

# সপ্তম অধ্যায়

## তরঙ্গ ও শব্দ

১. শব্দ কোন ধরনের তরঙ্গ?

- K তির্যক তরঙ্গ  
L তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ  
M অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ  
N বেতার তরঙ্গ

গ

২. শব্দের বেগ কোন মাধ্যমে সবচেয়ে বেশি?

- K কঠিন  
L তরল  
M গ্যাসীয়  
N প্লাজমা

ক

৩. বৈদ্যুতিক লাইনে মুত বাদুর ঝুলে থাকতে দেখা যায় কেন?

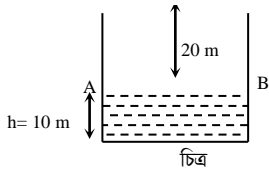
- i. বৈদ্যুতিক তারগুলোর অবস্থান এবং মধ্যবর্তী দূরত্ব সম্পর্কে তাৎক্ষণিকভাবে সুস্পষ্ট ধারণা না থাকায়।  
ii. সামনের দিকের শব্দোত্তর তরঙ্গের প্রতিধ্বনি শুনতে না পাওয়ায়।  
iii. বাদুর একটি তারে ঝুলে অপর তারটি স্পর্শ করায়।

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii  
L i ও iii  
M ii ও iii  
N i, ii ও iii

ঘ

চিত্রে S একটি শব্দ উৎস এবং AB পানির পৃষ্ঠতল। শব্দের বেগ  $332 \text{ m s}^{-1}$  ধরে নিয়ে এবং পার্শ্বের তথ্য ও চিত্রের ভিত্তিতে ১ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



৪. পানির উচ্চতা h সর্বোচ্চ কত পর্যন্ত প্রতিধ্বনি শোনা যাবে?

- K 13.40 cm  
L 13.40 m  
M 3.4 m  
N 3.4 cm

খ

৫. প্রদত্ত চিত্রের ক্ষেত্রে প্রতিধ্বনি শুনতে কত সময় প্রয়োজন হবে?

- K 0.10 s  
L 0.12 s  
M 0.14 s  
N 0.18 s

খ

৬. ঢাকা বেতার কেন্দ্র মিডিয়াম ওয়েভে  $630 \text{ kHz}$  এ অনুষ্ঠান সম্প্রচার করে। রেডিও তরঙ্গের বেগ  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  হলে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে? [রা. বো. ২০১৬]

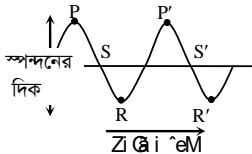
- K 476190m  
L 476.19m  
M 476190cm  
N 476.19cm

খ

৭. দাঁত এবং কিডনির পাথর অপসারণের কাজে কোন শব্দ ব্যবহার করা হয়? [রা. বো. ২০১৬]

- K যান্ত্রিক শব্দ  
L শ্রাব্যতার শব্দ  
M শব্দোত্তর শব্দ  
N শব্দেতর শব্দ

গ



৮. চিত্রে বিপরীত দশায় আছে কোনটি? [রা. বো. ২০১৬]

- K P এবং P'  
L S এবং S'  
M R এবং R'  
N P এবং R

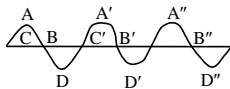
ঘ

৯. কোন তরঙ্গ সংবলনের জন্য মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না? [দি. বো. ২০১৬]

- K শব্দ তরঙ্গ  
L যান্ত্রিক তরঙ্গ  
M তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গ  
N পানির তরঙ্গ

গ

১০.



একই দশা সম্পন্ন বিন্দুগুলোর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [দি. বো. ২০১৬]

- K A, B, D  
L A, A', A''  
M A', B', C'  
N A'', B'', D''

খ

১১.  $20^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় পানিতে শব্দের বেগ কত? [কু. বো. ২০১৬]

- K  $344 \text{ ms}^{-1}$   
L  $1350 \text{ ms}^{-1}$   
M  $1400 \text{ ms}^{-1}$   
N  $1450 \text{ ms}^{-1}$

ঘ

১২. অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের ক্ষেত্রে তরঙ্গস্থিত কণাগুলোর কম্পনের দিকের সাথে তরঙ্গ প্রবাহের দিকের মধ্যবর্তী কোণ কত? [কু. বো. ২০১৬]

- K  $90^\circ$   
L  $45^\circ$   
M  $30^\circ$   
N  $0^\circ$

ঘ

১৩. সুরযুক্ত শব্দের বৈশিষ্ট্য নিচের কোনটি? [চ. বো. ২০১৬]

- K শব্দের বেগ  
L শব্দের তীক্ষ্ণতা  
M শব্দের কম্পাঙ্ক  
N শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য

খ

১৪.  $E = mc^2$  সূত্রে m হচ্ছে— [সি. বো. ২০১৬]

- K নিউক্লিয়াসের ভর  
L নিউক্লিয়াসের হারানো ভর  
M পরমাণুর ভর  
N ইউরেনিয়ামের ভর

খ

১৫.  $10^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় শব্দের দ্রুতি  $338 \text{ ms}^{-1}$  হলে  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় শূন্য মাধ্যমে শব্দের দ্রুতি কত? [সি. বো. ২০১৬]

- K  $1014 \text{ ms}^{-1}$   
L  $350 \text{ ms}^{-1}$   
M  $332 \text{ ms}^{-1}$   
N  $0 \text{ ms}^{-1}$

ঘ

১৬. কত তাপমাত্রায় শব্দের দ্রুতি তিনগুণ বৃদ্ধি পায়? [সি. বো. ২০১৬]

- K  $996^\circ\text{C}$   
L  $1107^\circ\text{C}$   
M  $1328^\circ\text{C}$   
N  $1660^\circ\text{C}$

ঘ

১৭.  $20^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ কত? [ঘ. বো. ২০১৬]

- K  $1450 \text{ ms}^{-1}$   
L  $5130 \text{ ms}^{-1}$   
M  $344 \text{ ms}^{-1}$   
N  $340 \text{ ms}^{-1}$

গ

১৮. উৎস ও প্রতিফলকের ন্যূনতম দূরত্ব কত হলে প্রতিধ্বনি শোনা যাবে? [ঘ. বো. ২০১৬]

- K 17.5m  
L 17m  
M 16.6m  
N 16.3m

গ

১৯.  $40^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ কত হবে? [ব. বো. ২০১৬]

- K  $332 \text{ ms}^{-1}$   
L  $350 \text{ ms}^{-1}$   
M  $356 \text{ ms}^{-1}$   
N  $362 \text{ ms}^{-1}$

গ

২০. কোন মাধ্যমে শব্দের বেগ সবচেয়ে বেশি? [ব. বো. ২০১৬]

- K কঠিন  
L তরল  
M গ্যাসীয়  
N প্লাজমা

ক

২১. SONAR-এর পূর্ণ অর্থ কি? [চা. বো.-২০১৫]

- K Sound Navigator and Ranging  
L Sound Navigation and Ranging  
M Sound Navigation and Ringing  
N Sound Navigator and Ringing

খ

২২. শব্দের বেগ কোন মাধ্যমে সবচেয়ে কম? [রা. বো.-২০১৫]

- K তরল মাধ্যমে  
L গ্যাসীয় মাধ্যমে  
M কঠিন মাধ্যমে  
N শূন্য মাধ্যমে

খ

২৩. প্রতি ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য বায়ুতে শব্দের বেগ কত বৃদ্ধি পায়? [রা. বো.-২০১৫]

- K  $332 \text{ ms}^{-1}$   
L  $16.6 \text{ ms}^{-1}$   
M  $6 \text{ ms}^{-1}$   
N  $0.6 \text{ ms}^{-1}$

ঘ

২৪. সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়ের জন্য কোন যন্ত্রটি ব্যবহৃত হয়? [দি. বো.-২০১৫]

- K টেলিস্কোপ  
L পেরিস্কোপ  
M সোনার  
N রাডার

গ

২৫. কোনো নির্দিষ্ট মাধ্যমে শব্দের কম্পাঙ্ক বৃদ্ধি করলে নিচের কোনটি কমবে? [দি. বো.-২০১৫]

- K তরঙ্গবেগ  
L বিস্তার  
M পর্যায়কাল  
N দশা

গ

২৬. বাতাসে সৃষ্ট একটি শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 35 cm হলে, এর কম্পাঙ্ক কত হবে? [বাতাসের শব্দের বেগ =  $350 \text{ ms}^{-1}$ ] [দি. বো.-২০১৫]

- K 10 Hz  
L 100 Hz  
M 1000 Hz  
N 10,000 Hz

গ

২৭.  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় কোনো স্থান থেকে শব্দ করলে 0.12 sec পর শব্দের প্রতিধ্বনি শোনা যায়। শব্দের উৎস হতে প্রতিফলক পৃষ্ঠের দূরত্ব কত? [কু. বো.-২০১৫]

- K 42m  
L 39.84 m  
M 21m  
N 19.9 m

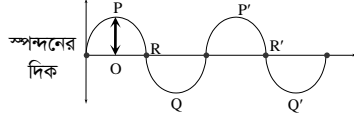
গ

২৮. উৎসের কম্পন প্রতি সেকেন্ডে 20,000 এর বেশী হলে সৃষ্ট শব্দটি কিরূপ? [ক]

বো.-২০১৫]

- K শব্দেত্তর L শ্রুতিপূর্ব  
M শব্দোত্তর N শ্রুতিমধুর

২৯.



চিত্রে পূর্ণ স্পন্দন কোনটি? [চ. বো.-২০১৫]

- K R থেকে R' L P থেকে R  
M P থেকে Q N O থেকে P

৩০. নিচের কোনটি অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ? [চ. বো.-২০১৫, সি. বো.-২০১৫]

- K আলোক তরঙ্গ L বেতার তরঙ্গ  
M শব্দ তরঙ্গ N পানির তরঙ্গ

৩১. 30°C তাপমাত্রায় 0.25s এ কোনো প্রতিধ্বনি শোনা গেলে উৎস ও প্রতিফলকের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত m (মিটার)? [চ. বো.-২০১৫]

- K 43.75 L 42.50  
M 41.50 N 41.25

৩২. 20°C তাপমাত্রায় লোহাতে শব্দের বেগ পানিতে শব্দের বেগের কত গুণ? [সি. বো.-২০১৫]

- K 3.54 L 4.54  
M 5.54 N 6.45

৩৩. শব্দের কম্পাঙ্ক বেড়ে যায়- [য. বো.-২০১৫]

- K বেগ বেড়ে গেলে L তরঙ্গদৈর্ঘ্য কমে গেলে  
M তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেড়ে গেলে N পর্যায়কাল বেড়ে গেলে

৩৪. শব্দের তীব্রতা তরঙ্গের বিস্তারের- [য. বো.-২০১৫]

- K বর্গের ব্যাস্তানুপাতিক L ঘনের সমানুপাতিক  
M বর্গের সমানুপাতিক N সমানুপাতিক

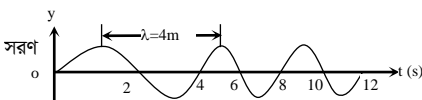
৩৫. S.I পদ্ধতিতে শব্দের তীব্রতার একক কোনটি? [ব. বো.-২০১৫]

- K  $kWm^{-1}$  L  $kWm^{-2}$   
M  $Wm^{-1}$  N  $Wm^{-2}$

৩৬. এক লোক নদীর তীরে দাঁড়িয়ে হাতে তালি বাজালে শব্দ অপর তীরে প্রতিফলিত হলে, 1.5s পর প্রতিধ্বনি শুনতে পেল। তখন শব্দের বেগ 340m/s হলে নদীর প্রস্থ কত? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

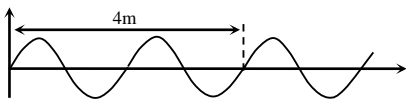
- K 243 m L 255 m  
M 257 m N 260 m

৩৭. প্রদত্ত তরঙ্গের বেগ কত? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]



- K  $\frac{1}{4} ms^{-1}$  L  $\frac{1}{2} m/s$   
M 1 m/s N 2m/s

৩৮.



