শব্দ

অনুশীলনী

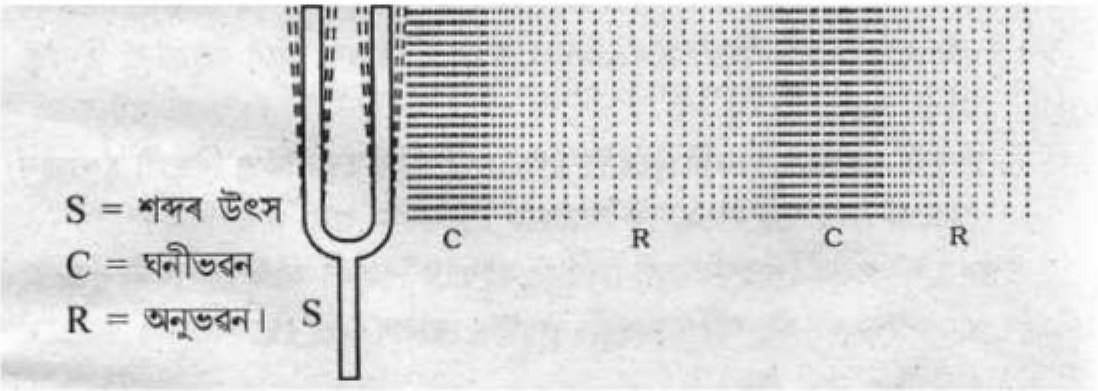
1. শব্দ কি? আৰু ইয়াক কেনেকৈ উৎপন্ন কৰা হয় ?

উত্তৰঃ

শব্দ হ'ল অনুদৈৰ্ঘ্য তৰংগ। কোনো বস্তুৰ কম্পনৰ ফলত শব্দ সৃষ্টি হয়।

2. শব্দৰ উৎসৰ ওচৰত বায়ুৰ ঘনীভৱন আৰু অনুভৱন কেনেকৈ উৎপন্ন হয় চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

উত্তৰঃ



শব্দ কোনো বস্তুৰ কম্পনৰ বাবে সৃষ্টি হয়। এই কম্পনে মাধ্যমৰ দ্বাৰা ঘনীভৱন আৰু অনুভৱনৰ দ্বাৰা বিস্তাৰ লাভ কৰে। শব্দৰ উৎসৰ কম্পনে তাৰ ওচৰত থকা মাধ্যমৰ কণাক সাম্য অৱস্থাৰ পৰা বিচ্যুত কৰে। কণাবোৰে একাদিক্ৰমে এটাৰ পিছত আনটোৰে নিকটৱৰ্তী কণাবোৰৰ ওপৰত হেঁচা দি সাম্য অৱস্থাৰ পৰা বিচ্যুতি ঘটায়। এটা কণাই তাৰ নিকটৱৰ্তী কণাক বিচ্যুতি ঘটাই পুনৰ আগৰ অৱস্থালৈ আহে। এই প্ৰক্ৰিয়াত মাধ্যমৰ কণাবোৰৰ ঘনত্ব বাঢ়ে, আকৌ কমে। এনেদৰে তৰংগটোৱে গতি লাভ কৰে। যি অঞ্চলত মাধ্যমৰ কণাৰ ঘনত্ব বাঢ়ে তাক ঘনীভৱন আৰু যি অঞ্চলত ঘনত্ব কমে তাক অনুভৱন বোলা হয়। চিত্ৰত R অনুভৱন আৰু C ঘনীভৱন আৰু S শব্দৰ উৎস।

