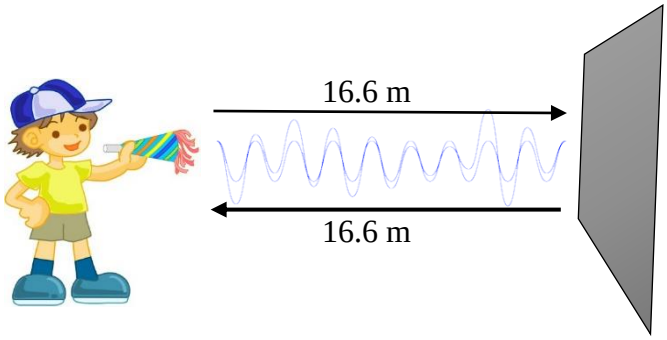
অধ্যায়-১২

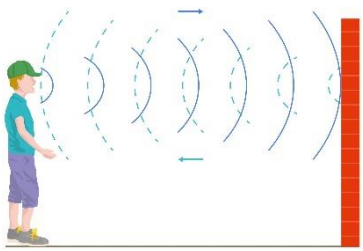
শব্দ ও শব্দের বেগ

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১. শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার জন্য উৎস থেকে প্রতিফলকের নূন্যতম দূরত্ব কত?** বাকাশিবো- ২০০৫, ০৬, ১২, ১৩, ২০, ২০'পরি

উত্তর ঃ শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার জন্য উৎস থেকে প্রতিফলকের নূন্যতম দূরত্ব 16.6m. বা 16.6×3.28 ফুট = 56 ফুট।





***** ২. শ্রবণোত্তর শব্দের ২টি ব্যবহার লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০২'পরি, ০৮, ১৩, ১৮, ২০

উত্তর ঃ প্রতি সেকেন্ডে কম্পন সংখ্যা ২০,০০০ এর অধিক হলে যে শব্দ হয়, তাকে শ্রবণোত্তর বা শব্দোত্তর শব্দ বলে। এই শব্দ আমরা শুনতে পাই না।

শ্রবণোত্তর শব্দের ব্যবহার ঃ

i) পানি, দুধ ও খাদ্যদ্রব্য জীবাণুমুক্ত করার জন্য এই শব্দের কম্পন ব্যবহৃত হয়। পানিতে অমিশ্রিত ঔষুধকে, দ্রবীভূত বা মেশানোর কাজে এই কম্পন ব্যবহৃত হয়।

ii) যেসব রোগের চিকিৎসার জন্য অধিক তাপের প্রয়োজন হয়, সেক্ষেত্রে এই কম্পন ব্যবহৃত হয়।

iii) এই কম্পনের প্রতিধ্বনির সাহায্যে ডুবোজাহাজের অবস্থান, পাহাড়ের অবস্থান, সমুদ্রের গভীরতা এবং মাছের ঝাঁকের অবস্থান নির্ণয় করা যায়।

iv) এই শ্রবণোত্তর কম্পন ব্যবহার করে রাতের অন্ধকারে বাদুড়, চামচিকা চলাফেরা করে।

v) চোর ধরার কাজে শ্রবণোত্তর শব্দ ব্যবহৃত হয়।

vi) সূক্ষ্ম বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি পরিষ্কারের কাজে ব্যবহৃত হয়।

vii) পোতাশ্রয়ের মুখ হতে জাহাজের পথ প্রদর্শনের কাজে এই শব্দ বা কম্পন ব্যবহৃত হয়।

***** ৩. শব্দের প্রতিধ্বনি কাকে বলে? এর একটি ব্যবহারিক প্রয়োগ লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০১, ০২, ০৩, ০৪, ০৫, ০৬, ০৭, ১১, ১২, ১৩, ১৭, ১৯, ২১'পরি, ২৪, ২৪'পরি

উত্তর ঃ শব্দ করার পর দূরবর্তী কোন প্রতিফলকে প্রতিফলিত হয়ে উৎসের কাছে সেই শব্দের পুনরাবৃত্তি হলে, তাকে প্রতিধ্বনি বলে। অথবা প্রতিফলনের দরুন ধ্বনির পুনরাবৃত্তিকে প্রতিধ্বনি বলে।

