 1cm (B) 2cm (C) 4cm (D) 6cm

SECTION (G): विस्पंद (BEATS)

G1. एक 512Hz आवृति के स्वरित्र को एक सोनोमीटर तार के साथ कम्पित कराने पर 6 विस्पंद प्रति सेकण्ड सुनाई देते है। यदि तार में तनाव थोड़ा सा अधिक करे तो विस्पंद आवृति कम हो जाती है। तो कम्पन्न की वास्तविक आवृति होगी।
(A) 506Hz (B) 512Hz (C) 518Hz (D) 524Hz

G2. दो स्वरित्र A व B क्रमषः 256Hz व 262Hz आवृतियों की ध्वनि उत्पन्न करते है। जब एक अज्ञात ध्वनि को A के साथ कम्पित किया जाता है तो विस्पंद उत्पन्न होते है। जब उसी अज्ञात ध्वनि को B के साथ कम्पित किया जाता है तो विस्पंद आवृति दुगुनी हो जाती है। अज्ञात ध्वनि की आवृति हो सकती है–
(A) 268Hz (B) 250Hz (C) 260Hz (D) 258Hz

G3. यदि (n-1),n तथा (n+1) आवृति के तीन ध्वनि स्त्रोत तीव्रता में एक साथ कम्पित हो तो विस्पंद आवृति सुनाई देगी।
(A) 2 (B) 1 (C) 4 (D) 3

G4. समान लम्बाई के एक बन्द ऑर्गन पाईप व एक खुले आर्गन पाईप 4 विस्पंद/सैकण्ड उत्पन्न करते है जबकि इन्हे एक साथ कम्पित किया जाता है। यदि प्रत्येक की लम्बाई प्रारम्भिक लम्बाई की दुगुनी हो तो उत्पन्न विस्पंद/सैकण्ड होंगे : (दोनों स्थितियों में कम्पन्नों की समान विधा लें)
(A)2 (B)4 (C)1 (D)8

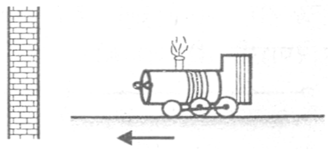
SECTION(H): डॉप्लर प्रभाव (DOPPLER EFFECT)

H1. एक स्त्रोता ध्वनि स्त्रोत के सापेख स्थिर है। स्त्रोत व स्त्रोता का मिलाने वाली रेखा के अनुदिष हवा चलने लगती है, तो निम्न में से कौनसी राषि परिवर्तित नहीं होगी –
(A) आवृति (B) ध्वनि का वेग (C) तरंगदैर्ध्य (D) आवर्त काल

H2. डॉप्लर प्रभाव के कारण आवृति में परिवर्तन निर्भर नहीं करता है।

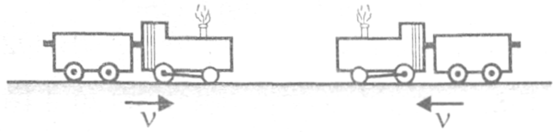
(A) स्त्रोत की चाल पर (B) प्रेक्षकों की चाल पर
(C) स्त्रोत की आवृति पर (D) स्त्रोत व प्रेक्षक के बीच की दूरी पर

H3. एक ईजन का ड्राईवर $50ms^{-1}$ के वेग से 1.2kHz की आवृति की ध्वनि उत्पन्न करता हुआ दीवार की तरफ जाता है। ड्राईवर द्वारा दीवार से परावर्तित तरंगो की सुनी गई आवृति होगी, जब ध्वनि का वेग $350ms^{-1}$ है।



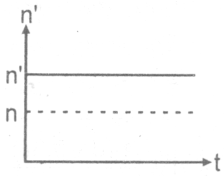
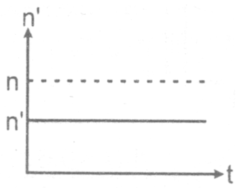
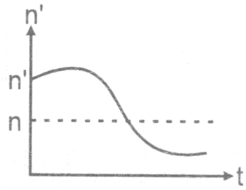
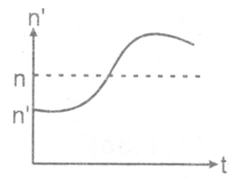
(A) 1kHz (B) 1.8kHz (C) 1.6kHz (D) 1.2kHz

H4. दो ट्रेन एक दूसरे की तरफ एक समान चाल से आ रही है। ध्वनि की चाल $340ms^{-1}$ है। एक सीटी की आवृति दूसरी द्वारा सुनते समय 9/8 गुनी प्रतीत होती है, तो प्रत्येक ट्रेन की चाल कितनी होगी –



(A) $2ms^{-1}$ (B) $40ms^{-1}$ (C) $20ms^{-1}$ (D) $100\ ms^{-1}$

H5. एक स्त्रोत व श्रोता एक साथ मूल बिन्दु से चलना प्रारम्भ करते है। एक X- अक्ष पर व दूसरा Y- अक्ष पर चलता है। स्त्रोत, श्रोता के वेग के दुगने वेग से चलता है। तो प्रेक्षक द्वारा आभासी आवृति व समय t के मध्य ग्राफ होगा। (n स्त्रोत की आवृति है)

(A)  (B)  (C)  (D) 

H6. एक छोटा ध्वनि स्त्रोत एक वृत्त पर चित्रानुसार चलता है। एक प्रेक्षक O पर स्थित है। माना $\upsilon_1, \upsilon_2, \upsilon_3$ क्रमषः प्रेक्षक द्वारा A,B, तथा C सुनी गई आवृति है।

(A) $\upsilon_1 > \upsilon_2 > \upsilon_3$ (B) $\upsilon_1 = \upsilon_2 > \upsilon_3$
(C) $\upsilon_2 > \upsilon_3 > \upsilon_1$ (D) $\upsilon_1 > \upsilon_3 > \upsilon_2$

Exercise # 2

PART – I : SUBJECTIVE QUESTIONS

1. (a) एक मोल हीलियम व 2 मोले ऑक्सीजन मिश्रण में 27^0C पर ध्वनि का वेग ज्ञात करो।
(b) यदि 300K पर ताप 1K बढ़ा दिया जाये तो मिश्रण में वेग में कितना प्रतिषत परिवर्तन होगा। **[JEE-95]**
(R=8.31J/mol)[नोट : इसको ऊष्मा पढ़ने के बाद हल कर सकते है।]

2. एक क्षेत्र में हवा का परम ताप T_1 से T_2 तक रेखीय रूप से बढ़ता है। क्षेत्र की चौड़ाई d है। ध्वनि तरंगो द्वारा क्षेत्र का पार करने में लगा समय T_1, T_2 तथा T_0K पर ध्वनि के वेग v_0 के पदों में ज्ञात करो।

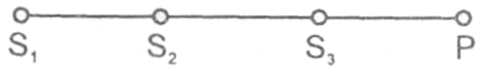
3. एक गैस के मिश्रण में 24% आर्गन , 32% ऑक्सीजन और 44% , CO_2 द्रव्यमान है तो 27^0C ताप पर गैस के मिश्रण में ध्वनि का वेग ज्ञात करो। -R=8.4 S.I. इकाई , अणुभार
$Ar=40, O_2=32, CO_2=44, \gamma_{Ar}=5/3, \gamma_{O_2}=7/5, \gamma_{CO_2}=4/3$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

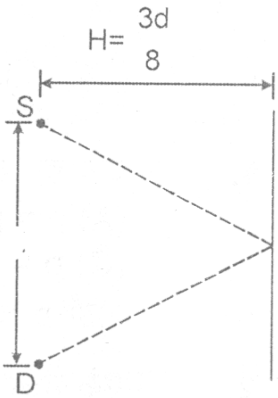
4. एक ध्वनि स्त्रोत सभी दिशाओं में 2.0kHz तथा 20W पर ध्वनि उत्सर्जन कर रहा है। ध्वनि का हवा में वेग 340m/s तथा घनत्व $1.2 kg/m^3$ है।
(a) स्त्रोत से 6.0m दूरी पर तीव्रता कितनी होगी।
(b) इस बिन्दु पर दाब आयाम कितना होगा।
(c) इस बिन्दु पर विस्थापन आयाम कितना होगा।

5. एक स्त्रोत ध्वनि स्त्रोत एक वलय के तल के लम्बवत् केन्द्र O को मिलाने वाली रेखा पर स्थित है। स्त्रोत व O की दूरी $\ell = 1.00m$ है वलय की त्रिज्या R=0.50m है। वलय के क्षेत्रफल के द्वारा औसत ऊर्जा प्रवाह की दर (energy flow rate) ज्ञात करो। बिन्दु O पर ध्वनि तीव्रता $I_0 30 \mu W/m^2$ है। तरंगो का अवमंदन षून्य है।

6. तीन समान तीव्रता के स्त्रोत S_1, S_2 एवं S_3 एक सरल रेखा में इस प्राकर रखे है कि चित्रानुसार $S_1S_2 = S_2S_3$ है। एक बिन्दु P पर S_2 से आ रही तरंगो की कला S_1 से आ रही तरंगो की कला से 120^0 पीछे है तथा S_3 से आ रही तरंगे, S_2 से आ रही तरंगो से 120^0 पीछे है तो P पर परिणामी तीव्रता होगी ?



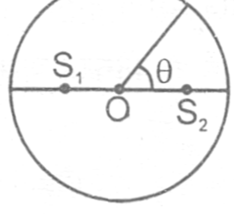
7. एक स्त्रोत S व सूचक D,d [illegible] सूचक से $H = \frac{3d}{8}$ दूरी पर स्थित है। [illegible] सूचक के पास गत्ते के टुकड़े से परावर्तन के बाद पहुॅचती है जो सीधी पहुॅचने वाली तरंगो की कला में है। गत्ते के टुकड़े को न्यूनतम कितनी दूरी पर रखे की की परावर्तित व सीधी तरंगो की कला एक दूसरे से विपरीत हो जावें।



8. एक धातु की छड़ में अनुदैर्ध्य तरंगो का समीकरण $y = 0.002 \sin\frac{\pi x}{3} \sin 1000\pi t$ है। x तथा ycm में तथा t सेकण्ड में है। x=2 अधिकतम तन्य प्रतिबल ज्ञात करो यदि यंग का प्रत्यावस्था गुणांक $\frac{3}{8\pi} dyne/cm^2$ है।

9. एक अप्रगामी तरंग $\xi = a \sin kx . \cos \omega t$ एक समान छड़ जिसका अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल S तथा ρ है में संचारित है। दो निकटस्थ निस्पंदो के बीच कुल यांत्रिक उर्जा संचय ज्ञात करो।

10. चित्रानुसार दो कला सबद्ध स्त्रोत S_1 तथा S_2 एक दूसरे से 2λ दूरी पर स्थित है। यह दोनों λ तरंगदैर्ध्य वाले प्रकाष को उत्सर्जित कर रहे है। दोनों स्त्रोत समान कला में है। 100λ त्रिज्या वाला वृत्ताकार तार इस प्रकार रखा है कि S_1 तथा S_2 इनके तल में स्थित है तथा S_1 तथा S_2 का मध्य बिन्द तार का केन्द्र है।



(i) तार पर कोणीय स्थिति θ ज्ञात करों जिस पर संपोषी व्यतिकरण बन रहा हो तथा कुल उच्चिष्ठों की संख्या ज्ञात करो।
(ii) तार पर वह कोणीय स्थिति θ ज्ञात करों जिस पर तीव्रता इसके अधिकतम मान की आधी हो जाये।

11. एक इलेक्ट्रोनिक ध्वनि प्रवर्धक एक अनुनाद नली के खुले सिरे के पास लाया जाता है। वायु स्तम्भ की लम्बाई 80cm है। ध्वनिप्रवर्धक की आवृति 20Hz से 2kHz के मध्य वह आवृति ज्ञात करो जिस पर अनुनाद नली अनुनादित होगी। $V_{sound} = 320 m/s$

12. एक 25cm लम्बी रस्सी जिसका द्रव्यमान 2.5g है। तनन अवस्था में है। एक सिरे से बंद 40cm लम्बाई का बंद पाईप है। जब रस्सी को प्रथम अधिस्वरक व पाईप को मूल आवृति में कम्पित कराते हैं तो 8 विस्पंद प्रति सेकण्ड सुनाई देते है। रस्सी में तनाव कम करने पर विस्पंद आवृति कम प्रेक्षित होती है। यदि ध्वनि का वायु में वेग 320m/s है तो रस्सी में तनाव ज्ञात करो।

13. एक f आवृति का ध्वनि स्त्रोत h ऊंचाई से स्वतंत्रता पूर्वक गिराया जाता है। एक प्रेक्षक O_1 जमीन पर तथा दूसरा O_2 पानी में जमीन से d गहराई पर स्थित है। O_1 व O_2 दोनों स्त्रोत s के एकदम नीचे है। यदि ध्वनि का पानी में वेग 4V व हवा में वेग V है तो ज्ञात करो –

(a) स्त्रोत द्वारा प्रारम्भ में उत्सर्जित आवृति के संगत O_1 व O_2 द्वारा प्रेक्षित आवृति।