চিত্র অনুযায়ী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- K 3.5 m L 3 m  
M 2.5 m N 2 m

৩৯. নিচের কোনটি অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ? [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

- K আলোক তরঙ্গ L বেতার তরঙ্গ  
M শব্দ তরঙ্গ N পানির তরঙ্গ

৪০. 30°C তাপমাত্রায় 0.25s এ কোনো প্রতিধ্বনি শোনা গেলে উৎস ও প্রতিফলকের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত m (মিটার)? [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

- K 41.50 L 41.25  
M 43.75 N 42.50

৪১. কম্পাঙ্কের মাত্রা কোনটি? [ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ]

- K T L f  
M  $T^{-1}$  N  $f^{-1}$

৪২. কোন তরঙ্গ প্রতি মিনিটে 30 টি পূর্ণ স্পন্দন দিলে এর পর্যায়কাল কত? [ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ]

- K  $\frac{1}{2}$  sec L 2 sec

- M 30 sec N 60 sec

৪৩. পানির তরঙ্গ কম্পনের দিকের সাথে কত কোণে অগ্রসর হয়? [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল]

- K 90° L 180°  
M 45° N 0°

৪৪. বিস্তারের অভিমুখে একক ক্ষেত্রফলের মধ্যে দিয়ে একক সময়ে প্রবাহিত শব্দকে কি বলে? [রাজশাহী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, হেলেনাবাদ, রাজশাহী]

- K দশা L পীচ  
M তীব্রতা N তীক্ষ্ণতা

৪৫. 0°C তাপমাত্রায় 0.1 সে. বাতাসে শব্দ কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? [বগুড়া জিলা স্কুল]

- K 33.5 m L 33.2 m  
M 332m N 335m

৪৬. সুরযুক্ত শব্দের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [বগুড়া জিলা স্কুল]

- K তীব্রতা L তীক্ষ্ণতা  
M গুণ N বিস্তার

৪৭. কোনো বস্তু 5s এ 100টি পূর্ণ কম্পাঙ্ক সম্পন্ন করলে কম্পাঙ্ক কত হবে? [আমেনা-বাকী রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, দিনাজপুর]

- K 20Hz L 10Hz  
M  $\frac{1}{100}$ Hz N  $\frac{1}{20}$ Hz

৪৮. বস্তু হতে শব্দ সৃষ্টির প্রধান কারণ কী? [আমেনা-বাকী রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, দিনাজপুর]

- K কম্পন L প্রসারণ  
M সংকোচন N সংবাহক

৪৯. শব্দের বেগ কোন মাধ্যমে সবচেয়ে বেশি? [আমেনা-বাকী রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, দিনাজপুর]

- K কঠিন L তরল  
M গ্যাসীয় N প্লাজমা

৫০. শব্দের কম্পাঙ্ক বেড়ে যায়- [ডা. খানগীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- K বেগ বেড়ে গেলে L তরঙ্গদৈর্ঘ্য কমে গেলে  
M তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেড়ে গেলে N পর্যায়কাল বেড়ে গেলে

৫১. পরপর দুটি সমদশার মধ্যে বিস্তার সংখ্যা কয়টি? [ব্লু বার্ড এন্ড স্কুল এন্ড কলেজ]

- K 1টি L 2টি  
M 3টি N 4টি

৫২. শব্দের প্রতিধ্বনি ব্যবহার করে কুমার কোন গভীরতার পরিমাপ পাওয়া সম্ভব? [ব্লু বার্ড এন্ড স্কুল এন্ড কলেজ]



- K AC-এর দৈর্ঘ্য L BC এর দৈর্ঘ্য  
M AB এর দৈর্ঘ্য N 2BC এর দৈর্ঘ্য

৫৩. নিচের কোনটির অপবর্তন ঘটে? [ব্লু বার্ড এন্ড স্কুল এন্ড কলেজ]

- K শব্দ L অর্দ্রতা  
M আলো N শব্দ ও আলো

৫৪. এক ব্যক্তি প্রতিবন্ধক থেকে 16.6 দূরের থাকা সত্ত্বেও প্রতিধ্বনি শুনতে পেল না। কারণ- [চ. বো. ২০১৬]

- i. বায়ুর তাপমাত্রা 0°C থেকে কম ছিল  
ii. শব্দের বেগ  $332ms^{-1}$  থেকে বেশি ছিল  
iii. 0.1s এর পূর্বে শব্দ ফিরে এসেছিল

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

৫৫. সময় t ও শব্দের বেগ v হলে, সমুদ্রের গভীরতা d নির্ণয়ের ক্ষেত্রে- [সি. বো.-২০১৫]

- i. শব্দ সর্বমোট d দূরত্ব অতিক্রম করে  
ii.  $d = \frac{v \times t}{2}$

iii. শব্দ সর্বমোট 2d দূরত্ব অতিক্রম করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

৫৬. সুরযুক্ত শব্দের বৈশিষ্ট্য- [চ. বো.-২০১৫]

- i. শব্দ বিস্তারের অভিমুখে লম্বভাবে হয়

- ii. শব্দের কম্পাঙ্ক বেশি হয়  
iii. পর্যাবৃত্ত কম্পনের ফলে উৎপন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

খ

৫৭. বায়ুতে শব্দের বেগ নির্ভর করে—[রা. বো.-২০১৫]

- i. আর্দ্রতার উপর ii. তাপমাত্রার উপর  
iii. চাপের উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

ক

৫৮. গলায় স্বর মোটা হয়— [ভিকারননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- i. পুরুশ্বের ii. নারীর  
iii. শিশুর

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

ক

৫৯. একটি ফাঁপা লোহার নলের এক প্রান্তে হাতুড়ি দিয়ে আঘাত করলে অপর প্রান্তে দুইটি শব্দ শোনার কারণ হলো বায়ুর চেয়ে লোহার—

[রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল, রাজশাহী]

- i. মধ্যে কম্পাঙ্ক বেশি ii. মধ্যে শব্দের বেগ বেশি  
iii. ঘনত্ব বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

গ

৬০. শব্দোত্তর তরঙ্গ উৎপন্ন হয়— [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল, রাজশাহী]

- i. পারমাণবিক বিস্ফোরণে ii. আল্ট্রাসোনোগ্রাফি যন্ত্রে  
iii. আধুনিক ওয়াশিং মেশিনে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

গ

৬১. 30°C তাপমাত্রায় প্রতিধ্বনি শোনার জন্য—

[নওয়াব ফয়জুন্নেসা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, কুমিল্লা]

- i. ন্যূনতম  $\frac{1}{10}$  sec সময় ব্যবধান প্রয়োজন  
ii. উৎস হতে প্রতিফলকের ন্যূনতম দূরত্ব 16.6m  
iii. কমপক্ষে শব্দানুভূতির স্থায়িত্বকালের সমান সময় প্রয়োজন

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

খ

৬২. তরঙ্গের ক্ষেত্রে— [জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

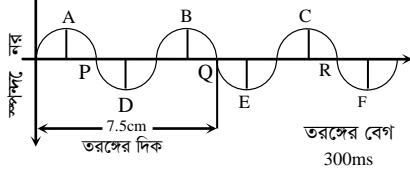
- i. বেগ মাধ্যমের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না  
ii. কণার স্পন্দন গতির ফলে সৃষ্টি হয়  
iii. প্রতিসরণ ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

গ

লেখচিত্রটি লক্ষ্য করে ৬৩ ও ৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৬৩. তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক কত হার্জ? [ব. বো.-২০১৫]

- K 40 L 6000  
M 120 N 140

খ

৬৪. উপরের লেখচিত্রে— [ব. বো.-২০১৫]

- i. মাধ্যমের কণাগুলোর দিক ও তরঙ্গ প্রবাহের দিক একই  
ii. P, Q, R কণাগুলোর দশা একই  
iii. D, E, F কণাগুলোর বেগ একই

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

গ

নিচের তথ্যের আলোকে ৬৫ ও ৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি বস্তুর বাতাসে যে শব্দ সৃষ্টি করতে পারে তার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 15 cm।

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

৬৫. বাতাসে শব্দের বেগ 332 হলে, এর কম্পাঙ্ক কত?

- K 2223.33 Hz L 2213.33Hz  
M 1700.33Hz N 2517.33Hz

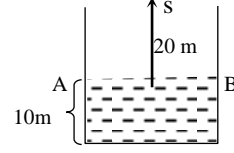
খ

৬৬. শব্দ তরঙ্গটির পর্যায়কাল কোনটি?

- K  $5.88 \times 10^4$  s L  $4.52 \times 10^5$  s  
M  $5.55 \times 10^{-4}$  s N  $4.52 \times 10^{-4}$  s

ঘ

নিচের চিত্রে S হলো শব্দের উৎস এবং AB পানির তল। শব্দের বেগ 332 m/s হলে চিত্রানুসারে ৬৭ ও ৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



৬৭. পানির উচ্চতা সর্বোচ্চ কত হলে প্রতিধ্বনি শোনা যাবে? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

- K 13.4 m L 13.34 m  
M 3.4 m N 3.4 cm

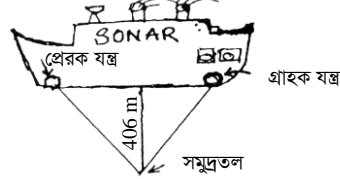
ক

৬৮. উপরের চিত্রানুসারে কত সময় পর প্রতিধ্বনি শোনা যাবে? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

- K 0.10s L 0.1205s  
M 0.14s N 0.18s

খ

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৬৯ ও ৭০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৬৯. SONAR এর পূর্ণরূপ কোনটি? [ড. খান্জীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- K Sound Observation and Ranging  
L Sound Navigation and Receive  
M Sound Navigation and Ranging  
N Sound Navigation and Record

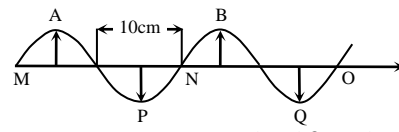
গ

৭০. সমুদ্রের পানিতে 20°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ  $1450\text{ms}^{-1}$  এবং সমুদ্রের গভীরতা 406m হলে, শব্দ প্রেরণ ও গ্রহণের মধ্যবর্তী সময় প্রয়োজন হবে—[ড. খান্জীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- K 0.46 s L 0.56 s  
M 0.26 s N 0.16 s

খ

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৭১ ও ৭২নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



[বিন্দুবাসিনী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, টাঙ্গাইল]

৭১. উপরের চিত্রে কয়টি পূর্ণ স্পন্দন সম্পন্ন হয়েছে?

- K 1টি L 2টি  
M 3টি N 4টি

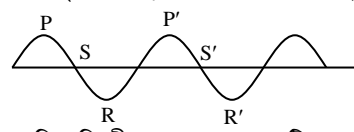
খ

৭২. চিত্রটিতে তরঙ্গ M থেকে O বিন্দুতে যেতে 1s সময় লাগলে তার কম্পাঙ্ক কত হবে?

- K 1m L 2m  
M  $1\text{s}^{-1}$  N  $2\text{s}^{-1}$

ঘ

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৭৩ ও ৭৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



[রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল, রাজশাহী]

৭৩. চিত্রে বিপরীত দশায় আছে কোনটি?

- K P ও P' L P ও S'  
M P ও R NS ও S'

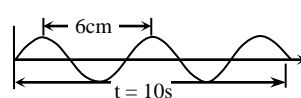
গ

৭৪. চিত্রে কোনটি তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্দেশ করে? [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল, রাজশাহী]

- K PS L PP'  
M PR N PR'

খ

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৭৫ ও ৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

৭৫. তরঙ্গটির পর্যায়কাল কত?

- K 2.5 s L 4 s  
M 8 s N 10 s

খ

৭৬. তরঙ্গটির তরঙ্গবেগ কত?

- K 1.5 cms<sup>-1</sup> L 0.5 cms<sup>-1</sup>  
M 2.5 cms<sup>-1</sup> N 3.5 cms<sup>-1</sup>

ক

৭৭. সংকোচন ও প্রসারণ হয় কোন তরঙ্গের ক্ষেত্রে? (জ্ঞান)

- K তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গ L আলোক তরঙ্গ  
M শব্দ তরঙ্গ N অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ

গ

ব্যাখ্যা : শব্দ এক প্রকার শক্তি। এই শক্তি সঞ্চালিত হয় শব্দ তরঙ্গের মাধ্যমে। শব্দ তরঙ্গ হলো একটি অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ। এই তরঙ্গ সঞ্চালনের সময় মাধ্যমের কণাগুলোর বা স্তরসমূহের সংকোচন ও প্রসারণের সৃষ্টি হয়।

৭৮. অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- K আলোক, বেতার ও পানির তরঙ্গ এ তরঙ্গের অন্তর্ভুক্ত  
L মাধ্যমের কণাগুলো স্পন্দনের দিকের সাথে সমকোণে অগ্রসর হয়  
M একটি তরঙ্গশীর্ষ ও তরঙ্গপাদ নিয়ে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য গঠিত হয়  
N সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে তরঙ্গ সঞ্চালিত হয়

ঘ

৭৯. পানির কণার আন্দোলনের ফলে পানির কণাসমূহে কোন শক্তির সৃষ্টি হয়? (জ্ঞান)

- K যান্ত্রিক L রাসায়নিক  
M তাপ N আলোক

ক

ব্যাখ্যা : কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় মাধ্যমে যে তরঙ্গের উদ্ভব হয় তা যান্ত্রিক তরঙ্গ, পানির তরঙ্গ একটি যান্ত্রিক তরঙ্গ। যান্ত্রিক তরঙ্গ সঞ্চালনের জন্য স্থিতিস্থাপক মাধ্যমের প্রয়োজন।

৮০. পানির কণার আন্দোলনের ফলে পানিতে সৃষ্ট যান্ত্রিক শক্তি কীভাবে সঞ্চালিত হয়? (জ্ঞান)

- K কম্পনের মাধ্যমে L সংকোচনের মাধ্যমে  
M প্রসারণের মাধ্যমে N সংবহনের মাধ্যমে

ক

৮১. তরঙ্গ ঘরা কোনটি এক স্থান থেকে অন্য স্থানে সঞ্চালিত হয়? (অনুধাবন)

- K তুরণ L শক্তি  
M ক্ষমতা N মাধ্যমের কণা

খ

৮২. কোন তরঙ্গ সঞ্চালনের জন্য স্থিতিস্থাপক জড় মাধ্যমের প্রয়োজন? (অনুধাবন)

- K পানিতে সৃষ্ট তরঙ্গ L আলোক তরঙ্গ  
M বেতার তরঙ্গ N তাপ তরঙ্গ

ক

৮৩. অনুপ্রস্থ তরঙ্গের কণাগুলো কম্পনের দিকের সাথে তরঙ্গ প্রবাহের দিকের মধ্যবর্তী কোণ কত? (অনুধাবন)

- K 0° L 30°  
M 45° N 90°

ঘ

৮৪. কোন তরঙ্গ সঞ্চালনের জন্য মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না? (জ্ঞান)

- K শব্দ তরঙ্গ L যান্ত্রিক তরঙ্গ  
M তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গ N পানির তরঙ্গ

গ

ব্যাখ্যা : যে তরঙ্গ সঞ্চালনের জন্য মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না তাকে তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গ বলে।

৮৫. নিচের কোনটি তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গ নয়? (জ্ঞান)

- K আলো L তাপ  
M শব্দ N রেডিও

গ

৮৬. জড় মাধ্যমের কণার আন্দোলনের ফলে যে তরঙ্গের সৃষ্টি হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K যান্ত্রিক তরঙ্গ L পর্যাবৃত্ত তরঙ্গ  
M তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গ N চৌম্বক তরঙ্গ

ক

৮৭. পুকুরের পানির ঢেউ এর গতি কোন প্রকৃতির? (অনুধাবন)

