02. মহাকাশে একটি সেকেন্ড দোলকের কম্পাঙ্ক কত হবে? [MAT: 17-18]

A. 0 Hz B. 2 Hz C. 1 Hz D. অসীম

S A info কোনো দোলকের দোলনকাল T = 2 sec হলে ঐ দোলকের সেকেন্ড দোলক বলে। মহাকাশে অভিকর্ষজ ত্বরণ 0 সেকেন্ড দোলক অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর নির্ভর করে। সুতরাং মহাকাশে সেকেন্ড দোলকের কম্পাঙ্ক হবে 0 Hz।

03. দোলক ঘড়ির বেলায় কোন উক্তিটি সঠিক? [MAT: 1999-00]

A. গরমের দিনে দ্রুত চলবে
B. বিষুব রেখা হতে মেরু অঞ্চলে আনলে ঘড়িটি ধীরে চলবে
C. বিষুব রেখা হতে মেরু অঞ্চলে আনলে ঘড়িটি দ্রুত চলবে
D. দৈর্ঘ্য বাড়লে ঘড়ি দ্রুত চলবে

S C info **দোলনকাল বাড়বে অর্থাৎ দোলক ধীরে চলবে:**

- দোলক পিন্ড খনিতে বা পাহাড়ের উপর দিলে
- দোলক ঘড়ি গ্রীষ্মকালে আস্তে চলে (Slow হয়)
- দোলক পিন্ড, পারদ দ্বারা অর্ধপূর্ণ করা হলে (বৃদ্ধি পায়)
- দোলক ঘড়িকে মেরু অঞ্চল থেকে বিষুব অঞ্চলে নিলে।

দোলন কাল কমবে অর্থাৎ দোলক দ্রুত চলবে:

- কার্যকর দৈর্ঘ্য কমালে
- দোলক বিষুব অঞ্চল হতে মেরু অঞ্চলে নিলে
- শীতকালে বা তাপমাত্রা কমলে ঘড়ি দ্রুত চলে

DAT

01. একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্য কত? [DAT: 17-18]

A. 0.993 m B. 0.997 m C. 0.799 m D. 0.731 m

S A info সেকেন্ড দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্য, $L = \frac{g}{\pi^2} = \frac{9.8}{(3.14)^2} = 0.993\ m$

02. দোলক ঘড়ির ক্ষেত্রে গ্রীষ্মকালের জন্য সঠিক কোনটি? [DAT: 16-17]

A. তারের দৈর্ঘ্য কমে যায় B. ঘড়ি দ্রুত চলে
C. ঘড়ি ধীরে চলে D. দোলনকাল অপরিবর্তিত থাকে

S C info **দোলনকাল বাড়বে অর্থাৎ দোলক ধীরে চলবে:**

- কার্যকর দৈর্ঘ্য বাড়লে
- দোলক চন্দ্র পৃষ্ঠে নিলে
- তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে (ধাতু নির্মিত গোলক)
- সমত্বরণে লিফট নিচের দিকে নামলে (কার্যকর ত্বরণ (g – A.)
- দোলক পিন্ড খনিতে বা পাহাড়ের উপর দিলে
- দোলক ঘড়ি গ্রীষ্মকালে আস্তে চলে (Slow হয়)
- দোলক পিন্ড, পারদ দ্বারা অর্ধপূর্ণ করা হলে (বৃদ্ধি পায়)
- দোলক ঘড়িকে মেরু অঞ্চল থেকে বিষুব অঞ্চলে নিলে।

দোলন কাল কমবে অর্থাৎ দোলক দ্রুত চলবে:

- কার্যকর দৈর্ঘ্য কমালে
- দোলক বিষুব অঞ্চল হতে মেরু অঞ্চলে নিলে
- শীতকালে বা তাপমাত্রা কমলে ঘড়ি দ্রুত চলে
- সমত্বরণে উপরের দিকে চলন্ত লিফটে দোলক নিলে (কার্যকর ত্বরণ = g + A)

AFMC

01. রাজকীয় দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য কত? [AFMC: 2020-21]

A. 0.994m B. 2 sec C. 9.94m D. 1m

S A Why সেকেন্ড দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্য,

$L = \frac{g}{\pi^2} = \frac{9.8}{(3.14)^2} = 0.993\ m = 99.3\ cm = 3.36ft$

- সেকেন্ড দোলক: যে সরল দোলকের দোলনকাল 2s অর্থাৎ বিস্তারের এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে যেতে 1 সেকেন্ড সময় লাগে তাকে সেকেন্ড দোলক বলে।
- সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য অভিকর্ষজ ত্বরণের সমানুপাতিক, $L \propto g$
  - দোলনকাল = 2s
  - একটি অর্ধদোলন কাল = 1s

১ম পত্র — তরঙ্গ

অধ্যায়-০৯ — WAVE

TOPIC 01 তরঙ্গ ও এর প্রকারভেদ

MAT

01. নিম্নের কোনটি তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য [MAT: 10-11]

A. দীঘল তরঙ্গের মাধ্যমে তরঙ্গ চূড়া ও তরঙ্গ খাজ উৎপন্ন করে সঞ্চালিত হয়।
B. স্থির তরঙ্গে মাধ্যমের সকল কণাই পর্যাবৃত্ত গতি লাভ করে।
C. অগ্রগামী তরঙ্গের মাধ্যমে কণাগুলো কখনো স্থির অবস্থা প্রাপ্ত হয় না।
D. সরল ছন্দিত তরঙ্গ সাধারণত তিন রকমের

