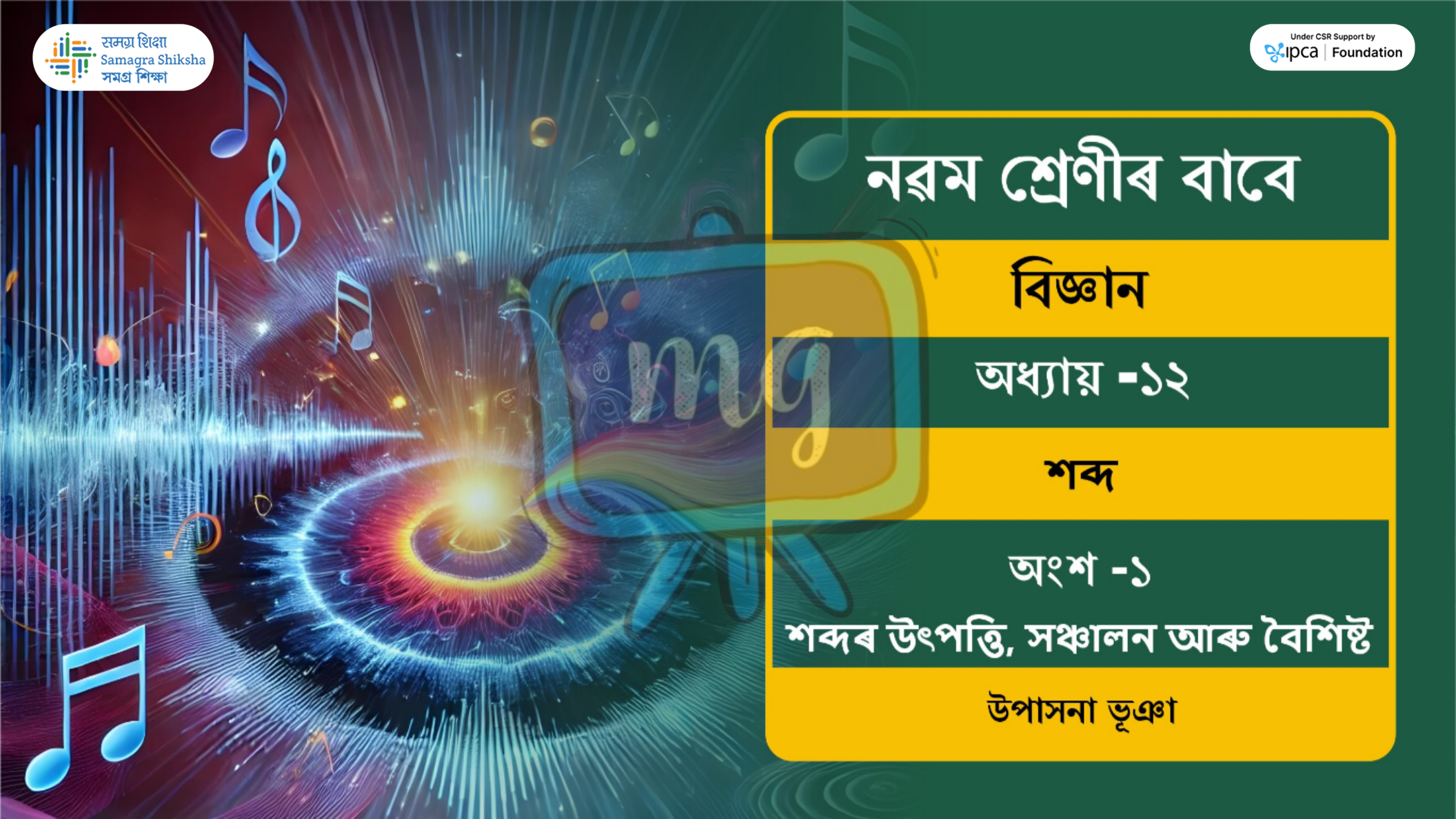


নৱম শ্ৰেণীৰ বাবে

বিজ্ঞান

অধ্যায় -১২

শব্দ

অংশ -১

শব্দৰ উৎপত্তি, সঞ্চালন আৰু বৈশিষ্ট

উপাসনা ভূঞা

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শব্দ

বিভিন্ন উৎস যেনে মানুহ, ঘণ্টা, যন্ত্ৰ-পাতি যান-বাহন ইত্যাদিৰ পৰা শব্দ উৎপন্ন হয়। শব্দ হৈছে এবিধ শক্তি। শব্দৰ সঞ্চালনৰ বাবে মধ্যমৰ প্ৰয়োজন।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শব্দ তৰংগ :