প্রতিধ্বনির ব্যবহার ঃ

i) খনিজ পদার্থের সন্ধান। ii) সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়।

iii) উড়োজাহাজের উচ্চতা নির্ণয়।

iv) প্রতিধ্বনির সাহায্যে অন্ধকারে বাদুড়, চামচিকা চলাফেরা ইত্যাদি।

প্রতিধ্বনির তথ্য ঃ

১) প্রতিধ্বনি হতে হলে উৎস ও প্রতিফলকের মাঝে নূন্যতম দূরত্ব 16.6m হতে হবে।

২) স্পষ্ট প্রতিধ্বনির শুনতে হলে, ধ্বনি ও প্রতিধ্বনির ভিতর নূন্যতম সময়ের ব্যবধান বা $\frac{1}{10}$ বা 0.1 sec দরকার।

***** ৪. শ্রবণোত্তর বা শব্দোত্তর শব্দ কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০০০, ০১,০২, ০৩, ০৫, ০৬, ০৭, ১১, ১২, ১৩, ১৭, ১৯

উত্তর ঃ প্রতি সেকেন্ডে কম্পন সংখ্যা ২০,০০০ এর অধিক হলে যে শব্দ হয়, তাকে শ্রবণোত্তর বা শব্দোত্তর শব্দ বলে। এই শব্দ আমরা শুনতে পাই না।

***** ৫. অবশ্রুতি শব্দ কাকে বলে?** বাকাশিবো- ২০০২, ০৪, ০৫, ১১'পরি, ১৭

উত্তর ঃ প্রতি সেকেন্ডে কম্পন সংখ্যা ২০-এর কম হলে যে শব্দ সৃষ্টি হয়, তাকে অবশ্রুতি বা (Infrasonic) শব্দ বলে। এই শব্দ আমরা শুনতে পাই না।

***** ৬. শব্দানুভুতির স্থায়ীত্বকাল কত?**

বাকাশিবো- ২০০২, ০৬'পরি, ০৮'পরি, ০৯, ১০, ১১, ১৪'টেক্স, ১৫

উত্তর ঃ কোন শব্দ শোনার প্রায় 0.1 সেকেন্ড সময় পর্যন্ত শ্রোতার মস্তিষ্কে তার অনুভূতি থেকে যায়। এই সময়কে শব্দানুভূতির স্থায়ীত্বকাল $\frac{1}{10}$ বা 0.1 শ্রুতি রেশ বলে। অর্থাৎ শব্দানুভূতির স্থায়ীত্বকাল 0.1 সেকেন্ড।

***** ৭. শব্দের শ্রাব্যতার সীমা কত?** বাকাশিবো- ২০০২, ০৬'পরি, ০৮'পরি, ০৯, ১০, ১১, ১৪'টেক্স, ১৫, ২৫, ২২,২২'পরি,২৩, ২৩'পরি

উত্তর ঃ প্রতি সেকেন্ডে কম্পন সংখ্যা ২০ হতে ২০,০০০ এর মধ্যে থাকলে যে শব্দ উৎপন্ন হয় তা আমরা শুনতে পাই। কম্পনের এই সীমাকে শ্রাব্যতার সীমা বলে। 20 Hz এর কম অবশ্রুতি শব্দ এবং 20000 Hz এর অধিক শ্রবণোত্তর শব্দ যা আমরা শুনতে পাই না।

***** ৮. অনুনাদ কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০০১, ০৩, ০৪, ০৫, ০৭, ০৯, ১১'পরি, ১২, ১২, ১৩, ১৪'টেক্স

উত্তর ঃ কোন একটা বস্তুর স্বাভাবিক পর্যায়কাল (T) যদি তার উপর আরোপিত পর্যায় বলের পর্যায়কালের (T_F) সমান হয়, তখন বস্তুটির যে কম্পন হয় তাকে অনুনাদ বলে।