S C info **তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য:**

- কোনো একটি মাধ্যমের বিভিন্ন কণার সম্মিলিত কম্পনের ফলশ্রুতিই হল তরঙ্গ।
- তরঙ্গের বিস্তার আছে।
- তরঙ্গের কম্পন আছে।
- তরঙ্গের দৈর্ঘ্য আছে।
- তরঙ্গ অগ্রগামী বা স্থির হতে পারে।
- তরঙ্গ আড় কিংবা লম্বিক হতে পারে।
- তরঙ্গ প্রতিফলন, প্রতিসরণ, ব্যতিচার এবং অপবর্তন ঘটায়।
- তরঙ্গ এক স্থান থেকে অন্যস্থানে শক্তি সঞ্চালন করে।
- টমাস ইয়ং এর উপরিপাতন সূত্রের সাহায্যে শব্দের ব্যতিচার, স্থির তরঙ্গ, স্বরকল্প ও বীট ব্যাখ্যা করা যায়।
- মাধ্যমের স্থিতিস্থাপকতা ও জড়তা ও দুটি ধর্মের জন্যেই এর ভিতর দিয়ে যান্ত্রিক তরঙ্গের আকারে শক্তির বিস্তার সম্ভব হয়।

02. তরঙ্গ কত প্রকার? [MAT: 04-05]

A. 2 B. 3
C. 4 D. 5

S A info মাধ্যমের কণাগুলো যদি সরল দোলন গতি সম্পন্ন হয় তাহলে যে তরঙ্গের উদ্ভব হয় তাকে সরল দোলন তরঙ্গ বা সরল ছন্দিত তরঙ্গ বলে। সরল দোলন তরঙ্গ সাধারণত দু রকমের হয়; যথা–

- আড় তরঙ্গ (transverse wave)
- লম্বিক তরঙ্গ (longitudinal wave)

03. কোনটি সত্য নয়? [MAT: 01-02]

A. একটি অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের যে অংশে প্রসারণ সৃষ্টি করে সেই অংশে চাপ ও ঘনত্ব সর্বাধিক।
B. একটি অনুদৈর্ঘ্য বা লম্বিক তরঙ্গকে লেখচিত্রে প্রকাশ করলে সেটি হবে একটি সাইন রেখা।
C. সংকট তাপমাত্রায় একটি তরলের পৃষ্ঠ টান শূন্য থাকে।
D. যে কোন সময় কণার উপর ক্রিয়াশীল বলের মান সাম্যাবস্থা থেকে সরণের মানের সমানুপাতিক ও বিপরীত মুখী

S A info অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের যে অংশে সংকোচন সৃষ্টি হয় সেই অংশের ঘনত্ব ও চাপ বৃদ্ধি পায় এবং প্রসারণের স্থান গুলোতে ঘনত্ব ও চাপ কমে যায়।

04. কোনটি সত্য নয়? [MAT: 01-02]

A. সংকট তাপমাত্রায় একটি তরলের পৃষ্ঠটান শূন্য থাকে
B. একটি অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের যে অংশে প্রসারণ সৃষ্টি করে সেই অংশে চাপ ও ঘনত্ব সর্বাধিক হয়
C. যে কোনো সময় কণার উপর ক্রিয়াশীল বলের মান সাম্যাবস্থান থেকে সরণের মানের সমানুপাতিক ও বিপরীতমুখী
D. একটি অনুদৈর্ঘ্য বা লম্বিক তরঙ্গকে লেখচিত্রে প্রকাশ করলে সেটি হবে একটি সাইন রেখা

S B info অনুদৈর্ঘ্য বা লম্বিক তরঙ্গের সংকোচন অংশে চাপ ও ঘনত্ব সর্বাধিক।

DAT

01. কোনটি লম্বিক তরঙ্গ-এর উদাহরণ? [DAT: 19-20]

A. পানি তরঙ্গ B. তাপ তরঙ্গ C. সুর-শলাকা কম্পন D. বেতার তরঙ্গ

SC info

তরঙ্গ	উদাহরণ
লম্বিক তরঙ্গ	শব্দ, সুর-শলাকার কম্পন, বাঁশির সুর, স্প্রিং এ সৃষ্ট তরঙ্গ প্রভৃতি।
আড় তরঙ্গ	পানি তরঙ্গ, তাপ তরঙ্গ, বেতার তরঙ্গ, আলোক তরঙ্গ, তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ, এক্স-রে, টানা তারের তরঙ্গ প্রভৃতি।

02. একটি সরু তারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত অণুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের বেগ নিম্নের কোনটি? [DAT: 09-10]

A. $v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$ B. $v = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$

C. $v = \sqrt{\frac{P}{\rho}}$ D. $v = \sqrt{\frac{Y}{K}}$ Ans A

AFMC

01. একটি পূর্ণ তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [AFMC: 2021-22]