(b) जब स्त्रोत जमीन से $\frac{h}{2}$ ऊँचाई पर है। तब O_1 व O_2 द्वारा कितनी आवृति प्रेक्षित होगी।

14. एक छोटा ध्वनि स्त्रोत 17cm आयाम से सरल आवर्त गति कर रहा है तथा एक सूचक श्रोत की गति की रेखा पर खड़ा है। स्त्रोत 800Hz आवृति की ध्वनि उत्पन्न कर रहा है जिसका वेग 340m/s है। यदि आवृति बैण्ड चौड़ाई 8Hz है स्त्रोत का आवर्तकाल ज्ञात करो।

15. एक 1700Hz ध्वनि स्त्रोत व प्रेक्षक एक ही बिन्दु पर स्थित है। t=0 से स्त्रोत प्रेक्षक से $10.0 m/s^2$ के नियत त्वरण से दूर चलना प्रारम्भ करता है। t=10.0sec पर स्थिर प्रेक्षक द्वारा आवृति ज्ञात करो – ध्वनि का वेग 340m/s. [**उत्तर** चार में प्राप्त कर सकते हैं]

16. एक अज्ञात आवृति का स्वरित्र P दूसरे स्वरित्र Q के साथ 2 सेकण्ड में 7 विस्पंद उत्पन्न करता है। जब Q दीवार की तरफ 5m/s की चाल से दौड़ता है। यह प्रतिध्वनी से 5 विस्पंद प्रति सेकण्ड देता है। P पर मोम लगाने पर यह Q के साथ 5 विस्पंद प्रति सेकण्ड देता है। तो P की आवृति ज्ञात करो। माना ध्वनि का वेग 332m/s है।

PART – II : OBJECTIVE QUESTIONS

1. जब हम अपने हाथों से ताली बजाते है तो उत्पन्न ध्वनि को सबसे अच्छी तरह प्रदर्षित करते है।

(A) $p = p_0 \sin(kx - \omega t)$ (B) $p = p_0 \sin kx \cos \omega t$ (C) $p = p_0 \cos kx \sin \omega t$ (D) $p = \sum p_{on} \sin(k_n x - \omega_n t)$

जहॉं p साम्यवस्था से दाब परिवर्तन को प्रदर्षित करता है।

2. एक हल्का सूचक स्वरित्र की एक भुजा पर चिपका हुआ है, एवं एक उर्ध्व प्लेट को स्पर्ष करता है। स्वरित्र को कम्पित किया जाता है व प्लेट को स्वतंत्रता पूर्व गिराया जाता है। जब प्लेट 10cm गिरती है तो 8 पूर्ण आवर्त गिने जाते है। तो स्वरित्र की आवृति कितनी होगी।

(A) 65Hz (B) 56Hz (C) 46Hz (D) 64Hz

3.* प्रगामी ध्वनि तरंगो की एकांक क्षेत्रफल की उर्जा दुगुनी हो जाएगी यदि

(A) आयाम दुगना कर दें (B) आयाम 50% से बढ़ा दें

(C) आयाम 41% से बढ़ा दें (D) आवृत्ति 41% से बढ़ा दें

4. एक बंद पाईप 300Hz मूल आवृति पर अनुनादित है। तो निम्न में से कौनसे कथन गलत है।

(A) ताप बढ़ाने पर मूल आवृति बढ़ती है। **[REE-93]**

(B) मूल आवृति बढ़ने पर दाब बढ़ता है।

(C) प्रथम अधिस्थरक आवृति 900Hz है।

(D) समान मूल आवृति के खुले पाईप की लम्बाई दुगनी होगी।

5. जब दो तरंगो में व्यतिकरण होता है। तो निम्न में से कौनसा कथन असत्य है। **[REE-93]**

(A) तरंगो की तरंगदैर्ध्य समान होनी चाहिए।

(B) तरंगो का कलान्तर नियत होना चाजिह।

(C) तरंगे केवल अनुप्रस्थ होनी चहिए।

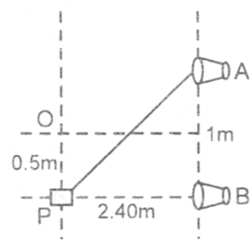
(D) तरंगो का आयाम संमान होना चहिए।

6.* S_1 व S_2 दो स्त्रोत ज्या तरंगे उत्पन्न करते है। दोनों स्त्रोत समान कला में है तो (तंरग की तरगदैर्ध्य)

A) 1 m संपोषी व्यतिकरण उत्पन्न करती है। (B) $\frac{2}{3}$m सपोषी उत्पन्न करती है।

(C) 2m विनाषी व्यतिकरण उत्पन्न करती है। (D) 4m विनाषी व्यतिकरण उत्पन्न करती है।

7. दो स्पीकर A तथा B,1m की दूरी पर रखे हैं दोनों 1800Hz की आवृति समान कला में उत्पन्न करती है। एक सूचक दोनों स्पीकरों को मिलाने वाली रेखा के

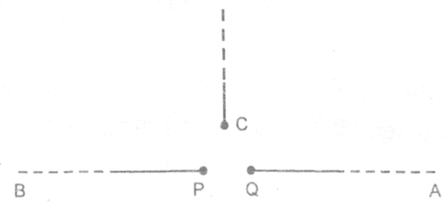


समान्तर 2.4m दूरी पर अधिकतम तीव्रता O तथा फिर P पर प्रेक्षित करता है। ध्वनि तरंगो की चाल होगी।

(A) $330ms^{-1}$ (B) $360ms^{-1}$

(C) $350ms^{-1}$ (D) $340ms^{-1}$

8.* चित्रानुसार विधुतचुम्बकीय तरंगो के एक वर्णीय P व Q दो स्त्रोत, $\lambda = 20m$ तरंगदैर्ध्य की तरंगें उत्सर्जित करते है तथा इनके मध्य दूरी 5m है। इन तरंगों से बिन्दु A,B व C पर व्यतिकरण प्रेक्षित होता है। P द्वारा उत्पन्न तरंग की कला Q द्वारा उत्पन्न तरंग की कला से $\pi/2$ अधिक है, तब (दोनों तरंगों की तीव्रता समान, I है।)



(A) B पर इन तरंगो का कलान्तर 180^0 है।

(B) A,B व C पर तीव्रताओ का अनुपात कमषः 2:0:1 है।

(C) A,B व C पर तीव्रताओ का अनुपात कमषः 1:2:0 है।

(D) A पर कलान्तर 0^0 है।

9.* एक बेलनाकार एक सिरे से बन्द व एक सिरे से खुली नली एक बाहरी आवृति स्त्रोत को इसके खुले सिरे के पास रखने पर नली अपनी मूल आवृति से मेल में है। तब –

(A) स्त्रोत से उत्पन्न विस्थापन तरंग बंद सिरे से परावर्तित होकर π के कलान्तर से परिवर्तित होती है।

(B) दाब तरंग बंद सिरे से परावर्तित होकर बिना कलान्तर परिवर्तित हुए वापस आती है।

(C) तरंगे बंद सिरे से परावर्तित होकर खुले सिरे पर आती है, तथा खुले सिरे पर पुनः परावर्तित होती है।

(D) तरंगे बंद सिरे से परावर्तित होती है परन्तु खुले पर नहीं।

10. एक हॉल में एक व्यक्ति 120m दूर स्थित स्त्रोत से सीधे ध्वनि तरंगे प्राप्त करता है। व्यक्ति इसी स्त्रोत से वे तरंगे भी प्राप्त करता है जो उन दोनों (व्यक्ति व दीवार) के ठीक बीच में स्थित 25m ऊँची छत से टकराकर उस तक पहुँचती है। दोनों तरंग निम्न तरंगदैर्ध्य (m में) के लिये संपोषी व्यतिकरण देगी –

(A) 10,10/2,10/3,10/4 (B) 20,20/3,20/5,20/7,……

(C) 30,20,10,….. (D) 10,10/3,10/5,10/7…..

11.* दो पतली आर्गन नलीयॉं, एक खुली (लम्बाई ℓ_1) तथा दूसरी बन्द नलिका (लम्बाई ℓ_2) को उनके मूल स्वर में ध्वनित किया जा रहा है। विस्पन्द आवृत्ति 5Hz सुनाई देती है। यदि नलिकाओं को अब प्रथम अधिस्वरक किया जाता 5Hz

(A) $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{2}$ (B) $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{1}$ (C) $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{3}{2}$ (D) $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{2}{3}$

12.* एक पाईप के बंद सिरे से लम्बाई के 1/3 भाग पर छिद्र बनाने पर प्रभाव इस प्रकार होगा कि –

(A) इसकी मूल आवृति समान लम्बाई के खुले पाईप से अष्टक में अधिक होगी।

(B) इसकी मूल आवृति छिद्र बनाने से पूर्व की मूल आवृति का तिगुनी होगी।

(C) इसकी मूल आवृति छिद्र बनाने से पूर्व की मूल आवृति का 3/2 गुना होगी।

(D) मूल आवृति अकेले परिवर्तित होगी जबकि मूल आवृति के अनुपात के रूप में व्यक्त स्वर समान होगा

13. अनुनाद नली के प्रयोग में, एक बंद आर्गन पाइप प्रयोग में लाया जाता है। जिसकी लम्बाई 120cm प्रारम्भ में यह पानी से पूरा भरा है। इसे 340Hz के स्वरित्र के साथ दोलित करते है। अनुनाद प्राप्त करने के लिए जल स्तर को नीचे ले जाया जाता है तो – (दिया है $V_{air} = 340m/sec$ सिरा सषोंधन नगण्य है)

(A) अनुनादित होने के लिए पानी के स्तम्भ की न्यूनतम् लम्बाई 45cm है।

(B) दो कमागत निस्पदों के मध्य दूरी 50cm है।

(C) अनुनादित होने के लिए पानी के स्तम्भ की अधिकतम लम्बाई 95cm है।

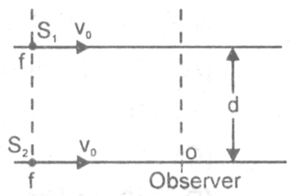
(D) दो कमागत निस्पदों के मध्य दूरी 25cm है।

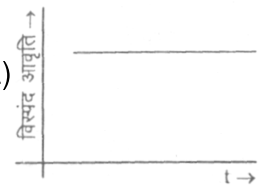
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

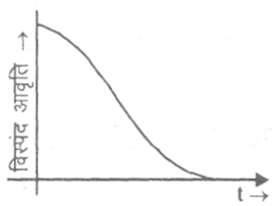
14. दो ध्वनि स्त्रोत एक प्रेक्षक के कान के पास दो प्रगामी तरंग $y_1 = 12\cos 100\pi t$ तथा $y_2 = 4\cos 102\pi t$ उत्पन्न करते है। जब दोनों एक साथ ध्वनित हो तो वह सुनेगा।
(A) अधिकतम व न्यूनतम तीव्रता अनुपात 4:1 के साथ 2 विस्पंद प्रति सेकण्ड
(B) अध्यािकतम व न्यूनतम तीव्रता का अनुपात $\sqrt{2:1}$ के साथ 1 विस्पंद प्रति सेकण्ड
(C) अधिकतम व न्यूनतम तीव्रता अनुपात 9:1 के साथ–साथ 2 विस्पंद प्रति सेकण्ड
(D) अधिकतम व न्यूनतम तीव्रता अनुपात 4:1 के साथ 1विस्पंद प्रति सेकण्ड

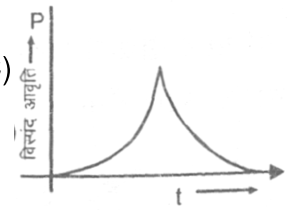
15. किसी माध्यम में ध्वनि तरंगो के विस्थापन का समीकरण $Y = A\cos(ax + bt)$ है जहाँ A,a और b धनात्मक नियतांक है। तंरगे एक सघन अवरोधक द्वारा परावर्तित होती है। जो x=0 पर स्थित है। परावर्तित तरंगो की तीव्रता आपतित तरंगो की तीव्रता के 0.64 गुना है। तो निम्न में से कौनसा गलत है।
(A) तरंगदैर्ध्य व आवृति क्रमषः $2\pi/a$ तथा $b/2\pi$ है।
(B) परावर्तित तरंग का आयाम 0.8A है।
(C) परिणामी तरंग परावर्तन के पष्चात $y = A\cos(ax+bt) + [-0.8A\cos(ax-bt)]$ तथा कण का अधिकतम वेग $V_{max} = 1.8bA$ है
(D) इस तरह उत्पन्न अप्रगामी तरंग का समीकरण $y = 1.8A\sin ax \cos bt$ है।

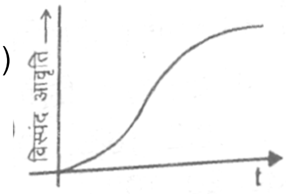
16. दो समरूप स्त्रोत एक दूसरे के समान्तर गति कर रहे है। इनके बीच की दूरी 'd' है। यह दोनों नियत वेग v_0 से गति कर रहे है तथा इनसे उत्पन्न आवृत्ति 'f' है। एक स्थिर प्रेक्षक 'O' एक स्त्रोत की गति रेखा पर स्थित है। तो O के द्वारा सुनी गई स्पंद आवृत्ति का समय के साथ सबसे उत्तम परिवर्तन है (दोनों स्त्रोत बहुत लम्बी दूरी से आ रहे तथा लम्बी दूरी पर जा रहे है।)