অর্থাৎ স্বাভাবিক পর্যায়কাল = পর্যায়বলের পর্যায়কাল

$$\therefore \quad T = T_F$$

**** ৯. শ্রবণোত্তর শব্দের সীমা কত?** বাকাশিবো- ২০০৩'পরি, ০৪'পরি, ০৭

উত্তর ঃ প্রতি সেকেন্ডে কম্পন সংখ্যা ২০,০০০

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১. শব্দের বেগের উপর চাপের প্রভাব বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৫'পরি, ১৮, ২০, ২৪, ২৪'পরি

উত্তর ঃ চাপের প্রভাব ঃ স্থির তাপমাত্রায় একটি নির্দিষ্ট ভরের বায়ুর চাপ P তার ঘনত্ব ρ-এর সমানুপাতিক।

অর্থাৎ, $P \propto \rho$

$\Rightarrow P =$ ধ্রুবক $\times \rho$

$\Rightarrow \frac{P}{\rho} =$ ধ্রুবক

বায়ুর ভর = m

১ম অবস্থার চাপ, ঘনত্ব ও বেগ যথাক্রমে p_1, ρ_1, v_1

২য় অবস্থার চাপ, ঘনত্ব ও বেগ যথাক্রমে, p_2, ρ_2, v_2

আপেক্ষিক তাপদ্বয়ের অনুপাত = γ

শব্দের বেগ, $v_1 = \sqrt{\frac{\gamma p_1}{\rho_1}}$

$v_2 = \sqrt{\frac{\gamma p_2}{\rho_2}}$

বয়েলের সূত্রানুসারে, $p_1 v_1' = p_2 v_2'$

$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{v_2'}{v_1'}$

$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{\frac{m}{\rho_2}}{\frac{m}{\rho_1}}$

$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{m}{\rho_2} \times \frac{\rho_1}{m}$

$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$

$\Rightarrow \frac{p_1}{\rho_1} = \frac{p_2}{\rho_2}$

$\Rightarrow \frac{\gamma p_1}{\rho_1} = \frac{\gamma p_2}{\rho_2}$ ------ [উভয় পক্ষকে 'γ' গুণ করে]

$\Rightarrow \sqrt{\frac{\gamma p_1}{\rho_1}} = \sqrt{\frac{\gamma p_2}{\rho_2}}$ -----[উভয় পক্ষকে বর্গমূল করে]

$\Rightarrow v_1 = v_2$

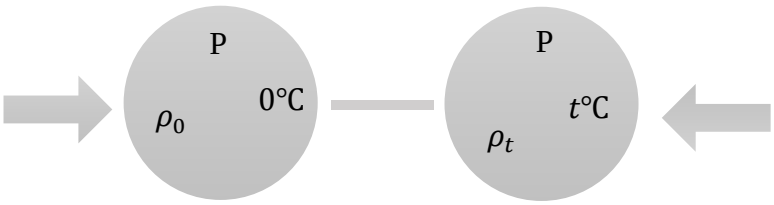
$m = \rho v$

আয়তন $v = \frac{m}{\rho}$

অর্থাৎ, স্থির তাপমাত্রায়, চাপের পরিবর্তনে বায়ুতে শব্দের বেগের কোন পরিবর্তন হয় না।

***** ২. দেখাও যে, বায়ুতে শব্দের বেগ তার পরম তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক।** বাকাশিবো- ২০০২, ০৩'পরি, ০৪'পরি, ০৫, ০৬, ০৭, ০৭'পরি, ০৮, ০৮'পরি, ০৯, ১১'পরি, ১২, ১৩, ১৪, ১৪'পরি, ১৫, ১৬, ১৮, ১৯'পরি

উত্তর ঃ তাপমাত্রা পরিবর্তনে বায়ুর ঘনত্ব এবং সাথে-সাথে বায়ুতে শব্দের বেগ পরিবর্তিত হবে। বায়ুর তাপমাত্রা (T) বৃদ্ধি পেলে ঘনত্ব (ρ) হ্রাস পাবে এবং শব্দের বেগ (v) বৃদ্ধি পাবে।