A. 2π B. π C. $\pi/2$ D. $2\pi/2$

SA Why পূর্ণতরঙ্গ: কোনো তরঙ্গ এক দশা থেকে উৎপন্ন হয়ে পুনরায় ঐ দশা প্রাপ্ত হলে তা পূর্ণ তরঙ্গ। এক্ষেত্রে, তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 2π এর সমান।

তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য:

• বিভিন্ন কণার সম্মিলিত কম্পনের ফলই হল তরঙ্গ।	• তরঙ্গ আড় বা লম্বিক হতে পারে।
• তরঙ্গের বিস্তার আছে, কম্পন আছে, দৈর্ঘ্য আছে, তরঙ্গমুখ আছে।	• তরঙ্গের প্রতিফলন, প্রতিসরণ, ব্যতিচার এবং অপবর্তন ঘটে।
• তরঙ্গ অগ্রগামী বা স্থির হতে পারে।	• তরঙ্গ এক স্থান থেকে অন্য স্থানে শক্তি সঞ্চালন করে।

TOPIC 02 তরঙ্গ সংক্রান্ত রাশিমালা ও মাধ্যমের সাথে তরঙ্গ সম্পর্ক

MAT

01. তরঙ্গদৈর্ঘ্য (λ), তরঙ্গ বেগ (v) এবং কম্পাঙ্ক (n) এর মধ্যে সঠিক সম্পর্ক কোনটি? [MAT: 16-17]

A. $n = v\lambda$ B. $\lambda = nv$ C. $n = \frac{\lambda}{v}$ D. $v = n\lambda$

SD info সরাসরি সূত্র।

02. নিম্নের কোনটি শূন্যস্থানের জন্য প্রযোজ্য? শব্দ তরঙ্গে উৎস কোন স্থির শ্রোতার দিকে গতিশীল থাকাকালীন শ্রোতার কাছে মনে হবে শব্দ তরঙ্গের আপাত কম্পাঙ্ক- [MAT: 09-10]

A. প্রকৃত কম্পাঙ্কের অর্ধেক B. প্রকৃত কম্পাঙ্কের চাইতে কম

C. অসীম

D. প্রকৃত কম্পাঙ্কের চাইতে বেশি Ans D

03. শ্রবণোত্তর শব্দের ব্যবহারিক প্রয়োগ নয় কোনটি– [MAT: 04-05]

A. জীবাণু ধ্বংসে B. দ্রাব্যতা বাড়াতে

C. সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়ে D. গতি বৃদ্ধিতে

SD info **শ্রবণোত্তর শব্দের ব্যবহার:**

- জীবাণু ধ্বংসে।
- দ্রাবকের দ্রাব্যতা বাড়াতে।
- সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়ে।
- ডুবোজাহাজের অবস্থান নির্ণয়ে।
- পোতাশ্রয়ের মুখে জাহাজকে পথ প্রদর্শনে।
- সূক্ষ্ম বৈদ্যুতিক যন্ত্র আবিষ্কার।

DAT

01. নিচে প্রদত্ত, শব্দের কোন তিনটি কম্পাঙ্কের সমন্বয়ে ত্রয়ীর সৃষ্টি হয়? [DAT: 17-18]

A. 256 Hz, 328 Hz, 384 Hz B. 256 Hz, 220 Hz, 384 Hz

C. 256 Hz, 320 Hz, 384 Hz D. 256 Hz, 320 Hz, 354 Hz

SC info • তিনটি শব্দের কম্পাঙ্কের অনুপাত 4:5:6 হলে তাদের সমন্বয়ে যে সুরযুক্ত শব্দের উৎপত্তি হয় তাকে ত্রয়ী বলে।

• 256, 320 ও 384 কম্পাঙ্ক এবং 341.33, 426.66 ও 512 কম্পাঙ্কবিশিষ্ট সুরের সমন্বয়ে উৎপন্ন হয় ত্রয়ী।

02. নিম্নের কোনটি তরঙ্গের জন্য সঠিক? [DAT: 10-11]

A. তরঙ্গ দৈর্ঘ্য Hz দ্বারা প্রকাশ করা হয় B. $f = \frac{t}{N}$

C. কৌণিক কম্পাঙ্কের একক rad s^{-2} D. $I = 2\pi^2 f^2 a^2 \rho v$

SD info কৌণিক কম্পাঙ্কের একক $rads^{-1}$, কম্পাঙ্ক Hz দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $\therefore f = \frac{1}{T}$

03. নিম্নের কোন তথ্যটি শব্দের জন্য সঠিক? [DAT: 10-11]

A. শব্দের তীব্রতা উৎসের আকারের সহিত সম্পর্কিত নয়

B. উৎসের কাছে অনুনাদী বস্তু উপস্থিতি শব্দের তীব্রতা কমিয়ে দেয়

C. $l \propto \frac{1}{f^2}$

D. মাধ্যমের ঘনত্ব বেশি হলে শব্দের তীব্রতা বেশি হয়

SD info • $f \propto \frac{1}{l}$ যখন, T ও μ স্থির • $f \propto \sqrt{T}$ যখন, l ও μ স্থির

TOPIC 03 অগ্রগামী তরঙ্গ এবং স্থির তরঙ্গ

MAT

01. কোনটি অগ্রগামী তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য নয়? [MAT: 11-12, 06-07]