- K পর্যাবৃত্ত L অধিবৃত্তাকার  
M বৃত্তাকার N উপবৃত্ত

ক

ব্যাখ্যা : পুকুরের পানিতে ঢেউ সৃষ্টি হলে দেখা যায় পানির কণাগুলো সম্মিলিতভাবে উঁচু নিচু বা তরঙ্গচূড়া ও তরঙ্গপাদ সৃষ্টি করে ছড়িয়ে পড়ছে এবং পর্যায়ক্রমিকভাবে এই ঘটনার পুনরাবৃত্তি ঘটছে। অর্থাৎ পানির ঢেউ ছড়িয়ে পড়ছে।

৮৮. নদী বা সাগরের পানির ঢেউ কীরূপ তরঙ্গ? (অনুধাবন)

- K লম্বিক তরঙ্গ L আড় তরঙ্গ  
M তাড়িত চৌম্বক N ভূ-তরঙ্গ

খ

৮৯. যে তরঙ্গ মাধ্যমের কণাগুলোর স্পন্দনের দিকের সাথে সমকোণে অগ্রসর হয়, তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K অনুপ্রস্থ তরঙ্গ L অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ  
M সরল হ্রস্ব তরঙ্গ N সংকোচন তরঙ্গ

ক

৯০. কোনটি অণুপ্রস্থ তরঙ্গের উদাহরণ? (জ্ঞান)

- K জল তরঙ্গ L আলো ও তাপ তরঙ্গ  
M বেতার তরঙ্গ N সবগুলো

ঘ

৯১. কোনটির মধ্যদিয়ে শব্দ সঞ্চালিত হতে পারে না? (জ্ঞান)

- K কঠিন মাধ্যম L তরল মাধ্যম  
M বায়বীয় মাধ্যম N শূন্য মাধ্যম

ঘ

৯২. যে তরঙ্গ সৃষ্টির জন্য মাধ্যম প্রয়োজন তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K আলোক তরঙ্গ L চুম্বক তরঙ্গ  
M তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ N যান্ত্রিক তরঙ্গ

ঘ

৯৩. কঠিন, তরল, বায়বীয় মাধ্যমে যে তরঙ্গের উদ্ভব হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K আলোক তরঙ্গ L বেতার তরঙ্গ  
M যান্ত্রিক তরঙ্গ N চুম্বক তরঙ্গ

গ

ব্যাখ্যা : কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় মাধ্যমে যে তরঙ্গের উদ্ভব হয় তা হলো যান্ত্রিক তরঙ্গ। পানির তরঙ্গ, শব্দের তরঙ্গ, ধানের ক্ষেতে শীষের তরঙ্গ যান্ত্রিক তরঙ্গের উদাহরণ। যান্ত্রিক তরঙ্গ সঞ্চালনের জন্য স্থিতিস্থাপক মাধ্যমের প্রয়োজন।

৯৪. পানির তরঙ্গের ক্ষেত্রে কম্পনের দিক ও তরঙ্গের দিকের মধ্যবর্তী কোণ কত? (প্রয়োগ)

- K 0° L 45°  
M 90° N 180°

গ

৯৫. বায়ু মাধ্যমে শব্দ তরঙ্গের দিক ও বায়ুস্তরের কম্পনের মধ্যবর্তী কোণ কত? (প্রয়োগ)

- K 0° L 180°  
M 90° N 120°

ক

৯৬. অনুপ্রস্থ তরঙ্গ— (অনুধাবন)

- i. পানি তরঙ্গ ii. শব্দ তরঙ্গ

iii. আলোক তরঙ্গ

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

গ

ব্যাখ্যা : যে তরঙ্গ কম্পনের দিকের সাথে লম্বভাবে বা সমকোণে অগ্রসর হয় তাকে অনুপ্রস্থ তরঙ্গ বলে। অনুপ্রস্থ তরঙ্গে তরঙ্গশীর্ষ ও তরঙ্গপাদ তৈরি হয়। পানির তরঙ্গ, আলোর তরঙ্গ, অনুপ্রস্থ তরঙ্গের উদাহরণ।

৯৭. অনুপ্রস্থ তরঙ্গের — (অনুধাবন)

- i. সর্বোচ্চ বিন্দুকে তরঙ্গশীর্ষ বলে  
ii. সর্বনিম্ন বিন্দুকে তরঙ্গপাদ বলে  
iii. উদাহরণ হলো বায়ু মাধ্যমে শব্দের তরঙ্গ

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

ক

৯৮. তরঙ্গ— (অনুধাবন)

- i. কণাগুলোর স্থায়ী স্থানান্তর হয়  
ii. একস্থান থেকে অন্য স্থানে শক্তি সঞ্চালিত হয়  
iii. প্রতিফলন ও প্রতিসরণ ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

খ

৯৯. তরঙ্গ— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. পর্যাবৃত্ত আন্দোলন  
ii. সঞ্চালনের জন্য মাধ্যমের প্রয়োজন  
iii. শক্তি সঞ্চালিত করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

ঘ

১০০. তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য— (অনুধাবন)

- i. তরঙ্গের বেগ ও মাধ্যমের কণাসমূহের স্পন্দনের বেগ একই থাকে  
ii. তরঙ্গের বেগ মাধ্যমের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে  
iii. তরঙ্গের প্রতিফলন, প্রতিসরণ ও উপরিপাতন ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

খ

ব্যাখ্যা : ভিন্ন ভিন্ন মাধ্যমে তরঙ্গের বেগ বিভিন্ন। কঠিন মাধ্যমে তরঙ্গের বেগ সর্বাধিক হয়। আলোর তরঙ্গ অনুপ্রস্থ তরঙ্গ। আলোর প্রতিফলন, প্রতিসরণ, বিচ্ছুরণ, অপবর্তন, উপরিপাতন ঘটে।

১০১. তরঙ্গের— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. প্রতিফলন ঘটে ii. প্রতিসরণ ঘটে  
iii. উপরিপাতন ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii                      L i ও iii  
M ii ও iii                      N i, ii ও iii

১০২. তরঙ্গ সঞ্চালনকারী কোনো কণা কোনো বিন্দু থেকে যাত্রা আরম্ভ করে আবার একই দিক থেকে সেই বিন্দুতে ফিরে এলে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K পর্যায়কাল                      L বিস্তার  
M পূর্ণ স্পন্দন                      N তরঙ্গ দৈর্ঘ্য

১০৩. তরঙ্গ সঞ্চালনকারী কোনো কণার একটি পূর্ণস্পন্দন সম্পন্ন করতে যে সময় লাগে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- K কম্পাঙ্ক                      L দশা  
M দোলনকাল                      N বিস্তার

১০৪. কোনো তরঙ্গ সঞ্চালনকারী কণার পর্যায়কাল বেশি হলে কী ঘটবে? (অনুধাবন)

- K কম্পাঙ্ক বেশি হবে                      L কম্পাঙ্ক কম হবে  
M কম্পাঙ্ক একই থাকবে                      N এটি খেমে যাবে

১০৫. পর্যায়কাল কী? (জ্ঞান)

- K একটি পূর্ণ স্পন্দনের অর্ধেক সময়  
L একটি পূর্ণ স্পন্দনের সময়  
M দুইটি পূর্ণ স্পন্দনের সময়  
N তিনটি পূর্ণ স্পন্দনের সময়

১০৬. কম্পাঙ্ককে কী দ্বারা প্রকাশ করা হয়? (জ্ঞান)

- K F                      L v  
M  $\gamma$                       N f

১০৭. পর্যায়কালের একক কী? (জ্ঞান)

- K সেকেন্ড                      L হার্জ  
M বেল                      N ডেসিবেল

১০৮. 1 Hz = কত? (জ্ঞান)

- K 1s                      L 1s<sup>-1</sup>  
M 2s<sup>-1</sup>                      N 2s

১০৯. ব্যাখ্যা : প্রতি সেকেন্ডে যতগুলো পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি হয় তাকে তরঙ্গের কম্পাঙ্ক বলে। একে f দিয়ে প্রকাশ করা হয়। কম্পাঙ্কের একক হার্জ (Hz)। একটি পূর্ণ স্পন্দন সম্পন্ন করতে সময় T (পর্যায়কাল) লাগলে কম্পাঙ্ক,  $f = \frac{1}{T}$

$$\text{কম্পাঙ্কের একক} = \frac{1}{s} = s^{-1}$$

$$\therefore 1 \text{ Hz} = 1s^{-1}$$

১১০. তরঙ্গস্থিত কোনো কণার যেকোনো মুহূর্তের গতির সামগ্রিক অবস্থাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K তরঙ্গ বেগ                      L বেগ  
M পর্যায়কাল                      N দশা

১১১. দুটি সমদশাসম্পন্ন কণার সর্বনিম্ন দূরত্ব কত? (জ্ঞান)

- K  $\frac{\lambda}{4}$                       L  $\frac{\lambda}{2}$   
M  $\lambda$                       N  $\frac{2\lambda}{3}$

১১২. পর পর দুটি সমদশার মধ্যে বিস্তার সংখ্যা কয়টি? (উচ্চতর দক্ষতা)

- K ১টি                      L 2wU  
M ৩টি                      N 8টি

১১৩. তরঙ্গ সঞ্চালনকারী কোনো কণা এক সেকেন্ডে যতগুলো স্পন্দন সম্পন্ন করে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K কম্পাঙ্ক                      L তরঙ্গবেগ  
M বিস্তার                      N পর্যায়কাল

১১৪. ব্যাখ্যা : প্রতি সেকেন্ডে যতগুলো পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি হয় তাকে তরঙ্গের কম্পাঙ্ক বলে। কম্পাঙ্কের একক হার্জ এবং একে f দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

১১৫. এস আই (S. I) পদ্ধতিতে কম্পাঙ্কের একককে কী বলে? (জ্ঞান)

- K সাইকেল                      L সাইকেল/সেকেন্ড  
M হার্জ                      N হার্জ/সেকেন্ড

১১৬. কোনো তরঙ্গের কম্পাঙ্ক 1 Hz হলে পর্যায়কাল কত? (প্রয়োগ)

- K  $\frac{1}{20}$  sec                      L  $\frac{1}{60}$  sec  
M 1 sec                      N  $\frac{1}{2}$  sec

১১৭. পর পর কয়টি তরঙ্গ শীর্ষ বা তরঙ্গ পাদের মধ্যবর্তী দূরত্বকে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বলে? (জ্ঞান)

- K চারটি                      L তিনটি  
M দুটি                      N একটি

১১৮. কোনটি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একক? (জ্ঞান)

- K ms                      L m  
M ms<sup>-1</sup>                      N cm

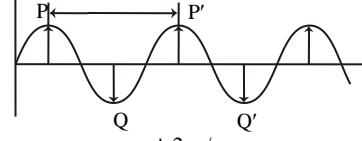
১১৯. নির্দিষ্ট দিকে তরঙ্গের দূরত্ব অতিক্রমের হারকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K তরঙ্গদ্রুতি                      L তরঙ্গদৈর্ঘ্য  
M তরঙ্গবেগ                      N কম্পাঙ্ক

১২০. তরঙ্গের গতিপথের কোনো একটি বিন্দুকে প্রতি সেকেন্ডে যতগুলো তরঙ্গ অতিক্রম করে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K পর্যায়কাল                      L দোলন  
M স্পন্দন সংখ্যা                      N কম্পাঙ্ক

১২১. এক সেকেন্ডে তরঙ্গ Q হতে Q' দূরত্ব অতিক্রম করলে, তরঙ্গ বেগ কত? (অনুধাবন)



- K 1m/s                      L 2 m/s  
M  $\lambda$  m/s                      N Q m/s

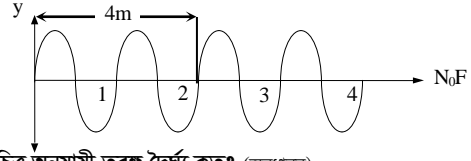
১২২. ব্যাখ্যা : পরপর দুটি তরঙ্গপাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব বা তরঙ্গদৈর্ঘ্য,  $OQ' = \lambda$

$$\text{তরঙ্গবেগ, } v = f\lambda = \frac{1}{T}\lambda = \frac{1}{T} \times \lambda \text{ ms}^{-1}$$

১২৩. কম্পমান বস্তুর পূর্ণকম্পনে যে সময় লাগে সে সময়ে তরঙ্গ কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্বকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K বিস্তার                      L তরঙ্গবেগ  
M তরঙ্গ দৈর্ঘ্য                      N তরঙ্গচূড়া

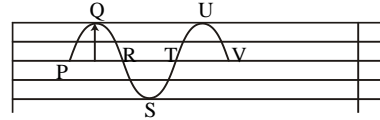
১২৪.



চিত্র অনুযায়ী তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? (অনুধাবন)

- K 3.5m                      L 3m  
M 2.5m                      N 2m

১২৫. চিত্রে প্রদর্শিত তরঙ্গটির কোন বিন্দু দুটি সমদশায় আছে?



- K P, R                      L Q, S  
M R, T                      N Q, U

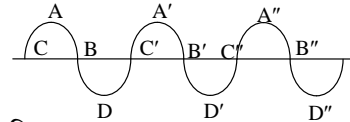
১২৬. কম্পাঙ্কের একক— (অনুধাবন)

- i. Hz                      ii. s<sup>-1</sup>

iii. সাইকেল/সেকেন্ড  
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii                      L ii ও iii  
M i ও iii                      N i, ii ও iii

১২৭.