0°C তাপমাত্রা = T_0, ঘনত্ব = ρ_0, চাপ = p (স্থির)

শব্দের বেগ, $V_0 = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_0}}$ ..... (1)

t°C তাপমাত্রা = T, ঘনত্ব = ρ_t

শব্দের বেগ, $V_t = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_t}}$ .....(2)

আমরা জানি, $\rho_0 = \rho_t (1+\propto t)$

$= \rho_t (1+\frac{t}{273})$

(1) ও (2) হতে পাই, [$\propto$ গ্যাসের আয়তন প্রসারণ গুনাঙ্ক = $\frac{1}{273}$/°C]

$$V_t = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_t}} \text{_____} (i)$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho^0}} \text{_____} (ii)$$

$(i) \div (ii)$

$$\Rightarrow \frac{V_t}{V_0} = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_t}} \times \sqrt{\frac{\rho_0}{\gamma p}}$$

$$\Rightarrow \frac{V_t}{V_0} = \sqrt{\frac{\rho_0}{\rho_t}}$$

$$\Rightarrow \frac{V_t}{V_0} = \sqrt{\frac{\rho_t\,(1+\frac{t}{273})}{\rho_t}}$$

$$\Rightarrow \frac{V_t}{V_0} = \sqrt{\frac{273+t}{273}} = \sqrt{\frac{T}{t_0}}$$

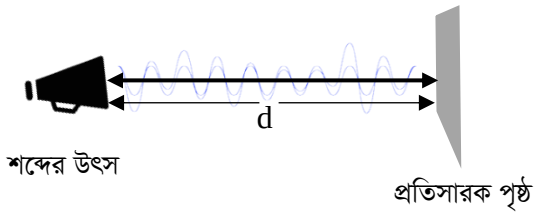
$$\therefore V \propto \sqrt{T}$$

সুতরাং বায়ুতে শব্দের বেগ পরম তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক।

***** ৩. দেখাও যে, প্রতিধ্বনি শোনার জন্য উৎস এবং প্রতিফলকের মাঝে নূন্যতম 16.6m দূরত্ব প্রয়োজন।**

বাকাশিবো- ১৯৯৪, ৯৬, ৯৯, ০৩, ০৪, ০৫, ০৮, ১২, ১৫, ১৬, ১৭, ২১

উত্তর ঃ যদি কোন উৎস থেকে সৃষ্ট শব্দ প্রতিফলক পৃষ্ঠ থেকে ‘ d ’ দূরত্ব অতিক্রম করে। উৎসে প্রতিধ্বনি শুনতে শব্দ এবার ‘ d ’ দূরত্ব অতিক্রম করে ফিরে আসে।



শব্দের মোট দূরত্ব = যাওয়া + আসা

$= d+d$

$= 2d$

কোন শব্দ শোনার পর প্রায় $\frac{1}{10}$ সেকেন্ড এর রেশ শ্রোতার মস্তিষ্কে থাকে।

মূলধ্বনি ও প্রতিধ্বনির মাঝে সময়ের নূন্যতম পার্থক্য, $t = \frac{1}{10}$ sec = 0.1 sec

আমরা জানি, দূরত্ব = বেগ × সময়

$\Rightarrow 2d = v \times t$

$\Rightarrow 2d = 332 \times 0.1$ [বায়ুতে শব্দের বেগ $v = 332ms^{-1}$]

$\Rightarrow d = \frac{332 \times 0.1}{2}$

$\therefore d = 16.6m$

বায়ুতে শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার নূন্যতম দূরত্ব = 16.6m **(দেখানো হলো)**