A. মাধ্যমের কণাগুলোর দশা এক কণা থেকে অন্য কণায় সঞ্চালিত হয়।

B. মাধ্যমে কণাগুলোর কখনো স্থির অবস্থা প্রাপ্ত হয় না

C. কণাগুলোর পর্যায় কাল সমান হলেও বিস্তার সমান নয়

D. মাধ্যমে সকল কণাই পর্যাবৃত্ত গতি লাভ করে

SC info অগ্রগামী তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য:

- কোনো মাধ্যমের একই প্রকার কম্পনে এই তরঙ্গের উৎপত্তি হয়।
- এটি একটি সুষম মাধ্যমের মধ্য দিয়ে একটি নির্দিষ্ট দ্রুতি বা বেগে প্রবাহিত হয়।
- অগ্রগামী তরঙ্গের বেগ মাধ্যমের ঘনত্ব ও স্থিতিস্থাপকতার উপর নির্ভর করে।
- মাধ্যমের কণাগুলোর কম্পন তরঙ্গ প্রবাহের সাপেক্ষে আড় ও লম্বিক হতে পারে।
- মাধ্যমের কণাগুলো কখনও স্থির থাকে না।
- তরঙ্গ মুখের অভিলম্ব বরাবর শক্তি বহন করে এ তরঙ্গ প্রবাহিত হয়।
- তরঙ্গ প্রবাহে মাধ্যমের বিভিন্ন অংশের চাপ ও ঘনত্বের একই প্রকার পরিবর্তন ঘটে।
- মাধ্যমের প্রতিটি কণার কম্পাঙ্কে ও বিস্তার একই হয় এবং তারা একই ধরনের কম্পনের কম্পিত হয়।
- তরঙ্গ প্রবাহের দরুন মাধ্যমের কণার দশা পরবর্তী কণাতে স্থানান্তরিত হয়। এরূপ দুটি কণার দশা বৈষম্য তাদের দূরত্বের সমানুপাতিক।
- মাধ্যমের যে কোনো কণার বিভিন্ন ধর্ম– যেমন বেগ, ত্বরণ, শক্তি প্রভৃতি একইরূপ পরিবর্তনের মধ্য দিয়ে যায়।

02. নিম্নের কোনটি স্থির তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য: [MAT: 10-11]

A. দীঘল তরঙ্গ মাধ্যমে তরঙ্গ ছাড়া ও তরঙ্গ খাঁজ উৎপন্ন করে সঞ্চালিত হয়

B. স্থির তরঙ্গে মাধ্যমের সকল কণাই পর্যাবৃত্ত গতি লাভ করে

C. অগ্রগামী তরঙ্গের মাধ্যমে কণাগুলো কখনো স্থির অবস্থা প্রাপ্ত হয় না

D. সরল ছন্দিত তরঙ্গ সাধারণত তিন রকমের

SCinfo অগ্রগামী তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য :

- তরঙ্গের বেগ মাধ্যমের ঘনত্ব ও স্থিতিস্থাপকতার উপর নির্ভর করে।
- কণাগুলোর কম্পন প্রবাহের সাপেক্ষে আড় ও লম্বিক হতে পারে।
- মাধ্যমের কণাগুলো কখনও স্থির থাকে না।
- বিভিন্ন অংশের চাপ ও ঘনত্বের পরিবর্তন একই রকমের।
- দশা পার্থক্য দূরত্বের সমানুপাতিক।
- তরঙ্গ মুখের অভিলম্ব বরাবর শক্তি বহন করে এ তরঙ্গ প্রবাহিত হয়।
- মাধ্যমের প্রতিটি কণার কম্পাংক ও বিস্তার একই হয় এবং তারা একই ধরনের কম্পনে কম্পিত হয়।

TOPIC 04 শব্দের উপরিপাতন নীতি ও ব্যতিচার

MAT

01. শব্দের উপরিপাতন নীতির উপর ভিত্তি করে নিচের কোনটি ব্যাখ্যা করা যায়? [MAT: 18-19]

A. মুক্তকম্পন B. পরবশকম্পন

C. অনুনাদ D.স্বরকম্প

SDinfo মুক্ত কম্পান: যে কোনো আকার, গঠন বা আকৃতির বস্তুকে আন্দোলিত করলে তা একটি নিজস্ব কম্পাঙ্ক রক্ষা করে স্পন্দিত হয়। এ স্পন্দনকে মুক্ত কম্পন বলে।

পরবশ কম্পন : কোনো বস্তুর উপর আরোপিত পর্যাবৃত্ত স্পন্দনের কম্পাঙ্ক বস্তুর স্বাভাবিক কম্পনের কম্পাঙ্কের চেয়ে কম্পনকে পরবশ কম্পন বলে।

অনুনাদ: কোনো বস্তুর নিজস্ব কম্পাঙ্ক আর তার উপর আরোপিত পর্যাবৃত্ত স্পন্দনের কম্পাঙ্ক সমান হলে বস্তুটি সর্বোচ্চ বিস্তার সহকারে কম্পিত হতে থাকে। এ ধরনের কম্পনকে অনুনাদ বলে।

02. নীচের কোনটি শ্রাব্যতার সীমা? [MAT: 02-03]