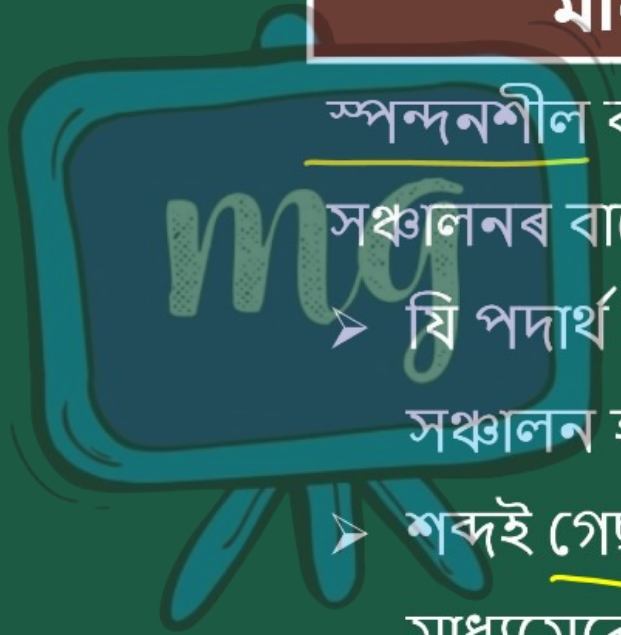
শব্দ হৈছে এক প্ৰকাৰৰ শক্তি যিয়ে কাণত শ্ৰৱণৰ অনুভূতি সৃষ্টি কৰে।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শব্দ সঞ্চালিত হ'বলৈ মাধ্যমৰ প্ৰয়োজন



স্পন্দনশীল বস্তুৱে শব্দ সৃষ্টি কৰে। শব্দৰ সঞ্চালনৰ বাবে এটা মাধ্যমৰ প্ৰয়োজন।

- যি পদাৰ্থ বা বস্তুৰ মাজেৰে শব্দ সঞ্চালন হয় তাক মাধ্যম বোলে।
- শব্দই গেছ, তৰল আৰু কঠিন পদাৰ্থৰ মাধ্যমেৰে সঞ্চালন হ'ব পাৰে, কিন্তু শূন্য (vaccum) স্থানৰ মাজেৰে নোৱাৰে।

শব্দৰ দ্ৰুতি

মাধ্যমৰ মাজেৰে শব্দ সিমিত দ্ৰুতিৰে সঞ্চালিত হয় আৰু শব্দ দ্ৰুতি পোহৰৰ দ্ৰুতিতকৈ যথেষ্ট কম।

শব্দৰ দ্ৰুতি নিৰ্ভৰ কৰে –

- ই সঞ্চালিত হোৱা মাধ্যমৰ ধৰ্মৰ ওপৰত। বায়ুত শব্দৰ দ্ৰুতি 344 মিটাৰ / ছেকেণ্ড।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

☛ উষ্ণতা : মাধ্যমৰ উষ্ণতাৰ ওপৰত নির্ভশীল। উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে শব্দৰ দ্রুতি বৃদ্ধি পায়।

☛ শব্দ তৰংগ হৈছে অনুদৈর্ঘ্য তৰংগ : শব্দই অনুদৈর্ঘ্য তৰংগৰ ৰূপত বায়ুৰ মাজেৰে যাত্রা কৰে।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শব্দৰ দ্ৰুতি

গেছ < তৰল < কঠিন



শব্দ তৰংগৰ উৎপাদন

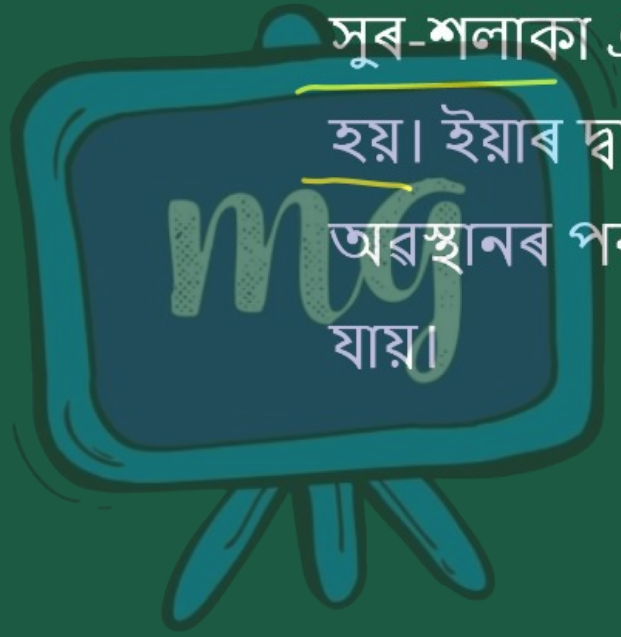
- সুৰ-শলাকা এডালৰ বাহু বৰৰ পেডত কোবাই তাত কম্পন সৃটি কৰি কাণৰ ওচৰলৈ আনিলে শব্দ শুনিবলৈ পোৱা যায়।
- বিভিন্ন বাদ্য-যন্ত্র যেনে ঢুল, তবলাভায়লিন ইত্যাদিত কম্পন সৃষ্টি কৰি শব্দ উৎপন্ন কৰিব পাৰি।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শব্দৰ সঞ্চালন

সুৰ-শলাকা এডালত কম্পন সৃষ্টি কৰা হয়। ইয়াৰ দ্বাৰা বাহু A আৰু B নিজৰ গড় অৱস্থানৰ পৰা ভিতৰলৈ আৰু বাহিৰলৈ যায়।