**** ৪. প্রমাণ কর যে, তরঙ্গ বেগ = কম্পাঙ্ক × তরঙ্গ দৈর্ঘ্য। ($v = f\lambda$)**

বাকাশিবো- ২০১৬'পরি, ১৭, ২৩, ২৩'পরি

উত্তর ঃ একক সময়ে নির্দিষ্ট দিকে তরঙ্গ যে দূরত্ব অতিক্রম করে, তাই তরঙ্গের বেগ (v)। একটি পূর্ণ কম্পন সম্পন্ন হতে যে সময় লাগে, তাই দোলনকাল (T)। দোলনকালের সময় তরঙ্গ যে দূরত্ব যায় তাই তরঙ্গ দৈর্ঘ্য। প্রতি সেকেন্ডে যতগুলো কম্পন দেয়, তাই কম্পাঙ্ক (f)।

T সেকেন্ডে কম্পন = 1টি

$\therefore$ 1 সেকেন্ডে কম্পন = $\frac{1}{T}$ টি

$\therefore$ কম্পাঙ্ক, $f = \frac{1}{T}$

সুতরাং, বেগ = $\frac{\text{দূরত্ব}}{\text{সময়}}$

$$\Rightarrow v = \frac{\lambda}{T}$$

$$\Rightarrow v = \lambda . \frac{1}{T}$$

$$\Rightarrow v = \lambda . f$$ ---------- [মান বসিয়ে]

$$\therefore v = f\lambda$$

তরঙ্গ বেগ = কম্পাঙ্ক×তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (প্রমাণিত)

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১. শব্দের বেগের উপর তাপমাত্রা, চাপ ও আর্দ্রতার প্রভাব সংক্ষেপে লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৫'পরি, ০৭, ১০, ১৩, ১৯

উত্তর ঃ বায়ুর ভর = m

১ম অবস্থার চাপ, ঘনত্ব ও বেগ যথাক্রমে p_1, ρ_1, v_1

২য় অবস্থার চাপ, ঘনত্ব ও বেগ যথাক্রমে p_2, ρ_2, v_2

শব্দের বেগের উপর,

i) চাপের প্রভাব ঃ স্থির তাপমাত্রায় একটি নির্দিষ্ট ভরের বায়ুর চাপ তার ঘনত্ব এর সমানুপাতিক ।

অর্থাৎ, $P \propto \rho$

$\Rightarrow P = \text{ধ্রুবক} \times \rho$

$\therefore \frac{P}{\rho} = \text{ধ্রুবক}$

বয়েলের সূত্রানুসারে, $p_1v_1' = p_2v_2'$

$\Rightarrow p_1\frac{m}{\rho_1} = p_2\frac{m}{\rho_2}$

$\Rightarrow \frac{\lambda p_1}{\rho_1} = \frac{\lambda p_2}{\rho_2}$

$\Rightarrow \sqrt{\frac{\lambda p_1}{\rho_1}} = \sqrt{\frac{\lambda p_2}{\rho_2}}$

$\therefore v_1 = v_2$

$$\boxed{m = \rho v \quad \therefore v = \frac{m}{\rho}}$$

অর্থাৎ, স্থির তাপমাত্রায়, চাপের পরিবর্তনে বায়ুতে শব্দের বেগের কোন পরিবর্তন হয় না।

i) তাপমাত্রার প্রভাব ঃ তাপমাত্রা পরিবর্তনে,অর্থাৎ তাপমাত্রা (T) বৃদ্ধি পেলে ঘনত্ব (ρ) হ্রাস পায় এবং শব্দের বেগ (v) বৃদ্ধি পায়।

$0°C$ তাপমাত্রা = T_0,

ঘনত্ব = ρ_0

$\therefore$ শব্দের বেগ, $V_0 = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_0}}$ …….. (1)

$t°C$ তাপমাত্রা = T

ঘনত্ব = ρ_t

$\therefore$ শব্দের বেগ, $v_t = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_t}}$ .....(2)