(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

17. चार स्वरित्रों का एक समूह है जिनमें एक 550Hz की न्यूनतम आवृति के साथ कम्पन्न कर रहा है। एक साथ एक समय पर दो स्वरित्रों को उपयोग में लेकर 1, 2, 3, 5, 7, 8 विस्पंद आवृत्तियॉ सुनी जाती है। तो अन्य तीन स्वरित्रों की संभावित आवृत्तियॉ होंगी –
(A) 552,553,560 (B) 557,558,560
(C) 552,553,558 (D) 551,553,558

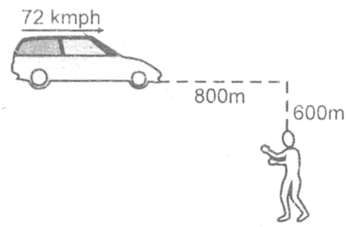
18*. एक ν आवृति का ध्वनि स्त्रोत दांयी तरफ क्षैतिज में चल रहा है। यह ध्वनि u वेग से बांयी तरफ चल रही एक दीवार से परावर्तित हो रही है। ध्वनि का माध्यम में वेग c है तो **[JEE-95]**
(A) सतह पर प्रतिसेकण्ड आपतित तरंग $\frac{(c+u)}{c}\nu$
(B) परावर्तित तरंग का तरंगदैर्ध्य $\frac{c(c-u)}{\nu(c+u)}$
(C) स्थिर प्रेक्षक द्वारा प्रेक्षित परावर्तित तरंग की आवृति $\nu\frac{(c+u)}{(c-u)}$
(D) दीवार के बांयी ओर स्थित प्रेक्षक $\frac{u\nu}{c-u}$ सिस्पंद सुनेगा

19. एक ट्रेन सीटी बजाती हुई नियत वेग v से जमीन पर खडत्रे एक प्रेक्षक से दूर जा रही है। सीटी की मूल आवृति व आभाषी आवृति का अनुपात 1.2 है। यदि ट्रेन विराम में हैं तथा प्रेक्षक समान वेग से ट्रेन से दूर जाता है तो अनुपात होगा। **[JEE-93]**
(A) 0.51 (B) 1.25 (C) 1.52 (D) 2.05

20. एक रेलगाड़ी बड़े पहाड़ से स्थित एक सुरंग की तरफ 12m/sec की चाल से चलते हुए सीटी बजाती है अगर चालक प्रति सैकण्ड 6 विस्पंद सुनता है तथा ध्वनि का हवा में वेग 332 मी./सैकण्ड तो सीटी की आवृत्ति है–
(A) 80Hz (B) 120Hz (C) 160Hz (D) 240Hz

21*. जब एक लड़की गाना गाना बंद करती है तो उसे आष्चर्य होता है कि उसे उच्च आवृत्ति की प्रतिध्वनी सुनाई देती है अर्थात् उच्च संगीत पिच प्रेक्षित होती है तो–
(A) परावर्तन सतह व लड़की के बीच कोई गर्म हवा है।
(B) वहां दो एक समान परावर्तन सतह है, ध्वनि तरंग की तरंगदैर्ध्य की आधी दूरी पर स्थित है।
(C) लड़की एक स्थायी परावर्तक की तरफ जा रही है।
(D) परावर्तक लड़की की तरफ चल रहा है।

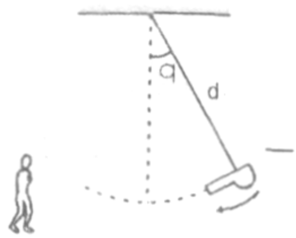
22. (-r,0) पर स्थिति एक ध्वनि श्रोत 'f' आवृत्ति की ध्वनि उत्सर्जित कर रहा है तथा प्रेक्षक (2r,0) पर स्थिति है। यदि प्रेक्षक तथा श्रोता दोनों वेग $V_{\text{प्रेक्षक}} = -\sqrt{2}V\hat{i} - \sqrt{2}V\hat{j}$ तथा $V_{\text{श्रोत}} = \frac{V}{\sqrt{2}}\hat{i} + \frac{V}{\sqrt{2}}\hat{j}$ से गतिमान है, तो निम्न में से कौनसा कथन सही है –
(A) आभासी आवृत्ति पहले बढ़ेगी , बाद में घटेगी तथा प्रेक्षक गति के दौरान एक बार मूल आवृत्ति सुनेगा।
(B) आभासी आवृत्ति पहले बढ़ेगी , बाद में घटेगी तथा प्रेक्षक गति के दौरान दो बार मूल आवृत्ति सुनेगा।
(C) आभासी आवृत्ति पहले बढ़ेगी , बाद में घटेगी तथा प्रेक्षक गति के दौरान कभी भी प्रारम्भिक आवृत्ति नही सुनेगा।
(D) आभासी आवृत्ति लगातार घट रही है तथा प्रेषक गति के दौरान वास्तविक आवृत्ति सुनता है।



23. एक कार एक रेलवे फाटक को 72kmph की चाल से पार कर रही है। जब यह 800m की दूरी पर है, तो एक 600Hz आवृत्ति से हार्न बजाती है। ध्वनि की चाल 330ms^{-1} है। एक आदमी जो फाटक से 600m लम्बवत् दूरी पर है, द्वारा प्रेक्षित आवृति होगी।
(A) 653Hz (B) 365.5Hz (C) 630.5Hz (D) 563.5Hz

24. ध्वनि तरगों में हवा , स्त्रोत से श्रोता की तरफ U_w चाल से बह रही है। स्त्रोत एवं श्रोता दोनों स्थिर है। यदि λ_0 बिना हवा की स्थिति में मूल तरंग दैर्ध्य हो तथा ध्वनि का हवा में वेग V हो, तो श्रोता द्वारा प्राप्त तरंग दैर्ध्य व्यक्त की जा सकती है
(A) λ_0 (B) $\left(\frac{V+U_w}{V}\right)\lambda_0$ (C) $\left(\frac{V-U_w}{V}\right)\lambda_0$ (D) $\left(\frac{V}{V+V_w}\right)\lambda_0$

25. एक स्थिर ध्वनि स्त्रोत से उत्सर्जित एक निष्चित आवृति, f_a प्रतीत होती है जब श्रोता स्त्रोत की ओर v वेग से गति करता है तथा f_r प्रतीत होती है जब श्रोता समान चाल से स्त्रोत से दूर की ओर गति करता है। स्त्रोत की आवृत्ति है–
(A) $\frac{f_r + f_a}{2}$ (B) $\frac{f_a - f_r}{2}$ (C) $\sqrt{f_a f_r}$ (D) $\frac{2f_r f_a}{f_r + f_a}$



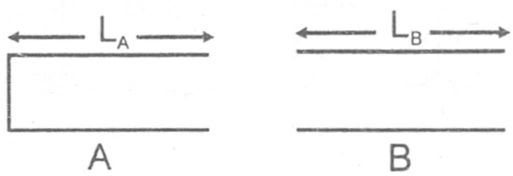
26. ध्वनि स्त्रोत एक झुले पर है जो उर्ध्व से θ कोण बनाता है। स्त्रोत की आवृत्ति ν है। स्त्रोत कीलकीत बिन्दु से d दूरी पर है। यदि ध्वनि का वेग c व गुरूत्वीय त्वरण g है तो झुले के सामने स्थित एक स्त्रोता द्वारा प्रेक्षित अधिकतम व न्यूनतम आवृति होगी
(A) $\frac{c\nu}{\sqrt{2gd-c}}, \frac{c\nu}{\sqrt{2gd+c}}$
(B) $\frac{c\nu}{\sqrt{2gd(1-\cos\theta)}-c}, \frac{c\nu}{\sqrt{2gd(1-\cos\theta)}+c}$
(C) $\frac{c\nu}{c-\sqrt{2gd(1-\cos\theta)}}, \frac{c\nu}{c+\sqrt{2gd(1-\cos\theta)}}$
(D) $\frac{c\nu}{c-\sqrt{2gd(1-\sin\theta)}}, \frac{c\nu}{c+\sqrt{2gd(1-\sin\theta)}}$

27. जब एक ट्रेन एक स्थायी प्रेक्षक की तरफ आती हैं, तो आभासी आवृति n' है। जब यह प्रेक्षक से दूर जाती है तो आभासी आवृति n" है। तो आभासी आवृति क्या होगी जब श्रोता ट्रेन के साथ–साथ चलता है – **[REE-97,95]**

(A) $n = \frac{n'+n''}{2}$ (B) $n = \sqrt{n'n''}$ (C) $n = \frac{2n'n''}{n'+n''}$ (D) $n = \frac{2n'n''}{n'-n''}$

28. दो पाइप समुद्र के पानी में डूबे हुए है तथा चित्रानुसार व्यवस्थित है। पाईप 'A' की लम्बाई $L_A = 1.5$m है तथा इसका एक सिरा खुला है, में एक छोटा ध्वनि स्त्रोत है जो कि पाइप की द्वितीय निम्निष्ठ अनुनाद आवृति वाली अप्रगामी तरंगे उत्पन्न करता है। 'A' से उत्पन्न ध्वनि पाइप 'B' में अनुनाद उत्पन्न करती है जिसके दोनों सिरे खुले है। अनुनाद, पाइप B की द्वितीय निम्निष्ट आवृति पर है। तो पाइप B की लम्बाई है –

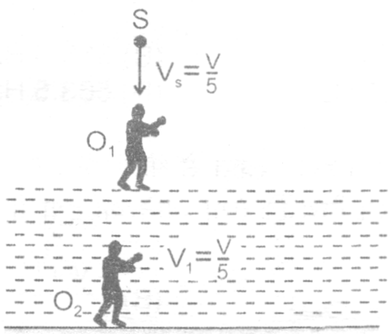
(A) 1m (B) 1.5m (C) 2m (D) 3m



29*. जब दो समरूप सीधे खींचे तार एक साथ कम्पन्न करते हैं तो उनसे 6 विस्पंद/सेकण्ड उत्पन्न होते है। दोनों में से किसी एक के तनाव में थोड़ा सा परिवर्तन कर दिये जाने पर भी दोनों की विस्पंद आवृत्ति परिवर्तित नहीं होती है। दोनों तारों में उच्च तथा निम्न तनाव T_1 तथा T_2 में क्या परिवर्तन हो सकते है– **[JEE-91, 92]**

(A) T_2 घटेगा (B) T_2 बढ़ेगा (C) T_1 बढ़ेगा (D) T_1 घटेगा

30*. चित्र में दर्षाये अनुसार प्रेक्षक O_1 (स्थिर) पानी सतह पर कान को बाहर रखते हुए तैरता है, जबकि एक अन्य प्रेक्षक O_2 पानी में स्थिर वेग $V_1 = V/5$ से ऊपर गतिमान होता है। स्त्रोत नीचे की ओर स्थिर वेग $V_s = V/5$ से गतिमान है तथा आवृति 'f' की ध्वनि उत्सर्जित करता है। हवा में ध्वनि का वेग V तथा पानी में ध्वनि का वेग 4V है।



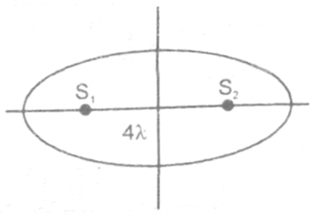
(A) O_1 द्वारा प्राप्त ध्वनि की तरंगदैर्ध्य $\frac{4V}{5f}$ है।

(B) O_1 द्वारा प्राप्त ध्वनि की तरंगदैर्ध्य V/f है।

(C) O_2 द्वारा प्राप्त ध्वनि की आवृति $\frac{21f}{16}$ है।

(D) O_2 द्वारा प्राप्त ध्वनि की तरंगदैर्ध्य $\frac{16V}{5f}$ है।

31. दो कला सबद्ध ध्वनि स्त्रोत S_1 तथा S_2, x- अक्ष पर उपस्थित है इनके मध्य की दूरी 4λ है (इन दोनों के मध्य प्रारम्भिक कलान्तर षून्य है।) λ ध्वनि स्त्रोतों द्वारा उत्पन्न ध्वनि का तरंगदैर्ध्य है। इनके चारों ओर स्थित दीर्घवृत्तीय पथ पर बनने वाले उच्चिष्ठों की संख्या होगी –



(A) 16 (B) 12 (C) 8 (D) 4

Exercise # 3

PART – I : MATCH THE COLUMN

1. **निम्न का मिलान कीजिए –**

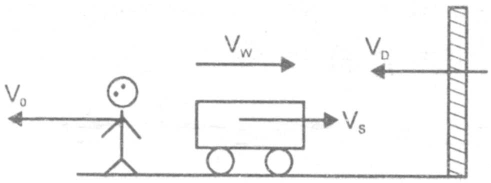
(A) $y = 4\sin(5x - 4t) + 3\cos(4t - 5x + \pi/6)$ (p) कण प्रत्येक स्थिति पर SHM प्रदर्षित करता है