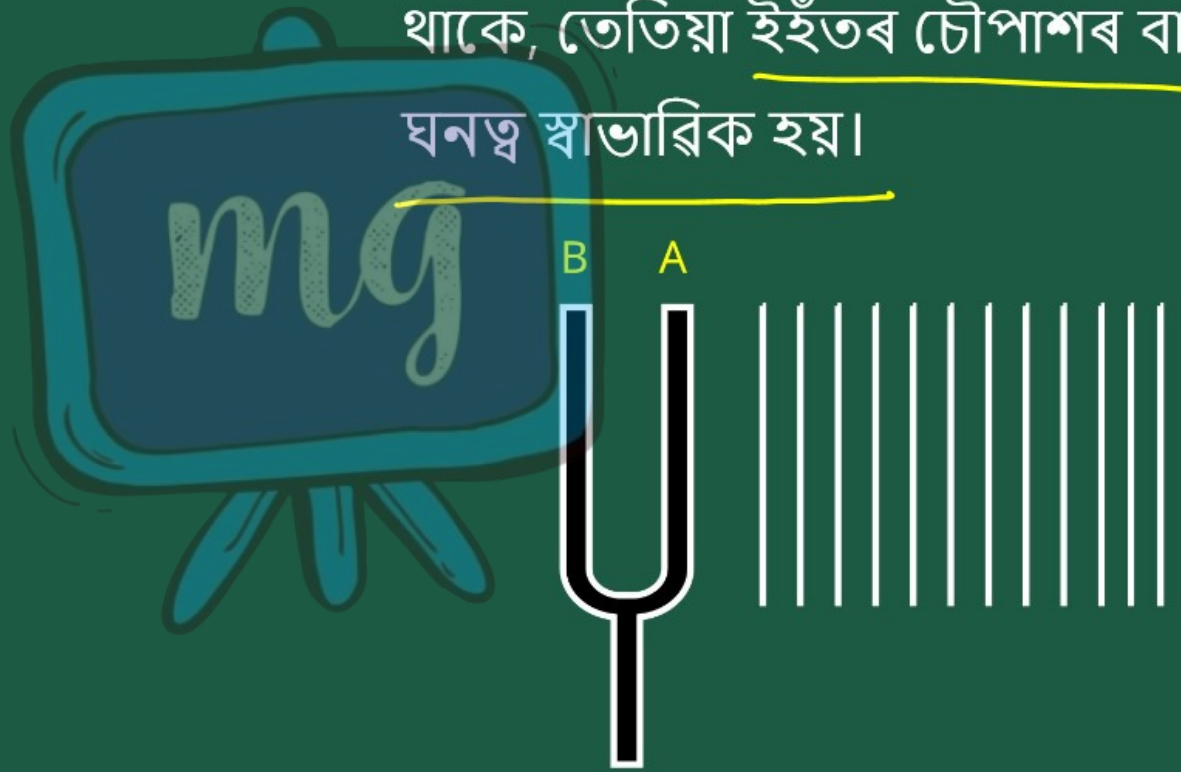




समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

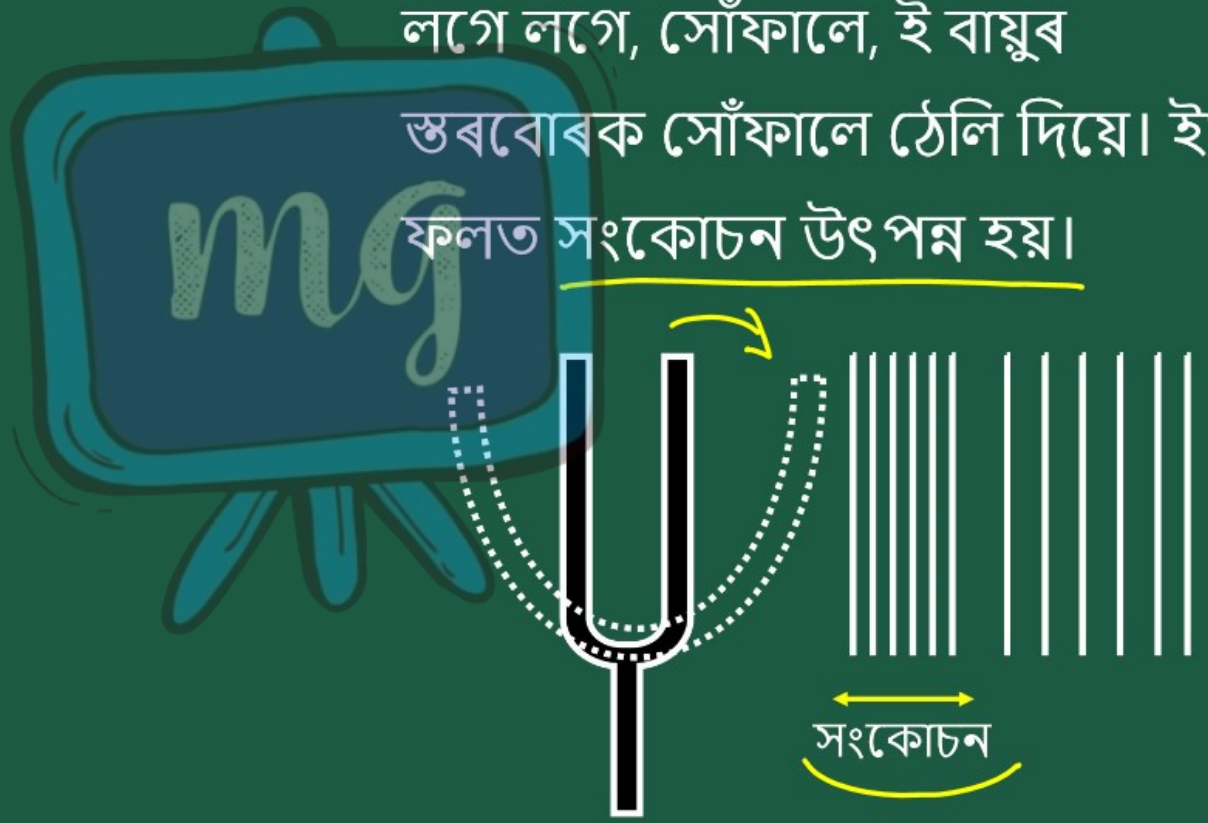
☛ যেতিয়া বাহুবোৰ নিজৰ পূৰ্বস্থানত থাকে, তেতিয়া ইহঁতৰ চৌপাশৰ বায়ুৰ ঘনত্ব স্বাভাৱিক হয়।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