(1) ÷ (2) হতে পাই,

$$\Rightarrow \frac{v_t}{v_0} = \frac{\sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_t}}}{\sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_0}}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_t}{v_0} = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_t}} \times \sqrt{\frac{\rho_0}{\gamma p}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_t}{v_0} = \sqrt{\frac{\rho_0}{\rho_t}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_t}{v_0} = \sqrt{\frac{\rho_t\,(1+\frac{t}{273})}{\rho_t}} \text{ -------- } \left[\rho_0 == \rho_t\left(1+\frac{t}{273}\right)\right]$$

$$\Rightarrow \frac{v_t}{v_0} = \sqrt{\frac{273+t}{273}} = \sqrt{\frac{T}{t_0}}$$

$$\therefore V \propto \sqrt{T}$$

অর্থাৎ, বায়ুতে শব্দের বেগ পরম তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক।

iii) আর্দ্রতার প্রভাব ঃ বায়ুতে জলীয়বাষ্প ধারণ ক্ষমতাকে আর্দ্রতা বলে। বায়ু আর্দ্র হলে এর ঘনত্বের পরিবর্তন হয় ফলে শব্দের বেগও পরিবর্তন হবে।

মনে করি, p চাপে T তাপমাত্রায় শুষ্ক ও আর্দ্র বায়ুর ঘনত্ব এবং বেগ যথাক্রমে ρ_d, ρ_m এবং V_d,V_m

$\therefore$ ল্যাপলাসের সংশোধনী অনুসারে,

$$v_d = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_d}} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

$$v_m = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_m}} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

(2) ÷ (1) হতে পাই,

$$\frac{v_m}{v_d} = \frac{\sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_m}}}{\sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_d}}} = \sqrt{\frac{\gamma p}{\rho_m}} \times \sqrt{\frac{\rho_d}{\gamma p}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_m}{v_d} = \sqrt{\frac{\rho_d}{\rho_m}}$$

কিন্তু যেহেতু, $\rho_d > \rho_m$ তাই $v_m > v_d$। অর্থাৎ আর্দ্র বায়ুতে শব্দের বেগ শুষ্ক বায়ু অপেক্ষা বেশি।

***** ২. প্রতিধ্বনির সাহায্যে কিভাবে সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয় করা হয় তা বর্ণনা কর।** **বাকাশিবো- ২০১০, ১২, ১৩ ১৪, ১৪'পরি, ১৫, ১৬, ১৬'পরি, ১৭, ১৮'পরি, ১৯'পরি, ২৫**

উত্তর ঃ সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়ের জন্য নৌযানে প্রেরক ও গ্রাহক যন্ত্র বসানো হয়। চিত্র হতে A প্রেরকযন্ত্র হতে শব্দ উৎপন্ন হয়ে B গ্রাহক যন্ত্রে ফিরে আসে। AB-হতে বিন্দুর গভীরতা CN, জাহাজ হতে গ্রাহক ও প্রেরক যন্ত্রের উচ্চতা = h, পানিতে শব্দের বেগ V.

A হতে B তে শব্দ যেতে সময় লাগে = t_1

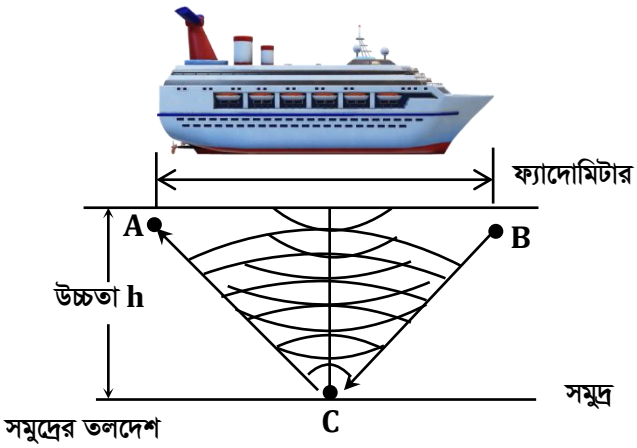
এবং A হতে C এবং C হতে B শব্দ যাবার সময় = t_2

তাই, দূরত্ব = বেগ ×সময়

$$\Rightarrow AB = v \times t_1$$

$$\Rightarrow d = v \times t_1$$

$$\Rightarrow v = \frac{d}{t_1} \ldots\ldots\ldots (1)$$



একইভাবে, $AC + CB = v \times t_2$

$$\Rightarrow AC + AC = v \times t_2$$

[$\triangle CAN$ ও $\triangle BCN$ সমকোণী ত্রিভূজ হওয়ায় AC = BC]