3. শব্দ সঞ্চালনৰ বাবে মাধ্যমৰ প্ৰয়োজনীয় প্ৰদৰ্শন কৰা পৰীক্ষা এটা উল্লেখ কা ।

উত্তৰঃ

এটা বন্ধ বেজাৰৰ ভিতৰত বৈদ্যুতিক ঘণ্টা এটা ৰাখি ছুইচ অন্ কৰি | ঘণ্টাটো বজালে তাৰ শব্দ শুনা যায়। এতিয়া পাম্পৰ সহায়ত বেজাৰৰ বায়ুখিনি উলিয়াই দি চুইচ অন্ কৰি ঘণ্টাটো বজালে তাৰ শব্দ শুনা নাযায়। | ইয়াৰ দ্বাৰা প্ৰমাণ হয় যে মাধ্যম অবিহনে শব্দ তৰংগ সঞ্চালন হ'ব নোৱাৰে।

4. শব্দ তৰংগক কিয় অনুদৈৰ্ঘ্য তৰংগ বুলি কোৱা হয় ?

উত্তৰঃ

শব্দ তৰংগ মাধ্যমৰ সংকোচন প্ৰসাৰণৰ দ্বাৰা বিস্তাৰ লাভ কৰে। সেইবাবে শব্দ তৰংগক অনুদৈৰ্ঘ তৰংগ বোলা হয়।

5. অন্ধকাৰ কোঠা এটাত বহুতৰ লগত বহি থকা অৱস্থাত শব্দৰ কোনটো - বৈশিষ্ট্যৰ বাবে তোমাৰ বন্ধুক চিনাক্ত কৰিব পাৰিবা ?

উত্তৰঃ

সকলো ব্যক্তিৰে শব্দৰ তীক্ষ্ণতা বেলেগ। মগজুৱে শব্দৰ তীক্ষ্ণতা বিশ্লেষণ কৰি বন্ধুজনক চিনাক্ত কৰে। অৰ্থাৎ শব্দৰ তীক্ষ্ণতাৰ বাবে বন্ধুজনক চিনাক্ত কৰিব পাৰি।

6. বিজুলী আৰু ঢেৰেকনি দুয়োটা একেলগে সৃষ্টি হয়। কিন্তু বিজুলী দৃশ্যমান। হোৱাৰ কেই ছেকেণ্ডমানৰ পিছতহে ঢেৰেকনি শুনা যায়, কিয় ?

উত্তৰঃ

শব্দতকৈ পোহৰৰ বেগ বেছি। সেইবাবে বিজুলী আৰু ঢেৰেকনি দুয়োটা একেলগে সৃষ্টি হয় যদিও বিজুলী দৃশ্যমান হোৱাৰ কেই ছেকেণ্ডমানৰ পিছতহে ঢেৰেকনি শুনা যায়।

7. ব্যক্তি এজনৰ শ্ৰাব্য সীমাৰ পৰিসৰ 20Hg - 2.k.Hg ৰ ভিতৰত। এই দুটা তৰংগ, কম্পনাংকৰ সাপেক্ষে শব্দ তৰংগৰ বায়ুত প্ৰাপিক তৰংগ দৈৰ্ঘ কিমান ? বায়ুত শব্দৰ দ্ৰুতি 344m/sec বুলি ধৰা।

Sol^n

শব্দ তৰংগৰ কম্পনাংক (n) = 20Hg আৰু
বায়ুত শব্দৰ দ্ৰুতি (v) = 344 m/sec হলে

তৰংগ দৈৰ্ঘ্য (λ) = $\frac{v}{n}$

$= \frac{344}{20}$ m

= 17.2 m.

শব্দ তৰংগৰ কম্পনাংক (n) = 20, k.Hg আৰু
বায়ুত শব্দৰ দ্ৰুতি (v) = 344m/sec হলে
তৰংগ দৈৰ্ঘ (λ) = $\frac{v}{n}$

$= \frac{344\, m/sec}{20\, k.\, Hg}$

$= \frac{344\, m/sec}{20,000\, Hg}$

= 0.0172 m.