(B) $y = 10\cos\left(t - \frac{x}{330}\right)\sin(100)\left(t - \frac{x}{330}\right)$ (q) प्रगामी तरंग की समीकरण

(C) $y = 10\sin(2\pi x - 120t) + 10\cos(120t + 2\pi x)$ (r) अप्रगामी तरंग की समीरकण

(D) $y = 10\sin(2\pi x - 120t) + 8\cos(118t - 59/30\pi x)$ (s) विस्पन्द की समीकरण

2. S,O तथा W क्रमषः स्त्रोत, प्रेक्षक और दीवार को प्रदर्षित करते है। V_O, V_S, V_D तथा V क्रमषः प्रेक्षक, V_W हवा का वेग है। ये चित्रानुसार चल रहे है। तो निम्न का मिलान कीजिये। जहॉं। $f_r = (V + V_W + V_D / V + V_W - V_S)f$



(A) स्त्रोत से प्रेक्षक की तरफ हुई तरंग की तरंगदैर्ध्य। (p) $(V - V_W - V_D)/f_r$

(B) दीवार पर आपतित होती हुई तरंग की तरंगदैर्ध्य (q) $(V - V_W - V_O / V - V_W - V_D)f_r$

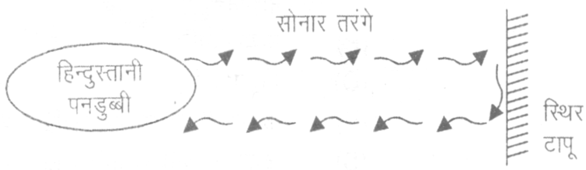
(C) दीवार से प्रेक्षक की तरफ आ रही तरंग की तरंगदैर्ध्य (r) $(V - V_W + V_S)/f$

(D) जब दीवार से परावर्तन के बाद तरंग की आवृत्ति। (s) $(V + V_W - V_S)/f$

PART – II : COMPREHENSION

अनुच्छेद #1

एक हिन्दुस्तानी पनडूब्बी अरब सागर में नियत वेग से गतिशील है। षत्रु का पता लगाने के लिए यह सोनार तरंगो को भेजता है जो पानी में 1050M/S से संचरित है। तरंगे प्रारम्भ में एक स्थिर टापू से परावर्तित होती है तथा परावर्तित तरंगे वापस पनडूब्बी पर आती है। परावर्तित तरंगो की आवृत्ति पनडूब्बी द्वारा संसूचित की जाती तथा भेजी गई तरंगो से 10% अधिक मिलती है



अब षत्रु का एक जहाज सामने आ जाता है, जिसके कारण पनडूब्बी द्वारा संसुचित परावर्तित तरंगों की आवृति भेजी गई आवृतियों से 21% अधिक हो जाती है।

3. हिन्दुस्तानी पनडूब्बी की चाल है

(A) 10 m/sec (B) 50 m/sec (C) 100 m/sec (D) 20 m/sec

4. षत्रु के जहाज की चाल होनी चाहिए

(A) 50 m/sec. हिन्दुस्तानी पनडूब्बी की ओर (B) 50 m/sec. हिन्दुस्तानी पनडूब्बदी से दूर

(C) 100 m/sec. हिन्दुस्तानी पनडूब्बी की ओर (D)100 m/sec. हिन्दुस्तानी पनडूब्बी से दूर

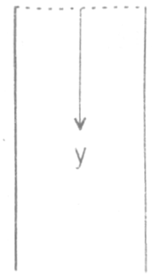
5. यदि षत्रु के जहाज से प्राप्त तरंग दैर्ध्य λ' है तथा पनडूब्बी द्वारा प्राप्त परावर्तित तरंग का तरंग दैर्ध्य λ'' है, तब $\left(\frac{\lambda'}{\lambda''}\right)$ बराबर है

(A) 1 (B) 1.1 (C) 1.2 (D) 2

6. समुद्री पानी का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक लगभग है – $(\rho_{water} = 1000 kg/m^3)$

(A) $10^8 N/m^2$ (B) $10^9 N/m^2$ (C) $10^{10} N/m^2$ (D) $10^{11} N/m^2$

अनुच्छेद #2



एक आर्गन पाईप (खुला या बन्द हो सकता है) में 99cm लम्बाई की अप्रगामी तरंग बनती है, उसके अनुदैर्ध्य विस्थापन की समीकरण है

$$\xi = (0.1mm)\cos\frac{2\pi}{0.8}(y+1cm)\cos 2\pi(400)t$$

जहाँ Y मीटर में नली के षीर्ष से मापते हैं तथा t सैकण्ड में है। यहाँ 1cm सिरा संषोधन है

7. नली का ऊपरी सिरा व निचला सिरा कमषः होगा –
(A) खुला–बन्द (B) बन्द–खुला (C) खुला–खुला (D) बन्द–बन्द

8. कम्पित वायु स्तम्भ में है
(A) प्रथम अधिस्वर (B) द्वितीय अधिस्वर (C) तृतीय संनादी (D) मूल विधा

9. दाब आधिक्य के पदों में अप्रगामी तरंग की समीकरण है –
(वायु का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक $B = 5\times10^5 N/m^2$)
(A) $P_{ex} = (125\pi N/m^2)\sin\frac{2\pi}{0.8}(y+1cm)\cos 2\pi(400t)$
(B) $P_{ex} = (125\pi N/m^2)\cos\frac{2\pi}{0.8}(y+1cm)\sin 2\pi(400t)$
(C) $P_{ex} = (225\pi N/m^2)\sin\frac{2\pi}{0.8}(y+1cm)\cos 2\pi(200t)$
(D) $P_{ex} = (225\pi N/m^2)\cos\frac{2\pi}{0.8}(y+1cm)\sin 2\pi(200t)$

10. मानिये कि सिरा संषोधन लगभग $(0.3)\times$ (नली के व्यास), के बराबर है, नली के अन्दर उपस्थित वायु के मोलों की संख्या है (मानिये नली NTP पर है तथा 1 मोल NTP पर 22.4 लीटर रहता है)
(A) $\frac{10\pi}{36\times22.4}$ (B) $\frac{10\pi}{18\times22.4}$ (C) $\frac{10\pi}{72\times22.4}$ (D) $\frac{10\pi}{60\times22.4}$

11. 1m नली से अनुनाद के लिए, यदि हम भिन्न भिन्न स्वरित्र द्विभुज का उपयोग करते है। निष्चित आवृत्तियों के स्वरित्र द्विभुज के उपयोग के परिणाम के अनुसार आवृत्ति का मिलान कीजिए।

स्वरित्र द्विभुज	परिणाम
(a) 240Hz	(P) मध्यम ध्वनि उत्पन्न होगी
(b) 320Hz	(Q) तीक्ष्ण ध्वनि उत्पन्न होगी
(c) 400Hz	(R) केवल तीसरी संनादी सक्रिय है
(d) 500Hz	(S) केवल पांचवीं संनादी सक्रिय है
	(T) परिणामी ध्वनि में, यहां बहुत सी संनादी की हिस्सेदारी होता है

PART – III : ASSERTION / REASON

12. **वक्तव्य** 1: ध्वनि के लिए डाप्लर सूत्र, की चाल तथा प्रेक्षक की चाल के सापेक्ष एक समान होता है।
वक्तव्य 2: स्थिर प्रेक्षक के सापेक्ष स्त्रोत की गति, स्थिर स्त्रोत के सापेक्ष की गति के समान नहीं होती है।
(A) वक्तव्य -1 सत्य है, वक्तव्य -2 सत्य है ; वक्तव्य-2 , वक्तव्य -1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य -1 सत्य है, वक्तव्य -2 सत्य है ; वक्तव्य-2 , वक्तव्य -1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य-1सत्य है, वक्तव्य -2 असत्य है ;
(D) वक्तव्य-1असत्य है, वक्तव्य -2 सत्य है ;

13. **वक्तव्य** 1: लाप्लास संषोधन का आधार, माध्यम में संपीडन व विरलन के मध्य उष्मा आदान प्रदान है।

वक्तव्य 2: हवा उष्मा के लिए खराब चालक है तथा हवा में ध्वनि का वेग ज्यादा होता है
(A) वक्तव्य-1सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है ; वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य-1सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है ; वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य -2 असत्य है। ;
(D) वक्तव्य-1 असत्य है, वक्तव्य -2 सत्य है।

14. **वक्तव्य** 1: ध्वनि तरंगों में गैस के दाब व घनत्व में परिवर्तन औसत से कम या ज्यादा अधिकतम मान निस्पंद पर होता है।
वक्तव्य 2: विस्थापन निस्पंद के विपरित दिशा में स्थित कण एक दूसरे की तरफ गति करते है तो इनके मध्य स्थित गैस सम्पीड़ित होती है तथा दाब बढ़ता है। इस प्रकार विस्थापन निस्पंद पर गैस में अधिकतम संपीड़न होता है।
(A) वक्तव्य-1सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है ; वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य-1सत्य है, वक्तव्य-2 सत्य है ; वक्तव्य-2 वक्तव्य-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य-1 सत्य है, वक्तव्य -2 असत्य है। ;
(D) वक्तव्य-1 असत्य है, वक्तव्य -2 सत्य है।

PART – IV : TRUE / FALSE

15. सत्य ओर असत्य बताइये :
(i) जब ध्वनि हवा में गति करती है तो माध्यम का घनत्व परिवर्तित होता है, परन्तु दाब नियत रहता है, जो कि वायुमण्डीय दाब के बराबर है।
(ii) स्त्रोत तथा श्रोता दोनों स्थिर है तथा हवा स्त्रोत से श्रोता की तरफ चल रही है तो श्रोता बड़ी हुई आभासी आवृति प्राप्त करेगा।
(iii) विस्पंद आवृति, दो स्त्रोतों की आवृतियों में अन्तर के रूप में परिभाषित होता है।
(iv) ध्वनि पनी में हवा की अपेक्षा तेजी से गति करती है।
(v) दाब निस्पंद हमेषा विस्थापन निस्पंद तथा दाब प्रस्पंद हमेषा विस्थापन प्रस्पंद होते है।

PART – V : FILL IN THE BLANKS

16. रिक्त स्थान की पूर्ति करो :
(i) एक बिन्दु ध्वनि स्त्रोत के कारण किसी बिन्दु पर ध्वनि की तीव्रता $0.2 W/m^2$ है। यदि स्त्रोत की बिन्दु से दूरी तथा षक्ति दोनों को दुगना कर दिया जाये तो उसे बिन्दु पर तीव्रता हो जायेगी ....
(ii) मानवीय कान द्वारा सुनीजा सकने वाली ध्वनि की आवृति 1k Hz के संगत तीव्रता $10^{-12} w/m^2$ होती है। माना हवा का घनत्व $\cong 1.5 kg/m^3$ व हवा में ध्वनि का वेग $\cong 300 m/s$ है तो, ध्वनि का दाब आयाम व स्थापन आयाम क्रमषः ....N/m^2 व ……..m है।
(iii) बंद आर्गन पाईप में $y = a\sin(\omega t - kx)$ तथा .... के अध्यारोपण से परिणामी अप्रगामी तरंग $y = 2a\sin kx \cos\omega t$ विद्यमान है। **[REE-94,2]**
(iv) 6cm व्यास व 83.2cm लम्बाई का एक बन्द आर्गन पाइप कम्पित किया जाता है। ध्वनि का वेग 340m/s है। 1000Hz से कण आवृति वाले अधिस्वरकों की संख्या ....है।

Exercise # 4

PART – I : JEE PROBLEMS (LAST 10 YEARS)

1. ध्वनि चाल का 300K पर नाइट्रोजन व हीलियम में अनुपात होगा – **[JEE-99]**
(A) $\sqrt{2/7}$ (B) $\sqrt{1/7}$ (C) $\sqrt{3}/5$ (D) $\sqrt{6/5}$

2. एक बंद व एक खुले आर्गन पाईप के प्रथम अधिस्वरक एक ही है तो उनकी लम्बाई का अनुपात होगा **[REE-99]**

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(A) 1:2 (B) 2:3 (C) 3:4 (D) 4:5

3. दो एक परमाणुक आदर्ष गैस 1 व 2 के अणुभार क्रमषः m_1 व m_2 है। दो अलग–अलग पात्रों में समान ताप पर है तो दोनों में ध्वनि की चाल का अनुपात होगा । **[JEE(Scr)-2000, 2/105]**

(A) $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ (B) $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$ (C) $\frac{m_1}{m_2}$ (D) $\frac{m_2}{m_1}$

4. एक ट्रेन एक स्थायी प्रेक्षक की तरफ गतिमान है ट्रेन की चाल 34m/s है। ट्रेन सीटी बजाती है तो प्रेक्षक द्वारा सुनी आवृति f_1 है। यदि ट्रेन की चाल 17m/s तक कम हो जाये तो प्रेक्षक द्वारा सुनी आवृति f_2 हो जाती है। यदि ध्वनि का वेग 340m/s है तो $f_1 : f_2$ होगा **[JEE-2000 Screening, 2/105]**