$\Rightarrow 2\ AC = v \times t_2$

$\therefore AC = \frac{vt_2}{2}$

$\triangle$CAN - সমকোণী ত্রিভূজের, $AC^2 = AN^2 + CN^2$

$\Rightarrow CN^2 = AC^2 - AN^2$

$\Rightarrow CN^2 = \left(\frac{vt^2}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2$

$\Rightarrow CN^2 = \left(\frac{dt^2}{t_1 \times 2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2$ ---------- [মান বসিয়ে]

$\Rightarrow CN^2 = \frac{d^2\ {t_2}^2}{t_1^2 \times 4} - \frac{d^2}{4}$

$\Rightarrow CN^2 = \frac{d^2}{4}\left(\frac{{t_2}^2}{{t_1}^2} - 1\right)$

$\Rightarrow CN = \sqrt{\frac{d^2}{4}\left(\frac{t^{22}}{t^{12}} - 1\right)}$

$\therefore CN = \frac{d}{2}\sqrt{\left(\frac{{t_2}^2}{{t_1}^2} - 1\right)}$

$\therefore$ সমুদ্রের গভীরতা, $H = h + CN$

$= h + \frac{d}{2}\sqrt{\left(\frac{{t_2}^2}{{t_1}^2} - 1\right)}$

$= h + \frac{d}{2}\sqrt{\frac{{t_2}^2 - t_1^2}{{t_1}^2}}$

$$= h + \frac{d}{t_1 . 2}\sqrt{t_2^2 - t_1^2}$$

$$= h + \frac{v}{2}\sqrt{t_2^2 - t_1^2} \text{ ----------} [\therefore v = \frac{d}{t_1}]$$

ইহাই সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয় পদ্ধতি।

SOS গাণিতিক সমস্যাবলি ঃ

**** ১. 256 কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট একটি সুর শলাকা হতে শব্দ বায়ুতে 3 সেকেন্ডে 1020 মিটার পথ অতিক্রম করে। বায়ুতে শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।** বাকাশিবো: ২০০৮, ০৯'পরি, ১৫, ১৬, ১৬'পরি

সমাধান ঃ এখানে, কম্পাঙ্ক, $f = 256$ Hz

সময়, $t = 3$ sec

অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s = 1020$ m

তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda = ?$

আমরা জানি, দূরত্ব = বেগ ×সময়

$$\Rightarrow 1020 = v \times 3$$

$$\Rightarrow v = \frac{1020}{3}$$

$$\therefore v = 340 \text{ ms}^{-1}$$

আবার, বেগ = কম্পাঙ্ক × তরঙ্গ দৈর্ঘ্য

$$V = f\lambda$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{v}{f}$$

$\Rightarrow \lambda = \frac{340}{256}$

$\therefore \lambda = 1.33m$ (**Ans.**)

*****২. কত তাপমাত্রায় বাতাসে শব্দের বেগ 0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগের 3 গুণ হবে?** বাকাশিবো- ২০১১, ১২'পরি, ২১'পরি

সমাধান ঃ 0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ = V_0

t°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ $V_t = 3\ V_0$

আমরা জানি, $v_t = v_0\sqrt{1+\propto t}$

$\Rightarrow 3\ v_0 = V_0\sqrt{1+\propto t}$

$\Rightarrow 3 = \sqrt{1+\propto t}$

$\Rightarrow (3)^2 = (\sqrt{1+\propto t})^2$

$\Rightarrow 9 = 1 + \propto t$

$\Rightarrow 1 + \propto t = 9$

$\Rightarrow \propto t = 9-1$

$\Rightarrow t = \frac{8}{\propto}$ $\left[\propto = \frac{1}{273°C}\right]$

$\Rightarrow t = \frac{8}{\frac{1}{273°C}} = 8 \times \frac{273°C}{1}$

$\Rightarrow t = 2184°C$ **(Ans.)**