8. এলুমিনিয়ামৰ দণ্ড এডালৰ দুই মূৰত দুজন ছাত্ৰ আছে। এজনে শিলগুটিৰে দণ্ডডাল টুকুৰিয়ালে। শব্দ বায়ু আৰু এলুমিনিয়ামৰ মাজেৰে গৈ ইজন ছাত্ৰৰ ওচৰ পাওঁতে লগা সময়ৰ অনুপাত উলিওৱা ?

উত্তৰঃ

এলুমিনিয়ামত শব্দৰ দ্ৰুতি (v_1) = 6420 m/sec
বায়ুত শব্দৰ দ্ৰুতি (v_2) = 346 m/sec

সময়ৰ অনুপাত = $\frac{v_1}{v_2}$

$= \frac{6420}{346} = \frac{3210}{173}$

∴ বায়ু আৰু এলুমিনিয়ামৰ মাজেৰে অহা শব্দৰ সময়ৰ অনুপাত = 3210 :173.

9. শব্দৰ উৎস এটাৰ কম্পনাংক 100Hg. ই এক মিনিটত কিমানটা কম্পন সম্পূৰ্ণ কৰিব

উত্তৰঃ

কম্পনাংক = 100 Hg.
∴ 1 sec সময়ত হোৱা কম্পনৰ সংখ্যা = 100
∴ 60 sec সময়ত হোৱা কম্পনৰ সংখ্যা = 100 x 60
= 6000
∴ 1 মিনিটত সম্পূৰ্ণ কৰা কম্পন = 6000 টা।

10. পোহৰে মানা প্ৰতিফলনৰ সূত্ৰকেইটা শব্দয়ো মানেনে? ব্যাখ্যা কৰা।

উত্তৰঃ

পোহৰে মানা প্ৰতিফলনৰ সূত্ৰকেইটা শব্দয়ো মানে। শব্দই পোহৰৰ দৰে গোটা আৰু তৰল পদাৰ্থৰ পৃষ্ঠত প্ৰতিফলিত হয়। শব্দৰ আপতন কোণ আৰু প্ৰতিফলন কোণ সমান। লগতে পোহৰৰ দৰে আপতন, প্ৰতিফলনৰ দিশ আৰু অভিলম্ব একে সমতলৰ একেটা বিন্দুতে থাকে।

11. দূৰৰ বস্তু এটাই শব্দ প্ৰতিফলিত কৰিলে প্ৰতিধ্বনি সৃষ্টি হ'ব। ধৰা হওক শব্দৰ উৎস আৰু প্ৰতিফলকৰ পৃষ্ঠৰ মাজৰ দূৰত্ব একে আছে। তাতকৈ গৰমৰ দিন এটাত প্ৰতিধ্বনিৰ শব্দ শুনিবানে ?

উত্তৰঃ

গৰমৰ দিন এটাত প্ৰতিধ্বনি শুনা নাযাব। কাৰণ উষ্ণতা বাঢ়িলে বায়ুত | শব্দৰ বেগ বেছি হয়। গতিকে, মূল শব্দ আৰু প্ৰতিফলিত শব্দৰ পৰা পৃথক শ্ৰৱণ অনুভূতি সৃষ্টি নহয়।

12. শব্দ তৰংগৰ প্ৰতিফলনৰ দুটা ব্যৱহাৰ লিখা।

উত্তৰঃ

(i) শব্দ তৰংগৰ পুনঃপুন প্ৰতিফলন ব্যৱহাৰ হোৱা এবিধ চিকিৎসা সঁজুলি ষ্টেথ'স্ক'প।

(ii) অতি শব্দৰ প্ৰতিফলন ঘটাই চ'নাৰ নামৰ যন্ত্ৰৰ সহায়ত সাগৰৰ গভীৰতা জুখিব পাৰি।

13. 500m ওখ স্তম্ভ এটাৰ শীৰ্ষৰ পৰা শিল এটা স্তম্ভৰ পাদ দেশত থকা পুখুৰীৰ পানীত পৰিবলৈ দিয়া হ'ল। পানীত পৰাৰ শব্দটো স্তম্ভটোৰ শীৰ্ষত কেতিয়া শুনিবলৈ পোৱা যাব ? দিয়া আছে $g = 10\ m/sec^2$ আৰু শব্দৰ দ্ৰুতি = 340 m/sec.