(A) 18/19 (B) 1/2 (C) 2 (D) 19/18

5. 3.6m लम्बी उर्ध्व नलिका एक 212.5Hz आवृति के ध्वनि स्त्रोत से अनुनादित है जब इसमें एक निष्चित ऊँचाई तक पानी भरा है। पाईप के तल से वह ऊंचाई ज्ञात करो जहां अनुनाद होता है। अंतसंषोधन नगण्य है। अब यदि पाईप को लगभग H=3.6 तक भरा जाता है तथा पाईप के तल के पास एक छोटा छिद्र किया जाये व पानी को बहने दिया जाता है। पानी के नीचे गिरने की दर व x में संबंध ज्ञात करो। यदि पाईप व छिद्र की त्रिज्या क्रमषः 2×10^{-2}m तथा 1×10^{-3}m है। तो प्रथम दो अनुनाद के बीच की समय ज्ञात करो– ध्वनिक की चाल 340m/s तथा $g = 10m/s^2$

[JEE-2000 Mains, 10/100]

[Note for foundation students of Resonance : this can be done after studying Fluid mechanics]

6. एक वृताकार 15m त्रिज्या के पथ पर गति करता हुआ ध्वनि स्त्रोत 200Hz की आवृति उत्पन्न कर रहा है। वह अपना एक चक्कर 3sec में लगाता है। वृत्त के केन्द्र से 30m की दूरी पर उच्चतम व न्यूनतम प्रेक्षित सिग्नल आवृति ज्ञात करो। (ध्वनि की चाल $= 330ms^{-1}$) **[REE-2000 Mains, 3]**

7. एक सिरे से बंद नली की मूल अनुनादित आवृति बढ़ाने के लिए **[REE-2000]**

(A) नली में हवा के स्थान पर हाइड्रोजन भर दें (B) नली की लम्बाई बढ़ा दें
(C) नली की लम्बाई कम कर दें (D) नली के सिरे को खोल दें

8. एक नाव पानी में 10m/sec से नदी के बहाव 2m/sec के अनुदिष तैर रही है। इस नाव से एक ध्वनि विस्तारक एक दृड़ आधार के साथ नीचे उतारा जाता है। ध्वनि विस्ताकरक से उत्सर्जित तरंगो की तरंग दैर्ध्य पानी में 14.45mm है। माना पानी मं ध्वनि का प्रतिरोध नगण्य है तो ज्ञात करो।

(a) नदी के बहाव की दिषा में पानी के अन्दर ग्राही द्वारा प्रेक्षक आवृति

(b) ग्रही व वितरक अब हवा में आ जाते है। तथा हवा 5m/sec से नदी के बहाव के विपरीत चल रही है तो ग्राही द्वारा प्रेक्षित ध्वनि आवृति ज्ञात करो।

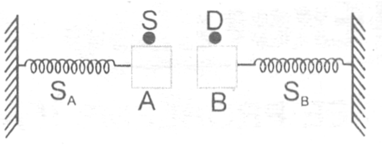
[वायु व जल का ताप $= 20^0C$; पानी का घनत्व = $10^3 kg/m^3$

पानी का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक $= 2.088\times10^9 Pa$; गैस नियतांक R=8.31 J/mol-K

हवा का माध्य मोलर द्रव्यमान $= 28.8\times10^{-3} Kg/mol$; हवा के लिए $C_P/C_V = 1.4$]

[नदी का वेग पृथ्वी के सापेक्ष माना जाए।] **[JEE-2001(Mains), 10/100]**

9. चित्र में दिखाये अनुसार एक स्त्रोत S एक स्प्रिंग S_A के मुक्त सिर पर लगे एक ब्लॉक A पर चिपका है। इसी प्रकार सूचक D स्प्रिंग S_B के साथ ब्लॉक B पर लगा है। ब्लॉक A व B एक साथ एक दूसरे की तरफ 1.0m दूरी से विस्थापित कर कम्पन्न के लिए छोड़ दिये जाते है तो सूचक द्वारा प्रेक्षित उच्चतम व न्यूनतम आवृति ज्ञात करो दोनों ब्लॉक की कम्पन्न आवृति 2Hz है। **[REE-2001]**



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

10. एक सायरन रेलवे प्लेटफार्म पर 5kHz आवृति से ध्वनि तंरगे उत्सर्जित करता है। एक एक चलती हुई ट्रेन A में बैठा व्यक्ति इस आवृति को 5.5kHz प्रेक्षित करता है वह अपनी वापसी के समय ट्रेन B से इसी आवृति को 6.0 kHz प्रेक्षित करता है। जब ट्रेन उसी सायरन की तरफ आती है। तो ट्रेन A व B के वेग अनुपात ज्ञात करो। **[JEE-2002 Screening, 2/105]**

(A) $\frac{242}{252}$ (B) 2 (C) $\frac{5}{6}$ (D) $\frac{11}{6}$

11. दो पतले बेलनाकार पाईप A तथा B की लम्बाई समान है। पाईप A दोनों सिरों से खुला है इसमें M_A मोलर द्रव्यमान की एक परमाणुक गैस भरी है। पाईप B एक सिरे से बंद है में एक द्विपरमाणुक गैस मोलर द्रव्यमान M_B भरी है। दोनों गैस समान ताप पर है। **[JEE-2002(Mains), 5/100]**

(a) यदि पाईप A की मूल विद्या द्वितीय संनादी पाईप B की मूल विद्या तृतीय संनादी समान है। तो $\frac{M_A}{M_B}$ ज्ञात करो।

(b) यदि अब आर्गन पाईप B के खुले सिरे को बंद कर दिया जाये ताकि पाईप के दोनों सिरे बंद हो जायें, तो दोनों की मूल आवृति का अनुपात ज्ञात करो।

12. एक पूलिस की गाड़ी 176Hz की ध्वनि उत्सर्जित करती हुई 22m/s से एक मोटरसाईकिल का पीछा कर रही है जो एक स्थिर कार की तरफ जा रही है तथा पुलिस की गाड़ी से दूर जा रही है। खड़ी हुई कार 165Hz आवृति की ध्वनि उत्पन्न कर रही है। मोटर साइकिल चालक कोई भी विस्पंद नही सुन रहा है। उसकी चाल होगी – **[JEE-2003, 2/90]**

(A) 33m/s (B) 22m/s (C) 11m/s (D) 0

13. जब एक बेलनाकार नली जिसमें वायु स्तम्भ की लम्बाई 0.1m है। एक स्वरित्र के साथ अनुनादित है। यह 0.35m वायुस्तम्भ पर पुनः अनुनादित होती है तो संतसषोधन होगा – **[JEE-2003, 2/90]**

(A) 0.025m (B) 0.020m (C) 0.015m (D) 0.010m

14. ध्वनि की चाल एक प्रयोग में एक पाईप में वायु स्तम्भ 480Hz के स्वरित्र के साथ अनुनादित है। यदि पाईप का व्यास 5cm तथा यह एक तरफ से खुला है। सबसे छोटी अनुनादित लम्बई 16cm प्रेक्षित होती है। तो दिये गये प्रायोगिक आंकडों से ध्वनि की चाल ms^{-1} में ज्ञात करो। **[JEE-2003, 2/60]**

15. एक 600Hz आवृति का स्त्रोत S एक बहती हुई नदी के तल पर रखा है। स्थिर प्रेक्षक जो नदी के ऊपर हवा में स्थित है। द्वारा प्रेक्षित आवृति होगी – [ध्वनि का जल में वेग 1500m/s ; वायु में ध्वनि का वेग 300m/s] **[JEE Scr.-2004, 2/84]**

(A) 1500Hz (B) 600Hz (C) 1200Hz (D) 300Hz

16. एक L लम्बाई का बंद आर्गन पाईप में एक गैस जिसका घनत्व ρ_1 है भरी है। तथा एक खुले आर्गन पाईप में एक ρ_2 घनत्व की गैस भरी है। दोनों गैसों का संपीडन गुणांक समान है। तथा अपने प्रथम अधिस्वरक में समान आवृति से अनुनादित है। तो द्वितीय पाईप की लम्बाई होगी। **[JEE Scr.-2004, 2/84]**

(A) $\frac{4L}{3}\sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$ (B) $\frac{4L}{3}\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$ (C) $\frac{4L}{3}$ (D) $\frac{L}{2}$

17. एक खुला पाइप द्वितीय संनादी आवृति f_1 से अनुनाद की स्थिति में है। अब यदि पाइप का सिरा बंद कर दिया जाये तथा आवृति इस प्रकार बढ़ाकार f_2 कर दी जाय कि यह n वीं संनादी स्थिति मे अनुनाद की स्थिति पर रहे तो सही विकल्प चुनिये– **[JEE Scr.-2004, 2/84]**

(A) $n=3, f_2=\frac{3}{4}f_1$ (B) $n=3, f_2=\frac{5}{4}f_1$ (C) $n=5, f_2=\frac{3}{4}f_1$ (D) $n=5, f_2=\frac{5}{4}f_1$

18. एक सीटी बजाती हुई ट्रेन एक स्टेषन की तरफ गति करती है। स्टेषन पर खडत्रा प्रेक्षक ट्रेन के पास आने एव दूर जाने (निकल जाने पर) क्रमषः 2.2KHz एवं 1.8KHz आवृतियां प्रेक्षित करता है। ट्रेन की चाल ज्ञात करो। (ध्वनि का वेग =300m/s है।) **[JEE Scr.-2004, 2/60]**

अनुच्छेद : (19-21)

दो समतल आवर्ती ध्वनि तरंगे निम्न समीकरणों से प्रदर्षित है। **[JEE-2006, 5×3= 15/184]**

$$y_1(x,t) = A\cos(0.5\pi x - 100\pi t)$$
$$y_2(x,t) = A\cos(0.46\pi x - 92\pi t)$$

सभी प्राचंल MKS में है।

19. एक सेकण्ड में कितनी बार स्त्रोता अधिकतम तीव्रता प्रेक्षित करेगा।

(A) 4 (B) 10 (C) 6 (D) 8

20. ध्वनि का चाल क्या है ?

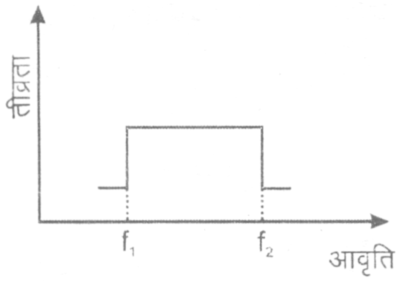
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(A) 200m/s (B) 180m/s (C) 192m/s (D) 96m/s

21. एक सेकण्ड में कितनी $y_1 + y_2$ षून्य होगा –
(A) 192 (B) 48 (C) 100 (D) 96

प्रश्न 22 से 24 के लिए अनुच्देछ

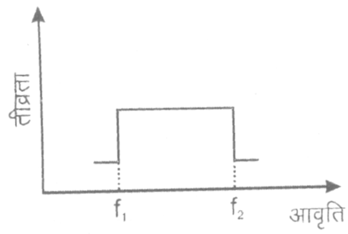
दो रेलगाड़ियॉ A और B एक ही सीधे पथ पर, एक ही दिषा में क्रमषः 20m/s तथा 30m/s के वेग से चल रहे है। A से B आगे है। दोनों गाड़ियों में इंजन आगे के सिरों में लगे है। गाड़ी A का इंजन एक लम्बी सीटी बजाती है। मान लें कि सीटी की ध्वनि ऐसे घटकों से मिलकर बनी है जिनकी आवृतियॉ $f_1 800\,Hz$ से $f_2 = 1120Hz$ से बीच है।, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। अतः आवृत्ति का विस्तार (अधिकतम आवृत्ति – न्यूनतम आवृत्ति) 320Hz है। स्थिर वायु में ध्वनि की चाल 340m/s है।

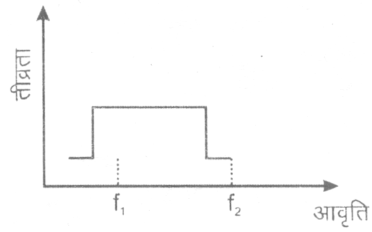


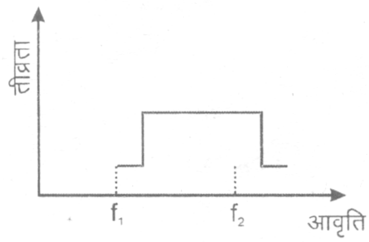
[JEE-2007, 4×3=12/81]

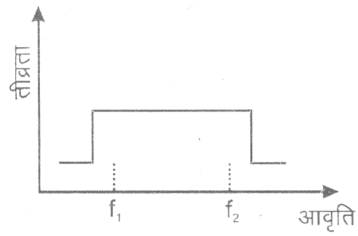
22. सीटी की ध्वनि की चाल है –
(A) 340m/s A के यात्रियों के लिये और 310m/s B के यात्रियों के लिये।
(B) 360m/s A के यात्रियों के लिये और 310m/s B के यात्रियों के लिये।
(C) 310m/s A के यात्रियों के लिये और 360m/s B के यात्रियों के लिये।
(D) 340m/s दोनों गाड़ियों के यात्रियों के लियें।