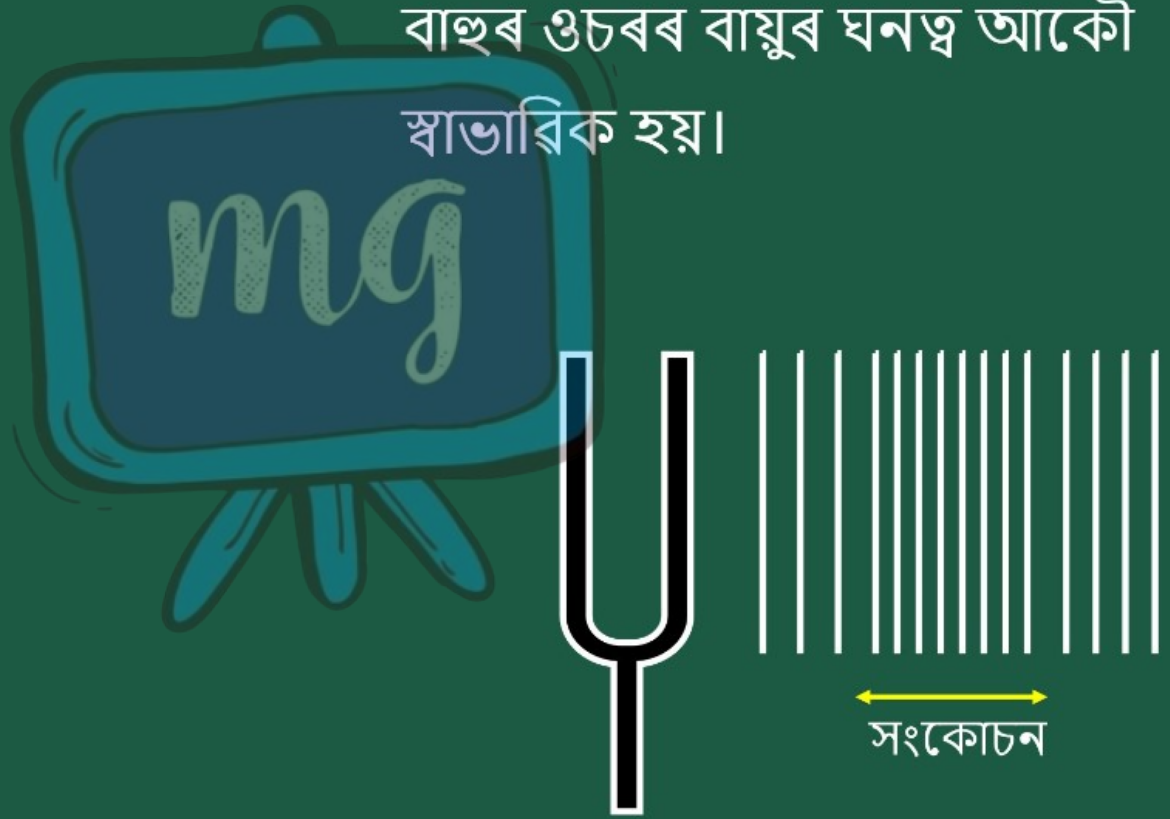
☛ সোঁফালৰ বাহুটো বাহিৰলৈ যোৱাৰ লগে লগে, সোঁফালে, ই বায়ুৰ স্তৰবোৰক সোঁফালে ঠেলি দিয়ে। ইয়াৰ ফলত সংকোচন উৎপন্ন হয়।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

☛ বাহুটো পুনৰ আগৰ অৱস্থানলৈ আহে। বাহুৰ ওচৰৰ বায়ুৰ ঘনত্ব আকৌ স্বাভাৱিক হয়।

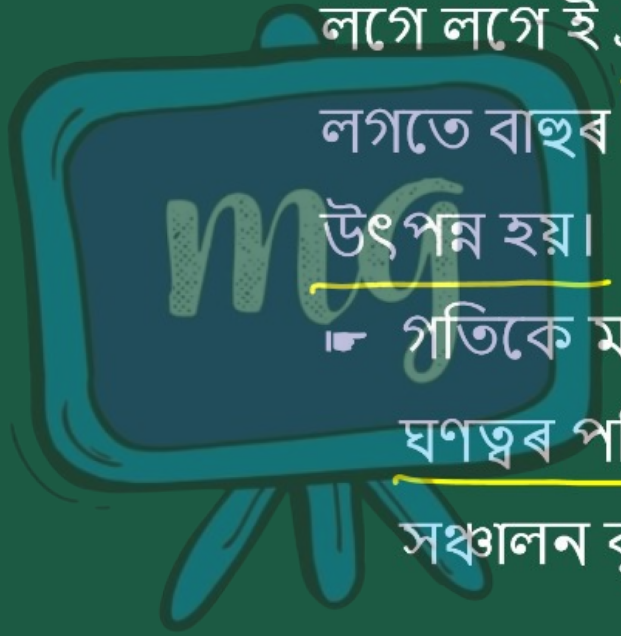


समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

☛ বাহুটোৰে বাওঁফালে যোৱাৰ লগে লগে খালী ঠাইৰ সৃষ্টি হয় আৰু লগে লগে অঞ্চলটোত বায়ুৰ ঘনত্ব কমি যায় আৰু নিম্ন চাপৰ অঞ্চল এটা সৃষ্টি কৰে যাক তনূভৱন বোলে।