চিত্রে — (অনুধাবন)

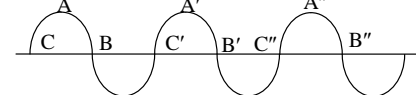
- i. সমদশা সম্পন্ন বিন্দু A ও A'  
ii.  $CC' = \lambda$   
iii. বিপরীত দশাসম্পন্ন বিন্দু B ও C

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii                      L ii ও iii  
M i ও iii                      N i, ii ও iii

১২৮. ব্যাখ্যা : কোনো একটি তরঙ্গায়িত কণার যেকোনো মুহূর্তের গতির সামগ্রিক অবস্থা প্রকাশক রাশিকে দশা বলে। গতির সামগ্রিক অবস্থা বলতে কণার গতির দিক, সরণ, বেগ, ত্বরণ ইত্যাদি বোঝায়। অনুপ্রস্থ তরঙ্গের উর্ধ্ব চূড়াসমূহ বা নিম্ন চূড়াসমূহ সর্বদা একই দশায় থাকে। তাই A ও A' সমদশা সম্পন্ন বিন্দু তার B ও C বিপরীত দশা সম্পন্ন বিন্দু। আবার তরঙ্গের উপর সমদশা সম্পন্ন পরপর দুইটি কণার মধ্যবর্তী দূরত্ব হলো তরঙ্গ দৈর্ঘ্য। তাই,  $CC' = \lambda$ ।

১২৯.



একই দশা সম্পন্ন— (উচ্চতর দক্ষতা)

i. A, A' ও A'' ii. D, D' ও D''

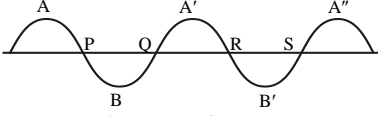
iii. A, D' ও B, D''

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L ii ও iii

M i ও iii N i, ii ও iii

নিচের চিত্র থেকে ১২৬ ও ১২৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১২৬. সমদশা সম্পন্ন বিন্দু কোন দুটি? (অনুধাবন)

K A ও B L P ও Q

M B ও R N P ও R

ব্যাখ্যা : কোনো একটি তরঙ্গায়িত কণার যে কোনো মুহূর্তের গতির সামগ্রিক অবস্থা প্রকাশক রাশিকে তার দশা বলে। অনুপ্রস্থ তরঙ্গের উর্ধ্বচূড়াসমূহ বা নিম্নচূড়াসমূহ সর্বদা একই দশায় থাকে।

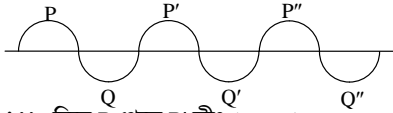
১২৭. A' ও B' এর মধ্যে দশা পার্থক্য কত?

(প্রয়োগ)

K  $\frac{\lambda}{4}$  L  $\frac{\lambda}{2}$

M  $2\pi$  N  $\frac{T}{2}$

নিচের চিত্র থেকে ১২৮ ও ১২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১২৮. চিত্রে P থেকে P' কী? (অনুধাবন)

K তরঙ্গ দৈর্ঘ্য L দশা

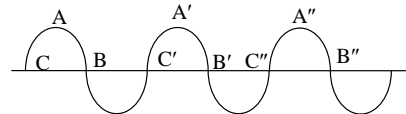
M কম্পাঙ্ক N বিস্তার

১২৯. চিত্রে P এবং P' এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য কোনটি? (অনুধাবন)

K একই দশা সম্পন্ন L একই তরঙ্গবেগ সম্পন্ন

M একই কম্পাঙ্ক সম্পন্ন N অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ বিশিষ্ট

নিচের চিত্র থেকে ১৩০-১৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও



১৩০. উপরের চিত্রে কয়টি পূর্ণস্পন্দন সম্পন্ন হয়েছে? (প্রয়োগ)

K 1টি L 2টি

M 3টি N 4টি

১৩১. উপরের চিত্রে C থেকে C' বিন্দুতে যেতে 1s সময় লাগলে তার কম্পাঙ্ক কত?

(প্রয়োগ)

K  $2s^{-1}$  L 2m

M  $1s^{-1}$  N 1m

১৩২. কম্পাঙ্ক f এবং পর্যায়কাল T = 5s হলে কম্পাঙ্ক কত Hz? (প্রয়োগ)

K 0.2 L 0.1

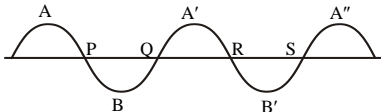
M 2 N 10

ব্যাখ্যা : কম্পাঙ্ক f এবং পর্যায়কাল T = 5s.

কম্পাঙ্ক ও পর্যায়কালের সম্পর্ক থেকে আমরা জানি,

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5s} = 0.2 \text{ Hz}$$

নিচের চিত্র থেকে ১৩৩ - ১৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৩৩. উপরের তরঙ্গটি কোন ধরণের? (অনুধাবন)

K অনুদৈর্ঘ্য L অনুপ্রস্থ

M দীঘল N ভূ-তরঙ্গ

ব্যাখ্যা : যে তরঙ্গ কম্পনের দিকের সাথে লম্বভাবে অগ্রসর হয় তাকে অনুপ্রস্থ তরঙ্গ বলে।

১৩৪. চিত্রে A ও A' বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্বকে কী বলে? (জ্ঞান)

K বিস্তার L তরঙ্গদৈর্ঘ্য

M নিচুড়া N কম্পাঙ্ক

ব্যাখ্যা : তরঙ্গের উপর একই দশায় আছে এমন পরপর দুইটি কণার মধ্যবর্তী দূরত্বই তরঙ্গ দৈর্ঘ্য। তাই A ও A' এর মধ্যবর্তী দূরত্ব হলো তরঙ্গ দৈর্ঘ্য।

১৩৫. চিত্রে কম্পনের দিক তরঙ্গের গতির দিকের সাথে কীভাবে রয়েছে? (অনুধাবন)

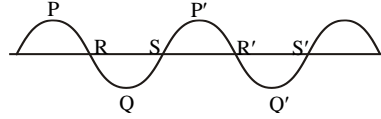
K সমকোণে অবস্থান করছে

L সরল কোণে অবস্থান করছে

M সূক্ষ্মকোণে অবস্থান করছে

N প্রবৃদ্ধকোণে অবস্থান করছে

নিচের চিত্র থেকে ১৩৬-১৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৩৬. সমদশা সম্পন্ন বিন্দু কোন দুটি? (উচ্চতর দক্ষতা)

K P, R L R, Q

M P, Q N Q, Q'

১৩৭. তরঙ্গটি বাতাসে 3s এ 1020m দূরত্ব অতিক্রম করলে শব্দের বেগ কত? (প্রয়োগ)

K  $332ms^{-1}$  L  $334m^{-1}$

M  $340ms^{-1}$  N  $341ms^{-1}$

১৩৮. তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক 250Hz হলে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? (প্রয়োগ)

K 1.36m L 13.0m

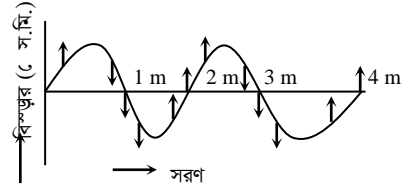
M 13.6m N 13.06m

ব্যাখ্যা : তরঙ্গবেগ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $\times$  কম্পাঙ্ক

$$\text{বা, } v = f\lambda \text{ বা, } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{340ms^{-1}}{250Hz} = 1.36m$$

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১৩৯ ও ১৪০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

লেখচিত্রটি একটি তরঙ্গের কোনো এক মুহূর্তের সরণের সাথে বিস্তারের সম্পর্ক নির্দেশ করছে। তীরগুলো তরঙ্গের গতির অভিমুখ প্রদর্শন করে।



১৩৯. তরঙ্গটির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? (প্রয়োগ)

K 1 m L 2 m

M 3 m N 4 m

১৪০. উপরের তরঙ্গটি এক ধরণের — (উচ্চতর দক্ষতা)

i. অনুপ্রস্থ তরঙ্গ ii. লম্বিক তরঙ্গ

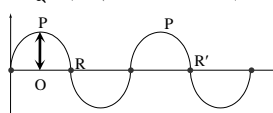
iii. আড় তরঙ্গ

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L ii ও iii

M i ও iii N i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদ হতে ১৪১ ও ১৪২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৪১. চিত্রে পূর্ণ স্পন্দন কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)

K R থেকে R' L P থেকে R

M P থেকে Q N O থেকে P

ব্যাখ্যা : তরঙ্গের উপরস্থ কোনো কণা একটি নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে যাত্রা শুরু করে আবার একই দিক থেকে সেই বিন্দুতে ফিরে এলে তাকে একটি পূর্ণস্পন্দন বলে। চিত্রে R এবং R' দশা একই। তাই এক্ষেত্রে পূর্ণ স্পন্দন সম্পন্ন হয়েছে।

১৪২. চিত্রে PO কী নির্দেশ করে? (প্রয়োগ)

K বিস্তার L তরঙ্গ দৈর্ঘ্য

M দশা N পর্যায়কাল

১৪৩. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক? (জ্ঞান)

K  $v = f\lambda$  L  $f = v\lambda$

M  $\lambda = v f$  N  $v f \lambda = 1$  ক

১৪৪. ১ সেকেন্ডে সম্পন্ন পূর্ণস্পন্দন সংখ্যাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K কম্পাঙ্ক L দোলনকাল  
M বিস্তার N তরঙ্গদৈর্ঘ্য ক

১৪৫. পর্যায়কাল T সময়ে তরঙ্গ কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্বকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K তরঙ্গবেগ L তরঙ্গদৈর্ঘ্য  
M কম্পাঙ্ক N পর্যায়কাল খ

১৪৬. কোন বস্তু t সময়ে N সংখ্যক স্পন্দন সম্পন্ন করলে কম্পাঙ্ক f = ? (অনুধাবন)

K  $f = \frac{1}{N}$  L  $f = N \times t$  খ

M  $f = \frac{N}{t}$  N  $f = N + t$  গ

১৪৭. কোন তরঙ্গ কর্তৃক ১ সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব কোনটি? (যেখানে f = কম্পাঙ্ক,  $\lambda$  = তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, v = তরঙ্গবেগ) (অনুধাবন)

- K  $\frac{f}{\lambda}$  L vt ঘ  
M  $\frac{\lambda}{v}$  N f $\lambda$  ঘ

ব্যাখ্যা : কম্পাঙ্ক ও পর্যায়কালের সম্পর্ক থেকে আমরা পাই,

$$f = \frac{1}{T}$$

আবার, 1টি পূর্ণ কম্পনের সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব =  $\lambda$

f টি পূর্ণ কম্পনের সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব =  $f\lambda$

আবার, f টি কম্পন সম্পন্ন হয় এক সেকেন্ডে

$\therefore$  এক সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব =  $f\lambda$

১৪৮. T<sup>-1</sup> কোন রাশির মাত্রা? (জ্ঞান)

- K কম্পাঙ্ক L দোলনকাল  
M তাপমাত্রা N বেগ ক

১৪৯. এক সেকেন্ডে তরঙ্গ কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব কত? (জ্ঞান)

- K তরঙ্গবেগ  $\times$  কম্পাঙ্ক L তরঙ্গমুখ  $\times$  কম্পাঙ্ক  
M পর্যায়কাল  $\times$  কম্পাঙ্ক N তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $\times$  কম্পাঙ্ক ঘ

১৫০. একটি বস্তু বাতাসে যে শব্দ সৃষ্টি করে তার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 0.2m। বাতাসে শব্দের বেগ 340ms<sup>-1</sup> হলে এর কম্পাঙ্ক কত? (প্রয়োগ)

- K 1700 Hz L 1700 m  
M 680 m N 680 Hz ক

ব্যাখ্যা: তরঙ্গ দৈর্ঘ্য,  $\lambda = 0.2\text{m}$

শব্দের বেগ,  $v = 340\text{ms}^{-1}$

বের করতে হবে কম্পাঙ্ক,  $f = ?$

আমরা জানি,

$$\text{বা, } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0.2} = 1700 \text{ Hz}$$

১৫১. 400Hz কম্পাঙ্কের স্পন্দিত কোন শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বায়ুতে 1.25m হলে শব্দ তরঙ্গের দ্রুতি কত ms<sup>-1</sup>? (উচ্চতর দক্ষতা)

- K 300 L 398  
M 401 N 500 ঘ

ব্যাখ্যা: দেওয়া আছে, কম্পাঙ্ক,  $f = 400\text{Hz}$

তরঙ্গ দৈর্ঘ্য,  $\lambda = 1.25\text{m}$

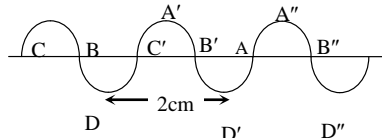
তরঙ্গের দ্রুতি,  $v = ?$

আমরা জানি,  $v = f\lambda$

বা,  $v = 400 \times 1.25$

$\therefore v = 500 \text{ ms}^{-1}$

১৫২.