A. 20Hz হতে 20,000 Hz B. 200Hz হতে 2000 Hz

C. 20Hz হতে 10,000 Hz D. 10Hz হতে 10,000 Hz

SAinfo শ্রাব্যতার সীমা হল 20 Hz থেকে 20000 Hz

- 20 Hz এর চাইতে কম কম্পনকে অবশ্রুতি, ইনফ্রাসনিক কম্পন বলা হয়
- 20000 Hz এর চাইতে বেশি কম্পনকে সুপারসনিক বা আলট্রাসনিক বা শ্রবণোত্তর কম্পন বলা হয়।
- শ্রাব্যতার সীমা ব্যক্তি বিশেষে ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে।
- কুকুর প্রতি সেকেন্ডে 35000 পর্যন্ত কম্পনের শব্দ শুনতে পারে।
- বাদুড় প্রতি সেকেন্ডে 1 লক্ষ কম্পনের শব্দ শুনতে পারে।

03. সাধারণ শব্দের প্রতিধ্বনি শুনতে হলে শ্রোতা হতে প্রতিফলকের ন্যূনতম দূরত্ব হতে হবে– [MAT: 02-03]

A. 45 ফুট B. 56 ফুট

C. 60 ফুট D. 50 ফুট **Ans B**

04. দুটি তরঙ্গের মধ্যে ব্যাতিচার ঘটে যখন– [MAT: 00-01]

A. তাদের একই তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং দশা বিদ্যমান B. তাদের বেগ একই হয়

C. তাদের বিস্তার একই হয় D. তাদের তরঙ্গদৈর্ঘ্য একই হয়

SAinfo কোনো একটি কম্পমান বস্তু তার সাম্যাবস্থান হতে ডানে বা বামে অথবা উপরে বা নিচে যে সর্বাধিক দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে এর বিস্তার বলে। দুটি তরঙ্গের মধ্যে ব্যতিচার ঘটে যখন তাদের একই তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও দশা বিদ্যমান।

TOPIC 05 শব্দের তীব্রতা ও তীব্রতা লেভেল

MAT

01. কোনটি তীব্রতার মাত্রাকে কানের শ্রবণসীমা (threshold of audibility of car) বলে? [MAT: 2020-21]

A. 1 dB B. 3 dB

C. 2 dB D. 0 dB

SDWhy শ্রবনসীমার ক্ষেত্রে, তীব্রতা $I = I_0 = 10^{-12}\ Wm^2$ ∴ তীব্রতা লেভেল $\beta = 10\log10\left(\frac{I}{I_0}\right) = 0$

- তীব্রতার কত পরিবর্তনে তীব্রতা লেভেল 1dB পরিবর্তিত হয়- 26%
- মানুষের কান কত শব্দোচ্চতার পার্থক্য বুঝে না- 1 dB এর কম
- প্রমাণ তীব্রতা- 1000 Hz কম্পাঙ্ক ও $10^{-12}\ Wm^{-2}$ তীব্রতা
- সূচনা সুরের কম্পাঙ্ক (ধরা হয়)- 256 Hz
- সহনীয় শব্দের জোড়ালো তীব্রতার বিস্তার- 10^{-5} m
- ক্ষীণতম শব্দের তীব্রতা বিস্তার- 10^{-11} m

02. শব্দের প্রবলতা মাপার একক হচ্ছে- [MAT: 19-20]

A. dB B. DB

C. Wm^{-2} D. WM^{-2}

SCinfo শব্দের তীব্রতা বা প্রাবল্যের একক $Js^{-1}m^{-2}$ বা Wm^{-2}। অপরদিকে শব্দের তীব্রতা লেভেলের একক dB।

03. শ্রেণী কক্ষের শব্দের তীব্রতা লেভেল কত? [MAT: 17-18]

A. 70 dB B. 50 dB

C. 10 dB D. 90 dB

SBinfo শব্দের তীব্রতা লেবেল:

শব্দের উৎস	শব্দের তীব্রতা লেভেল β (dB)
স্বাভাবিক শ্বাসপ্রশ্বাস	10
শান্ত অফিস/ক্লাস রুম	50
ব্যস্ত সড়ক	70
মোটর সাইকেল বা ভারী ট্রাক	90

04. নিম্নের কোনটি স্বাভাবিক শ্বাস-প্রশ্বাসের তীব্রতা? (Wm^{-2}) [MAT: 10-11]

A. 10^{-9} B. 10^{-10}

C. 10^{-11} D. 10^{-8}

SCinfo শব্দের তীব্রতা:

শব্দের উৎস	শব্দের তীব্রতা Wm^{-2}
স্বাভাবিক শ্বাস-প্রশ্বাস	10^{-11}
পাতার মর্মর ধ্বনি	10^{-10}
নির্জন রাস্তা/ফিস ফিস কথা	10^{-9}
লাইব্রেরি	10^{-8}

05. নিচের কোন বাক্যটি সত্য নয়? [MAT -00-01]

A. শব্দের তীব্রতা দ্বিগুণ করলে শব্দোচ্চতা দ্বিগুন হয় না।

B. শব্দের তীব্রতা দ্বিগুণ করলে শব্দোচ্চতা দ্বিগুন হয়।

C. শব্দের তীব্রতা দ্বিগুণ করে বাড়ানো হলে শব্দোচ্চতা দ্বিগুণ হয়।

D. শব্দের তীব্রতার সাথে শব্দোচ্চতার সম্পর্ক আছে।

SBinfo শব্দোচ্চতা বলতে শব্দ কত জোরে হচ্ছে তা বোঝায়, আর শব্দের তীব্রতা বলতে আমরা বুঝি শব্দ সঞ্চালনের পথে লম্বভাবে অবস্থিত একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে প্রবাহিত শব্দ শক্তির পরিমাণ। শব্দোচ্চতা শব্দের তীব্রতার ওপর নির্ভরশীল হলেও তা তীব্রতার সমানুপাতিক নয়।