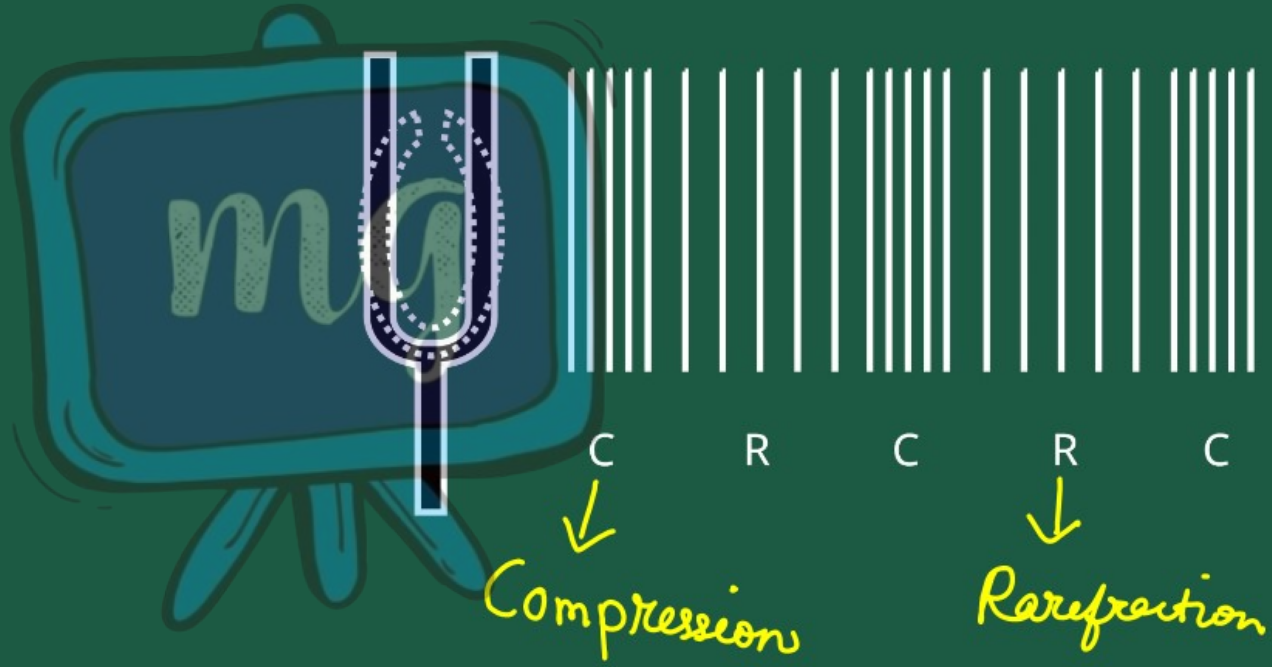


বাহুটো সোঁফালৰ স্থানলৈ উভতি যোৱাৰ লগে লগে ই এটা কম্পন সম্পূৰ্ণ কৰে। লগতে বাহুৰ গতিৰ ফলত নতুন সংকোচন উৎপন্ন হয়।

☛ গতিকে মাধ্যমত শব্দৰ সঞ্চালনক ঘণত্বৰ পৰিৱৰ্তনৰ বা চাপৰ পৰিৱৰ্তনৰ সঞ্চালন বুলি ক'ব পাৰি।

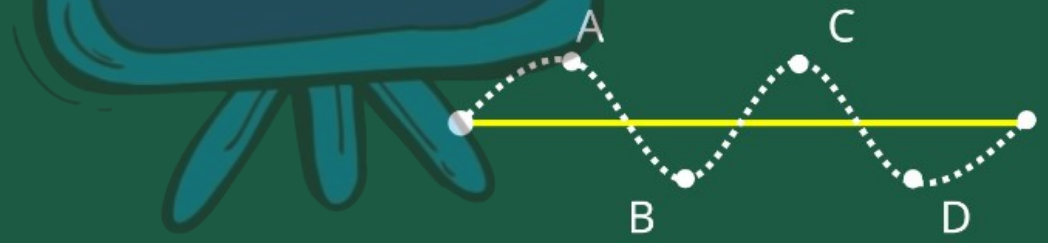
समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
समग्र शिक्षा

Under CSR Support by
ipca | Foundation



তৰংগৰ বৈশিষ্ট্য

(i) শীর্ষ আৰু ভৈয়াম : তৰংগৰ শৃংগক শীর্ষক (Crest) আৰু ভৈয়ামক খাদ (Trough) বোলে।



(ii) সংকুচন : কণিকাবিলাক থুপ খোৱা অঞ্চলবোৰে হৈছে সংকুচ অঞ্চল।

(iii) তনূভৱন : সেৰেঙা কণিকাৰ অঞ্চল।

(iv) তৰংগ দৈর্ঘ্য : (λ)