উত্তৰঃ

ইয়াত বস্তুটো থকা উচ্চতা (h) = 500 m

মাধ্যাকৰ্ষণিক ত্বৰণ (g) = 10m/sec.

প্ৰাৰম্ভিক বেগ (u) = 0

ধৰা পানীত পৰোঁতে লগা সময় = t sec.

$\therefore h = ut + \frac{1}{2} gt^2$

$\Rightarrow 500 = 0 \times t + \frac{1}{2} \times 10\ t^2$

$\Rightarrow 500 = 5t^2$

$\Rightarrow 100 = t^2$

$\Rightarrow t = \sqrt{100}$

$\Rightarrow t = 10$

$\therefore$ নিৰ্ণেয় সময় (t) = 10 sec.s

আকৌ ধৰা পানীত পৰা শব্দটো স্তম্ভৰ শীৰ্ষলৈ যাওঁতে লগা

সময় = t' sec.

শব্দৰ দ্ৰুতি (v') = 340m/sec

দূৰত্ব (s) = 500m.

$\therefore$ এতিয়া $t = \frac{s}{v}$

$= \frac{500}{340} = 1.47$ sec

$\therefore$ শিলটো এৰি দিয়াৰ পৰা শব্দ শুনালৈ লগা মুঠ সময়

= (10 + 1.47) sec = 11.47 sec.

14. শব্দ তৰংগৰ দ্ৰুতি 339m/sec । যদি ইয়াৰ তৰংগ দৈঘ 1.5 cm তেন্তে তৰংগটোৰ কম্পনাংক কিমান? ই শ্ৰাব্য হ'বনে?

উত্তৰঃ

ইয়াত দ্ৰুতি (v) = 339 m/sec

তৰংগ দৈৰ্ঘ (λ) = 1.5 cm.

$= 1.5 \times 10^{-2}$ m.

∴ কম্পনাংক (n) = $\frac{v}{\lambda}$

$= \frac{339}{1.5 x 10-2}$ Hg

= 226 x 10 Hg
= 22600 Hg.

ই শ্ৰাব্য নহয়। কাৰণ ইয়াৰ কম্পনাংক 20,000 Hg তকৈ বেছি।

15. অনুৰণন কাক বোলে? ইয়াক কেনেকৈ কমাব পাৰি ?

উত্তৰঃ

ডাঙৰ হলঘৰ এটাত সৃষ্টি হোৱা শব্দ হলঘৰৰ বেৰবোৰত পুনঃপুনঃ প্ৰতিফলিত হৈ শ্ৰাব্য সীমাৰ তললৈ হ্ৰাস নোপোৱা পৰ্যন্ত কিছু সময়ৰ বাবে শ্ৰোতাৰ কাণত বাজি থাকে। এই নিবন্ধ প্ৰদান কৰা পুনঃ পুনঃ শব্দৰ প্ৰতিফলনকে অনুৰণন বোলা হয়। অনুৰণন কমাবৰ বাবে পেক্ষাগৃহৰ বেৰ আৰু মুধচ শব্দ * শোষণকাৰী পদাৰ্থ যেনে আইঁযুক্ত প্ৰচাপিত বৰ্ড, খহটা প্লাষ্টাৰ বা ডাঠ পৰ্দাৰে আৱৰা হয়। প্ৰেক্ষাগৃহৰ আসনবোৰটো শব্দ শোষণকাৰী পৰ্দাথ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

16. শব্দৰ তীব্ৰতা কাক বোলে? কি কি কাৰকৰ ওপৰত ই নিৰ্ভৰশীল ?