23. गाड़ी A के यात्रियों द्वारा प्रेक्षित सीटी की ध्वनि की तीव्रता के वितरण को सबसे अच्छी तरह निरूपित करता है।

(A)


(B)


(A)


(B)


24. आवृत्ति का विस्तार , जैसा कि गाड़ी B के यात्रियों द्वारा प्रेक्षित किया जाता है –
(A) 310Hz (B) 330Hz (C) 350Hz (D) 290Hz

25. जब कोई तरंग चल रही हो तो –
(A) तरंग तीव्रता एक समान रहेगी यदि वह समतल तंरग है।
(B) तरंग तीव्रता स्त्रोत से दूरी की व्युत्क्रम के साथ घटेगी। यदि वह गोलीय तरंग है।
(C) तरंग तीव्रता स्त्रोत से दूरी की व्युत्क्रम के साथ घटेगी। यदि वह गोलीय तरंग है।
(D) गोलीय तरंग की कुल तीव्रता स्त्रोत पर केन्द्रित गोलीय सतह पर हमेषा नियत होगी। **[JEE-99, 3]**

26. तरंग गति के समीकरण $y = a\sin(kx - \omega t)y$ में किन – किन को निरूपित कर सकता है : **[JEE-99, 3]**
(A) विद्युत क्षेत्र (B) चुम्बकीय क्षेत्र (C) विस्थापन (D) दाब

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

27. लम्बाई ℓ का एक कम्पित तार T तनाव (tension) पर, एक तरफ से बन्द 75cm लम्बी ट्यूब के अन्दर की वायु की प्रथम अधिछवि (first overtone) या, वृतीय संनादी (third harmonic) से अनुनादन (resonance) करता है। एक स्वरित्र द्विभुज (tuning fork) , जिसकी आवृत्ति n है, के द्वारा उत्तेजित किये जाने पर यह तार 4 विस्पन्द (beats) प्रति सैकण्ड पैदा करता है। जब तार का तनाव थोड़ा सा बढ़ाया जाता है तो विस्पन्द की संख्या घटकर 2 प्रति सैकण्ड हो जाती है। वायु में ध्वनि की गति 340m/s मान लेने पर, स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति n(Hz) निम्न होगी **[JEE-2008, 3/163]**
(A) 344 (B) 336 (C) 117.3 (D) 109.3

Answers

Exercise – 1

PART – I

SECTION (A):
A1. (a) $\pi/2$ (b) $2\pi/35$
A2. (a) 1.7×10^{-5}m (b) 1.08×10^{-4}

SECTION (B) :
B1. 333m/s

SECTION (C):
C1. (a) $\frac{P_{o_w}}{P_{o_a}}=60$ (b) $\frac{P_w}{P_a}=2.8\times10^{-4}$
C2. (a) $5Nm^{-2}$ (b) $3\mu m$

SECTION (D):
D1. (a) π (b) $I=\left(\sqrt{I_A}-\sqrt{I_B}\right)^2=(25/312)^2$
D2. 83Hz D3. 420Hz

SECTION (E):
E1. $Y=2\times10^{-5}\sin\frac{6\pi}{10}\cos\left(6\sqrt{30}\pi\times10^3 t\right)+\theta$
at $x=0.1, Y=1.9\times10^{-6}\cos\left(6\sqrt{30}\pi\times103\right)t+\theta$
E2. (a) f=50Hz, $\lambda=0.2m, v=10ms^{-1}$
(b) $P_m=62.8Nm^{-2}=20\pi Nm^{-2}, B=100Nm^{-2}$
(c) $\lambda/4=0.05m$
(d) $I=20\pi^2\cong200wm^{-2}$
E3. (i)at D on ADC (ii)ratio 2:3

SECTION (F) :
F1. 20cm
F2. 25cm
F3. 20,80cm,200Hz
F4. (a) $v_n=\frac{v}{4\ell}(2n+1)$; six oscillations
(b) $v_n=\frac{v}{2\ell}(n+1)$; also six oscillations
Here n=0,1,2,….

SECTION (G):
G1. 478Hz G2. 2%
G3. (a)95Hz (b) $\frac{40}{\pi}\times10^3 kg/m^3$

SECTION (H):
H1. (i) $n=\frac{fc}{c-v}$
(ii) $\lambda'=\lambda-\left(\frac{v}{f}\right)=\left(\frac{c}{f}\right)-\left(\frac{v}{f}\right)=\left(\frac{c-v}{f}\right)$
(iii) n”=n’ (iv) $f_{beat}=\left[\frac{(c+v)n'}{c}\right]-f$
H2. decreases by $\frac{2u}{(v+u)}=0.2\%$
H3. $v=2f_0vu\left(v^2-u^2\right)\approx\frac{2f_0u}{v}=1.0Hz$

PART –II

SECTION (A):
A1. (D) A2. (A)

SECTION (B):
B1. (B) B2. (A)(C) B3. (A)

SECTION (C):
C1. (A) C2. (B) C3. (B)
C4. (A)(D) C5. (C)

SECTION (D):
D1. (D) D2. (D) D3. (B)

SECTION (E):
E1. (A) E2. (A)

SECTION (F):
F1. (A)(D) F2. (B) F3. (B)
F4. (C) F5. (C) F6. (B)

SECTION(G):

G1. (A) G2. (B)(D) G3. (B)
G4. (A)

SECTION(H):
H1. (A)(D) H2. (D) H3. (C)
H4. (C) H5. (B) H6. (D)

Exercise -2

PART –I

2. (a)400.9m/s (b)0.167%
3. $\frac{2d}{v_0}\frac{\sqrt{T_0}}{\sqrt{T_1+T_2}}$ 3. $V \cong 45\sqrt{45.5}$
4. (a)44mW/m^2 (b)6.0Pa
(c) 1.2×10^{-6}m
5. $<\phi>=2\pi\ell^2 I_0\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+(R/\ell)^2}}\right)=20\mu W$
6. Zero
7. 0.18d
8. $\frac{1}{8}\times10^{-3}$dynes / cm^2
9. $W=\frac{1}{4}\pi S\rho\omega^2 a^2/k$
10. (i)$\theta=0^0,60^0,90^0,120^0,180^0,240^0,270^0,300^0$
Total Maxima=8
(ii) $\theta=\cos^{-1}\left(\frac{1}{8}\right),180-\cos^{-1}\left(\frac{1}{8}\right),$
$180+\cos^{1}\left(\frac{1}{8}\right),360-\cos^{-1}\left(\frac{1}{8}\right),$
11. 100(2n+1)Hz where n=0,1,2,3,……9
12. 27.0400N
13. (a)$f_2=f_1=\frac{2vf^2}{2vf-g}$ (b)$f_1=f_2=\frac{2vf^2}{2(v-\sqrt{gh})f-g}$
14. 0.63s
15. $t_0=-34\pm2\sqrt{459}$
$f=\frac{2V\nu_0^2}{2\nu_0\sqrt{V^2+2aVt}+a}\cong\frac{V\nu_0}{\sqrt{V^2+2aVt}+a}\cong1.35khz$
16. 160Hz

PART –II

1. (D) 2. (B) 3. (C) (D)
4. (B) 5. (C) 6. (A) (B) (D)
7. (B) 8. (A)(B)(D) 9. (A) (B) (C)
10. (A) 11. (B) (C) 12. (B) (D)
13. (A)(B)(C) 14. (D) 15. (D)
16. (C) 17. (D) 18. (A) (B)
19. (B) 20. (A) 21. (C) (D)
22. (D) 23. (C) 24. (B)
25. (A) 26. (C) 27. (C)
28. (C) 29. (B) (D) 30. (A) (C) (D)
31. (A)

Exercise -3

PART –I

1. (A)→p,q;(B)→s;(C)→p,r;(D)→s
2. (A)→(r);(B)→(s);(C)→(p);(D)→(q)

PART –II

3. (B) 4. (A) 5. (B)
6. (B) 7. (A) 8. (B)
9. (A) 10. .(A)
11. (A)q,r; (B)p,t;) (C)q,s; (D)p,t

PART –III

12. (D) 13. (A) 14. (A)

PART –IV

15. (i) असत्य (ii) असत्य
(iii) असत्य (iv) सत्य
(v) असत्य

PART –V

16. (i) 0.1
(ii) $P_m = 3\times10^{-5}$ P_a ; $A=1/3\pi\times10^{-10}$ m
(iii) $a[\sin(kx+\omega t)+2\sin(kx-\omega t)]$
(iv) 4

Exercise -4

JEE

1. C 2. C 3. B
4. D
5. x=3.2,2.4,1.6,0.8,0 ; $=5\times10^{-3}\sqrt{5x}$;
$\Delta t=80(4-2\sqrt{3})$
6. $200\pm\frac{200\pi}{33}$ i.e. 221.0Hz, 182.6Hz
7. ACD
8. (a)$f'=\left(\frac{1447}{1437}\right)\times10^5$Hz
(b)$f''=\left(\frac{339}{329}\right)\times10^5$Hz
9. $v_{min}=\left(\frac{340-12.56}{340+12.56}\right)\times300=278.6Hz$
10. B
11. (a)$\frac{M_A}{M_B}\frac{400}{189}$ (b)$\frac{f_A}{f_B}=\frac{3}{4}$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

12.	B	13.	A	14.	
	336M/S				
15.	B	16.	B	17.	D
18.	$V_T 30M/S$	19.	A	20.	A
21.	C	22.	B	23.	A
24.	A	25.	ACD	26.	ABCD
27.	A				

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

MQB

PART – I: OBJECTIVE QUESTIONS

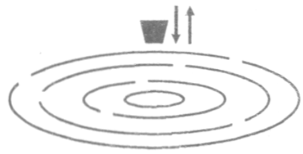
1. हुक के नियम का पालन कर रही एक रस्सी में x विस्तार v है। यदि रस्सी का लम्बाई 1.5x हो जाये तो ध्वनि का वेग होगा। **[JEE-96, 2]**
(A) 1.22v (B) 0.61v (C) 1.50v (D) 0.75v

2. एक खुले आर्गन पाईप को अचानक बंद करने पर बंद आर्गन पाईप के तृतीय स्वरक की आवृत्ति खुले पाईप की मूल आवृति से 100Hz अधिक है। तो खुले पाइप की मूल आवृत्ति होगी – **[JEE-96, 2]**
(A) 200Hz (B) 300Hz (C) 240Hz (D) 480Hz

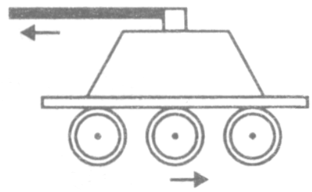
3. एक मीटर लम्बाई का एक पाईप एक सिरे से बंद है। यदि हवा में ध्वनि का वेग $300ms^{-1}$ है तो वायु स्तम्भ की अनुनादी आवृत्तित होगी – **[REE-96]**
(A) 75Hz (B) 225Hz (C) 275Hz (D) 375Hz

4. जब ध्वनि तरंग हवा से पानी में अपवर्तित होती है तो निम्न में कौनसा परिवर्तित नहीं होता है।
(A) तरंग संख्या (B) तरंग दैर्ध्य (C) तरंग वेग (D) आवृ

5. कार्क का टुकड़ा पानी में तैर रहा है। जब एक छोटी तरंग सतह से पास होती है, तो कार्क ऊपर नीचे कम्पित होता है। यदि तरंगो का वेग $0.21ms^{-1}$ है तथा तरंगदैर्ध्य 15mm है व आयाम 5mm है तो कॉर्क के टुकड़े का अधिकतम वेग व आयाम कितना होगा।
(A) $0.44\ ms^{-1}$ (B) $0.24\ ms^{-1}$ (C) $2.4\ ms^{-1}$ (D) $4.4\ ms^{-1}$



6. एक मषीन गन एक कार जो $20ms^{-1}$ की चाल से चल रही पर लगी है। गन कार के चलने की दिषा के विपरीत लगी है। यदि गोली का सापेक्ष वेग हवा में ध्वनि के वेग के बराबर $(340ms^{-1})$ है। कार से 500m दूर स्थित लक्ष्य पर गोली व ध्वनि के पहुँचने के मध्य समय अन्तराल कितना होगा –
(A) 1.2s (B) 0.09s (C) 0.9s (D) 9s



7. एक स्वरित्र हवा में ध्वनि तरंगे भेजता है। यदि हवा का ताप बढ़ता है। निम्न में से कौन परिवति
(A) विस्थापन आयाम (B) आवृत्ति (C) तरंगदैर्ध्य (D) आवर्तकाल

8. विद्युत चलित स्वरित्र एक नियत आवृति व नियत आयाम से कम्पित होता है। यदि वातावरण का ताप बढ़ता है, परन्तु दाब नियत रहता है। तो उत्पन्न ध्वनि तरंगो के लिए –
(A) तरंगदैर्ध्य अधिक होगी (B) आवृत्ति अधिक होगी
(C) वेग अधिक होगा (D) आवर्तकाल अधिक होगा