দুটা অনুক্রমিক সংকুচন বা অনুক্রমিক তনূভৱনৰ মাজৰ দূৰত্বক তৰংগ দৈর্ঘ বুলিব পাৰি।

সমগ্ৰ শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

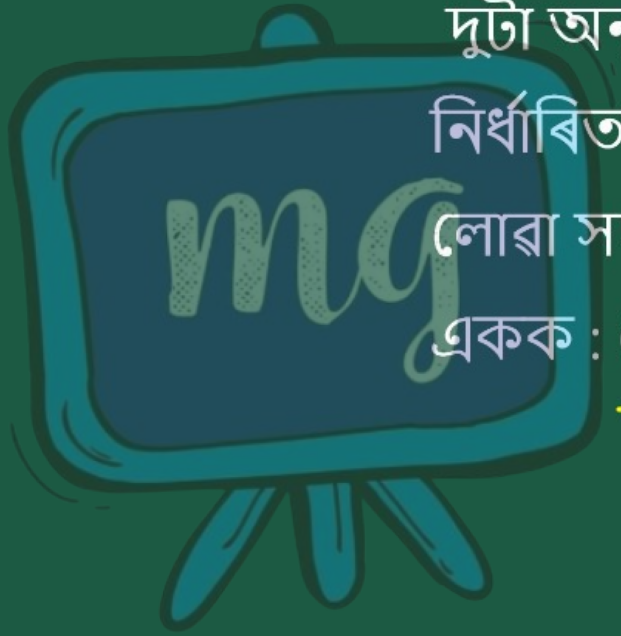
- S.I একক : মিটাৰ
- ই হৈছে এটা পর্যায় কালত (T) শব্দ তৰংগই অতিক্রম কৰা দূৰত্ব।



(v) পর্যায়-কাল (T) :

দুটা অনুক্রমিক সংকুচন বা তনুভৱনে নির্ধাৰিত বিন্দু এটা অতিক্রম কৰিবলৈ লোৱা সময়।

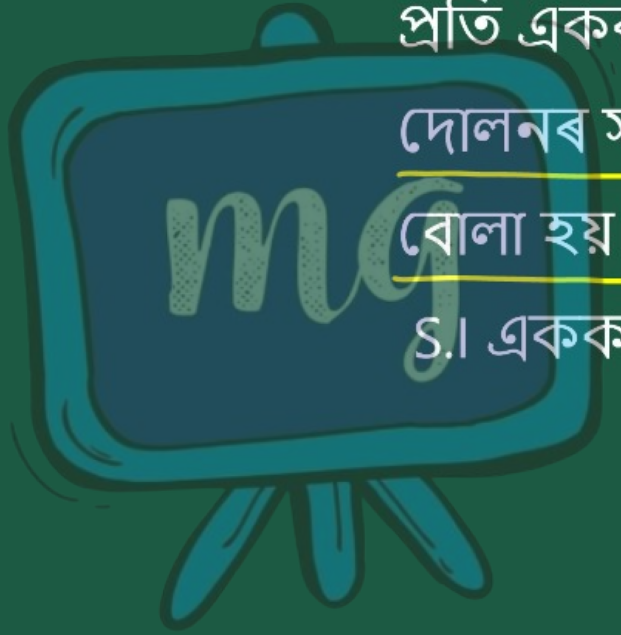
একক : চেকেণ্ড



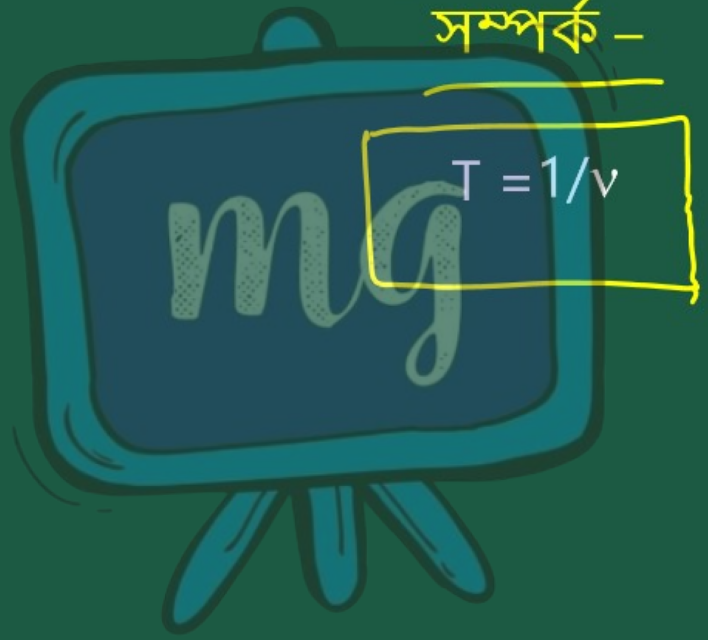
(vi) কম্পনাংক : (ν)

প্রতি একক সময়ত সম্পূর্ণ হোৱা দোলনৰ সংখ্যাকে তৰংগৰ কম্পনাংক বোলা হয়।

S.I. একক : হার্টজ (Hz)