উত্তৰঃ

শব্দৰ প্ৰাবল্যৰ প্ৰতি মানুহৰ কাণৰ জৈৱিক সঁহাৰিয়েই হ'ল শব্দৰ তীব্ৰতা। শব্দৰ তীব্ৰতা হ'ল শব্দ তৰংগৰ বিস্তাৰ। বিস্তাৰ বেছি হ'লে শব্দৰ তীব্ৰতা বাঢ়ে আৰু বিস্তাৰ কম হলে শব্দৰ তীব্ৰতা কম হয়। শব্দৰ তীব্ৰতা শব্দ সৃষ্টি কৰা কম্পন সৃষ্টি কৰিবলৈ ব্যৱহৃত বলৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।

17. চিকাৰ ধৰিবলৈ বাদুলীয়ে অতি শব্দৰ ব্যৱহাৰ কিদৰে কৰে ?

উত্তৰঃ

বাদুলীয়ে বিশেষ অংগৰে অতি শব্দৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। বাদুলীয়ে প্ৰেৰণ। কৰা অতি শব্দৰ সংকেতবোৰ চিকাৰৰ শৰীৰত পৰি প্ৰতিফলিত হয়। প্ৰতিফলিত সংকেত উভতি আহিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময়ৰ পৰা বাদুলীয়ে চিকাৰৰ অৱস্থান নিৰ্ভুলভাৱে নিৰূপণ কৰিব পাৰে।

18. পৰিষ্কাৰ কৰিবলৈ অতি শব্দ ব্যৱহাৰ কি দৰে কৰা হয় ?

উত্তৰঃ

শংখ, কুণ্ডলী আকৃতিৰ নলী, অদ্ভুত আকৃতিৰ যন্ত্ৰাংশ, ইলেক্ট্ৰনিক উপাদান আদিৰ সহজে ঢুকি নোপোৱা ঠাইবোৰ পৰিষ্কাৰ কৰিবলৈ অতিশব্দ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। পৰিষ্কাৰ কৰিবলগীয়া বস্তুবোৰ এটা পৰিষ্কাৰক দ্ৰৱত ৰখা হয় আৰু তাৰ পিছত দ্ৰৱৰ মাজেৰে অতি শব্দ প্ৰেৰণ কৰা হয়। উচ্চ কম্পনাংকৰ খুন্দাত ধূলি-মাকতি, তেলেতীয়া পদাৰ্থ আৰু মলবোৰ এৰাই আহে আৰু দ্ৰৱৰ তলিত জমা হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াত বস্তুবোৰ সম্পূৰ্ণৰূপে পৰিষ্কাৰ হয়।

19. চ'ৰৰ কাৰ্যনীতি আৰু প্ৰয়োগ ব্যাখ্যা কৰা।

উত্তৰঃ

শব্দৰ প্ৰতিফলন আৰু পানীত শব্দৰ বেগৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি পানীৰ তলৰ বস্তুৰ দিশ, দূৰত্ব আৰু দ্ৰুতি নিৰ্ণয় কৰিব পৰা যন্ত্ৰটোৱেই হ'ল চ'নাৰ (Sonar) [Sound Navigation and Ranging Transmitter]. পানীত শব্দৰ দ্ৰুতি আৰু অতি শব্দ প্ৰেৰণ আৰু সংগ্ৰহণৰ মাজৰ সময়ৰ অন্তৰাল জনা থাকিলে শব্দ প্ৰতিফলিত কৰা বস্তুটোৰ দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি।

ধৰা অতি শব্দ প্ৰেৰণ আৰু অংশগ্ৰহণৰ সময় = t সাগৰৰ পানীত শব্দৰ দ্ৰুতি = v তেন্তে প্ৰতিফলন ঘটোৱা বস্তুৰ দূৰত্ব (d) = $\frac{vxt}{2}$ । এইয়ে চ'ৰৰ কাৰ্যনীতি।

উপৰোক্ত পদ্ধতিৰ দ্বাৰা সমুদ্ৰ তলিৰ গভীৰতা, সমুদ্ৰ তলিৰ পাহাৰ, উপত্যকা, ছাবমেৰিণ (Submarine) হিমাখণ্ড, ডুব যোৱা জাহাজ আদিৰ
অৱস্থান নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি।

20. শিহু জাহাজত (Submarine) সংযুক্ত চনাৰ সঁজুলি এটাই সংকেত প্ৰেৰণ কৰাৰ 5 sec পিছত প্ৰতিধ্বনি ধৰা পেলালে। শিহুজাহাজৰ পৰা বস্তুটোৰ দূৰত্ব 3625m হলে পানীত শব্দৰ দ্ৰুতি নিৰ্ণয় কৰা।

Sol^n

ধৰা পানীত শব্দৰ বেগ = v m/sec
সংকেত প্ৰেৰণ আৰু সংগ্ৰহনৰ সময় (t) = 5 sec
বস্তুটোৰ দূৰত্ব (d) = 3625m.

$\therefore d = \frac{v x t}{2}$

$\Rightarrow 3625$

$\Rightarrow v = 1450$

$\therefore$ পানীত শব্দৰ বেগ = 1450 m/sec.

21. অতিশব্দ ব্যৱহাৰ কৰি ধাতুৰ কুন্দা এটাৰ বিসংগতি কেনেকৈ ধৰা পেলোৱা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

উত্তৰঃ

ধাতুৰ কুন্দাৰ মাজেৰে অতিশব্দ প্ৰেৰণ কৰা হয় আৰু সম্প্ৰেষিত তৰংগবোৰক সংসূচকত ধৰা পেলোৱা হয়। ধাতুৰ কুন্দাৰ অন্তৰ্ভাগৰ অতি ক্ষুদ্ৰ বিসংগতিয়ে অতিশব্দক প্ৰতিফলিত কৰি চ্যুতি বা বিসংগতিৰ উপস্থিতি
নিৰ্ণয় কৰে।

22. মানুহৰ কাণৰ কাৰ্য পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা।

উত্তৰঃ

কাণৰ বাহ্যিক অংশক কৰ্ণপালি বোলে। ই চৌপাশৰ শব্দবোৰ সংগ্ৰহ কৰে। সংগৃহীত শব্দবোৰ শ্ৰৱণ নলীৰে সঞ্চালিত হয়। শ্ৰৱণ নলীৰ শেষ প্ৰান্তত পাতল পৰ্দা এখন থাকে। ইয়াকে কাণমাদল বোলা হয়। মাধ্যমৰ ঘনীভৱন কণমাদলত উপনীত হলে পৰ্দাৰ বহিঃ ভাগত চাপৰ বৃদ্ধি হয় আৰু কামাদক ভিতৰলৈ ঠেলে । একেদৰে অনুভৱনে স্পৰ্শ কৰিলে কাণমাদল বাহিৰলৈ ওলাই আহে। এইদৰে কাণমাদলত কম্পন সৃষ্টি হয়। এই কম্পন মধ্যকৰ্ণত থকা তিনিডাল হাড়ে কেইবা গুণে সংবৰ্ধিত কৰে। শব্দৰ পৰা উদ্‌ভূত সংবৰ্ধিত চাপৰ পৰিৱৰ্তনক মধ্যকৰ্ণই অন্তঃকৰ্ণলৈ প্ৰেৰণ কৰে। অন্তঃকৰ্ণৰ বায়ু চাপৰ পৰিৱৰ্তনক কৰ্ণবাৰ্তাই বৈদ্যুতিক সংকেতলৈ ৰূপান্তৰ কৰে। শ্ৰৱণ স্নায়ুৰ বৈদ্যুতিক সংকেতবোৰ মগজু পায়গৈ আৰু মগজুৱে এইবোৰক শব্দ বুলি তাৎপৰ্যোদ্ধাৰ কৰে।