তরঙ্গটির D থেকে D' যেতে 1s সময় লাগে তরঙ্গ বেগ কত? (প্রয়োগ)

- K 1ms<sup>-1</sup> L 20ms<sup>-1</sup>  
M  $\frac{1}{2} \text{ms}^{-1}$  N 0.02ms<sup>-1</sup> ঘ

১৫৩. A ও B সুর শলাকা দুটির বাতাসে কম্পাঙ্ক যথাক্রমে 128Hz এবং 384Hz। A ও B সুর শলাকার দুটির বাতাসে উৎপন্ন তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের অনুপাত কত? (উচ্চতর দক্ষতা)

- K 2 : 5 L 1 : 5  
M 5 : 2 N 3 : 1 ঘ

১৫৪. 250 Hz কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট সুর শলাকা হতে নিঃসৃত শব্দ বাতাসে 3s এ 1050m দূরত্ব অতিক্রম। বায়ুতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? (প্রয়োগ)

- K 1.4 m L 1.36 m

M 12.6 m N 38.9 m ক

ব্যাখ্যা: দেওয়া আছে, কম্পাঙ্ক,  $f = 250\text{Hz}$

সময়,  $t = 3\text{s}$

দূরত্ব,  $d = 1050\text{m}$

তরঙ্গদৈর্ঘ্য,  $\lambda = ?$

আমরা জানি, বেগ,  $v = \frac{\text{দ্রুতি (d)}}{\text{সময় (t)}}$

$$\therefore v = \frac{1050}{3} = 350 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{আবার, } v = f\lambda \text{ বা, } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{350}{250} = 1.4\text{m}$$

১৫৫. বাতাসে সৃষ্ট শব্দ তরঙ্গের বেগ  $v = f\lambda$  হলে, নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

K f বাড়লে  $\lambda$  বাড়ে L f কমলে  $\lambda$  কমে

M f বাড়লে  $\lambda$  কমে

N f বাড়লে  $\lambda$  অপরিবর্তিত থাকে গ

১৫৬. 300Hz কম্পাঙ্কে স্পন্দিত কোনো রেডিও স্পিকার থেকে উৎপন্ন শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বায়ুতে 1.13m হলে বায়ুতে শব্দ তরঙ্গের দ্রুতি কত? (উচ্চতর দক্ষতা)

K 345ms<sup>-1</sup> L 340ms<sup>-1</sup>

M 339ms<sup>-1</sup> N 336ms<sup>-1</sup> গ

১৫৭. তরঙ্গের ক্ষেত্রে কত ডিগ্রী পরপর কণাসমূহ একই দশা প্রাপ্ত হয়? (উচ্চতর দক্ষতা)

K 90° L 180°

M 270° N 360° ঘ

১৫৮. 1700 Hz কম্পাঙ্কবিশিষ্ট শব্দের বেগ বাতাসে 340ms<sup>-1</sup> হলে তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? (প্রয়োগ)

K 20m L 20 cm

M 10 m N 10 cm খ

ব্যাখ্যা : কম্পাঙ্ক,  $f = 1700 \text{ Hz}$

শব্দের বেগ,  $v = 340 \text{ ms}^{-1}$

আমরা জানি,  $v = f\lambda$

$$\text{বা, } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{1700} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

১৫৯. কোনো নির্দিষ্ট কম্পাঙ্কে কম্পনরত একটি বস্তু A মাধ্যমে 20 cm তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং 160 ms<sup>-1</sup> বেগ সম্পন্ন তরঙ্গ উৎপন্ন করে। বস্তুটি B মাধ্যমে 240 ms<sup>-1</sup> বেগের তরঙ্গ উৎপন্ন করলে এই তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে? (প্রয়োগ)

K 30 cm L 60 cm

M 90 cm N 120 cm ক

১৬০. বাতাসে 16.6kHz কম্পাঙ্কের শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? (প্রয়োগ)

K 0.02m L 0.03m

M 0.04m N 0.05m ক

১৬১. তরঙ্গদৈর্ঘ্য 45 m হলে 30 টি পূর্ণ স্পন্দনে তরঙ্গটি কত দূর অগ্রসর হবে? (প্রয়োগ)

K 270 m L 2700 m

M 1350 m N 675 m গ

ব্যাখ্যা : তরঙ্গ দৈর্ঘ্য,  $\lambda = 45 \text{ m}$

স্পন্দন সংখ্যা,  $N = 30$

অতিক্রান্ত দূরত্ব,  $s = N\lambda = 30 \times 45 = 1350 \text{ m}$

১৬২. তরঙ্গবেগ v, তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $\lambda$  ও কম্পাঙ্ক f এর সম্পর্ক হল—

(অনুধাবন)

i.  $v = f\lambda$

ii.  $\lambda = Tv$

iii.  $v = \frac{1}{\lambda}$

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii ক

১৬৩. তরঙ্গের ক্ষেত্রে—

i.  $\lambda = \frac{v}{f}$  ii.  $fT = 1$

iii.  $v = \frac{\lambda}{f}$

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii ক

নিচের তথ্যানুসারে ১৬৪ ও ১৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

পানিতে সৃষ্ট একটি শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 8.75cm এবং বায়ু ও পানিতে শব্দ তরঙ্গের দ্রুতি যথাক্রমে  $332\text{ms}^{-1}$  এবং  $1452\text{ms}^{-1}$ .

১৬৪. এককের আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে পানিতে সৃষ্ট শব্দ তরঙ্গের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)

K 0.875 m	L 0.0875 m	
M 0.00875m	N 0.000875m	খ

১৬৫. বাতাসে শব্দের — (অনুধাবন)

- তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 0.02m
- কম্পাঙ্ক 16600Hz
- বিস্তার 0.06m

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii	L i ও iii	
M ii ও iii	N i, ii ও iii	ক

১৬৬. কোনটি ছাড়া শব্দের উৎপত্তি সম্ভব নয়? (অনুধাবন)

K উৎসের সংকোচন	L উৎসের কম্পন	
M উৎসের প্রসারণ	N উৎসের সংবাহন	খ

১৬৭. কোন মাধ্যমে শব্দের বেগ সবচেয়ে কম? (জ্ঞান)

K কঠিন	L তরল	
M স্থিতিস্থাপক	N বায়বীয়	ঘ

১৬৮. ব্যাখ্যা : বিভিন্ন মাধ্যমে শব্দের বেগ বিভিন্ন। কোনো মাধ্যমে শব্দের বেগ তার ঘনত্বের সমানুপাতিক। যেহেতু বায়ু মাধ্যমের ঘনত্ব সবচেয়ে কম, তাই উক্ত মাধ্যমে শব্দের বেগও সবচেয়ে কম।

১৬৮. শব্দের তীব্রতা তরঙ্গ বিস্তারের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত? (জ্ঞান)

K বর্গমূলের সমানুপাতিক	L বর্গের সমানুপাতিক	
M বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক	N বর্গের ব্যস্তানুপাতিক	খ

১৬৯. শব্দ তরঙ্গের ক্ষেত্রে কোনটি ঘটে না? (জ্ঞান)

K প্রতিফলন	L প্রতিসরণ	
M অপবর্তন	N সমবর্তন	ঘ

১৭০. কোন তরঙ্গে প্রতিফলন, প্রতিসরণ ও উপরিপাতন ঘটে? (জ্ঞান)

K শব্দ	L বেতার	
M তাপ	N বিদ্যুৎ	ক

১৭১. শব্দ তরঙ্গের বেগ নির্ভর করে কয়টি বিষয়ের ওপর? (অনুধাবন)

K ১টি	L ২টি	
M ৩টি	N ৪টি	গ

১৭২. ব্যাখ্যা : শব্দের বেগ তিনটি বিষয়ের ওপর নির্ভর করে। যথা—

- মাধ্যমের প্রকৃতি
- তাপমাত্রা
- বায়ুর আর্দ্রতা।

১৭২. কোন ধরণের তরঙ্গ আমাদের কানে শ্রবণের অনুভূতি জাগায়? (অনুধাবন)

K তাড়িত চুম্বকীয় তরঙ্গ	L বেতার তরঙ্গ	
M আলোক তরঙ্গ	N যান্ত্রিক তরঙ্গ	ঘ

১৭৩. শব্দের তীব্রতা ও বিস্তারের মধ্যে সম্পর্ক কী? (অনুধাবন)

K তীব্রতা $\propto$ বিস্তার	L তীব্রতা $\propto$ (বিস্তার) <sup>২</sup>	
M তীব্রতা $\propto$ বিস্তার	N তীব্রতা $\propto \sqrt{\frac{১}{\text{বিস্তার}}}$	খ

১৭৪. শব্দ— (প্রয়োগ)

- একটি যান্ত্রিক তরঙ্গ
- একটি অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ
- বায়বীয় মাধ্যমে তরল অপেক্ষা দ্রুত চলে

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii	L ii ও iii	
M i ও iii	N i, ii ও iii	ক

১৭৫. ব্যাখ্যা : শব্দ সঞ্চালনের জন্য স্থিতিস্থাপক জড় মাধ্যমের প্রয়োজন। তাই শব্দকে যান্ত্রিক তরঙ্গ বলে। এই তরঙ্গের প্রবাহের দিক এবং কম্পনের দিক একই। তাই শব্দ অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ। শব্দের বেগ মাধ্যমের ঘনত্বের সমানুপাতিক। তাই শব্দ তরল অপেক্ষা কঠিনে এবং বায়বীয় অপেক্ষা তরল মাধ্যমে দ্রুত চলে।

১৭৫. একটি কীসার বাসন মেঝেতে পড়ে গেলে শব্দ তৈরি করে। বাসনটিকে হাত দিয়ে চেপে ধরলে— (অনুধাবন)

- শব্দ থেমে যায়
- কম্পন থেমে যায়
- প্রতিধ্বনি থেমে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii	L i ও iii	
M ii ও iii	N i, ii ও iii	ঘ

১৭৬. শব্দের ক্ষেত্রে— (অনুধাবন)

- বস্তু কাপলেই শব্দ শোনা যায়
- শব্দের উৎস ও শ্রোতার মাঝে মাধ্যম আবশ্যিক
- কম্পমান বস্তু শব্দের সৃষ্টি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii	L i ও iii	
M ii ও iii	N i, ii ও iii	ঘ

১৭৭. বস্তুর কম্পনের ফলে সৃষ্ট শব্দ শোনার শর্ত— (অনুধাবন)

- উৎস ও শ্রোতার মাঝে একটি জড় মাধ্যম থাকবে
- উৎসের কম্পাঙ্ক 20Hz–20,000Hz এর মধ্যে হতে হবে
- শ্রুত শব্দ উৎসের কম্পাঙ্কের উপর নির্ভরশীল নয়

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii	L i ও iii	
M ii ও iii	N i, ii ও iii	ক

১৭৮. ব্যাখ্যা : সাধারণত কম্পমান বস্তু থেকে শব্দের সৃষ্টি হয়। কিন্তু বস্তু কাপলেই যে আমরা সেই শব্দ শুনতে পাবো এমন কোনো কথা নেই। বস্তুর কম্পনের ফলে সৃষ্ট শব্দ শোনার ক্ষেত্রে শব্দের উৎস ও শ্রোতার মাঝে একটি জড় মাধ্যম থাকতে হবে এবং উৎসের কম্পাঙ্ক 20Hz থেকে 20,000Hz এর মধ্যে হতে হবে।

১৭৮. যখন কোনো শব্দ মূল শব্দ থেকে আলাদা হয়ে মূল শব্দের পুনরাবৃত্তি করে, তখন ঐ প্রতিফলিত শব্দকে কী বলে? (জ্ঞান)

K প্রতিধ্বনি	L প্রতিসরণ	
M ব্যতিচার	N উপরিপাতন	ক

১৭৯. বড় খালি ঘরের এক প্রান্তে ধ্বনি করলে কিছুক্ষণ পর সে শব্দ শোনা যায় কেন? (অনুধাবন)

K শব্দের প্রতিফলনের কারণে	L শব্দের উপরিপাতনের কারণে	
M শব্দের প্রতিসরণের কারণে	N শব্দের ব্যতিচারের কারণে	ক

১৮০. কোন কারণে শব্দের প্রতিধ্বনি সৃষ্টি হয়? (জ্ঞান)

K প্রতিফলন	L প্রতিসরণ	
M উপরিপাতন	N সমপাতন	ক

১৮১. শব্দ 0.1s এ মোট কত মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে? (প্রয়োগ)

K 33.2	L 36.2	
M 332	N 336	ক

১৮১. ব্যাখ্যা : বাতাসে শব্দের বেগ  $332\text{ms}^{-1}$  ( $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়)। অর্থাৎ বাতাসে শব্দ প্রতি সেকেন্ডে 332 m দূরত্ব অতিক্রম করে। সুতরাং 0.1s এ অতিক্রান্ত দূরত্ব  $332 \times 0.1 = 33.2\text{m}$ ।

১৮২.  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় প্রতিধ্বনি শুনতে হলে প্রতিফলককে শ্রোতা থেকে কমপক্ষে কত দূরত্বে রাখতে হবে? (প্রয়োগ)

K 16.6m	L 17.2m	
M 17.5m	N 18.1m	গ

১৮৩. শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার জন্য প্রতিফলকটি কীভাবে হতে হবে? (অনুধাবন)

K অমসৃণ	L আকারে ছোট	
M আকারে বড়	N সমতল	গ

১৮৪. কোনো তরঙ্গ একটি সুষম মাধ্যমে বাধা পেয়ে পূর্বের মাধ্যমে ফিরে আসার ঘটনাকে কী বলে? (জ্ঞান)

K সমবর্তন	L প্রতিফলন	
M প্রতিসরণ	N অপবর্তন	খ

১৮৫. শব্দের প্রতিফলনের উদাহরণ কোনটি? (জ্ঞান)

K অনুনাদ	L বীট	
M প্রতিধ্বনি	N ব্যতিচার	গ

১৮৬. প্রতিধ্বনি শোনার জন্য মূলধ্বনি ও প্রতিধ্বনি শোনার মধ্যবর্তী সময়ের পার্থক্য কত সেকেন্ড হওয়া প্রয়োজন? (জ্ঞান)

K 1	L $\frac{1}{10}$	
M $\frac{1}{16.6}$	N 16.6	খ

১৮৭. প্রতিধ্বনি শোনার জন্য উৎস ও প্রতিফলকের মধ্যবর্তী ন্যূনতম দূরত্ব কত হওয়া প্রয়োজন? (জ্ঞান)

K 10 মিটার	L 16.6 মিটার	
M 26.6 মিটার	N 36.6 মিটার	খ

১৮৮. ব্যাখ্যা : পরপর দুইটি শব্দ শুনতে হলে শব্দ দুইটির মধ্যবর্তী সময় ব্যবধান 0.1s হতে হবে। উৎস থেকে উৎপন্ন শব্দ সামনে বাধা পেয়ে সর্বনিম্ন 0.1s পর ফিরে আসলে প্রতিধ্বনি শোনা যাবে। শব্দ 0.1s এ 33.2 মিটার অতিক্রম

করে। উৎস ও প্রতিফলকের মধ্যবর্তী ন্যূনতম দূরত্ব  $\frac{33.2}{2}$  m বা 16.6m হতে হবে।

১৮৮. শব্দের প্রতিফলনের জন্য প্রতিফলক তল বেশ বড় হওয়া প্রয়োজন কেন? (অনুধাবন)
- K প্রতিধ্বনি জোরে শোনার জন্য  
L প্রতিধ্বনি দ্রুত শোনার জন্য  
M শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশ বড় বলে  
N শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশ ছোট বলে