9. एक ध्वनि स्तर I दूसरी ध्वनि तीव्रता $10nWcm^{-2}$ से 3.0103dB से भिन्न है, तो परम तीव्रता I का निरपेक्ष मान Wm^{-2} में होगा –
(A) 2.5×10^{-4} (B) 2×10^{-4} (C) 2.0×10^{-2} (D) 2.5×10^{-2}

10. एक स्वरित्र से उत्पन्न ध्वनि तरंगे R से दो अलग रास्तों FAB तथा FAP के द्वारा P पर पहुँचती है। (जहाँ FBP,FAP से 12cm अधिक है तथा P पर षांति है) यदि यह अन्तर 24cm का हो तो P पर अधिकतम परन्तु अन्तर यदि 36cm है तो पुनः षांति होती है। यदि ध्वनि का वेग $330ms^{-1}$ है तो स्वरित्र की न्यूनतम आवृत्ति कितनी होगी –
(A) 1537Hz (B) 1735Hz (C) 1400Hz (D) 1375Hz

11. मूल , प्रथम तथा द्वितीय अधिस्वरक में अनुनाद प्रदान करने वाली तरंगों की तरंगदैर्ध्य क्रमषः $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ है। (तरंग एक रस्सी में उत्पन्न होती है जो दोनों सिरों पर बंधी हुई है) । तो तरंगदैर्ध्य अनुपात $\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3$ होगा –
(A) 1:2:3 (B) 1:3:5 (C) 1:1/2:1/3 (D) 1:1/3:1/3

12. खुली आर्गन पाईप जिसकी लम्बाई L है, मूल आवृत्ति में कम्पित है। दाब में परिवर्तन अधिकतम होगा ।
(A) दोनों सिरो पर (B) मध्य बिन्दु पर
(C) सिरों से L/4 दूरी पर (D) सिरो से L/8 दूरी पर

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

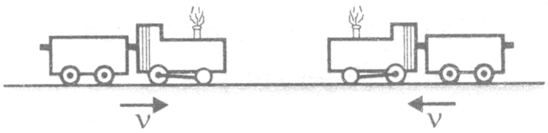
13. एक दोनों सिरों से खुली बेलनाकार नली की मूल आवृत्ति υ है। नली को पानी में ऊर्ध्वाधर आधा लम्बाई तक डुबाते है। तो नली की नयी मूल आवृत्ति होगी।
(A) $\upsilon/4$ (B) $\upsilon/2$ (C) υ (D) 2υ

14. दो स्वरित्र A व B क्रमषः 256Hz व 262Hz आवृतियों के ध्वनि उत्पन्न करते है। जब एक अज्ञात ध्वनि को A के साथ कम्पित किया जाता है तो विस्पंद उत्पन्न होते है। जब उसी अज्ञात ध्वनि को B के साथ कम्पित किया जाता है तो विस्पंद आवृत्ति दुगुगी हो जाती है। अज्ञात ध्वनि की आवृति हो सकती है–
(A) 268Hz (B) 250Hz (C) 260Hz (D) 258Hz

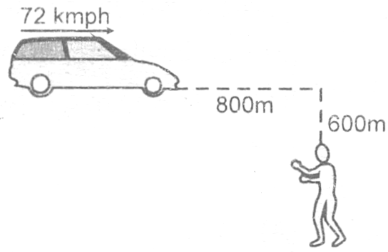
15. समान लम्बाई के एक बन्द ऑर्गन पाइप व खुले आर्गन पाईप 4 विस्पंद/सैकण्ड उत्पन्न करते हैं जबकि उन्हे एक साथ कम्पित किया जाता है। यदि प्रत्येक की लम्बाई प्रारम्भिक लम्बाई की दुगुनी हो तो उत्पन्न विस्पंद/सैकण्ड होंगे : (दोनों स्थितियों में कम्पन्नों की समान विधा लें) –
(A) 2 (B) 4 (C) 1 (D) 8

16. एक श्रोता ध्वनि स्त्रोत के सापेक्ष स्थिर है। स्त्रोत व स्त्रोता का मिलाने वाली रेखा के अनुदिष हवा चलने लगती है, तो निम्न में से कौनसी राषि परिवर्तित नहीं होगी –
(A) आवृत्ति (B) ध्वनि का वेग (C) तरंदैर्ध्य (D) आवर्त काल

17. दो ट्रेन एक दूसरे की तरफ एक समान चाल से आ रही है। ध्वनि की चाल $340 ms^{-1}$ है। एक सीटी आवृत्ति दूसरी द्वारा सुनते समय 9/8 गुनी प्रती होती है, तो प्रत्येक ट्रेन की चाल कितनी होगी।
(A) $2ms^{-1}$ (B) $40ms^{-1}$ (C) $20ms^{-1}$ (D) $100ms^{-1}$



18. एक कार एक रेलवे फाटक को 72kmph की चाल से पार कर रही है। जब यह 800m की दूरी पर है, तो एक 600Hz आवृत्ति से हार्न बजाती है। ध्वनि की चाल $330 ms^{-1}$ है। एक आदमी जो फाटक से 600m लम्बवत् दूरी पर है, द्वारा प्रेक्षित आवृति होगी।
(A) 653Hz (B) 365.5Hz
(C) 630.5Hz (D) 563.5Hz



19. एक बंद पाईप 300Hz मूल आवृत्ति पर अनुनादित है। तो निम्न में से कौनसे कथन गलत है। **[REE-93]**
(A) ताप बढ़ाने पर मूल आवृत्ति बढ़ती है।
(B) मूल आवृति बढ़ने पर दाब बढ़ता है।
(C) प्रथम अधिस्थरक आवृत्ति 900Hz है।
(D) समान मूल आवृति के खुले पाईप की लम्बाई दुगनी होगी।

20. जब दो तरंगो में व्यतिकरण होता है। तो निम्न में से कौनसा कथन असत्य है। **[REE-93]**
(A) तंरगो की तरंदगैर्ध्य समान होनी चाहिए। (B) तरंगो का कलान्तर नियत होना चाहिए।
(C) तरंगे केवल अनुप्रस्थ होनी चाहिए। (D) तरंगो का आयाम समान होनी चाहिए।

21. एक ट्रेन सीटी बजाती हुई नियत वेग v से जमीन पर खड़े एक प्रेक्षक से दूर जा रही है। सीटी की मूल आवृति व आभाषी का अनुपात 1.2 है। यदि ट्रेन विराम में हैं तथा प्रेक्षक समान वेग से ट्रेन से दूर जाता है तो अनुपात होगा – **[JEE-93]**
(A) 0.51 (B) 1.25 (C) 1.52 (D) 2.05

22. (-r,0) पर स्थिति एक ध्वनि श्रोत 'f' आवृत्ति की ध्वनि उत्सर्जित कर रहा है तथा प्रेक्षक (2r,0) पर स्थिति है। यदि प्रेक्षक तथा श्रोता दोनों वेग $V_{प्रेक्षक} = -\sqrt{2}V\hat{i} - \sqrt{2}V\hat{j}$ तथा $V_{श्रोत} = \frac{V}{\sqrt{2}}\hat{i} + \frac{V}{\sqrt{2}}\hat{j}$ से गतिमान है, तो निम्न में से कौनसा कथन सही है –
(A) आभासी आवृत्ति पहले बढ़ेगी , बाद में घटेगी तथा प्रेक्षक गति के दौरान एक बार मूल आवृत्ति सुरेगा।
(B) आभासी आवृत्ति पहले बढ़ेगी , बाद में घटेगी तथा प्रेक्षक गति के दौरान दो बार मूल आवृत्ति सुनेगा।
(C) आभासी आवृत्ति पहले बढ़ेगी , बाद में घटेगी तथा प्रेक्षक गति के दौरान कभी भी प्रारम्भिक आवृति नही सुनेगा।
(D) आभासी आवृत्ति लगातार घटर रही है तथा प्रेषक गति के दौरान वास्तविक आवृत्ति सुनता है।

23. जब एक ट्रेन एक स्थायी प्रेक्षक की तरफ आती है, तो आभासी आवृति n' है। जब यह प्रेक्षक से दूर जाती है तो आभासी आवृति n'' है। तो आभासी आवृति क्या होगी जब श्रोता ट्रेन के साथ–साथ चलता है – **[REE-97, 5]**

(A) $n=\frac{n'+n''}{2}$ (B) $\sqrt{n'n''}$ (C) $n=\frac{2n'n''}{n'+n''}$ (D) $n=\frac{2n'n''}{n'-n''}$

24. हुक के नियम का पालन कर रही एक रस्सी में x विस्तार तथा ध्वनि का वेग v है। यदि रस्सी की लम्बाई 1.5x हो जाये तो ध्वनि का वेग होगा – **[JEE-96,2]**

(A) 1.22v (B) 0.61v (C) 1.50v (D) 0.75v

25. एक खुले आर्गन पाईप को अचानक बंद करने पर बंद आर्गन पाईप के तृतीय स्वरक की आवृति खुले पाईप की मूल आवृति से 100Hz अधिक है। तो खुले पाइप की मूल आवृति होगी – **[JEE-96,2]**

(A) 200Hz (B) 300Hz (C) 240Hz (D) 480Hz

26. एक मीटर लम्बाई का एक पाईप एक सिरे से बंद है। यदि हवा में ध्वनि का वेग $300ms^{-1}$ है तो वायु स्तम्भ की अनुनादी आवृति होगी – **[REE-96]**

(A) 75Hz (B) 225Hz (C) 275Hz (D) 375Hz

27. एक सीटी 450Hz की ध्वनि उत्पन्न करते हुए 33m/s से एक स्थिर प्रेक्षक की ओर आ रही है। तो प्रेक्षक द्वारा सुनी आभाषी आवृति कितनी होगी। **[JEE-97,1]**

(A) 409 (B) 429 (C) 517 (D) 500

28. जब एक स्वरित्र दो सोनोमीटर 1.0m तथा 1.05m लम्बे तार के साथ कम्पित कराया जाता है। तो दोनों स्थितियों में 5 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न करता है। तो स्वरित्र की आवृति ज्ञात करो – **[REE-98]**

(A) 195 (B) 200 (C) 205 (D) 210

29. एक बंद व एक खुले आर्गन पाईप के प्रथम अधिस्वरक एक ही है तो उनकी लम्बाई का अनुपात होगा – **[REE-99]**

(A) 1:2 (B) 2:3 (C) 3:4 (D) 4:5

30. एक सिरे से बंद नली की मूल अनुनादित आवृति बढ़ाने के लिए **[REE-2000]**

(A) नली में हवा के स्थान पर हाइड्रोजन भर दें (B) नली की लम्बाई बढ़ा दें
(C) नली की लम्बाई कम कर दें (D) नली के सिरे को खोल दें

31. ध्वनि तरंग के कारण विस्थापन की समीकरण $s=s_0\sin^2(\omega t-kx)$ है। यदि माध्यम का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक (bulk modulus) B है तो उस ध्वनि के कारण दाब परिवर्तन की समीकरण है –

(A) $Bks_0\sin(2\omega t-2kx)$ (B) $-Bks_0\sin(2\omega t-2kx)$
(C) $Bks_0\cos^2(\omega t-kx)$ (D) $-Bks_0\cos^2(\omega t-kx)$

32. जब दो लगभग समान आवृत्ति की प्रगामी तरंगों द्वारा विस्पन्द उत्पन्न किये जाते हैं, तो निम्न में कौन सत्य है।

(A) कण घटक आवृत्तियों के अन्तर की आवृत्ति से सरल आवर्त गति में कम्पन्न करता है।
(B) किसी बिन्दु पर कम्पन्न का आयाम दोनों तरंगों की आवृत्तियों के अन्तर की आवृत्ति से सरल आवृत्ति गति रूप में परिवर्तित होता है।
(C) विस्पन्द आवृत्ति प्रेक्षक की स्थिति पर निर्भर करती है।
(D) समय के साथ विस्पन्द आवृत्ति बदलती है।

33. एक सीटी 450Hz की ध्वनि उत्पन्न करते हुए 33m/s से एक स्थिर प्रेक्षक की ओर आ रही है। तो प्रेक्षक द्वारा सुनी आभाषी आवृति कितनी होगी। **[JEE-1997,1/100]**

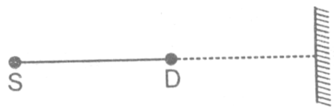
(A) 409 (B) 429 (C) 517 (D) 500

34. जब एक स्वरित्र दो सोनोमीटर 1.0m तथा 1.05m लम्बे तार के साथ कम्पित कराया जाता है। तो दोनों स्थितियों में 5 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न करता है। तो स्वरित्र की आवृति ज्ञात करो – **[REE-1998]**