DAT

01. শব্দের সর্বোচ্চ কত তীব্রতা মানুষের কর্ণ সহ্য করতে পারে? [DAT: 19-20]

A. 200 dB B. 180 dB

C. 80 dB D. 120 dB

SD info শব্দোচ্চতার সর্বোচ্চ সীমা 120 dB এর চেয়ে বেশি তীব্রতার শব্দ কানে জ্বালা বা অস্বস্তির উদ্রেক করে।

02. মানুষের কান সবচেয়ে মৃদু যে শব্দ শুনতে পায়, তার তীব্রতা কত? [DAT: 16-17]

A. $10^{-6}Wm^{-2}$ B. $10^{-8}Wm^{-2}$

C. $10^{-12}Wm^{-2}$ D. $10^{-10}Wm^{-2}$

SC info

শব্দের উৎস	শব্দের তীব্রতা Wm^{-2}
শ্রাবতার প্রারম্ভিক সীমা	10^{-12}
পাতার মর্মর ধ্বনি	10^{-10}
লাইব্রেরি	10^{-8}
স্বাভাবিক কথোকথন	10^{-6}

03. প্রমাণ তীব্রতা থেকে 10 গুণ তীব্রতা সম্পন্ন কোন শব্দের তীব্রতা পরিমাণ নীচের কোনটি? [DAT: 09-10]

A. 1 বেল B. ডেসিবেল

C. 2 বেল D. 2 ডেসিবেল

SA info তীব্রতা লেভেল:

- সংজ্ঞা: কোনো শব্দের তীব্রতা ও প্রমাণ তীব্রতার অনুপাতের লগারিদমকে ঐ শব্দের তীব্রতা লেভেল বলে। একে β দ্বারা সূচিত করা হয়।
- **একক:** তীব্রতা লেভেলকে বেল বা ডেসিবেল এককে প্রকাশ করা হয়।
- **বেল:** প্রমাণ তীব্রতা থেকে 10 গুণ তীব্রতা সম্পন্ন কোনো শব্দের তীব্রতা লেভেলকে 1 বেল (B) বলে। অর্থাৎ, $B = \log\frac{I}{I_0}$
- **ডেসিবেল:** এক বেলের এক-দশমাংশকে এক ডেসিবেল বলে।

04. শব্দের তীব্রতা ও শব্দোচ্চতা সম্বন্ধে নিম্নের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [DAT: 06-07]

A. উৎসের আকার বড় হলে শব্দের তীব্রতা বেড়ে যায়

B. শব্দ সৃষ্টিকারী বস্তুর কম্পন বিস্তার বেশি হলে শব্দের তীব্রতা বেশি হয়

C. উৎসের কম্পাঙ্ক বেশি হলে শব্দের তীব্রতা কম হয়

D. যে মাধ্যমের মধ্য দিয়ে শব্দ তরঙ্গ সঞ্চালিত তাঁর ঘনত্ব বেশি হলে শব্দের তীব্রতা বেশি হয়

SC info উৎসের কম্পাঙ্ক বেশি হলে শব্দের তীব্রতা বেশি হয়। $I \propto f^2$

05. বায়ু হতে শব্দ পানিতে প্রবেশ করলে শব্দের কম্পাঙ্ক– [DAT: 00-01]

A. শূন্য হবে B. অপরিবর্তিত থাকবে

C. বৃদ্ধি পাবে D.হ্রাস পাবে

SB info বায়ু হতে শব্দ পানিতে প্রবেশ করলে শব্দের কম্পাঙ্ক অপরিবর্তিত থাকবে। গ্যাসীয় মাধ্যম হতে তরল মাধ্যমে তরলের বেগ বেশি। কোন উৎস থেকে সৃষ্টি কম্পাঙ্ক যে কোন মাধ্যমে সমান। তাই বেগ বৃদ্ধি পেতে হলে তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পাবে।

TOPIC 06 মুক্ত ও পরবশ কম্পন এবং অনুনাদ

DAT

01. শব্দের কোন বৈশিষ্ট্যের জন্য তীব্র ভূমিকম্পের সময় ঘরবাড়ি ভেঙ্গে যায়? [DAT: 18-19]

A.তীব্রতা B. মুক্ত কম্পন

C. স্বরকম্প D. পরবশ কম্পন

SD info **মুক্ত কম্পন:** যে কোনো আকার, গঠন বা আকৃতির বস্তুকে আন্দোলিত করলে তা একটি নিজস্ব কম্পাঙ্ক রক্ষা করে স্পন্দিত হয়। এ স্পন্দনকে মুক্ত কম্পন বলে।

বিট বা স্বরকম্প: একই ধরনের এবং প্রায় সমান কম্পাঙ্কের দুটি শব্দ তরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে শব্দের তীব্রতার যে পর্যায়ক্রমিক হ্রাস বৃদ্ধি হয় তাকে বিট বা স্বরকম্প বলে।