১৮৯.  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় শব্দের বেগ কত? (জ্ঞান)

- K  $330\text{ ms}^{-1}$  L  $332\text{ ms}^{-1}$   
M  $331\text{ ms}^{-1}$  N  $333\text{ ms}^{-1}$

১৯০. কূপের গভীরতা নির্ণয় করা যায় কীসের সাহায্যে? (জ্ঞান)

- K প্রতিধ্বনি L প্রতিসরণ  
M ব্যতিচার N অপবর্তন

১৯১. প্রতিধ্বনি শুনতে হলে কূপের গভীরতা কমপক্ষে কত মিটার হওয়া প্রয়োজন? (উচ্চতর দক্ষতা)

- K 16.6 L 17.6  
M 18.6 N 19.6

১৯২. শব্দের কোন ধর্ম ব্যবহার করে কূপের গভীরতা নির্ণয় করা যায়? (জ্ঞান)

- K উপরিপাতন L প্রতিফলন  
M প্রতিসরণ N অনুবাদ

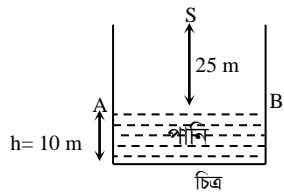
১৯৩. শব্দের কোন ধর্ম ব্যবহার করে ভূ-গর্ভের খনিজ সন্ধান করা হয়? (অনুধাবন)

- K উপরিপাতন L প্রতিফলন  
M প্রতিসরণ N অপবর্তন

১৯৪. শব্দের বেগ  $v$ , মূলশব্দ ও প্রতিধ্বনি শোনার মধ্যবর্তী সময়  $t$  সেকেন্ড হলে কূপের গভীরতা  $h = ?$  (প্রয়োগ)

- K  $2vt$  L  $\frac{vt}{2}$   
M  $\frac{v}{2t}$  N  $\frac{2v}{t}$

১৯৫. প্রদত্ত চিত্রে প্রতিধ্বনি শুনতে কত সময় লাগবে? (উচ্চতর দক্ষতা)



- K 0.1s L 0.15s  
M 0.2s N 0.25s

১৯৬. ব্যাখ্যা : আমরা জানি,

$$2d = vt$$

$$\text{বা, } t = \frac{2d}{v}$$

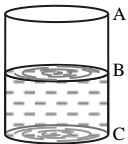
$$= \frac{2 \times 25\text{m}}{332\text{ms}^{-1}}$$

$$= 0.15\text{sec}$$

১৯৬. একটি কূপে টিল ফেলা হল। পানি ছিটকানো দেখার 0.1s পর পানি ছিটকানোর শব্দ শোনা গেল। বাতাসের তাপমাত্রা  $30^\circ\text{C}$  হলে কূপের গভীরতা কত? (প্রয়োগ)

- K 33.2m L 35m  
M 40m N 48.2m

১৯৭.



শব্দের প্রতিধ্বনি ব্যবহার করে কুয়ার কোন গভীরতার পরিমাণ পাওয়া সম্ভব? (অনুধাবন)

- K AC এর দৈর্ঘ্য L BC এর দৈর্ঘ্য  
M AB এর দৈর্ঘ্য N 2BC এর দৈর্ঘ্য

১৯৮. এক ব্যক্তি পাহাড়ের কাছে দাঁড়িয়ে চিৎকার করল এবং 2sec পর প্রতিধ্বনি শুনতে পেল। বাতাসের তাপমাত্রা ছিল  $0^\circ\text{C}$ । লোকটি পাহাড় থেকে কত দূরে ছিল? (জ্ঞান)

- K 330m L 332m  
M 16.6m N 16m

১৯৯. বাদুড় সর্বাচ্চ কত কম্পাঙ্কের শব্দ তৈরি করতে ও শুনতে পারে? (জ্ঞান)

- K 100000 Hz L 350000 Hz  
M 450000 Hz N 500000 Hz

২০০. বাদুড় রাতে কীভাবে চলাফেরা করে? (অনুধাবন)

- K শব্দোত্তর তরঙ্গ সৃষ্টি করে তার প্রতিধ্বনি শুনে  
L শব্দেতর তরঙ্গ সৃষ্টি করে তার প্রতিধ্বনি শুনে  
M কোনো উৎস হতে সরাসরি আলো এসে চোখে পড়লে  
N আলো প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত হয়ে বাদুড়ের চক্ষু লেগে পড়লে

২০১. ব্যাখ্যা : শব্দের প্রতিধ্বনি সাহায্যেই বাদুড় পথ চলে। বাদুড় চোখে দেখে না। বাদুড় শব্দোত্তর কম্পাঙ্কের শব্দ তৈরি করতে পারে আবার শুনতেও পারে। বাদুড় শব্দোত্তর কম্পাঙ্কের শব্দ তৈরি করে সামনে ছড়িয়ে দেয়। ঐ শব্দ কোনো প্রতিবন্ধকে বাধা পেয়ে আবার বাদুড়ের কাছে ফিরে আসে। ফিরে আসা শব্দ শুনে বাদুড় বুঝতে পারে যে সামনে কোনো বস্তু আছে কি না।

২০২. শব্দোত্তর তরঙ্গ ব্যবহার করে অন্ধকারে চলাচল করে কোন প্রাণী? (জ্ঞান)

- K বাদুড় L মাকড়সা  
M কুকুর N ছুঁচো

২০৩. প্রতিধ্বনি সাহায্যে নির্ণয় করা যায়— (প্রয়োগ)

- i. সমুদ্রের গভীরতা  
ii. বায়ুমণ্ডলের উচ্চতা  
iii. কূপের গভীরতা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

২০৪. মাঝে মধ্যে বৈদ্যুতিক তারে বাদুড় মরে বুলে থাকে কারণ— (অনুধাবন)

- i. বৈদ্যুতিক তারের অবস্থান নির্ণয়ে ব্যর্থ হওয়া  
ii. বাদুড়ের মাধ্যমে ধ্বংসক ও ঋক্ষক তার সংযুক্ত হয়  
iii. বাদুড় স্তন্যপায়ী প্রাণী বলে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

২০৫. ব্যাখ্যা : বাদুড় মাঝে মাঝে বৈদ্যুতিক তারের সঠিক অবস্থান নির্ণয় করতে ব্যর্থ হয়। ফলে সমান্তরাল দুই তারের মধ্যে দিয়ে উড়ে চলার সময় যখনই ধ্বংসক ও ঋক্ষক তার বাদুড়ের শরীরের মাধ্যমে সংযোগ পেয়ে যায় তখনই বাদুড়ের শরীরের মধ্যদিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় আর বাদুড় মারা যায়। এজন্য মাঝে মধ্যে বৈদ্যুতিক তারে ঝুলন্ত মরা বাদুড় দেখা যায়।

২০৬. কোনো শব্দের প্রতিধ্বনি শুনতে হলে প্রতিফলককে— (প্রয়োগ)

- i. শ্রোতা থেকে কমপক্ষে 16.6m দূরত্বে রাখতে হবে  
ii. যে কোনো কঠিন মাধ্যমে রাখতে হবে  
iii. আকারে বড় হতে হবে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

২০৭. ছোট ঘরে শব্দের প্রতিধ্বনি না শোনা যাওয়ার কারণ— (অনুধাবন)

- i. শব্দ ও প্রতিফলিত শব্দের মধ্যবর্তী সময়  $\frac{1}{10}$  সেকেন্ডের কম  
ii. উৎস ও প্রতিফলকের মধ্যবর্তী দূরত্ব 16.6m এর কম  
iii. ছোট ঘরে বায়ুস্তরের পরিমাণ কম  
নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

২০৮. ব্যাখ্যা : কোনো ক্ষণস্থায়ী শব্দের প্রতিধ্বনি শুনতে হলে প্রতিফলককে উৎস থেকে এমন দূরত্বে রাখতে হবে যাতে মূলশব্দ প্রতিফলিত হয়ে কানে ফিরে আসতে অন্তত 0.1s সময় লাগে। তাই প্রতিধ্বনি শুনতে হলে শব্দ উৎস ও প্রতিফলকের মধ্যে কমপক্ষে 16.6m দূরত্ব থাকতে হবে। যেহেতু ছোট ঘরে প্রতিফলক ও শব্দ উৎসের মধ্যবর্তী দূরত্ব 16.6m এর কম তাই এক্ষেত্রে প্রতিধ্বনি শোনা যায় না।

২০৯.  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় প্রতিধ্বনি শোনার জন্য— (অনুধাবন)

- i. ন্যূনতম  $\frac{1}{10}$  সেকেন্ড সময় ব্যবধান প্রয়োজন  
ii. উৎস হতে প্রতিফলকের ন্যূনতম দূরত্ব 16.6m  
iii. কমপক্ষে শব্দানুভূতির স্থায়িত্বকালের সমান সময় প্রয়োজন  
নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L ii ও iii

M i ও iii N i, ii ও iii

২০৭. লোহার একটি ফাঁপা নলের এক প্রান্ত হাতুড়ী দিয়ে একবার আঘাত করে অপর প্রান্তে কান রাখলে দুটি শব্দ শোনা যায়। কারণ- (প্রয়োগ)

- ফাঁপা নলের মধ্যদিয়ে শব্দের প্রতিফলন ঘটে
- বায়ু মাধ্যমের চেয়ে কঠিন মাধ্যমে দ্রুত চলে
- শব্দ দুটি 0.1s এর বেশি ব্যবধানে কানে প্রবেশ করে

নিচের কোনটি সঠিক ?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

২০৮. 0°C তাপমাত্রায় একটি ঘরের আয়তন 10 m × 20 m × 25 m। তাহলে — (প্রয়োগ)

- ঘরের মধ্যে শব্দ উৎপন্ন করলে প্রতিধ্বনি শুনতে পাওয়া যেতে পারে
- ঘরের মধ্যে বায়ু না থাকলে প্রতিধ্বনি শোনা যাবে না
- ঘরের কেবল তিনটি তলে শব্দের প্রতিফলন ঘটা সম্ভব

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

২০৯. প্রতি সেকেন্ডে শব্দ যতটা পথ অতিক্রম করে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

K শব্দের প্রতিসরণ L শব্দের প্রতিফলন

M শব্দের বেগ N শব্দের ব্যতিচার

২১০. স্বাভাবিক চাপে শুষ্ক বায়ুতে 1°C তাপমাত্রায় শব্দের দ্রুতি কত? (প্রয়োগ)

K 332m L 332ms<sup>-1</sup>

M 332.6ms<sup>-1</sup> N 333.6ms<sup>-1</sup>

২১১. 20°C তাপমাত্রায় লোহাতে শব্দের বেগ পানিতে শব্দের বেগের কত গুণ? (উচ্চতর দক্ষতা)

K 3.54 গুণ L 4.54 গুণ

M 5.54 গুণ N 6.54 গুণ

২১২. 15° C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ কত ms<sup>-1</sup>? (প্রয়োগ)

K 332 L 340

M 342 N 341

২১৩. ব্যাখ্যা: প্রতি ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য বাতাসে শব্দের বেগ 0.6ms<sup>-1</sup> বৃদ্ধি পায়। 0°C তাপমাত্রায় বাতাসে শব্দের বেগ 332ms<sup>-1</sup>

∴ 15°C তাপমাত্রায় বাতাসে শব্দের বেগ হবে

= 332 + (15 × 0.6) = 332 + 9 = 341ms<sup>-1</sup>

২১৩. বাতাসের আর্দ্রতা বেড়ে গেলে শব্দের দ্রুতির কী পরিবর্তন হয়?

(অনুধাবন)

K কমে যায় L বেড়ে যায়

M সমান থাকে N শূন্য হয়ে যায়

২১৪. 0°C তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের দ্রুতি কত? (জ্ঞান)

K 330 m/s L 300 m/s

M 332 m/s N 400 m/s

২১৫. প্রতি ডিগ্রি তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে শব্দের বেগ কত বৃদ্ধি পায়? (জ্ঞান)

K 0.5 m/s L 0.6 m/s

M 0.78 m/s N 0.8 m/s

২১৬. শব্দের বেগ- (উচ্চতর দক্ষতা)

i. তাপমাত্রা বাড়লে শব্দের বেগ বাড়ে

ii. বায়ুর আর্দ্রতা বাড়লে শব্দের বেগ কমে

iii. কঠিন মাধ্যমে শব্দের বেগ সবচেয়ে বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L ii ও iii

M i ও iii N i, ii ও iii

২১৭. শব্দের বেগ- (অনুধাবন)

i. বায়ুর তাপমাত্রার সমানুপাতিক

ii. বায়ুর আর্দ্রতার ব্যস্তানুপাতিক

iii. বায়ুর আর্দ্রতার সমানুপাতিক

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii

M ii ও iii N i, ii ও iii

২১৮. শব্দের বেগ নির্ভর করে — (অনুধাবন)

i. মাধ্যমের প্রকৃতির ওপর ii. মাধ্যমের তাপমাত্রার ওপর

iii. মাধ্যমের আর্দ্রতার ওপর

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii

L ii ও iii

M i ও iii

N i, ii ও iii

নিচের তথ্য অনুযায়ী ২১৯ ও ২২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি পাহাড় থেকে 20m দূরে দাঁড়িয়ে একটি ছেলে জোরে চিৎকার করলো। তখন বায়ুর তাপমাত্রা ছিল 15°C. 0°C তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ 332ms<sup>-1</sup>.