(A) 195 (B) 200 (C) 205 (D) 210

PART – II: SUBJECTIVE QUESTIONS

1. 440Hz की ध्वनि उत्पन्न करती एक सीटी 1.5m लम्बी एक रस्सी पर लगी है। जो क्षेतिज तल में $20 rad s^{-1}$ कोणीय आवृति से धूम रही है। बहुत अधिक दूरी पर स्थित प्रेक्षक द्वारा प्रेक्षित आवृति परास क्या होगी? $(v_{sound} = 330 m/s)$ **[JEE-96,3]**
2. जब 0.98m लम्बी रस्सी खींची जाती है तो 0.02m प्रसारित होती है। जब एक 0.5m लम्बाई का दोनों सिरों से खुला आर्गन पाईप इसके साथ ध्वनित किया जाता है तो यह मूल आवृति में 8 विस्पंद उत्पन्न करते है। यदि रस्सी में विकृति कम कर दी जाये विस्पंद संख्या घट जाती है। तार का यंग प्रतयास्था गुणांक ज्ञात करो। धात्विक तार का घनत्व $10^4 kgm^{-3}$ तथा हवा में ध्वनि का वेग $292 ms^{-1}$ है। **[REE-96,5]**
3. पानी में आदमी द्वारा सुन सकने वाली ध्वनि तरंगो की न्यूनतम व अधिकतम तरंगदैर्ध्य क्या होगी, यदि पानी में ध्वनि तरंगा का वेग 1500ms है। (श्रव्यपरास 20-20000Hz)
4. 100Hz की ध्वनि तरंगे हवा में गति कर रही है। ध्वनि का हवा में वेग 350m/s है। (a) किसी एक बिन्दु पर 2.5ms में कला में परिवर्तन कितना होगा (b) किसी क्षण संचरण की दिशा में 10.0cm दूरी पर स्थित दो बिन्दुओं पर कलान्तर कितना होगा।
5. एक बिन्दु A एक बिन्दु स्त्रोत जिसकी आवृति 600Hz है से 1.5m की दूरी पर स्थित है। स्त्रोत की षक्ति P=0.80W है। यदि तरंगो का अवमंदन नगण्य है तथा ध्वनि का वायु में वेग $340 ms^{-1}$ है तो बिन्दु A पर $\left(d_{air} = \frac{225\pi}{544} kgm^{-3}; \pi^2 = \frac{100}{3\times 3.375}\right)$ का प्रयोग करें
   (a) दाब आवर्त आयाम $(\Delta p)m$ (b) माध्यम कणों का आयाम
6. एक स्त्रोत S व सूचक D एक दूसरे से कुछ दूरी पर है। सूचक के पास एक बड़े गत्ते का टुकड़ा SD के लम्बवत् लगाते है। इसे धीरे–धीरे दूर चलाया जाता है। जिससे पता चलता है कि जब गत्ते का टुकड़ा 20cm चलता तो तीव्रता अधिकतम से न्यूनतम तक बदलती है। तो उत्सर्जित तरंगो की आवृत्ति ज्ञात करो। ध्वनि तरंगो का वेग 336m/s है।



7. 1m लम्बी छड़ अंतिम सिरों पर बंधी है। अनुदैर्ध्य तरंग इस तरह बनती है कि विस्थापित तरंग में 6 प्रस्पंद बनते है। प्रस्पंद का आयाम $2\times 10^{-6} m$ है। तो अप्रगामी तथा घटक तरंगो का समीकरण एक सिरे से 0.1m की दूरी पर लिखिए। [यंग प्रत्यास्थता गुणांक $= 7.5\times 10^{10} N/m^2$ घनत्व $= 2500 kg/m^3$]
8. एक मीटर लम्बी एक नली एक सिरे से बन्द है। लम्बाई 0.3m तथा द्रव्यमान $1\times 10^{-2} kg$ का तार दो सिरो पर बंधित है को खुले सिरे के पास लाया जाता है। जब तार को मध्य बिन्दु से कम्पित कराते है, तो वायु स्तम्भ प्रथम अधिस्वरक जे अनुनादित होता है। तो रस्सी में तनाव कितना होगा यदि वह मूल आवृत्ति में कम्पित है। $(v_{sound} = 330 m/s)$
9. एक पाईप जिसकी आवृति $v_0 = 1250 Hz$ के नीचे है के लिए सम्भव प्राकृतिक कम्पन्न ज्ञात करो। पाईप की लम्बाई $\ell = 85 cm$ तथा $v_{sound} = 340 m/s$ है
   (a) यदि पाईप एक सिरे से बन्द हो (b) यदि पाईप दोनों सिरे से खुला हो
   (खुले सिरो पर प्रस्पंदो का विस्थापन मानें)
10. दो एक समान पियानों के तार की मूल आवृति 600 कम्पन्न प्रति सेकण्ड है, जब दोनों को समान तनाव में रखा जाता है। एक तार के तनाव में कितना प्रतिषत वृद्धि करे कि दोनों को साथ कम्पित कराने पर 6 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न हो।
11. एक स्थिर स्त्रोत आगे की ओर एक वर्णीय ध्वनि भेजता है। एक दीवार 33cm/s के वेग से स्त्रोत के पास आती है। ध्वनि स्त्रोत के संचरण का वेग से 330m/s है। दीवार से परावर्तन के पष्चात ध्वनि तरंगो की तरंगदैर्ध्य किस प्रकार व कितने प्रतिषत से परिवर्तित होती है।
12. एक स्त्रोत u=0.17m/s के वेग से एक दीवार के लम्बवत् गति करता है। स्त्रोत की आवृति $v_0 = 1000 Hz$ है। दो स्थायी प्रेक्षक R_1 व R_2 एक सरल रेखा पर स्थित है, जो स्त्रोत के वक्र पथ पर स्थित है, दिये गये क्रम में R_1–स्त्रोत R_2 दीवार । कौनसा प्रेक्षक विस्पंद सुनता है व उसके द्वारा प्रेक्षित विस्पंद आवृति कितनी है। $v_{sound} = 340 m/s$

13. दो वाहन A व B एक दूसरे की तरफ समान चाल u से व समान आवृति f का हार्न बजाते हुए चल रहे है। हवा A के चलने की दिषा में W चाल स`चल रही है। A वाहन चालक B का हार्न व स्वंय का परावर्तन के पष्चात होर्न सुनता है। तो A द्वारा प्राप्त दोनों ध्वनि तरंदगैर्ध्य व आवृति ज्ञात करो – ध्वनि का वेग V है।

14. एक स्त्रोत $v_0 = 1700Hz$ आवृति की ध्वनि उत्पन्न करता है। तथा एक प्रेक्षक समान दीवार के लम्बवत स्थित है। स्त्रोत व प्रेक्षक दोनों स्थिर है तथा दीवार स्त्रोत से u=6.0cm/s से पीछे हट रही हैं प्रेक्षक विस्पंद आवृति ज्ञात करो। ध्वनि का वेग 340m/s है।

15. 440Hz की ध्वनि उत्पन्न करती एक सीटी 1.5m लम्बी एक रस्सी पर लगी है। जो क्षेतिज तल में $20 rad\ s^{-1}$ कोणीय आवृति से घूम रही है। बहुत अधिक दूरी पर स्थित प्रेक्षक द्वारा प्रेक्षित आवृति परास होगी – $(v_{sound} = 330 m/s)$ **[JEE-96,3]**

16. जब 0.98m लम्बी रस्सी खींची जाती है तो 0.02m प्रसारित होती है। जब एक 0.5m लम्बाई का दोनों सिरों से खुला आर्गन पाईप इसके साथ ध्वनित किया जाता है तो यह मूल आवृति में 8 विस्पंद उत्पन्न करते है। यदि रस्सी में विकृति कम कर दी जाये विस्पंद संख्या घट जाती है। तार का यंग प्रत्यास्था गुणांक ज्ञात करो। धात्विक तार का घनत्व $10^4 kgm^{-3}$ तथा हवा में ध्वनि का वेग $292 ms^{-1}$ है। **[REE-96,5]**

17. खुले आर्गन पाईप का प्रथम अधिस्वरक बंद आर्गन पाईप के प्रथ अधिस्वरक के साथ 2.2Hz विस्पंद आवृति देता है। यदि बंद आर्गन पाईप की आवृति 110Hz है तो पाईपों की लम्बाई कितनी होगी। **[JEE-97,5]**

18. एक बैण्ड f आवृति से बजता हुआ v_b चाल से एक दीवार की तरफ जा रहा है। विस्पंद आवृति का संबंध ज्ञात करो यदि बैण्ड के पीछे एक कार चालक v_m चाल स`चल रहा है। ध्वनि की चाल v है। **[JEE-97,5]**

19. किसी क्षण t पर एक बिन्दु पर पहुंचने वाली दो ध्वनि तरंगे क्रमषः $P = P_{01}\sin(kx - \omega t)$ तथा $P = P_{02}\sin[k(x + \Delta x) - \omega t + \delta_0]$ है। दोनों में कलान्तर ज्ञात करो। **[REE-97,1]**

20. 3m लम्बाई के एक खुले आर्गन पाईप में तृतीय संनादी की अप्रगामी तरंग उत्पन्न की जाती है। यदि दाब कम्पनों का आया माध्य मायुमण्डलीय दाब $p_0 = 10^5 N/m^2$ का 0.1% है तो तरंगो का आयाम ज्ञात करो।
(i) दाम कम्पन का तथा (ii) घनत्व कम्पन्न का
ध्वनि का वेग v=330m/s , हवा का घनत्व $\rho_0 = 1.0 kg/m^3$

21. खुले आर्गन पाईप का प्रथम अधिस्वरक बंद आर्गन पाईप के प्रथ अधिस्वरक के साथ 2.2Hz विस्पंद आवृति देता है। यदि बंद आर्गन पाईप की आवृति 110Hz है तो पाईपों की लम्बाई कितनी होगी।

22. एक वायु स्तम्भ एक बंद आर्गन पाईप में 440Hz के स्वरित्र के साथ दूसरे अधिस्वरक में कम्पित है। ध्वनि की चाल $330 ms^{-1}$ है तथा सिरा संषोधन नगण्य है तथा P_0 किसी बिन्दु पर माध्य दाब को प्रदर्षित करता है। तथा Δp_0 दाब परिवर्तन का अधिकतम आयाम है। तो ज्ञात करो। **[JEE-98,8/200]**
(i) वायु स्तम्भ की लम्बाई L
(ii) पाईप के मध्य में दाब परिवर्तन का आयाम
(iii) पाईप के खुले सिरे पर उच्चतम व न्यूनतम दाब
(iv) पाईप के बंद सिरे पर उच्चतम व न्यूनतम दाब

Answers

MQB Answers

PART –I

1.	(A)	2.	(A)	3.	(ABD)
4.	(D)	5.	(A)	6.	(B)
7.	(C)	8.	(A) (C)	9.	(B)
10.	(D)	11.	(C)	12.	(B)
13.	(C)	14.	(B) (D)	15.	(A)
16.	(A) (D)	17.	(C)	18.	(C)
19.	(B)	20.	(C)	21.	(B)
22.	(D)	23.	(C)	24.	(A)
25.	(A)	26.	(ABD)	27.	(D)
28.	(C)	29.	(C)	30.	(ACD)
31.	(A)	32.	(B)	33.	(D)
34.	(C)				

PART –II

1. $f_{max} = 484Hz,\ f_{min} = 403.3Hz$

2. $Y = 1.76 \times 10^{11} N/m^2$

3. 7.5cm,75m

4. (a) $\pi/2$ (b) $2\pi/35$

5. (a) $5Nm^{-2}$ (b) $3\pi m$

6. 420Hz

7. $Y = 2\times10^{-6} \sin\frac{6\pi}{10}\cos\left(6\sqrt{30\pi}\times10^3 t\right)+\theta$
at $x = 0.1$
$Y = 1.9\times10^{-6}\cos\left(6\sqrt{30\pi}\times10^3 t\right)+\theta$

8. 735N

9. (a) $v_n = \frac{v}{4\ell}(2n+1)$; छः कम्पन्न;
(b) $v_n = \frac{v}{2\ell}(n+1)$; छः कम्पन्न;
यहाँ n=0,1,2,.....

10. 2%

11. $\frac{2u}{(v+u)} = 0.2\%$ से घट जाएगी

12. $v = 2f_0vu\left(v^2-u^2\right) \approx \frac{2f_0u}{v} = 1.0Hz$

13. सीधे B द्वारा $f' = \frac{(v-w)+u}{(v-w)-u}f$ & $\lambda' \frac{(v-w)-u}{f}$
परावर्तन से : $f'' = \left[\frac{(v-w)+u}{(v-w)-u}\right]\left[\frac{v+w+u}{v+w-u}\right]f$
$\lambda'' = \frac{(v-w-u)(v+w-u)}{(v+w+u)f}$

14. $v = \frac{2v_0u}{(v+u)} = 0.60Hz$

15. $f_{max} = 484Hz,\ f_{min} = 403.3Hz$

16. $Y = 1.76\times10^{11} N/m^2$

17. $L_c 0.75m;\ L_0 = 0.99m$ or $1.006m$

18. $\frac{2v_b(v+v_m)f}{v^2-v_b}$

19. $k\Delta x + \delta_0$

20. (i) $\frac{1}{1089\pi}m$ (ii) $\frac{1}{1089}kg/m^3$

21. $L_c = 0.75m,\ L_0 = \frac{150}{151}m, \frac{150}{149}m$

22. (i) $L = \frac{15}{16}m$ (ii) $\frac{\Delta P_0}{\sqrt{2}}$
(iii) $P_{max} = P_{min} = P_0$
(iv) $P_{max} = P_0 + \Delta P_0$, $P_{min} = P_0 - \Delta P_0$