(vii) কম্পনাংক আৰু পৰ্যায় কালৰ মাজৰ সম্পৰ্ক –



$$T = 1/\nu$$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



মাধ্যমৰ মাজেৰে শব্দ সঞ্চালিত হওঁতে ঘনত্বৰ পৰিৱৰ্তন ওপৰৰ চিত্ৰত দেখুওৱা হৈছে।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

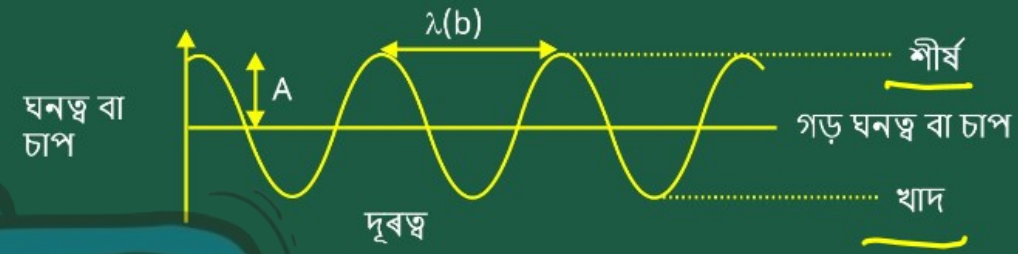
Under CSR Support by
ipca | Foundation



মাধ্যমৰ মাজেৰে শব্দ সঞ্চালিত হওঁতে চাপৰ পৰিৱৰ্তন ওপৰৰ চিত্ৰত দেখুওৱা হৈছে।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



- কণিকাবোৰ থুপ খোৱা অঞ্চলবোৰ হৈছে সংকুচন অঞ্চল আৰু চিত্ৰত বক্ৰ ৰেখাৰ ওপৰৰ অংশই ইয়াক নির্দেশ কৰে।
- আনহাতে কম চাপ আৰু সেৰেঙা কণাৰ উপস্থিতি অঞ্চলটোত তনুভৱন অঞ্চল। চিত্ৰৰ বক্ৰ ৰেখাৰ নিম্নংশয় ইয়াক নির্দেশ কৰে।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

- বক্ৰ ৰেখা শীৰ্ষই সৰ্বোচ্চ সংকোচন অঞ্চলবোৰ নিৰ্দেশ কৰে আৰু বক্ৰ ৰেখাৰ নিম্নাংশই তনুভৱন অঞ্চল নিৰ্দেশ কৰে।
- তৰংগৰ শৃংগক শীৰ্ষক (Crest) আৰু ভৈয়ামক খাদ (Trough) বোলে।

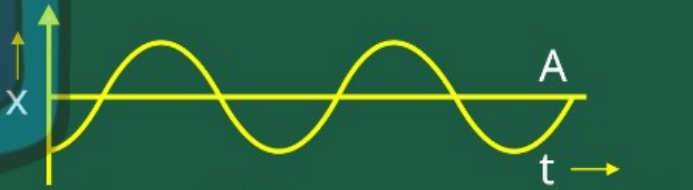
(viii) তীক্ষ্ণতা : তীক্ষ্ণতা (Pitch) শব্দৰ এবিধ চাৰিত্ৰীক বৈশিষ্ট। আমাৰ মগজুৱে কোনো শব্দৰ কম্পনাংক যিদৰে বিশ্লেষণ কৰে তাকেই তীক্ষ্ণতা বোলে। বেছি তীক্ষ্ণতাৰ শব্দত প্ৰতি একক সময়ত নিৰ্ধাৰিত বিন্দু এটাৰ মাজেৰে অধিক সংখ্যক সংকোচন আৰু তনুভৱন পাৰ হৈ যায়।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

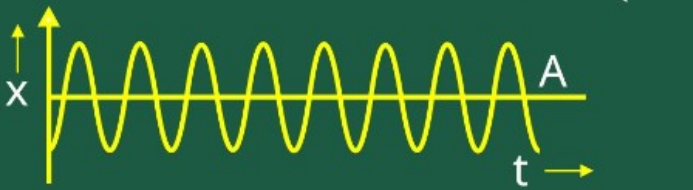
Under CSR Support by
ipca | Foundation

☛ বিভিন্ন আকাৰ আৰু অৱস্থাৰ বস্তুৱে বিভিন্ন কম্পনাংকৰে দুলি বেলেগ বেলেগ তীক্ষ্ণতাৰ শব্দ উৎপন্ন কৰে।





কম তীক্ষ্ণতাবিশিষ্ট শব্দৰ তৰংগ আকৃতি



উচ্চ তীক্ষ্ণতাবিশিষ্ট শব্দৰ তৰংগ আকৃতি

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

loudness softness

(ix) তীব্রতা বা কোমলতা :

- শব্দ তৰংগৰ তীব্রতা বা কোমলতা তাৰ বিস্তাৰৰ দ্বাৰা নির্ণয় হয়।
- এটা প্রচণ্ড শব্দ তৰংগে অধিক শক্তি কঢ়িয়াই লৈ ফুৰে আৰু ডাঙৰ শব্দ শুনা যায়। এই শব্দ অধিক দূৰত্বলৈ সঞ্চালিত হ'ব পাৰে।

(x) তীব্ৰতা :

শব্দৰ তীব্ৰতা ∝ বিস্তাৰ



(xi) শব্দৰ গুণ : শব্দৰ গুণ বা ধ্বনিবৈশিষ্ট হৈছে শব্দৰ এটা চাৰিত্রক বৈশিষ্ট। শুৱলা শব্দ এটাৰ গুণ উচ্চ বোলা হয়।

উদাহৰণ : ভায়লিন

☛ এটা কম্পনাংকৰ শব্দক 'স্বৰ' (Tone) বোলা হয়।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



- কেইবাটাও কম্পনংকৰ সংমিশ্রনত সৃষ্টি হোৱা শব্দক ‘সূৰ’ (Note)বোলা হয়। ই শ্রুতিমধুৰ হয়।
- আনহাতে কোলাহল (Noise)শ্রুতিকটু হয়।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শব্দ তৰংগৰ দ্ৰুতি

শব্দ তৰংগৰ দ্ৰুতি হৈছে সংকুচন বা তনুভৱনৰ দৰে তৰংগৰ বিন্দু এটাই প্ৰতি একক সময়ত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব।

☛ একক : ms^{-1}

$$\text{দ্ৰুতি, } v = \frac{\text{দূৰত্ব}}{\text{সময়}}$$

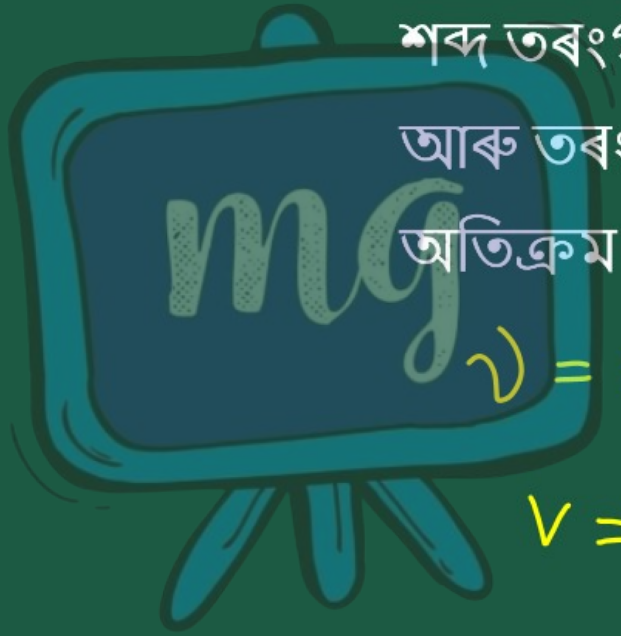
$$v = \frac{\lambda}{T} \qquad \left(\because \frac{1}{T} = \nu\right)$$

$$v = \nu\lambda$$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ–1



শব্দ তৰংগ এটাৰ কম্পনাংক 2k Hz আৰু তৰংগ দৈর্ঘ্য 35 cm। 1.5 km দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ ই কিমান সময় ল'ব?

$\nu = 2k\,Hz,\ \lambda = 35\,cm$

$v = \lambda\nu$

সমগ্র শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

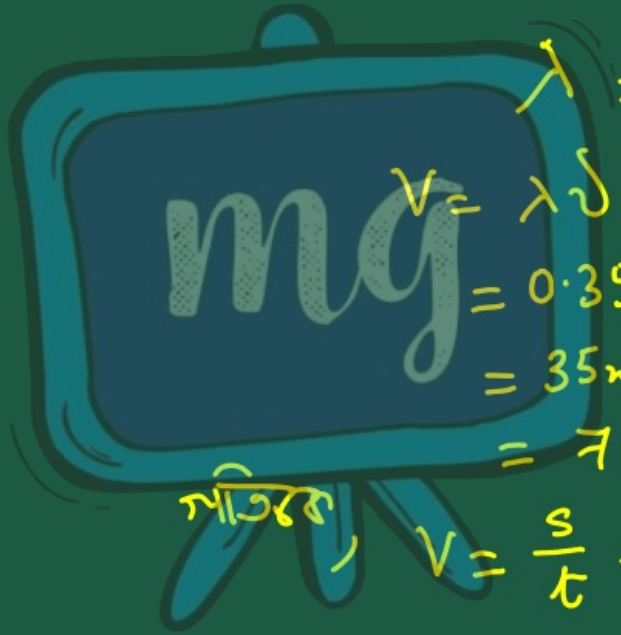
Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান :

কম্পনসংখ্যা $\nu = 2\,kHz$
$= 2000\,Hz$

$\lambda = 35\,cm = 0.35\,m$

$v = \lambda\nu$
$= 0.35\,m \times 2000\,Hz$
$= 35\,m \times 20\,Hz$
$= 700\,ms^{-1}$



পথিক, $v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{(1.5 \times 1000)\,m}{700\,ms^{-1}}$

$= \frac{1500\,m}{700\,ms^{-1}} = \frac{15}{7}\,s$

$= 2.14\,s$

$7\overline{)15}\,(2.14$
14
10
7
30
28
20

মূল্যায়ন



1 বায়ুত শব্দৰ দ্রুতি -

ক 344 মিটাৰ / ছেকেণ্ড

খ 344 মিটাৰ / ঘণ্টা

গ 344 কিল' মিটাৰ / ছেকেণ্ড।

ঘ ওপৰৰ এটাও নহয়

মূল্যায়ন



2 শব্দ দ্রুতি সর্বোচ্চ হয় -

ক গোটা মাধ্যমত

খ তৰল মাধ্যমত

গ গেছীয় মাধ্যমত

ঘ শূন্যস্থানত