২১৯. উক্ত তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ কত হবে? (প্রয়োগ)

K 341ms<sup>-1</sup> L 323 ms<sup>-1</sup>

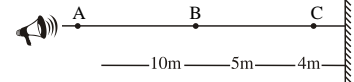
M 313ms<sup>-1</sup> N 303 ms<sup>-1</sup>

২২০. ছেলেটি কত সেকেন্ড পর প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে? (প্রয়োগ)

K 0.117 L 0.112

M 0.129 N 0.192

নিচের চিত্রটি দেখে ২২১ ও ২২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২২১. উল্লেখিত চিত্রানুযায়ী 303K তাপমাত্রায় কোন অবস্থানের ব্যক্তি প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে? (প্রয়োগ)

K A L B

M C N A ও B

২২২. 0°C তাপমাত্রায় প্রতিধ্বনি শোনার জন্য B অবস্থানের ব্যক্তির ও প্রতিফলকের মধ্যে ন্যূনতম দূরত্ব কত হওয়া প্রয়োজন? (প্রয়োগ)

K 10m L 13.5m

M 15m N 16.6m

নিচের তথ্যের আলোকে ২২৩ ও ২২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কোনো উৎস হতে সৃষ্ট শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 200mm এবং বায়ুতে শব্দের বেগ 344ms<sup>-1</sup>।

২২৩. শব্দের কম্পাঙ্ক কত? (প্রয়োগ)

K 1520s<sup>-1</sup> L 1720s<sup>-1</sup>

M 1700s<sup>-1</sup> N 1620s<sup>-1</sup>

২২৪. ব্যাখ্যা : কোন একটি উৎস হতে সৃষ্ট শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 200 mm বা 0.2m। বায়ুতে শব্দের বেগ v = 344 ms<sup>-1</sup>। শব্দের বেগ, কম্পাঙ্ক ও তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমীকরণ থেকে পাই,

$$v = f\lambda$$
$$\text{বা } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{344 \text{ ms}^{-1}}{0.2 \text{ m}} = 1720 \text{ Hz}$$

২২৪. উক্ত স্থানে বায়ুর তাপমাত্রা কত? (প্রয়োগ)

K 0°C L 10°C

M 20°C N 30°C

২২৫. ব্যাখ্যা :

0°C তাপমাত্রায় বাতাসে শব্দের বেগ = 332 ms<sup>-1</sup>

বেগ বৃদ্ধি = (344 - 332) ms<sup>-1</sup> = 12 ms<sup>-1</sup>

আমরা জানি,

0.6 ms<sup>-1</sup> বেগ বৃদ্ধির জন্য তাপমাত্রা বৃদ্ধি করতে হয় 1°C

1 ms<sup>-1</sup> বেগ বৃদ্ধির জন্য তাপমাত্রা বৃদ্ধি করতে হয়  $\frac{1}{0.6}$  °C

12 ms<sup>-1</sup> বেগ বৃদ্ধির জন্য তাপমাত্রা বৃদ্ধি করতে হয়  $\frac{1 \times 12}{0.6}$  °C

= 20°C

২২৫. মানুষের শ্রাব্যতার উর্ধ্বসীমা কত? (জ্ঞান)

K 2,00,000 Hz L 20,000 Hz

M 2000 Hz N 20 Hz

২২৬. উৎসের কম্পাঙ্ক 20 Hz থেকে 20,000 Hz এর মধ্যে সীমিত থাকলেই কেবল আমরা শব্দ শুনতে পাই। একে কী বলে? (জ্ঞান)

K শ্রাব্যতার সীমা L শ্রাব্যতার পাল্লা

M শ্রাব্যতার উর্ধ্বসীমা N শব্দের পাল্লা

২২৭. ব্যাখ্যা : যদি কোনো বস্তু প্রতি সেকেন্ডে কমপক্ষে 20 বার কাঁপে তবে সেই বস্তু থেকে উৎপন্ন শব্দ শোনা যাবে। এভাবে আবার কম্পন প্রতি সেকেন্ডে 20000 বার এর বেশি হয় তাহলেও শব্দ শোনা যাবে না। সুতরাং আমাদের কানে যে শব্দ শোনা যায় তার কম্পাঙ্কের সীমা হলো 20 Hz হতে 20,000 Hz। কম্পাঙ্কের এই পাল্লাকে শ্রাব্যতার পাল্লা বলে।

২২৭. শব্দোত্তর তরঙ্গের কম্পাঙ্ক কত? (জ্ঞান)

K 20 Hz L 20 Hz - 20000 Hz

M 20000 Hz N 20000 Hz-এর বেশি

২২৮. শব্দের কম্পনের কম্পাঙ্ক কত? (জ্ঞান)

K 20 Hz L 20 Hz এর কম

২২৯. শব্দোত্তর কম্পাঙ্কের শব্দ কোন প্রাণী শুনতে পারে? (জ্ঞান)
- |                 |          |   |
|-----------------|----------|---|
| M 20 Hz এর বেশি | N 20 Hz  | খ |
| K মানুষ         | L মৌমাছি |   |
| M বিড়াল        | N বাঘ    | খ |

২৩০.  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় মানুষের শ্রাব্যতার নিম্ন সীমায় শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- |         |          |   |
|---------|----------|---|
| K 16.6m | L 16.7m  |   |
| M 17m   | N 17.05m | ক |

ব্যাখ্যা : মানুষের শ্রাব্যতার নিম্ন সীমায় কম্পাঙ্ক,  $f = 20\text{Hz}$   
 $v = 332\text{ms}^{-1}$   
 $\therefore \lambda = \frac{v}{f} = \frac{332\text{ms}^{-1}}{20\text{Hz}} = 16.6\text{m}$

২৩১. 20,000 Hz এর বেশি কম্পাঙ্কের শব্দ শুনতে পারে কোন প্রাণী? (জ্ঞান)
- |         |          |   |
|---------|----------|---|
| K মানুষ | L বিড়াল |   |
| M কুকুর | N বাঘ    | গ |
২৩২. প্রতি সেকেন্ড একটি বস্তু কমপক্ষে কয়বার কাঁপলে শব্দ সৃষ্টি হয়? (জ্ঞান)
- |          |          |   |
|----------|----------|---|
| K 10 বার | L 12 বার |   |
| M 20 বার | N 25 বার | গ |

২৩৩. শব্দোত্তর কম্পাঙ্ক নিচের কোন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
- |                       |                              |   |
|-----------------------|------------------------------|---|
| K দাঁতের ক্ষেলিং করতে | L দাঁতের ময়লা পরিষ্কার করতে |   |
| M দাঁতের ফিলিং করতে   | N দাঁতের রুট ক্যানেল করতে    | ক |

২৩৪. যে শব্দের কম্পাঙ্ক 20 এর কম তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- |                      |                    |   |
|----------------------|--------------------|---|
| K আল্ট্রাসোনিক কম্পন | L সুপারসোনিক কম্পন |   |
| M ইনফ্রাসোনিক কম্পন  | N হারমোনিক কম্পন   | গ |

২৩৫. কোন যন্ত্রে শব্দোত্তর কম্পাঙ্কের শব্দ শ্রবণ ও গ্রহণের ব্যবস্থা থাকে? (জ্ঞান)
- |                    |                 |   |
|--------------------|-----------------|---|
| K ওয়াশিং মেশিন    | L SONAR         |   |
| M আন্ড্রাসোনোগ্রাম | N এক্স-রে মেশিন | খ |

২৩৬. আধুনিক ওয়াশিং মেশিনে কী ব্যবহার করে কাপড়ের ময়লা পরিষ্কার করা হয়? (জ্ঞান)
- |                 |                   |   |
|-----------------|-------------------|---|
| K শব্দেতর তরঙ্গ | L শব্দোত্তর তরঙ্গ |   |
| M আলোক তরঙ্গ    | N চুম্বক তরঙ্গ    | খ |

২৩৭. শব্দোত্তর বা শব্দেতর তরঙ্গের সাহায্যে সূক্ষ্ম যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করা হয়। এক্ষেত্রে কী ঘটে? (অনুধাবন)
- |  |  |   |
|--|--|---|
| K শব্দশক্তি আলোকশক্তিতে রূপান্তরিত হয়       |  |   |
| L শব্দশক্তি তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়       |  |   |
| M শব্দশক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয় |  |   |
| N শব্দশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয় |  | গ |

২৩৮. সমুদ্রের পানিতে  $20^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় শব্দের বেগ  $1450\text{ms}^{-1}$  SONAR এ শব্দ তরঙ্গ শ্রবণ ও গ্রহণের মধ্যবর্তী সময়  $0.69\text{ sec}$  হলে সমুদ্রের গভীরতা কত? (প্রয়োগ)
- |         |           |   |
|---------|-----------|---|
| K 500 m | L 500.25m |   |
| M 750 m | N 800m    | খ |

ব্যাখ্যা : আমরা জানি,  $2d = vt$   
 বা,  $d = \frac{vt}{2}$   
 $= \frac{1450\text{ms}^{-1} \times 0.69\text{s}}{2}$   
 $= 500.25\text{m}$

২৩৯. সূক্ষ্ম ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (জ্ঞান)
- |               |                   |   |
|---------------|-------------------|---|
| K তৈল ও গ্রীজ | L সাবান ও ব্রাশ   |   |
| M ডিটারজেন্ট  | N শব্দোত্তর তরঙ্গ | খ |

২৪০. মানবদেহের অভ্যন্তরে শব্দোত্তর কম্পনের সাহায্যে ছবি তোলায় প্রক্রিয়ায় কী বলে? (জ্ঞান)
- |                     |               |   |
|---------------------|---------------|---|
| K এক্স-রে           | L স্ক্যানিং   |   |
| M আল্ট্রাসোনোগ্রাফি | N ফিজিওথেরাপি | গ |

২৪১. দাঁতের ক্ষেলিং বা পাথর তোলার জন্য কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- |                   |                   |   |
|-------------------|-------------------|---|
| K শব্দোত্তর তরঙ্গ | L শব্দোত্তর তরঙ্গ |   |
| M চুম্বক তরঙ্গ    | N বেতার তরঙ্গ     | খ |

২৪২. SONAR পুরো নাম কী? (অনুধাবন)
- |                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| K Solar Navigation And Range   |  |   |
| L Solar Navigation And Ranging |  |   |
| M Sound Navigation And Range   |  |   |
| N Sound Navigation And Ranging |  | খ |

২৪৩. কোথায় SONAR ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
- |                              |                           |   |
|------------------------------|---------------------------|---|
| K সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়ে   | L শব্দের তীব্রতা নির্ণয়ে |   |
| M বাতাসে শব্দের বেগ নির্ণয়ে | N আলোর বেগ নির্ণয়ে       | ক |

২৪৪. হাতি নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ রক্ষা করে কোন তরঙ্গের মাধ্যমে? (জ্ঞান)

- |           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| K আলোক    | L বেতার     |   |
| M শব্দেতর | N শব্দোত্তর | গ |
২৪৫. ভূমিকম্পের সীমা কোনটি? (জ্ঞান)
- |           |           |   |
|-----------|-----------|---|
| K 1–20 Hz | L 1–40 Hz |   |
| M 1–10 Hz | N 1–30 Hz | ক |

২৪৬. বায়ুতে শব্দের বেগ  $340\text{ms}^{-1}$  হলে 255m প্রশস্ত নদীর এ পাড়ে শব্দ করলে কতক্ষণ পর অন্য পাড়ে ঐ শব্দ শোনা যাবে? (প্রয়োগ)
- |         |      |   |
|---------|------|---|
| K 1 s   | L 2s |   |
| M 0.75s | N 3s | গ |

ব্যাখ্যা : এখানে, শব্দের বেগ,  $v = 340\text{ms}^{-1}$   
 অতিক্রান্ত দূরত্ব,  $s = 255\text{m}$   
 সময়,  $t = ?$   
 আমরা জানি,  $s = vt$   
 বা,  $t = \frac{s}{v} = \frac{255}{340}\text{sec} = 0.75\text{sec}$ .

২৪৭. শ্রাব্যতার সীমার ক্ষেত্রে— (অনুধাবন)
- উৎসের কম্পাঙ্ক 20Hz থেকে 20000 Hz হলে মানুষ শুনতে পায়
  - কম্পাঙ্ক 20Hz এর কম হলে তাকে শব্দেতর কম্পন বলে
  - কম্পাঙ্ক 20Hz এর বেশি হলে তাকে শব্দোত্তর কম্পন বলে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- |           |               |   |
|-----------|---------------|---|
| K i ও ii  | L ii ও iii    |   |
| M i ও iii | N i, ii ও iii | ক |

ব্যাখ্যা : শ্রাব্যতার পাল্লা হলো 20 Hz থেকে 20000 Hz এর মধ্যে যদি কম্পাঙ্ক 20 Hz এর কম হয় তাকে বলা হয় শব্দেতর কম্পাঙ্ক এবং যদি কম্পাঙ্ক 20000 Hz এর বেশি হয় তাকে শব্দোত্তর কম্পাঙ্ক বলে।

২৪৮. শব্দোত্তর কম্পাঙ্ক শুনতে পায়— (অনুধাবন)
- বাদুর
  - মানুষ
  - মৌমাছি
- নিচের কোনটি সঠিক?
- |           |               |   |
|-----------|---------------|---|
| K i ও ii  | L ii ও iii    |   |
| M i ও iii | N i, ii ও iii | গ |

২৪৯. শব্দোত্তর কম্পাঙ্ক ব্যবহার করা হয়— (অনুধাবন)
- SONAR যন্ত্রে এবং দাঁতের ক্ষেলিং করতে
  - রোগ নির্ণয়ে
  - সূক্ষ্ম ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি ও কাপড়ের ময়লা পরিষ্কার করতে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- |           |               |   |
|-----------|---------------|---|
| K i ও ii  | L ii ও iii    |   |
| M i ও iii | N i, ii ও iii | খ |

২৫০. বাতাসে শব্দের বেগ  $332\text{ms}^{-1}$  হলে মানুষের শ্রাব্যতার উর্ধ্বসীমায় তরঙ্গদৈর্ঘ্য— (প্রয়োগ)
- |              |              |  |
|--------------|--------------|--|
| i. 0.0166 m  | ii. 0.0266 m |  |
| iii. 1.66 cm |              |  |
- নিচের কোনটি সঠিক?
- |           |               |   |
|-----------|---------------|---|
| K i ও ii  | L ii ও iii    |   |
| M i ও iii | N i, ii ও iii | গ |