তীব্রতা: তরঙ্গ সঞ্চালনের পথে লম্বভাবে অবস্থিত একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে প্রবাহিত শক্তি।

TOPIC 07 বীট বা স্বরকম্প

MAT

01. কোন একটি সুর শলাকার কম্পাংকের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হবে না? [MAT :00-01]

A. তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে এর কম্পাংক বৃদ্ধি পাবে

B. এটি এর পদার্থের ঘনত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক

C. এটি তার বাহুর প্রস্থের সমানুপাতিক

D. এটি তার বাহুর দৈর্ঘ্যের ব্যস্তানুপাতিক

SA info তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে বাহুর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায়।

∴ তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে কম্পাংক হ্রাস পায়।

TOPIC 08 টানা তারের আড় কম্পনের সূত্রাবলি

DAT

01. নিম্নের কোনটি টানা তারের আড় কম্পনের সূত্র নয়? [DAT: 02-03]

A. দৈর্ঘ্যের সূত্র B. চাপের সূত্র

C. টানের সূত্র D. ভরের সূত্র

SB info টানা দেয়া তারের আড় কম্পনের সূত্র 3টি:
i. দৈর্ঘ্যের সূত্র, ii. টানের সূত্র, iii. ভরের সূত্র।

TOPIC 09 স্বরগ্রাম ও হারমোনিকস

MAT

01. গুরু তিস্রক সুর বিরামের অনুপাত নিম্নের কোনটি [MAT: 10-11]

A. 5:4 B. 6:5

C. 3:1 D. 2:1

SA info

সুর বিরাম	নাম	সুর বিরাম	নাম
1:1	সমায়ন	3:2	গুরু পঞ্চম
2:1	অষ্টক	5:3	গুরু ষষ্টক
3:1	পঞ্চক	8:5	লগু ষষ্ঠক
5:4	গুরু তিস্রক	8:9	গুরু সুর
6:5	লঘু তিস্রক	10:9	লঘু সুর
		16:15	অর্থ সুর

02. যদি কয়েকটি শব্দ একের পর এক উচ্চারিত হয় একটি সুর যুক্ত শব্দের সৃষ্টি করে, তাকে বলে- [MAT -06-07]

A. স্বরসংগতি B. সমতান
C. অর্কেষ্ট্রা D. সুর মাধুর্য

SD info • **স্বরসংগতি (ChorD.:** যখন ত্রয়ীর সাথে অতিরিক্ত একটি শব্দ এমনভাবে মিলিত হয় যাতে অতিরিক্ত শব্দ ত্রয়ীর নিম্নতম শব্দের অষ্টক হয় অর্থাৎ এদের কম্পাঙ্কের অনুপাত যদি 4:5:6:8 হয় তাহলে এদের সমন্বয়ে শ্রুতিমধুর সুর উৎপাদন হয়। এ সমন্বয়কে স্বরসংগতি বলে।

- **সমতান (Harmony):** কতগুলো শব্দ যদি এক সঙ্গে উৎপাদন হয়ে ঐকতানের সৃষ্টি করে, তবে তাকে সমতান বলে।
- **স্বরমাধুর্য বা মেলডি (Melody):** যদি কয়েকটি শব্দ একের পর এক উচ্চারিত হয়ে একটি স্বরযুক্ত শব্দের সৃষ্টি করে তবে তাকে স্বরমাধুর্য বা মেলডি বলে।
- **অর্কেস্ট্রা (Orchestra):** যখন অনেকগুলো বাদ্যযন্ত্র একসঙ্গে বাজিয়ে একটি সমতান বা একটি মেলডি অথবা একটি সমতান ও মেলডি উভয়ই সৃষ্টি করা হয় তখন তাকে অর্কেস্ট্রা বলে।

DAT

01. চারটি শব্দের কম্পাঙ্কের অনুপাত 4:5:6:8 হলে, অর্থাৎ ত্রয় ও ত্রয়ীর ও ত্রয়ীর নিম্নতম কম্পাঙ্কের দ্বিগুণ কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট শব্দের সমন্বয়ে যে শ্রুতিমধুর শব্দের উৎপত্তি হয় তাকে বলে– [DAT: 01-02]

A. স্বর-সঙ্গতি B. অর্কেস্ট্রা
C. সমতান D. স্বর-মাধুর্য

SA info **অর্কেস্ট্রা:** একাধিক শব্দযন্ত্র একই সাথে বাজিয়ে একটি সমতান বা স্বরমাধুর্য অথবা উভয়ই উৎপন্ন করে তখন তাকে অর্কেস্ট্রা বলে।

• **সমতান:** একই সময়ে কতগুলো মিলিত শব্দের শব্দ মিলিত হয়ে একটি ঐকতানের সৃষ্টি হয় তবে তাকে সমতান বলে।

• **স্বরমাধুর্য:** কতগুলো শব্দ একের পর এক উৎপন্ন হয়ে যদি একটি সুরযুক্ত শব্দ সৃষ্টি করে তবে তাকে স্বরমাধুর্য বা মেলডি বলে।

TOPIC 10 গাণিতিক প্রয়োগ

MAT

01. যদি সেকেন্ডে 100 তরঙ্গ তৈরি হয় তবে কম্পাঙ্ক কত Hz হবে? [MAT: 15-16]

A. 100 B. $\frac{1}{100}$ C. $\frac{5}{3}$ D. 10^{-3}

SA info আমরা জানি,

$f = \frac{N}{t} = \frac{100}{1} = 100$ Hz

$N = 100$
$t = 1$ sec

DAT

01. একটা টানা তারের দৈর্ঘ্য পরিবর্তন না করে এর উপর প্রযুক্ত টান চারগুণ করা হলো। তারের কম্পাঙ্কের কত পরিবর্তন হবে– [DAT: 06-07]

A. সামান্য পরিবর্তন হবে B. চারগুণ
C. দ্বিগুণ D. তিনগুণ

SC info **দৈর্ঘ্যের সূত্র:** নির্দিষ্ট তারের টান অপরিবর্তিত থাকলে কম্পাঙ্ক এর দৈর্ঘ্যের ব্যস্তানুপাতিক হয়। [$f \propto \frac{1}{l}$ যখন, T ও m ধ্রুব]

টানের সূত্র: নির্দিষ্ট তারের দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত থাকলে কম্পাঙ্ক এর টানের বর্গমূলের সমানুপাতিক। [$f \propto \sqrt{T}$ যখন, l ও m ধ্রুব]

ভরের সূত্র: একই টান এবং দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট বিভিন্ন তারের কম্পাঙ্ক এদের একক দৈর্ঘ্যের ভরের বর্গমূলের ব্যাস্তানুপাতিক হয়।

১ম পত্র আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

অধ্যায়-১০ THE IDEAL GAS & KINETIC THEORY OR GASES

TOPIC 01 আদর্শ গ্যাস

MAT

01. পরম শূন্য তাপমাত্রা হচ্ছে ঋণাত্মক- [MAT: 2019-20]

A. 273.45° B. 273.25°C
C. 273.15°C D. 273.35°C

SC info যে তাপমাত্রায় স্থির চাপে কোনো নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন শূন্য হয় এবং গতিশক্তি সম্পূর্ণরূপে লোপ পায় তাকে পরমশূন্য তাপমাত্রা বলে। এর মান 273.15°C বা 0 K।

02. নির্দিষ্ট ওজনের একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষমতা কোন বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে? [MAT: 18-19, 14-15]

A. ঘনত্ব B. আয়তন
C. চাপ D. তাপমাত্রা

SD info তাপমাত্রা আদর্শ গ্যাসের গতিশক্তি বা ক্ষমতা $= \frac{3}{2}RT$ এখানে,

$\frac{3}{2}R =$ ধ্রুবক

∴ নির্দিষ্ট ওজনের আদর্শ গ্যাসের ক্ষমতা নির্ভর করে পরম তাপমাত্রা (T) এর উপর

03. আদর্শ গ্যাস ও বাস্তব গ্যাস সংক্রান্ত নীচের কোন তথ্যটি ভুল? [MAT: 08-09]

A. N_2, O_2 আদর্শ গ্যাস
B. H_2, CO_2 বাস্তব গ্যাস
C. PV=nRT সমীকরণটি আদর্শ গ্যাস পুরোপুরি অনুসরণ করে
0D. PV=nRT সমীকরণটি বাস্তব গ্যাসে পুরোপুরি অনুসরণ করে না

SA info তাত্ত্বিকভাবে যেসকল গ্যাস সকল তাপমাত্রা ও চাপে চার্লস ও বয়েলের সূত্র মেনে চলে সেসব গ্যাসকে আদর্শ গ্যাস বলা হয়। N_2 ও O_2 সকল তাপমাত্রা ও চাপে চার্লস ও বয়েলের সূত্র মেনে চলেনা তাই এগুলো আদর্শ গ্যাস নয়।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

▣ পরমশূন্য তাপমাত্রায় তাত্ত্বিকভাবে আয়তন শূন্য।
▣ স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের আায়তন পরিবর্তন হলেও অভ্যন্তরীণ শক্তি কোনো পরিবর্তন হয় না।
▣ PV বনাম P লেখচিত্র X অক্ষের সমান্তরাল হয়।

AFMC

01. নিচের কোনটি পরম শুন্য তাপমাত্রা? [AFMC: 2020-21]

A. 33°C B. –273°C
C. 40°C D. 0°C

SB Why যে তাপমাত্রায় স্থির চাপে কোনো নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন শূন্য হয় এবং গতিশক্তি সম্পূর্ণরূপে লোপ পায় তাকে পরমশূন্য তাপমাত্রা বলে। 0 K বা –273°C কে পরমশূন্য তাপমাত্রা ধরা হয়।

- সর্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক, R : $8.314 Jmol^{-1}K^{-1}$
  অথবা 0.0821 L atm $mol^{-1}k^{-1}$
- সি.জি.এস একক : 8.314×10^7 erg K^{-1} mol^{-1}
- প্রমাণ বা স্বাভাবিক তাপমাত্রা : 0°C বা 273.16K
- প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে এক মোল গ্যাসের আয়তন : 22.4 Litre
  বা, $22.4 \times 10^{-3} m^3$
- STP তে বায়ুর ঘনত্ব : $1.293 kgm^{-3}$