ব্যাখ্যা : মানুষের শ্রাব্যতার উর্ধ্বসীমায় কম্পাঙ্ক,  $f = 20000\text{Hz}$   
 শব্দের বেগ,  $v = 332\text{ms}^{-1}$   
 আমরা জানি,  $v = f\lambda$   
 বা,  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{332}{20000} = 0.0166\text{m} = 1.66\text{cm}$

২৫১. ওয়াশিং মেশিনে কাপড়ের ময়লা পরিষ্কার করে— (অনুধাবন)
- শব্দোত্তর কম্পন
  - শব্দেতর কম্পন
  - আল্ট্রাসোনিক কম্পন
- নিচের কোনটি সঠিক?
- |           |               |   |
|-----------|---------------|---|
| K i ও ii  | L ii ও iii    |   |
| M i ও iii | N i, ii ও iii | গ |

২৫২. আমরা শব্দ শুনতে পাই না শব্দ উৎসের কম্পাঙ্ক — (অনুধাবন)
- 20 Hz এর কম হলে
  - 20000 Hz এর বেশি হলে
  - 20 Hz থেকে 20000 Hz এর মধ্যে থাকলে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- |           |               |   |
|-----------|---------------|---|
| K i ও ii  | L ii ও iii    |   |
| M i ও iii | N i, ii ও iii | ক |

২৫৩. আন্ড্রাসোনোগ্রাফি প্রক্রিয়ায় — (অনুধাবন)

- i. শব্দোত্তর কম্পনের শব্দ দেহের অভ্যন্তরে প্রেরণ করানো হয়  
 ii. শব্দোত্তর কম্পনের শব্দ দেহের অভ্যন্তরে প্রেরণ করানো হয়  
 iii. প্রতিফলিত শব্দকে আলোক শক্তিতে রূপান্তর করে টেলিভিশনের পর্দায় ফেলা হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
 M i ও iii N i, ii ও iii

২৫৪. শব্দেতর কম্পনের সৃষ্টি হয়—(অনুধাবন)

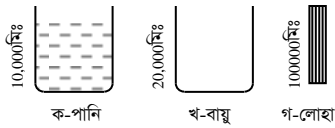
- i. কথা বলার সময় ii. ভূমিকম্পের সময়  
 iii. পারমাণবিক বিস্ফোরণের সময়

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
 M ii ও iii N i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : যদি কম্পাঙ্ক 20 Hz এর কম হয় তাকে শব্দেতর কম্পাঙ্ক বলে। শব্দেতর কম্পনের সীমা হচ্ছে 1Hz – 20 Hz। এই কম্পনের শব্দ মানুষ শুনতে পায় না তবে কোনো কোনো জীবজন্তু শুনতে পায়। হাতি এই কম্পনের দ্বারা নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ রক্ষা করে। ভূমিকম্প ও পারমাণবিক বিস্ফোরণের সময় এই শব্দেতর কম্পনের সৃষ্টি হয় এবং প্রবল বাকুনির মাধ্যমে ধ্বংসযজ্ঞ চালায়।

নিচের চিত্র অনুসারে ২৫৫ ও ২৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৫৫. 'গ' নং চিত্রে শব্দ এক প্রান্ত হতে অপর প্রান্তে যেতে কত সময় লাগবে? (প্রয়োগ)

- K 17.5 Sec L 18.5 Sec  
 M 19.15 Sec N 20.5 Sec

ব্যাখ্যা : আমরা জানি,  
 $s = vt$

বা,  $t = \frac{s}{v} = \frac{100000m}{5130ms^{-1}} = 19.5s$

২৫৬. উপরের চিত্রে—(উচ্চতর দক্ষতা)

- i. 'খ' মাধ্যমে শব্দের বেগ সর্বাপেক্ষা বেশি  
 ii. 'ক' মাধ্যম অতিক্রম করতে 6.89s সময় লাগবে  
 iii. ক ও খ মাধ্যম অতিক্রম করতে সময়ের পার্থক্য হয় 53.35s

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
 M i ও iii N i, ii ও iii

উদ্দীপকের আলোকে ২৫৭ ও ২৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি কূপের উপর কোনো উৎস থেকে শব্দ উৎপন্ন করা হলো। ফলে প্রতিধ্বনি 0.12 sec পর শোনা গেল। বায়ুর তাপমাত্রা ছিল 0°C। দৈবক্রমে কূপের পানির উপরিপৃষ্ঠ 25cm পুরু একটি গোলাকার স্থিতিস্থাপক মাধ্যম দ্বারা সম্পূর্ণ এটে গেল।

২৫৭. কূপের গভীরতা কত মিটার? (প্রয়োগ)

- K 16.6 L 19.92  
 M 27.67 N 39.84

২৫৮. দ্বিতীয় ক্ষেত্রে প্রতিধ্বনি শোনার ক্ষেত্রে কী ঘটবে? (অনুধাবন)

- K স্বাভাবিকভাবে শোনা যাবে  
 L শুনতে বেশি সময় লাগবে  
 M প্রতিধ্বনি সৃষ্টি হবে না  
 N স্থিতিস্থাপক মাধ্যমের প্রকৃতির উপর নির্ভর করবে

২৫৯. শ্রুতিমধুর শব্দের বৈশিষ্ট্য কোনটি? (জ্ঞান)

- K সুরবিহীন L নিয়মিত কম্পন  
 M পর্যাবৃত্ত কম্পন N অনিয়মিত কম্পন

ব্যাখ্যা : শব্দ উৎসের নিয়মিত ও পর্যাবৃত্ত কম্পনের ফলে যে শব্দ উৎপন্ন হয় এবং যা আমাদের কানে শ্রুতিমধুর বলে মনে হয় তাকে সুরযুক্ত শব্দ বলে।

২৬০. অনুভূতির বিচারে শ্রুতিমধুর শব্দ কোনটি? (অনুধাবন)

- K সুরবিহীন শব্দ L সুরবর্জিত শব্দ  
 M সুরযুক্ত শব্দ N পর্যাবৃত্ত কম্পন

২৬১. সুরযুক্ত শব্দের যে বৈশিষ্ট্য কারণে ভিন্ন উৎস হতে একই প্রাবল্য ও তীক্ষ্ণতার শব্দের পার্থক্য বুঝা যায় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- K তীক্ষ্ণতা L তীব্রতা  
 M গুণ N প্রাবল্য

২৬২. সুরযুক্ত শব্দের বৈশিষ্ট্য কয়টি? (জ্ঞান)

- K ৩টি L ৪টি

M ৫টি N ৬টি

ব্যাখ্যা : সুরযুক্ত শব্দের তিনটি বৈশিষ্ট্য হলো—

- (i) প্রাবল্য বা তীব্রতা (Loudness or Intensity)  
 (ii) তীক্ষ্ণতা (Pitch)  
 (iii) গুণ বা জাতি (Quality or Timbre)

২৬৩. শব্দ বিস্তারের অভিমুখে লম্বভাবে রাখা একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ শব্দ শক্তি প্রবাহিত হয় তাকে শব্দের কী বলে? (জ্ঞান)

- K তীক্ষ্ণতা L তীব্রতা  
 M গুণ N জাতি

২৬৪. শব্দের তীব্রতা লেভেলের প্রচলিত একক কোনটি? (জ্ঞান)

- K ডেসিবেল L সেন্টিবেল  
 M কিলোবেল N মেগাবেল

২৬৫. পুরুষের গলার স্বর মোটা কেন? (জ্ঞান)

- K গলার স্বরের কম্পাঙ্ক কম L গলার স্বরের কম্পাঙ্ক বেশি  
 M ভোকাল কর্ড দৃঢ় থাকে না N স্বরতন্ত্রী দৃঢ় থাকে না

২৬৬. নারী ও শিশুর গলার স্বর তীক্ষ্ণ কেন? (জ্ঞান)

- K গলার স্বরের কম্পাঙ্ক কম L গলার স্বরের কম্পাঙ্ক বেশি  
 M ভোকালকর্ড দৃঢ় থাকে N স্বরতন্ত্রী দৃঢ় থাকে

ব্যাখ্যা : নারী ও শিশুর স্বরতন্ত্রী বা Vocal Chord দৃঢ় থাকে না। ফলে নারী বা শিশুর স্বরের কম্পাঙ্ক বেশি হয়। তাই পুরুষদের অপেক্ষা শিশু বা নারীদের কর্ণস্বর তীক্ষ্ণ হয়।

২৬৭. সুরযুক্ত শব্দের একই প্রাবল্যের খাদের সুর এবং চড়া সুরের মধ্যে পার্থক্য বুঝা যায় কোনটির মাধ্যমে? (জ্ঞান)

- K তীক্ষ্ণতা L তীব্রতা  
 M গুণ N জাতি

২৬৮. মানুষের গলার স্বরযন্ত্রে কয়টি পর্দা থাকে? (জ্ঞান)

- K ১টি L ২টি  
 M ৩টি N ৪টি

ব্যাখ্যা : মানুষের গলার স্বরযন্ত্রে দুইটি পর্দা আছে যাদেরকে স্বরতন্ত্রী বলে। এই স্বরতন্ত্রীর কম্পনের ফলে গলা থেকে শব্দ নির্গত হয় এবং মানুষ কথা বলে।

২৬৯. সুরযুক্ত শব্দের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? (অনুধাবন)

- K প্রাবল্য L তীক্ষ্ণতা  
 M জাতি N বিস্তার

২৭০. শ্রুতিকটু শব্দের বৈশিষ্ট্য—(উচ্চতর দক্ষতা)

- i. অনিয়মিত কম্পন ii. অপর্থাবৃত্ত কম্পন  
 iii. তীব্রতা  
 নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
 M ii ও iii N i, ii ও iii

২৭১. পুরুষদের গলার স্বর মোটা কিন্তু নারীদের কর্ণস্বর চিকন কারণ—(অনুধাবন)

- i. পুরুষদের ভোকালকর্ড দৃঢ়  
 ii. নারীদের ভোকালকর্ড নরম  
 iii. বয়স বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে নারীদের স্বরযন্ত্র শক্ত হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
 M ii ও iii N i, ii ও iii

২৭২. সুরযুক্ত শব্দের তীক্ষ্ণতা—(উচ্চতর দক্ষতা)

- i. দিয়ে একই প্রাবল্যে খাদের সুর এবং চড়া সুরের মধ্যে পার্থক্য বুঝা যায়  
 ii. উৎসের কম্পাঙ্কের ওপর নির্ভর করে  
 iii. এর SI একক  $Wm^{-2}$   
 নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
 M i ও iii N i, ii ও iii

২৭৩. নিচের কোনটি শব্দ দূষণের ফলে হয়ে থাকে? (জ্ঞান)

- K স্মৃতিশক্তি হ্রাস L ডায়াবেটিস  
 M জন্ডিস N ক্যান্সার

২৭৪. পারম্পরিক যোগাযোগ ও ভাবের আদান প্রদানের প্রধান মাধ্যম কোনটি? (জ্ঞান)

- K শব্দ L তাপ  
 M আলো N চাপ

২৭৫. মানসিক উত্তেজনা ও মেজাজ খিটখিটে হওয়ায় কারণ কী? (অনুধাবন)

- K বায়ুদূষণ L পানিদূষণ  
 M পরিবেশ দূষণ N শব্দ দূষণ

📖 ব্যাখ্যা : অবিরাম তীব্র শব্দ মানসিক উত্তেজনা বাড়ায় ও মেজাজ খিটখিটে করে।

২৭৬. মানুষের শ্রবণশক্তি নষ্টের জন্য দায়ী কোনটি? (অনুধাবন)

- K টেলিভিশনের শব্দ L হঠাৎ তীব্র শব্দ  
M কলকারখানার শব্দ N পুরনোগাড়ির ইঞ্জিনের শব্দ

২৭৭. শব্দ দূষণ প্রতিরোধে করণীয় কী? (অনুধাবন)

- K গাড়ি চালানো বন্ধ করা  
L হর্ন ব্যবহার না করা  
M আইন প্রণয়ন ও জনগণকে সচেতন করা  
N মাইক বন্ধ করে দেয়া

📖 ব্যাখ্যা : শব্দ দূষণে আমাদের যা যা করণীয় তা নিচে দেওয়া হল—

- (i) উৎসব/অনুষ্ঠানে উচ্চস্বরে মাইক বাজানো পরিহার করা।  
(ii) পটকা, বাজি ফুটানো নিষিদ্ধ করা  
(iii) গাড়ির হর্ন অথবা বাজানো পরিহার করা  
(iv) কম শব্দ উৎপাদনকারী ইঞ্জিন বা যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা  
(v) লোকালয় থেকে দূরে কলকারখানা ও বিমানবন্দর স্থাপন করা।  
(vi) শহরের মাঝে উন্মুক্ত জায়গা রাখা এবং রাস্তার ধারে গাছপালা লাগানো।

২৭৮. শব্দ দূষণের ফলে — (অনুধাবন)

- i. মানুষের স্বাভাবিকায়ু সংযোগ ব্যাহত হয়  
ii. পরিপাক যন্ত্রের কাজে বিশৃঙ্খলা দেখা দেয়

iii. কাজে মনোযোগ বেড়ে যায়  
নিচের কোনটি সঠিক ?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও ii

২৭৯. অবিরাম তীব্র শব্দ — (অনুধাবন)

- i. মানসিক উত্তেজনা বাড়ায়  
ii. মেজাজ খিটখিটে করে  
iii. মানসিক প্রশান্তি আনে  
নিচের কোনটি সঠিক ?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

২৮০. শব্দ দূষণ প্রতিরোধে কার্যকরী পদক্ষেপ — (অনুধাবন)

- i. রাস্তার ধারে শব্দ শোষণকারী গাছপালা লাগানো  
ii. কলকারখানায় শব্দ শোষণ যন্ত্রের ব্যবহার চালু করা  
iii. সরকারের তরফ থেকে আইন প্রণয়ন করা  
নিচের কোনটি সঠিক ?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii