தரம் 11 விஞ்ஞானம்
அலைகளும் அவற்றின் பயன்பாடுகளும்
அலகு-04

- பொறிமுறை அலைகள்
- மின்காந்த அலைகள்
- ஒலி
- இசைக்கருவிகள்

S.Sangevan
NDT Science

www.lkedu.lk

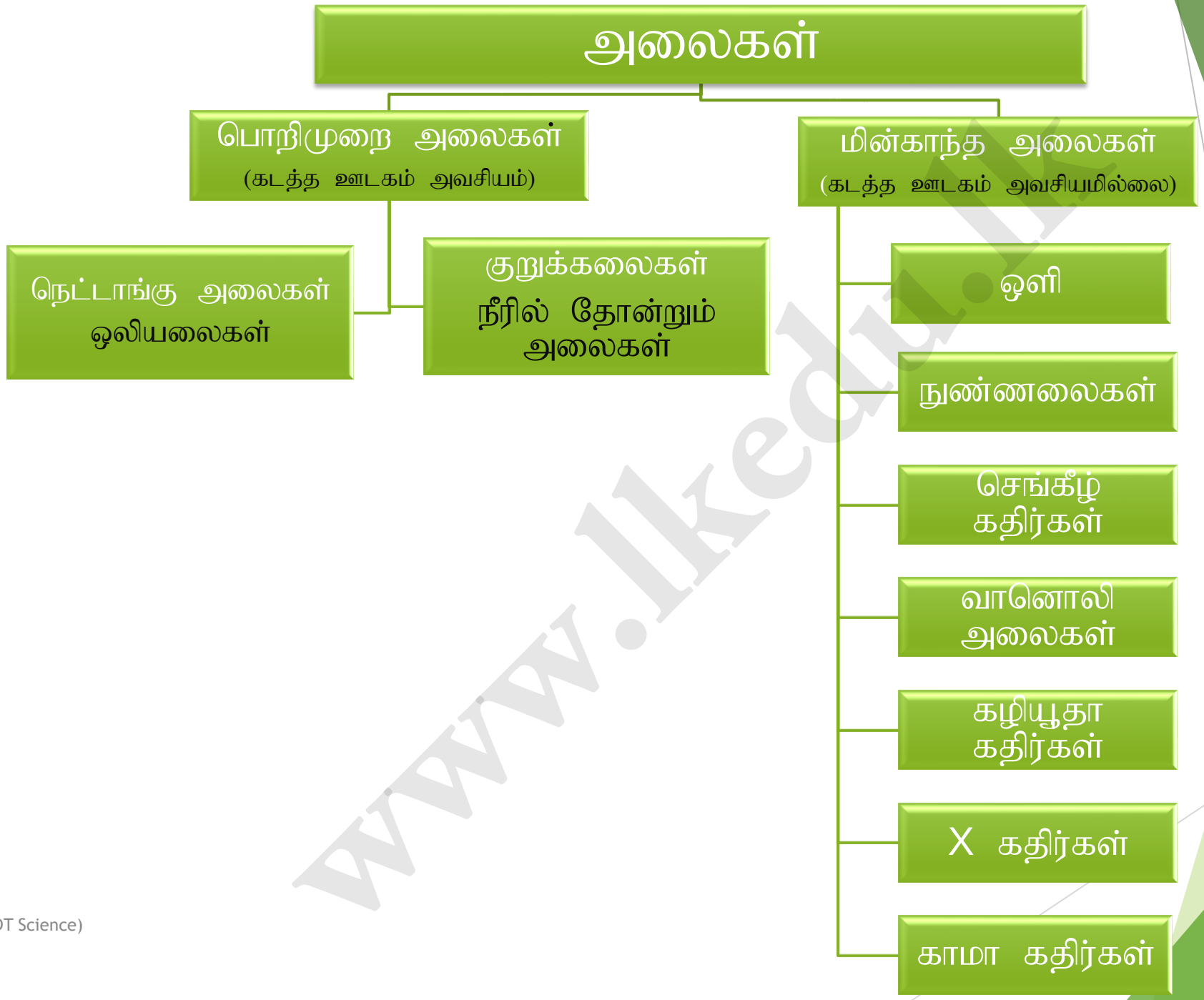
அலை

ஓர் ஊடகத்தின் வழியே அல்லது வெளியில் செல்லும் குழப்பம்.

அலைகள் ஓர் இடத்திலிருந்து வேறோர் இடத்திற்கு துணிக்கைகள் இடம்பெயராமல் சக்தியை ஊடுகடத்தும்.

உ+ம்- ஒலியலை, நீரில் தோன்றும் அலை

www.lkedu.lk


அலைகள்
பொறிமுறை அலைகள்
(கடத்த ஊடகம் அவசியம்)
மின்காந்த அலைகள்
(கடத்த ஊடகம் அவசியமில்லை)
நெட்டாங்கு அலைகள்
ஒலியலைகள்
குறுக்கலைகள்
நீரில் தோன்றும்
அலைகள்
ஒளி
நுண்ணலைகள்
செங்கீழ்
கதிர்கள்
வானொலி
அலைகள்
கழியூதா
கதிர்கள்
X கதிர்கள்
காமா கதிர்கள்

www.lkedu.lk

பொறிமுறை அலைகள்

- அலைகள் கடத்தப்பட ஊடகம் அவசியம்.
- ஓர் ஊடகத்தினூடு அலை செல்லும் திசை சார்பாக ஊடகத்துணிக்கைகள் இயங்கும் விதத்தின் அடிப்படையில் அலைகள் இரண்டு வகைப்படும்.
- 1. நீள்பக்க அலைகள் / நெட்டாங்கு அலைகள்
- 2. குறுக்கு அலைகள் / அகலாங்கு அலைகள்

www.ikdu.lk

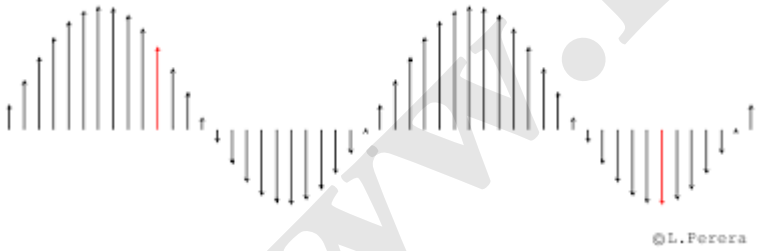
மின் காந்த அலைகள்

- இவை கடத்தப்பட ஊடகம் அவசியம் இல்லை.
- வெற்றிடத்தினூடகவும் பயணிக்கும்.
- ஊடகத்தினூடாகவும் பயணிக்கும்.

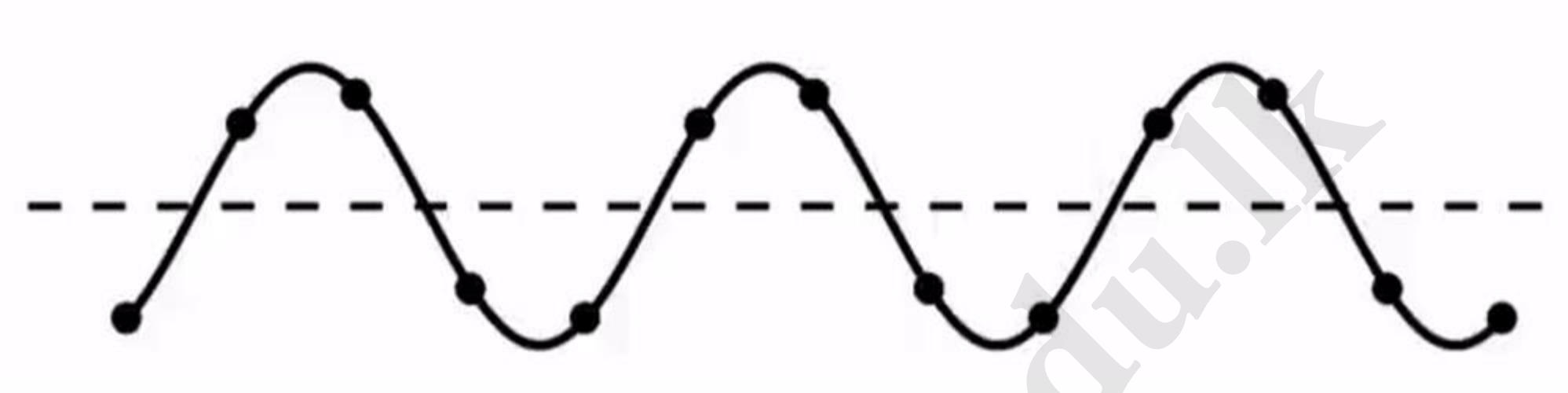
www.lkedu.lk

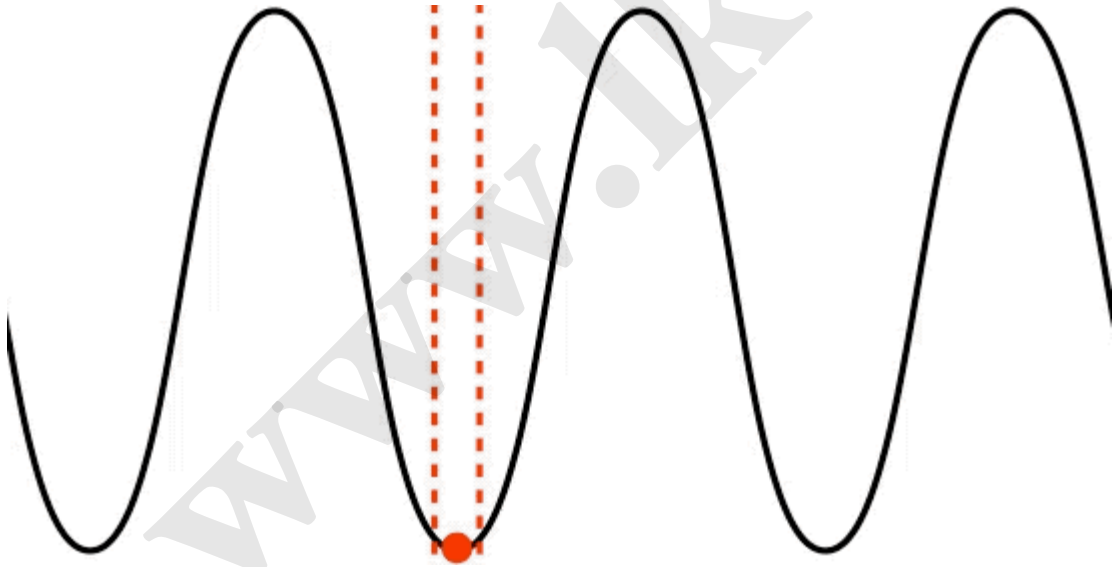
குறுக்கு அலைகள் / அகலாங்கு அலைகள்

- அலை செல்லும் திசைக்குச் செங்குத்தாக அவ்வூடகத் துணிக்கைகள் அதிருமானால் அவ்வலை குறுக்கு அலை எனப்படும்.



www.lkedu.lk



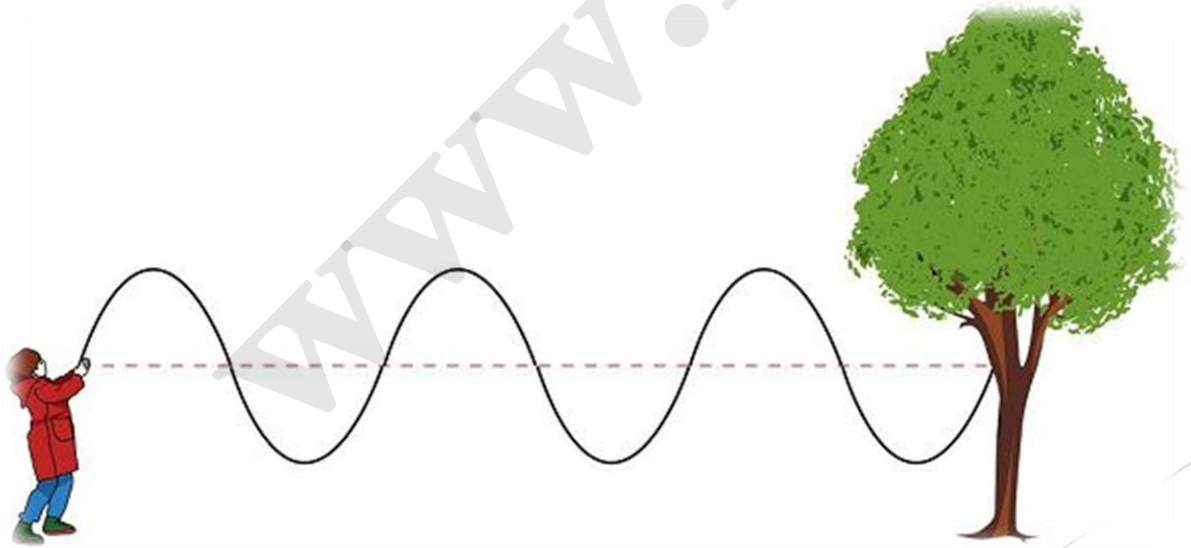


www.lkedu.lk

- திண்ம, திரவ மேற்பரப்பின் மீது செல்லும்.
- அமைதியான நீர்ப்பரப்பில் சிறு கல்லினை இடும்போது அங்கு ஏற்படும் குழப்பங்கள்.

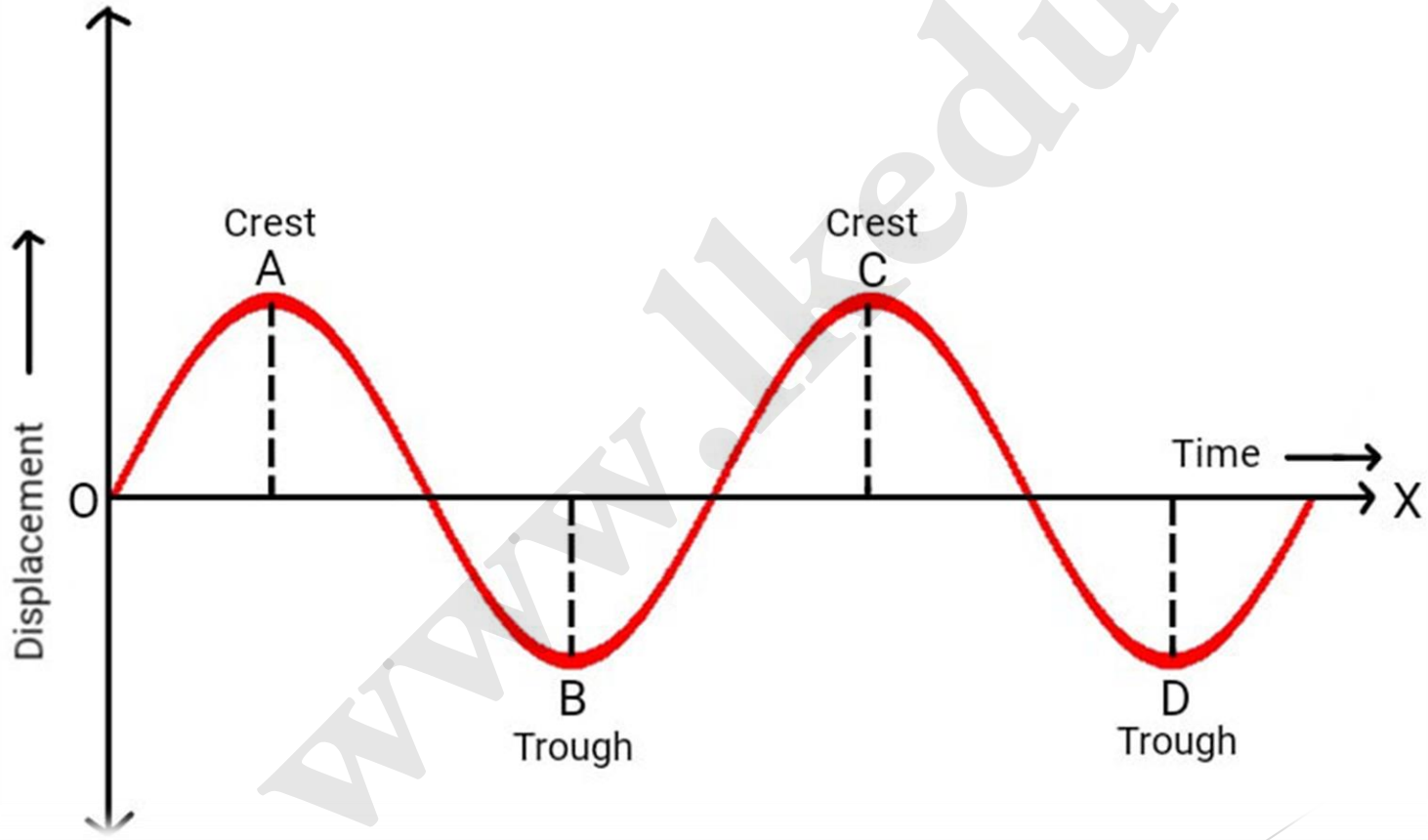


- இழையில் ஏற்படுத்தப்படும் அலைவு.



www.lkedu.lk

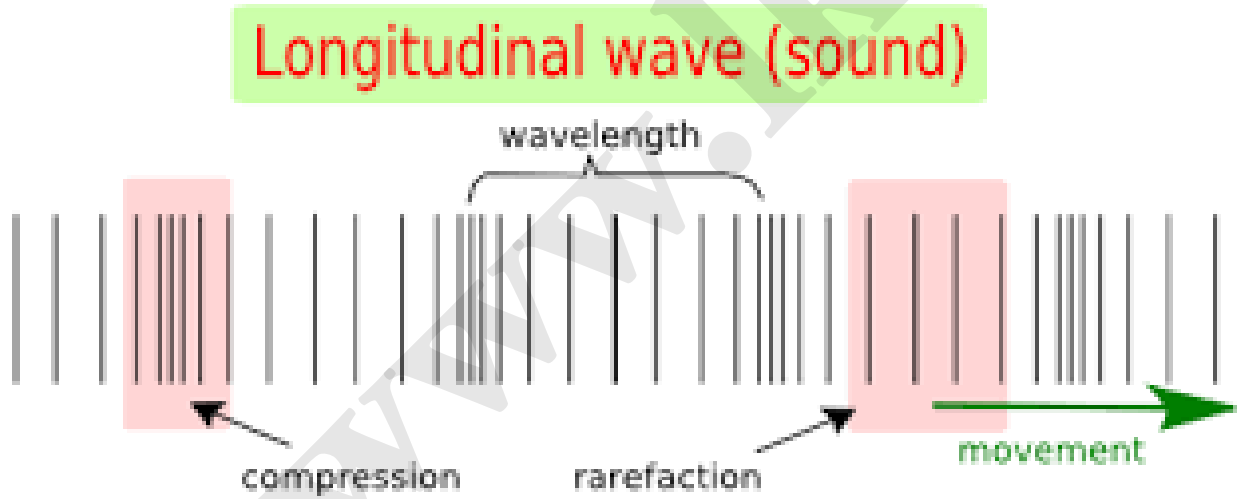
- குறுக்கலை இயக்கத்தின் போது முடிகளும், தாழிகளும் உருவாகும்.



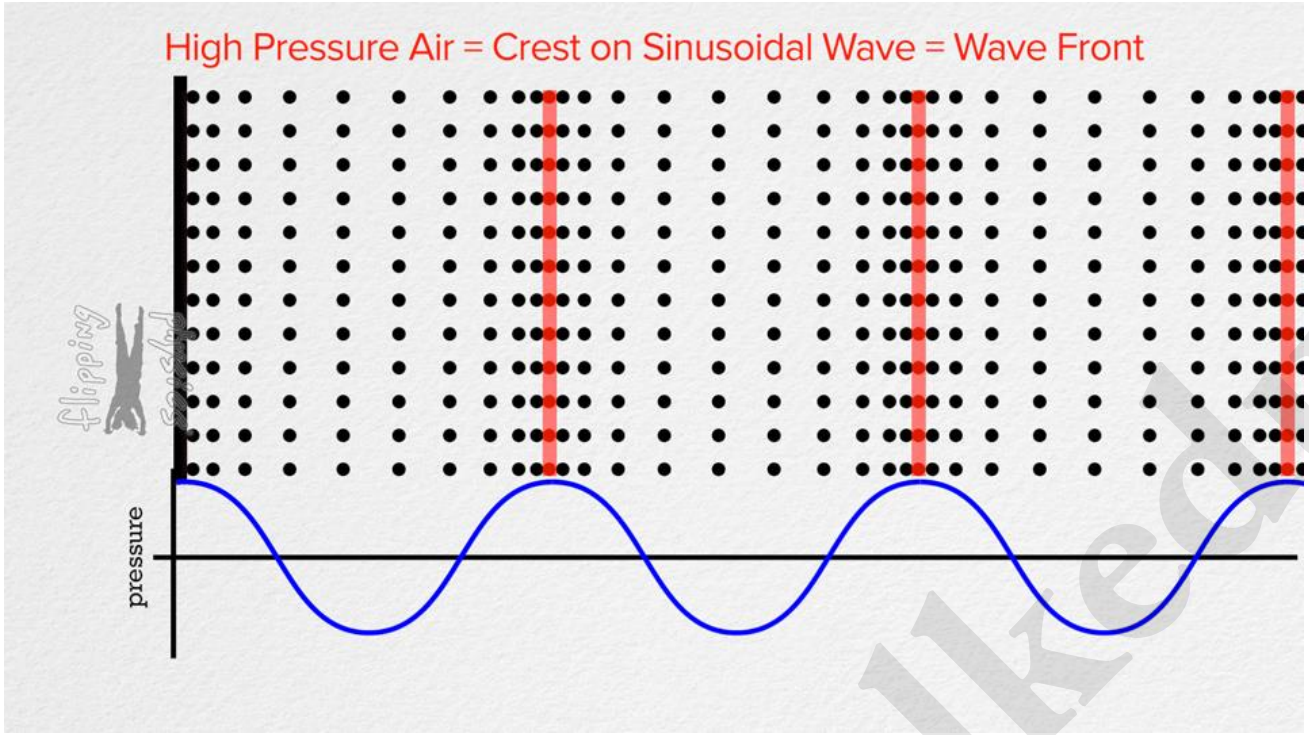
www.lkedu.lk

நெட்டாங்கு அலைகள்

- ஓர் அலை இயக்கத்தின்போது அவ்வூடகத் துணிக்கைகள் அலை செல்லும் திசையில் அதிருமானால் அவை நீள்பக்க அலைகள் அல்லது நெட்டாங்கு அலைகள் எனப்படும்.
- அலை செல்லும் திசைக்கு சமாந்தரமாக துணிக்கைகள் இயங்கும்.



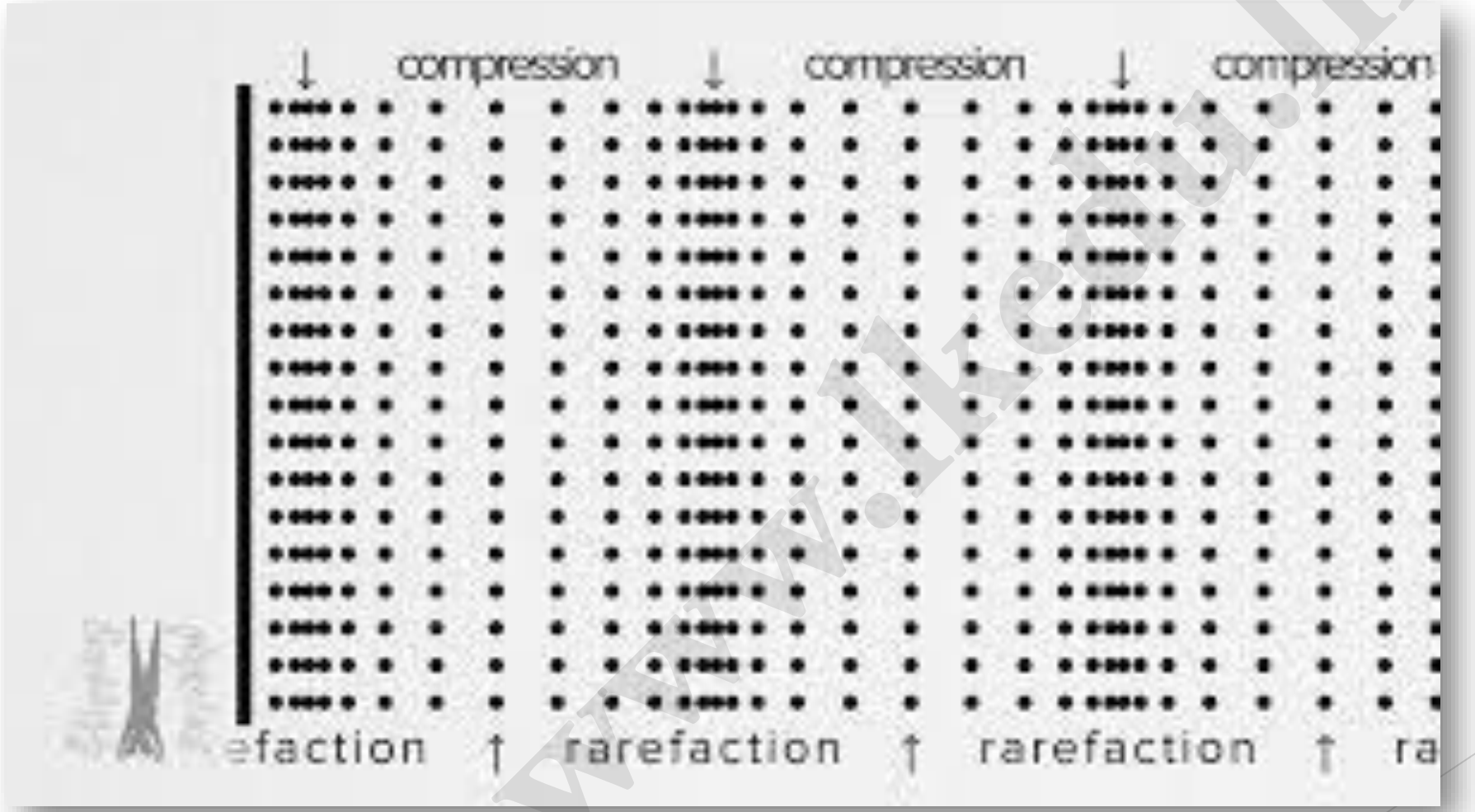
www.lkedu.lk



- உதாரணம்::-
- ஒரு முனையில் கட்டிய சிலிங்கியின் சுயாதீன முனையை அதன் அச்சின் வழியே முன்பின்னாக இழுக்கும்போது சிலிங்கியில் உருவாகும் அலை.
- ஒலியலை
- இசைக்கவர் அல்லது வாள் அலகு அதிரும்போது வளியில் உருவாகும் அலை.

www.lkedu.lk

- திண்மங்கள்,திரவங்கள்,வாயுக்கள் என்பவற்றின் மூலம் பயணிக்கும்
- நெட்டாங்கு அலை இயக்கத்தின் போது நெருக்கல்களும்,ஐதாக்கல்களும் உருவாகும்.



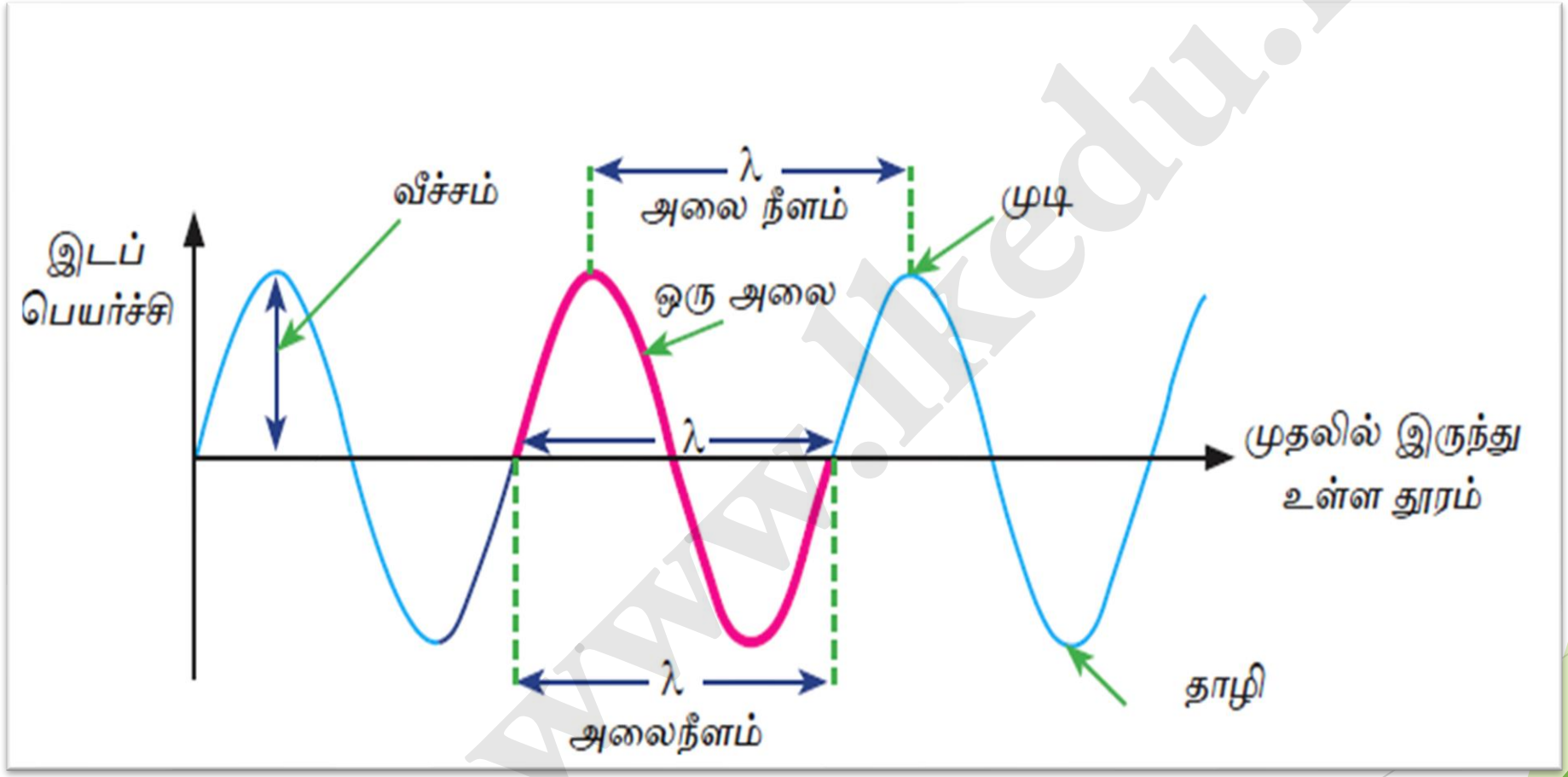
www.ikeu.lk

குறுக்கலைகளுக்கும் நெட்டாங்கலைகளுக்கும் இடைப்பட்ட வேறுபாடுகள்

குறுக்கலைகள்	நெட்டாங்கலைகள்
❖ அலை செல்லும் திசைக்குச் செங்குத்தாக அவ்வூடகத் துணிக்கைகள் அதிரும்	❖ அலை இயக்கத்தின்போது அவ்வூடகத் துணிக்கைகள் அலை செல்லும் திசையில் அதிரும்
❖ குறுக்கலை இயக்கத்தின் போது முடிகளும், தாழிகளும் உருவாகும்.	❖ நெருக்கல்களும்,ஐதாக்கல்களும் உருவாகும்.
❖ திண்ம,திரவ மேற்பரப்பின் மீது செல்லும்.	❖ திண்மங்கள்,திரவங்கள்,வாயுக்கள் என்பவற்றின் மூலம் பயணிக்கும்

www.ikeu.lk

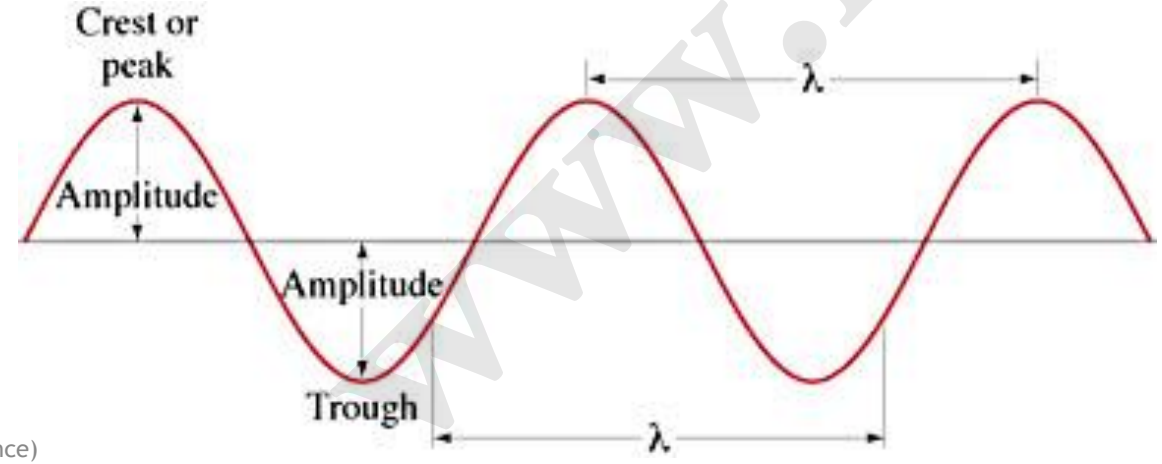
அலை இயக்கத்துடன் தொடர்புபட்ட பௌதீக கணியங்கள்



www.lkedu.lk

வீச்சம் (Amplitude) - a

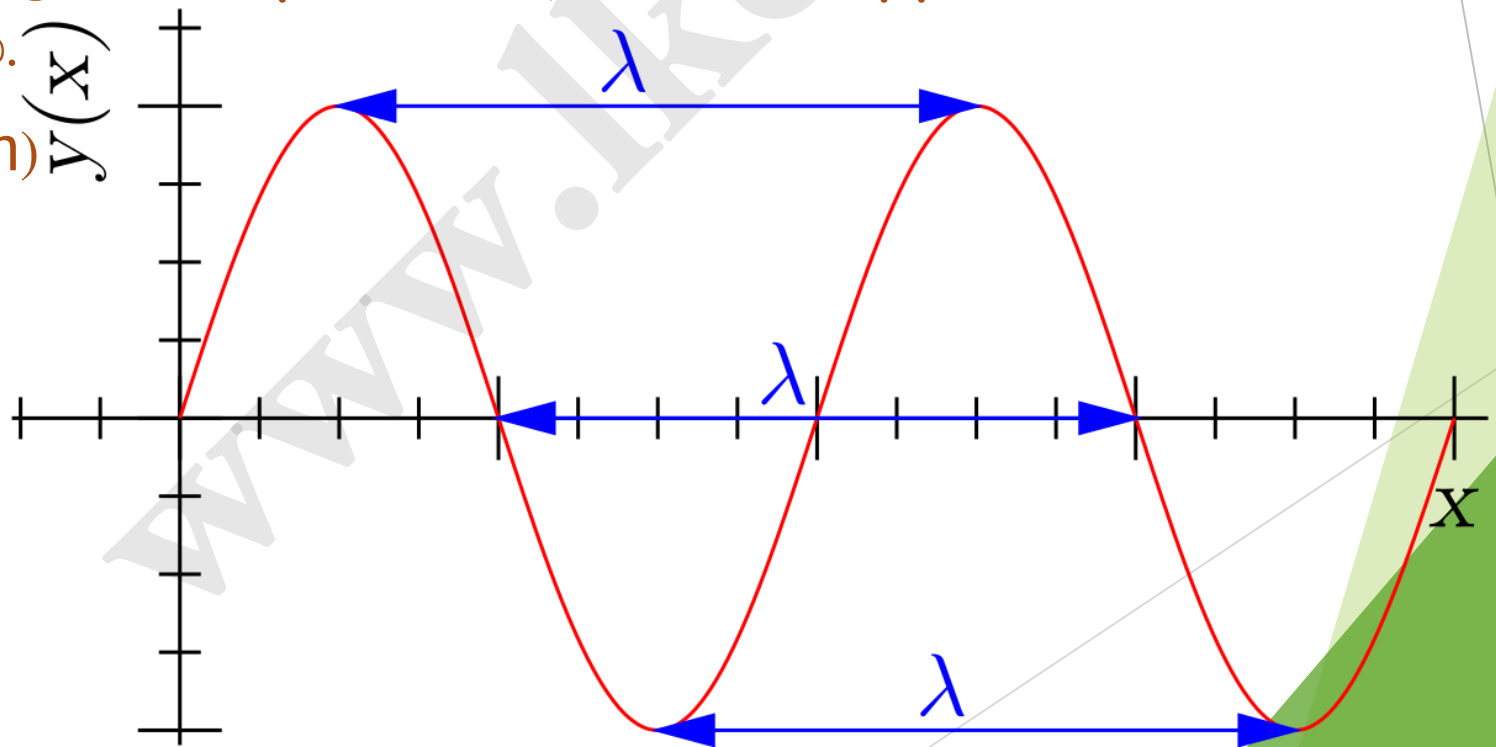
- ஓர் அலையியக்கத்தில் ஒரு துணிக்கை அதன் சமநிலை தானத்திலிருந்து ஒரு திசையில் அடையும் உச்ச இடப்பெயர்ச்சியே வீச்சம் ஆகும்.
- இதன் அலகு மீற்றர் (m) ஆகும்.



www.lkedu.lk

அலைநீளம் (Wave length) -λ

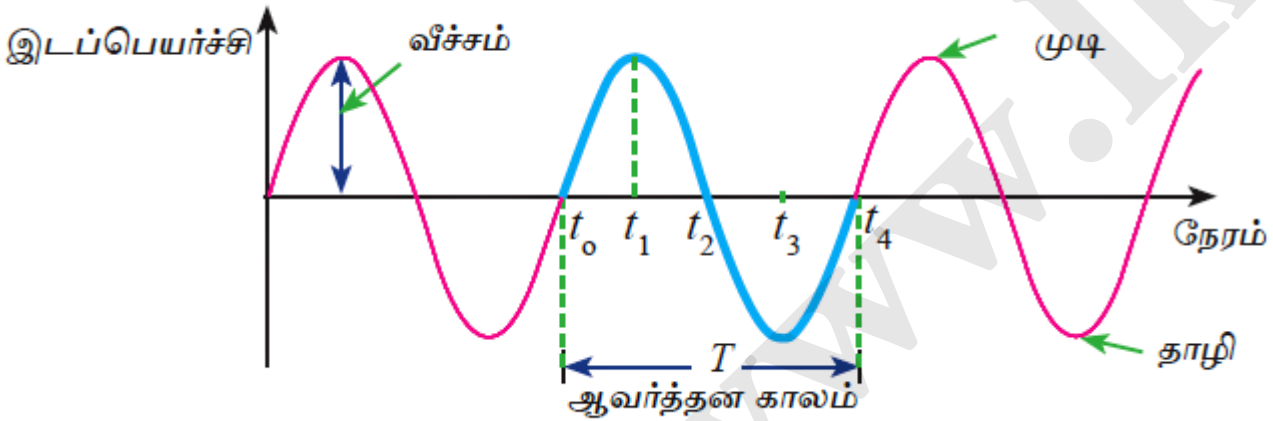
- ஓர் அலையியக்கத்தில் அடுத்துள்ள ஒரே நிலைகளின் இரு தானங்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் அலைநீளம் எனப்படும்.
- இது அலையொன்றின் முழுச் சக்கரத்தைப் பிரதிபலிக்கும்.
- அலை எனப்படுவது இவ்வாறான சக்கரங்கள் பலவற்றால் ஆனதொன்றாகும்.
- அலகு மீற்றர் (m)

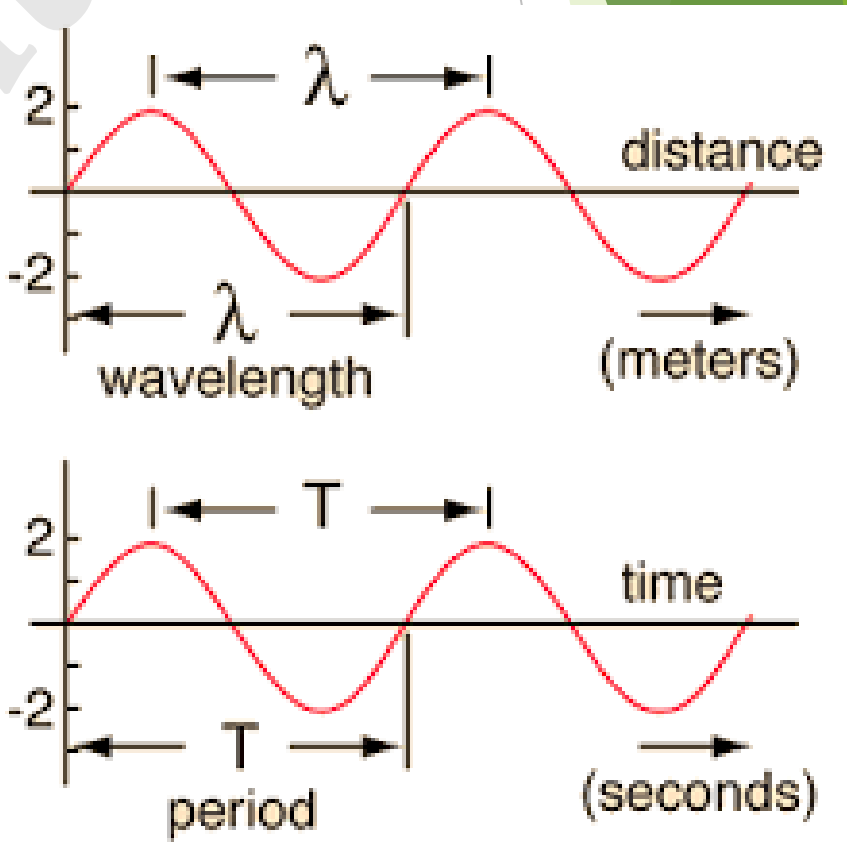


www.lkedu.lk

அலைவு காலம் T

- ஒரு துணிக்கை ஒரு பூரண அலைவை ஆற்றுவதற்கு எடுக்கும் நேரம்.
- ஒரு அலை அதன் அலை நீளத்திற்கு சமனான தூரத்திற்கு செல்வதற்கு எடுக்கும் நேரம்.
- அலகு செக்கன் (S)

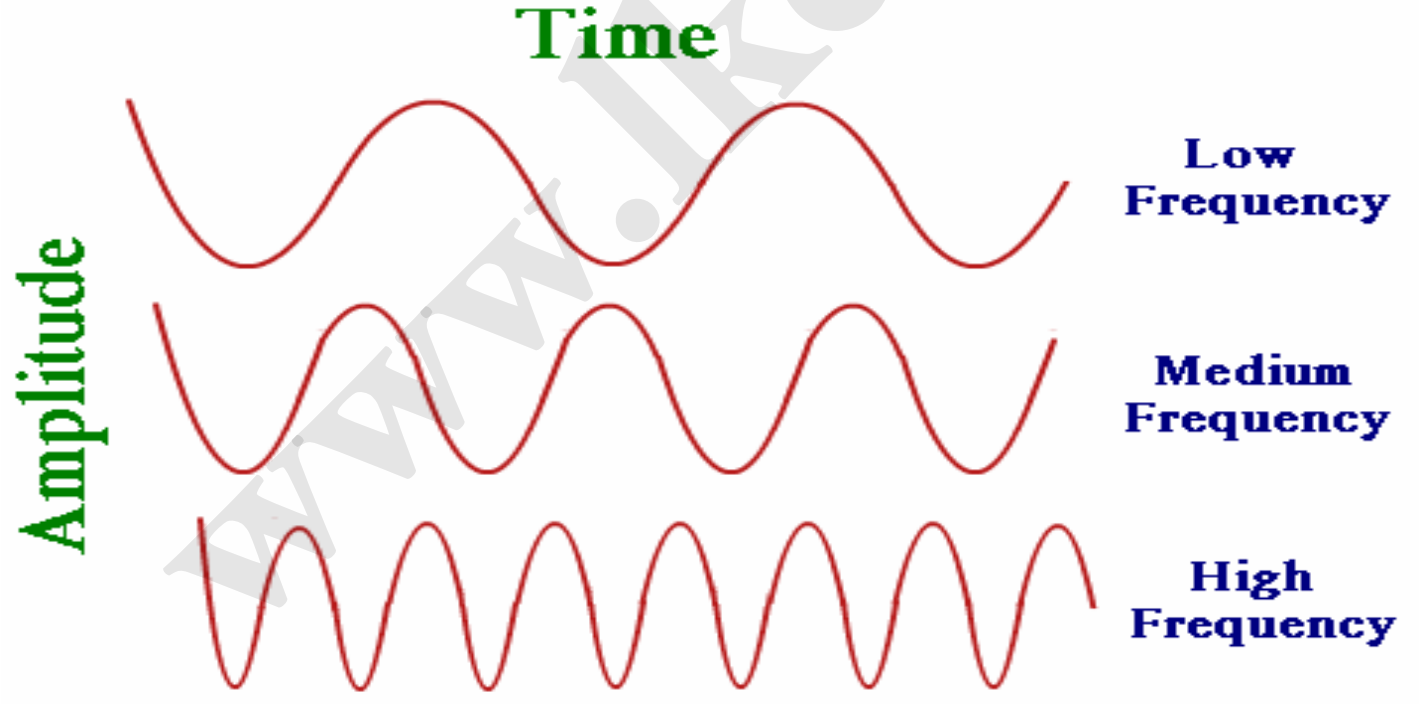




www.lkedu.lk

மீடிறன் (Frequency) - f

- ஒரு செக்கனில் ஏற்படும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை அல்லது ஓரலகு நேரத்தில் ஏற்படும் சக்கரங்களின் எண்ணிக்கை மீடிறன் எனப்படும்.
- இதன் அலகு ஹேட்ஸ். இது Hz எனக் குறிக்கப்படும்



www.lkedu.lk

அலையின் கதி (Speed of a wave) - v

- ஒரு செக்கனில் அலை செல்லும் தூரமே அலையின் கதியாகும்.
- இதன் அலகு ms^{-1} அல்லது மீற்றர் / செக்கன்.

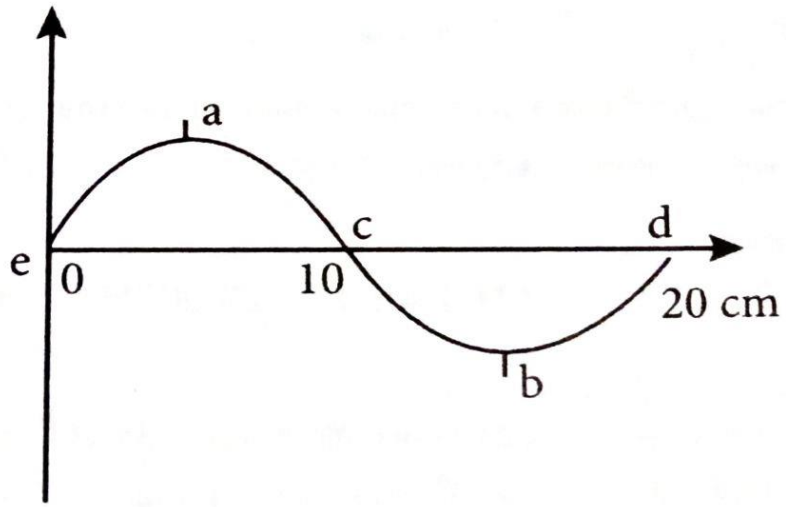
வேகம் (v)	=	மீடிறன் (f)	×	அலை நீளம் (λ)
$m\ s^{-1}$		Hz		m

www.lkedu.lk

பயிற்சி வினாக்கள்

1. 5s இல் உலோகம் ஒன்றில் ஏற்படும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை 50 எனின், அதிர்வெண் யாது?
2. வளியில் ஒலியின் வேகம் $330ms^{-1}$, மீடிறன் 660Hz எனின்,அலைநீளம் யாது?
3. குறித்த ஒரு குறுக்கலை உருவாகும் போது ஒரு செக்கனுக்கு 2 தாழிகளும் 2 முடிகளும் உண்டாகின்றன.இந்த அலையின் இரு அடுத்துள்ள முடிகளுக்கு இடையே இருக்கும் தூரம் 0.2m எனின் அலையின் வேகம் யாது?
4. 50Hz அதிர்வெண் உடைய குறுக்கலை ஒன்றின் அலைவு காலம் யாது?

www.lkedu.lk



5. அலையின் மீடிறன் 100 Hz எனின் அலையின் வேகம் யாது?

www.lkedu.lk

மின்காந்த அலைகள்

- மின்காந்த அலை என்பது யாது?
- இயல்புகள்
- மின்காந்த அலைகளின் வகைகள்
- அன்றாட வாழ்வில் மின்காந்த அலைகளின் பயன்பாடுகள்

S.Sangevan
NDT Science

www.lkedu.lk

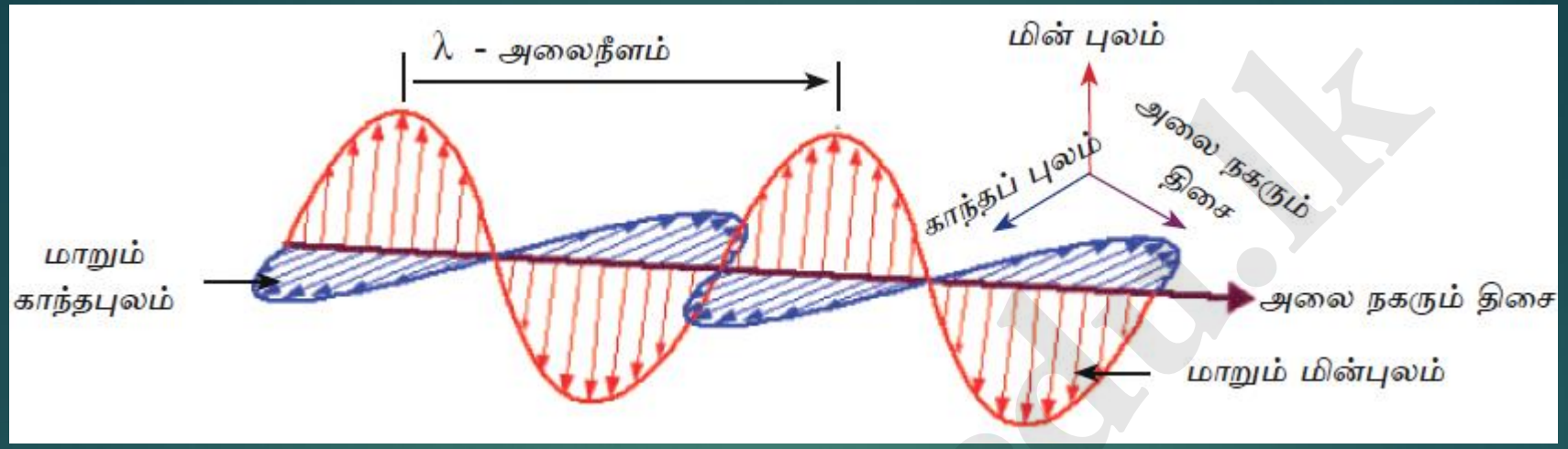
S.Sangevan (NDT Science)

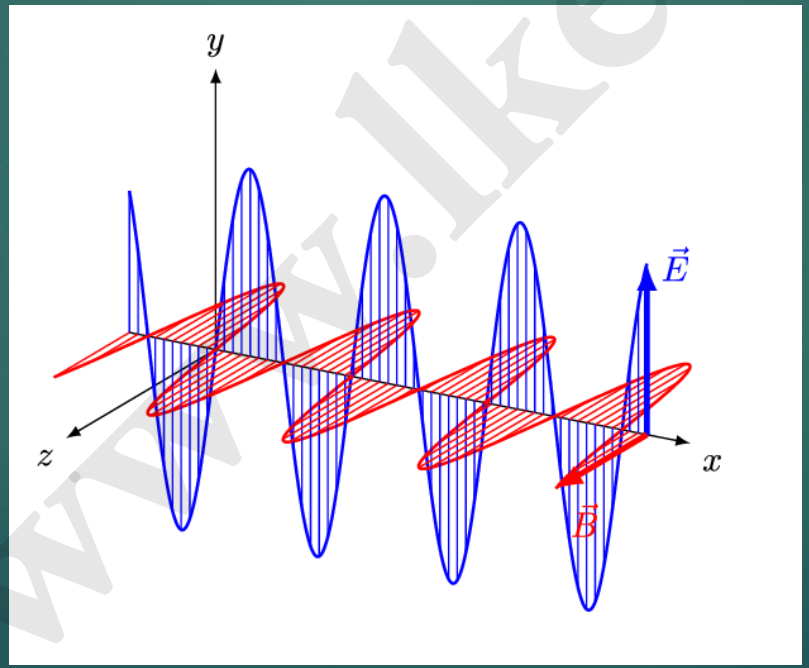
மின்காந்த அலைகள்

- ஊடகத்தின் துணையின்றி பயணிக்கின்ற அலைகள்
- இவ்வலைகள் மின்காந்தப் புலங்களால் ஏற்படுகின்றன. ஏற்றம் பெற்ற துணிக்கைகள் அல்லது இலத்திரன்கள் அதிரும்போது அவற்றிலிருந்து கதிர்ப்பாக மின்காந்த அலைகள் உற்பத்தியாகின்றன.
- இம்மின்காந்த அலைகளானது ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான தளங்களில் அதிரும் மின்புலத்தையும் காந்தப் புலத்தையும் கொண்டன.
- குறுக்கலை வடிவிலேயே பயணிக்கும்.

S.Sangeevan (NDT Science)

www.ikotti.lk





www.lkedu.lk

S.Sangeevan (NDT Science)

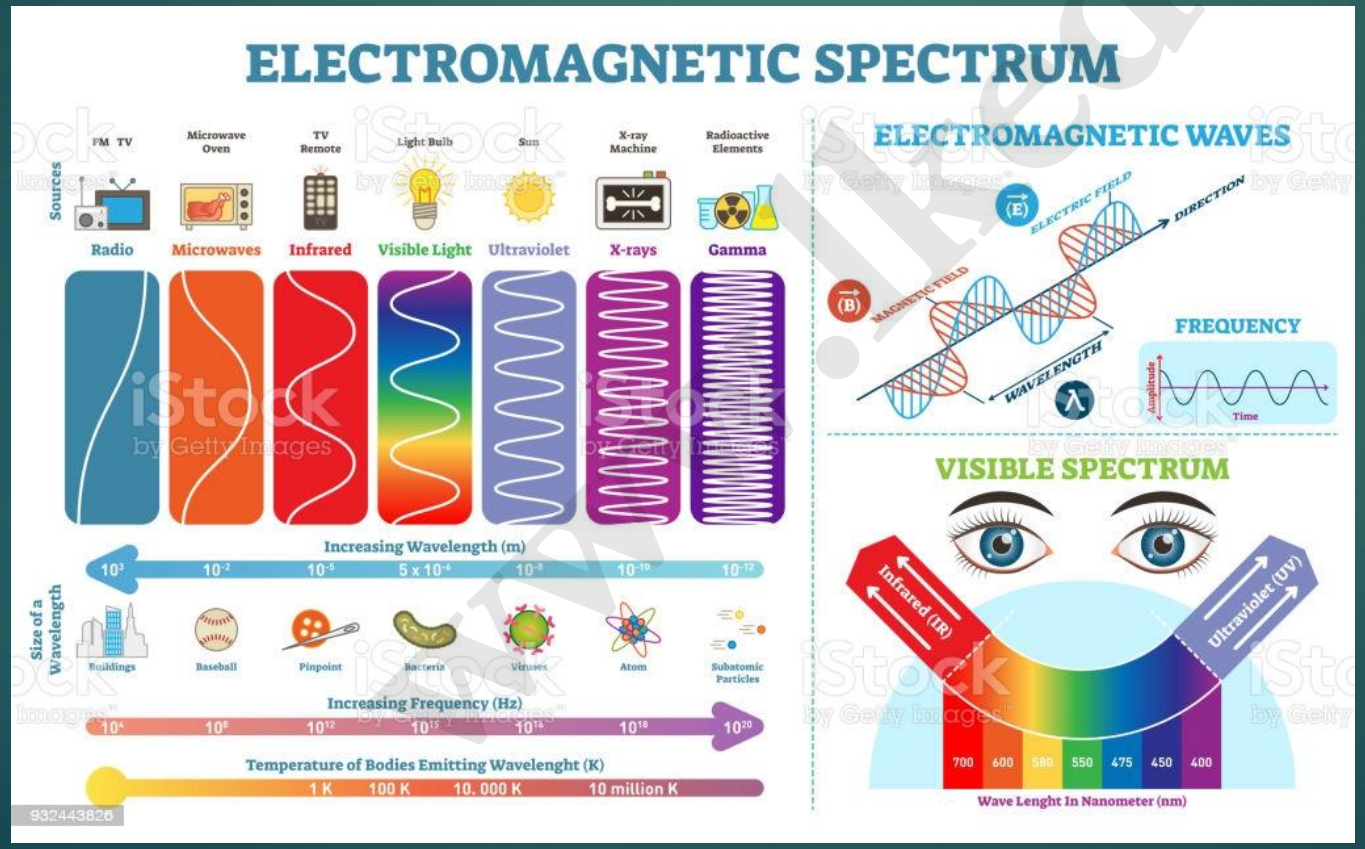
- செலுத்துகைக்கு ஊடகம் அவசியம் இல்லை.
- புற மின் காந்த புலங்களால் பாதிக்கப்படாது.
- வெற்றிடத்தில் அல்லது வளியில் இதன் வேகம் $3x10^{8} ms^{-1}$
- **மின்காந்த அலையின் வேகத்திற்கான சமன்பாடு**
- $c = f\,\lambda$
- c-அலையின் வேகம்
- f-மீடிறன்
- λ-அலைநீளம்

www.lkedu.lk

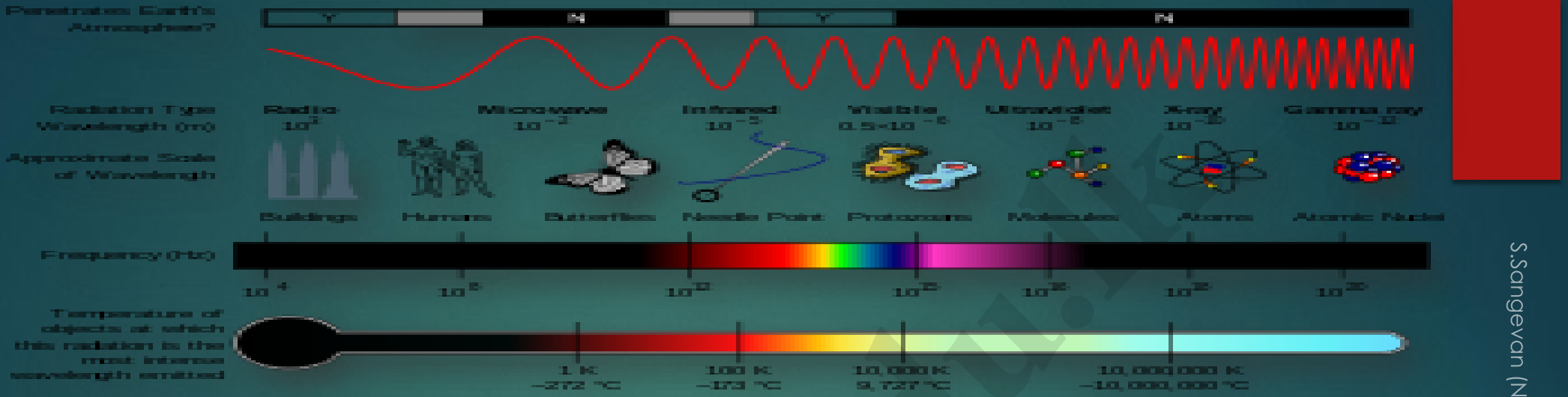
S.Sangevan (NDT Science)

மின் காந்தத்திருசியம்

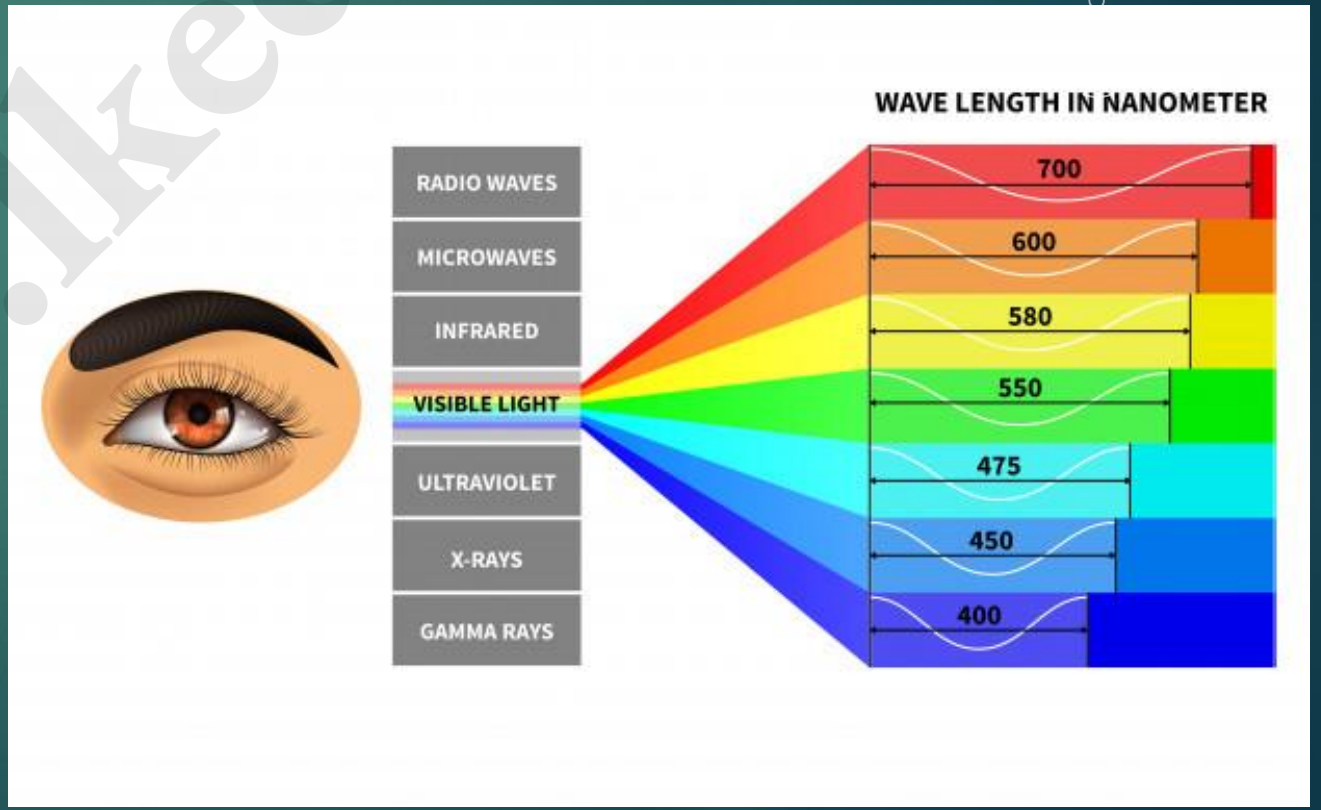
- பல்வேறு மீடிறன் வீச்சைக் கொண்ட மின்காந்த அலைகள் மின்காந்தத்திருசியம் எனப்படும்.



S.Sangeevan (NDT Science)



அலை ஒன்றின் அலை நீளம் அதிகரிக்க அதன் மீடிறன் குறைவடையும



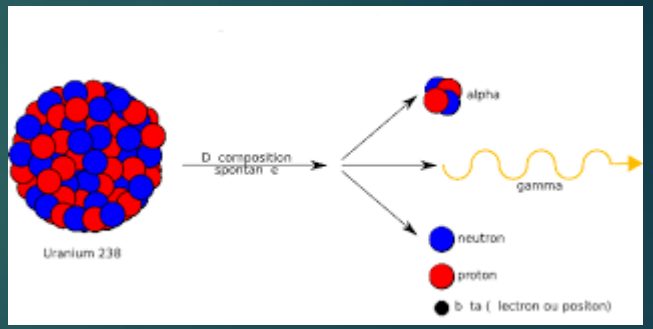
S.Sangevan (NDT Sc
www.lkeat.lk

மின்காந்த அலைகளின் வகைகளும் அவற்றின் பயன்பாடுகளும்

S.Sangeevan (NDT Science)

காமாக் கதிர்

- கதிர் தொழிற்பாட்டு மூலகங்களிலிருந்து இது வெளிப்படும்.
- இதன் மீடிறன் அதிகமாகையால் சக்தியும் அதிகம்.
- உருக்குத் தகடு, கொங்கிறீட்டு தகடு, கீலங்களை ஊடுருவிச் செல்லும்.



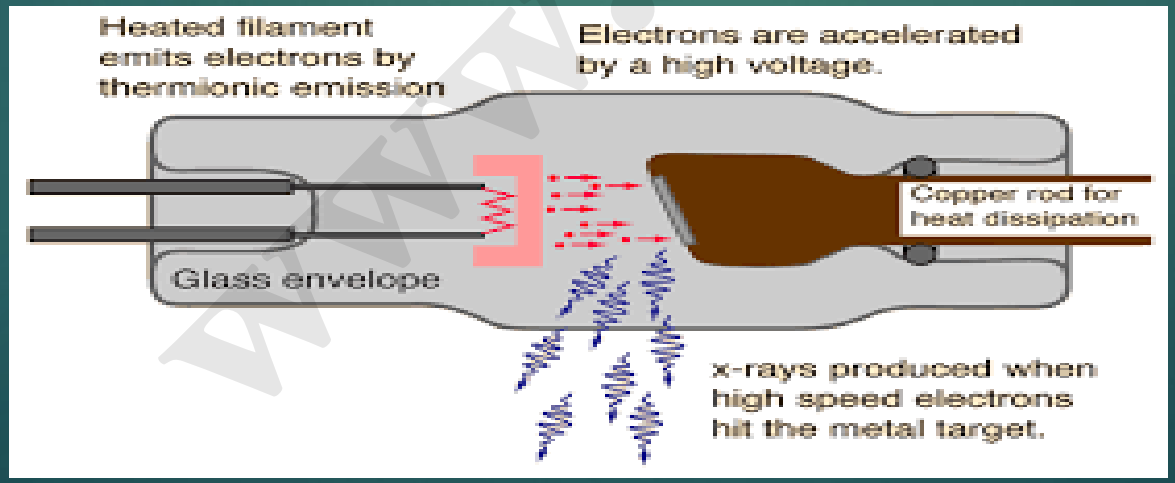
பயன்கள்

- புற்று நோய்க்கலங்களை அழிக்க உதவும்.
- உணவு, அறுவைச் சிகிச்சை உபகரணங்களை கிருமி அழிக்கப் பயன்படும்.

www.lkedu.lk

X – கதிர்

- உயர்கதி இலத்திரன்களை ஓர் உலோக இலக்கின் மீது மோதச் செய்வதன் மூலம் X – கதிர் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
- இதன் போது இலத்திரன்களின் இயக்க சக்தியின் ஒரு பகுதி X கதிர் ஆக மாற்றம் பெறுகிறது.



www.learn.lk

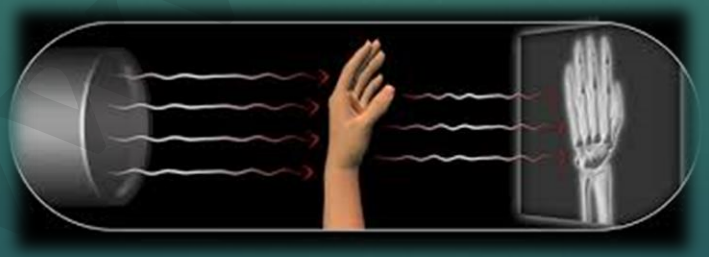
S.Sangeevan (NDT Science)

பயன்கள்

- உடலின் உட்பகுதியை ஒளிப்படமெடுக்கப் பயன்படுகிறது.
- என்புகளில் ஏற்றபடும் முறிவு, விலகல்களை அறிய உதவும்.
- விமானப் பயணிகளின் பயணப்பை, கப்பல் கொள்கலன்களை திறக்காமல் சோதிக்கப் பயன்படும்.

அதிகளவு படுவதால் புற்று நோய் ஏற்படலாம்.







www.lkeda.lk

S.Sangeevan (NDT Science)

கழியூதாக் கதிர்

- ஊதாவிற்கு மேலே இருக்கும் கதிர்கள்.
- சூரிய ஒளியில் இக்கதிர்கள் காணப்படுகின்றன.
- விற்றமின்-D தொகுப்பு
- மின் இறக்கத்தின் மூலமும் இரச ஆவி விளக்குகள் மூலமும் கழியூதாக் கதிர்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.
- மனித கண்ணுக்கு தோற்றாது, தேனீ, பூச்சிகளுக்கு தோற்றும்.

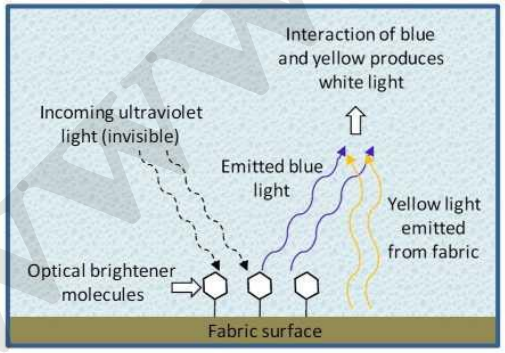
www.ikedu.lk

S.Sangevan (NDT Science)

பயன்கள்

- சில இரசாயன பொருட்களில் கழியூதாக் கதிர் படும் போது அவை மினுங்குகின்றன. இது நாணயத் தாள்களை சோதிப்பதற்கு பயன்படுகிறது அத்துடன் ஆடைகளுக்கு மேலதிக வெண்மையை தருவதற்கு பயன்படுகிறது.
- கழியூதாக் கதிர்களுக்கு மினுங்கக்கூடிய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் சலவைத் தூளுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன இதனைப் பயன்படுத்தி சலவை செய்த ஆடையில் சூரிய ஒளி படும் போது அவை மினுங்கும்.

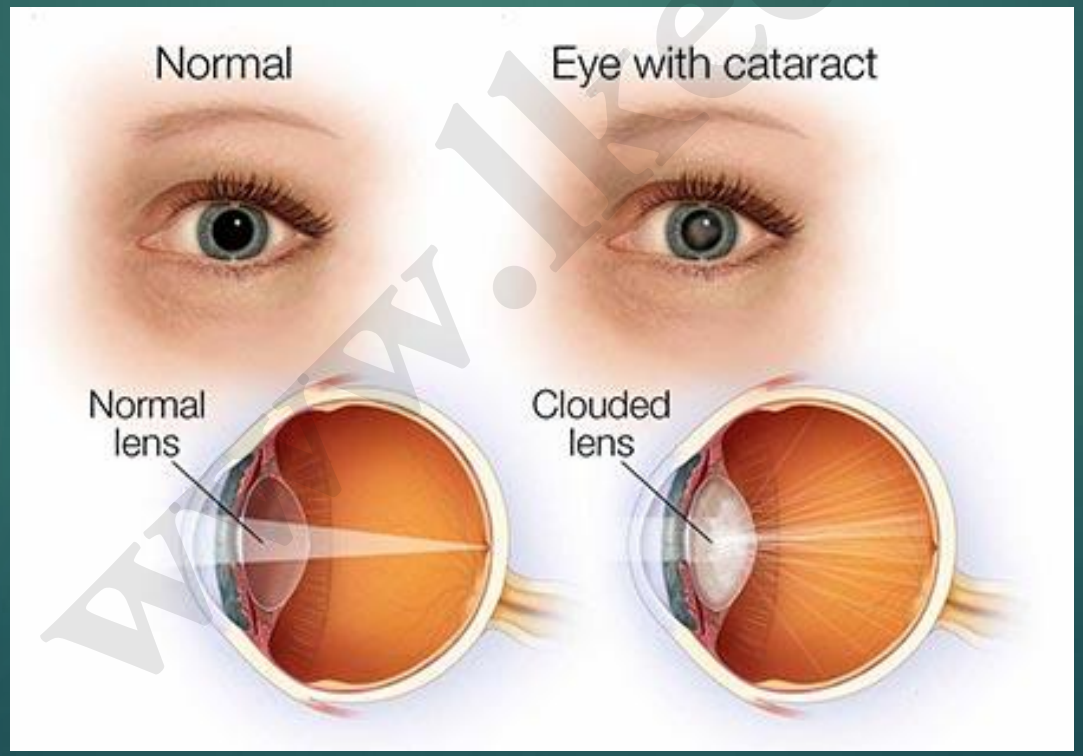




Molecules of optical brightener convert UV light, leading to white appearance of fabrics

www.ikeda.lk

- அதிக கழியூதாகதிர்கள் உடலில் படும்போது கண்ணில்படும் போது கண்ணில் வெண்படலம் தோன்றுதலும் தோலில் புற்றுநோய் என்பன ஏற்படும்.

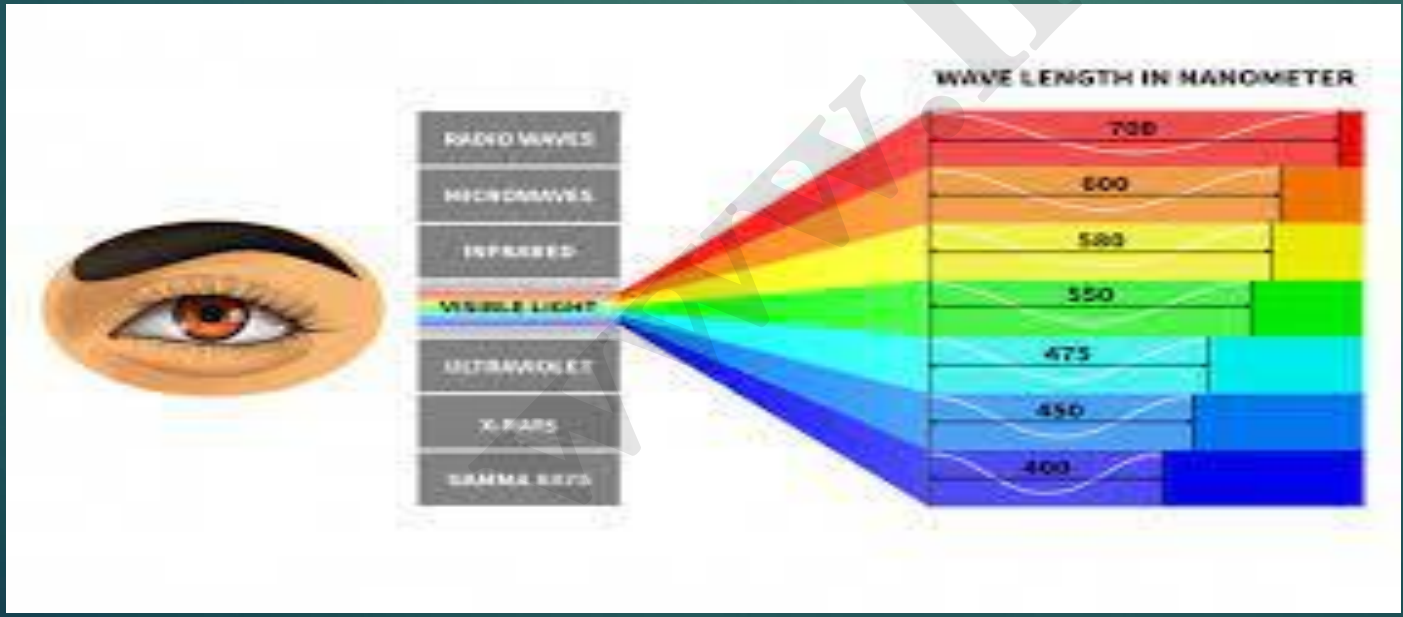


www.lkedu.lk

S.Sangevan (NDT Science)

கட்புல ஒளி

- கண்ணினால் பார்க்கக்கூடிய மீடிறன் வீச்சைக் கொண்ட மின்காந்த அலையாகும்.
- இதன் அலைநீள வீச்சு 690nm – 400nm ஆகும்.



✓ மீடிறன் குறைந்து அலைநீளம் அதிகரிக்கும்.

S.Sangevan (NDT Science)

www.lkedu.lk

செந்நிறக் கீழ்க்கதிர்கள்

- கட்புல ஒளியின் சிவப்பு நிறத்திலும் குறைந்த மீடிறன் வீச்சைக் கொண்டது.
- வெப்பக் கதிர்கள் எனப்படும்.
- வெப்பமான பொருட்கள், அங்கிகளின் உடலிலிருந்தும் வெளிவிடப்படும்.
- இக்கதிர்கள் தோலில் படும் போது வெப்பம் உணரப்படும்.



S.Sangevan (NDT Science)

www.lkedu.lk

பயன்கள்.



- செந்நிறக்கீழ் அரிய இருவிழியன் அல்லது கமராக்களைப் பயன்படுத்தி இரவு நேரங்களில் விலங்குகளின் மனித நடமாட்டத்தை அறியலாம்.
- அங்கிகளின் உடலில் வெளியிடப்படும் வெப்பக்கதிர்கள் மூலம் வெப்ப ஒளிப்படங்கள் பெறப்பட்டு சில நோய்களை அறியலாம்.
- தொலைக்காட்சி, இலத்திரனியல் உபகரணங்களின் சேய்மை ஆளுகை.

www.tkeet.lk

நுண்ணலைகள்

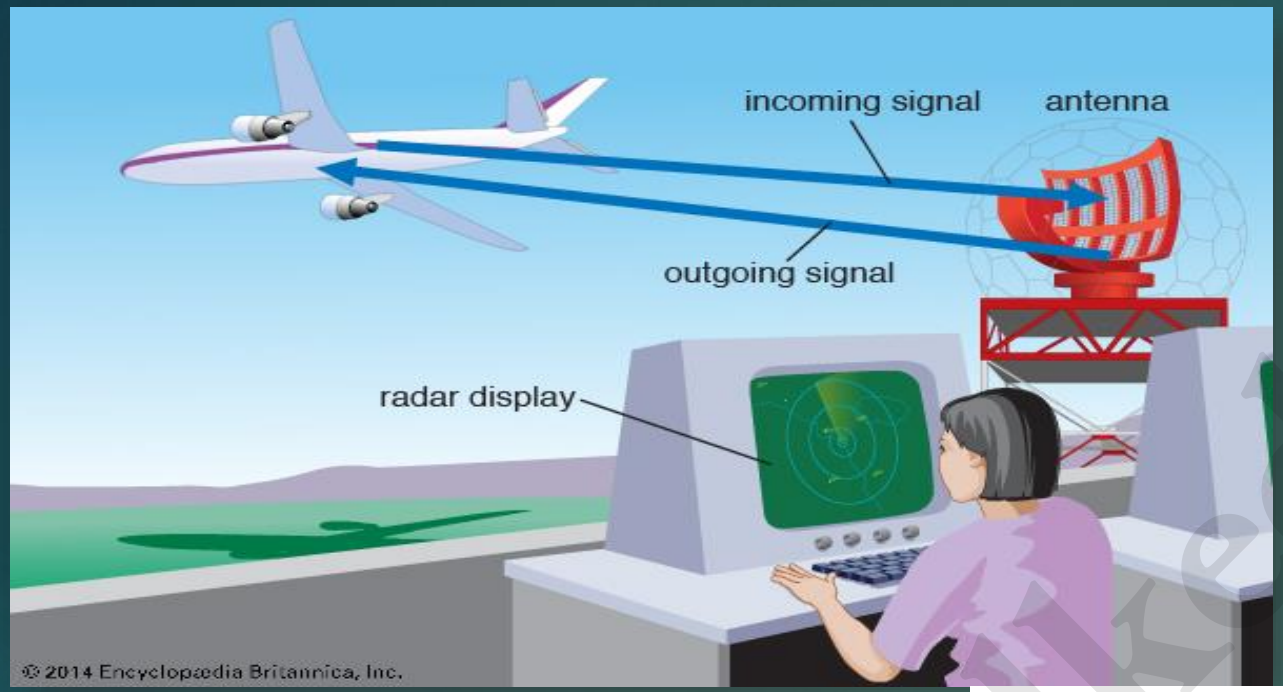
- மீடிறனுக்கேற்ப செந்நிறகீழ்கதிர்களுக்கு கீழே காணப்படும்.
- ரேடார், செல்லிடத் தொலைபேசி, தொலைக்காட்சி நுண்ணலை அடுப்பு போன்றவற்றில் இக்கதிர்கள் பயன்படுகின்றன.
- அதிக வலுவைக் கொண்ட நுண்ணலைகளை உற்பத்தி செய்து "மக்னித்திரன்" எனும் உபகரணம் பயன்படுகிறது.

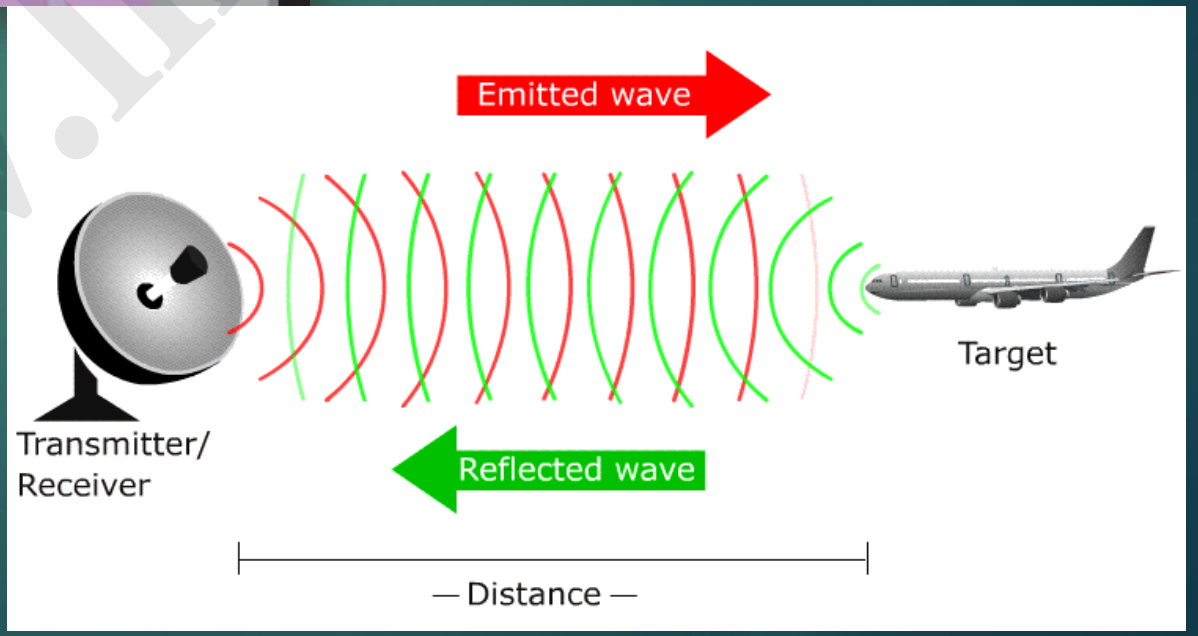


உரு 4.19 நுண்ணலை கனலி



S.Sangevan (NDT Science)

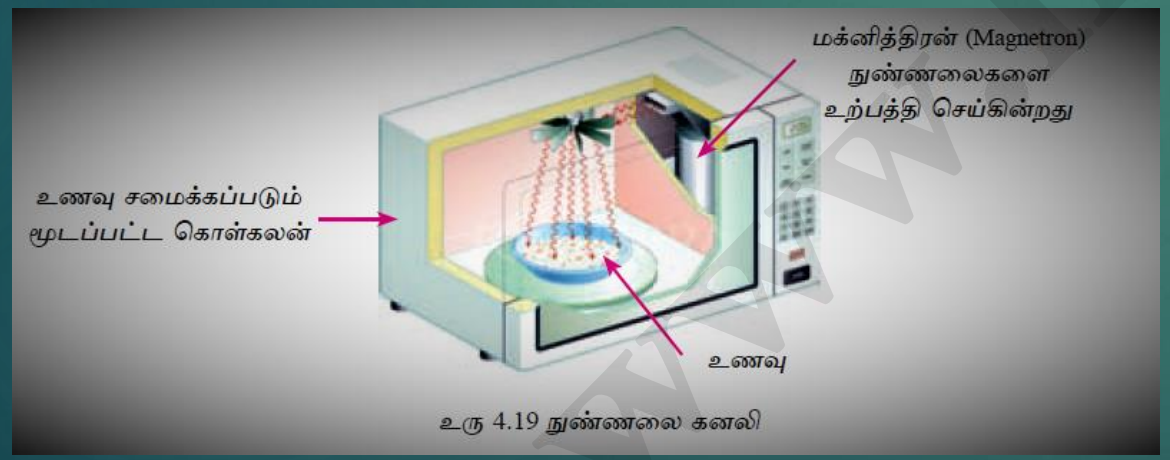




www.ikedu.lk

S.Sangeevan (NDT Science)

- நுண்ணலைகளை உறிஞ்சி அச்சக்தியை அதிர்வு இயக்கப்பாட்டுச்சக்தியாக மாற்றும் திறன் நீர். கொழுப்பு ஆகியவற்றிற்கு உண்டு. இத் தோற்றப்பாடு நுண்ணலை கனலிகளில் பயன்படுகிறது.
- ***நுண்ணலைகள் உடலிற்கு தீங்கை ஏற்படுத்தக் கூடியன. எனவே அதிக தொலைபேசிப் பாவணை, நுண்ணலை கனலிகளை பயன்படுத்தும் போது அருகில் இருத்தல் போன்றவற்றைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.***

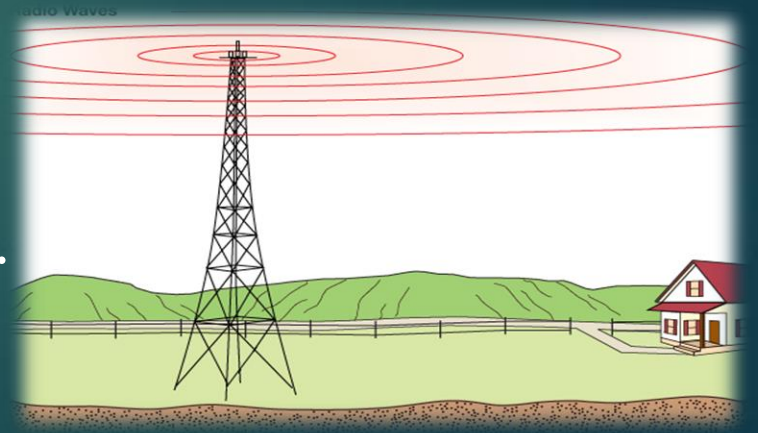


உரு 4.19 நுண்ணலை கனலி

S.Sangevan (NDT Science)

வானொலி அலைகள்

- மின்காந்த திருசியத்தில் அலைநீளம் கூடிய அலை. மீடிறன் குறைவானது.
- வானொலி அலை அதிரிகளின் மூலம் இவ் அலை உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
- உணரி(அன்டனா) வானொலி அலைகளை பெறுவதற்கும் வெளியிடுவதற்கும் பயன்படுகிறது.
- வானொலி அலை மூலம் தகவல்கள் கடத்தப்படுவதற்கு,தகவல்களுக்கேற்ப வானொலி அலைகளின் வீச்சமும் மீடிறனும் மாற்றப்படுகின்றன.
- தொலை தொடர்பாடலுக்கு பயன்படுகின்றன.



S.Sangeevan (NDT Science)

www.ikeu.lk

பயிற்சி வினாக்கள்

1) மின்காந்த அலைகளின் பொதுவான இயல்புகள் 3 குறிப்பிடுக.
2) புற்று நோய் கலங்களை அழிக்க பயன்படும் கதிர்வகை யாது?
3) போலி நாணயத்தாள்களை இனங்காணப் பயன்படும் அலைவகை யாது?
4) மின்காந்த அலைகளுள் மிக நீண்ட அலைநீளமும்,மிக குறைந்த அதிர்வெண்ணும் உடைய அலைவகை யாது?
5) மின்காந்த அலை வகைகளினுள் எமது கண்களால் அவதானிக்க கூடிய அலைவகை யாது?

www.lkedu.lk

S.Sangevan (NDT Science)

மின்காந்த திருசியத்தின் ஒரு பகுதி கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

A	B	கட்புல ஒளி	கழியூதாக் கதிர்கள்	C	காமாக் கதிர்கள்

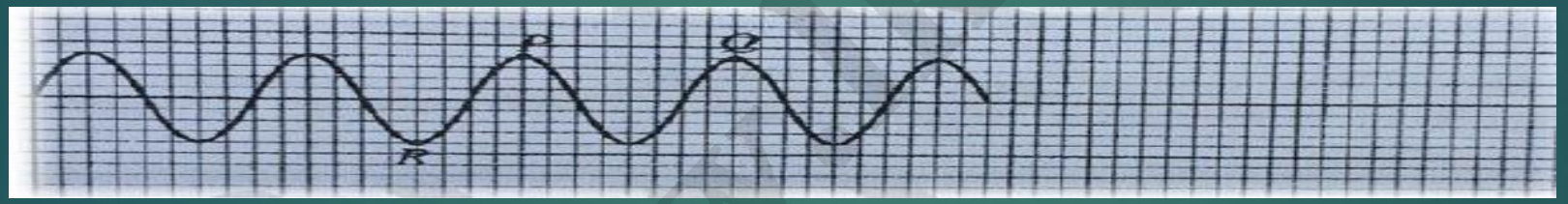
(a) மேலே தரப்பட்ட அலைவகைகளை முறையே கருத்திற் கொண்டு A,B,C ஆகிய இடங்களில் இருக்கவேண்டிய அலைவகைகளை எழுதுக?

A:……..

B:……

C:……..

(b) காமாக் கதிர்களுக்குரிய ஓர் அலை வடிவம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



I. அலையின் R புள்ளி இற்கு வழங்கத்தக்க பெயர் யாது?

II. அலையின; P,Q ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் அந்த அலையின் எந்தப் பௌதிகக் கணியத்திற்கு சமம்?

iii) தொலைக்காட்சிப் பெட்டி சேய்மை ஆளுகை(Remote Control) மூலம் தொழிற்படுத்தப்படுகின்றது.

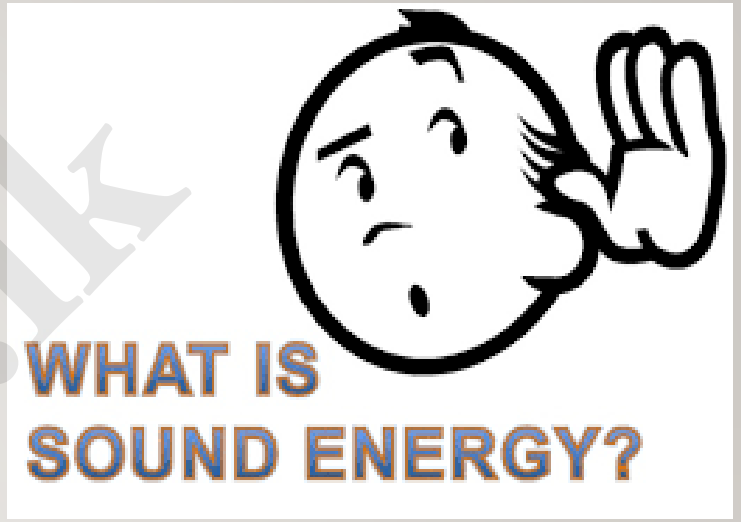
(c) சேய்மை ஆளுகையினால் தொலைக்காட்சிப் பெட்டிக்கு உரிய சமிக்ஞைகள் எந்த அலைகளாக அனுப்பப்படுகின்றன?

(d) நீர் மேலே (c) இல் குறிப்பிட்ட அலை வகையின் இயல்புகள் இரண்டினை எழுதுக?

S.Sangevan (NDT Science)

ஒலி

- ஒலியின் உருவாக்கம்
- ஒலியின் ஊடுகடத்தல்
- ஒலியின் சிறப்பியல்புகள்
- ஒலியின் பிரயோகங்கள்



www.lkedu.lk

S.Sangevan
NDT Science

ஒலி



- கேட்டல் உணர்ச்சியை உண்டாக்கும் சக்தி ஒலி எனப்படும்.
- மனித செவிக்கு இனிமையான ஒலி இசை எனப்படும்.
- இனிமையற்ற ஒலி இரைச்சல்/சத்தம் எனப்படும்.
- பொருட்கள் அதிர்வதனாலேயே ஒலிகள் பிறப்பிக்கப்படுகிறது.
- ஒவ்வொரு விலங்குகளிலும் ஒலியைப் பிறப்பிக்க அதிர்வுறும் பகுதிகள் வேறுபடுகின்றன.
  - மனிதன் - குரல் நாண்
  - தேனீ, நுளம்பு, ஈ - சிறகுகளின் வேகமான அடிப்பு
  - தத்துவெட்டி, வெட்டுக்கிளி – பாதங்களில் உள்ள முட்களால் மற்றைய பாதத்தில் உரோஞ்சுவதன் மூலம்

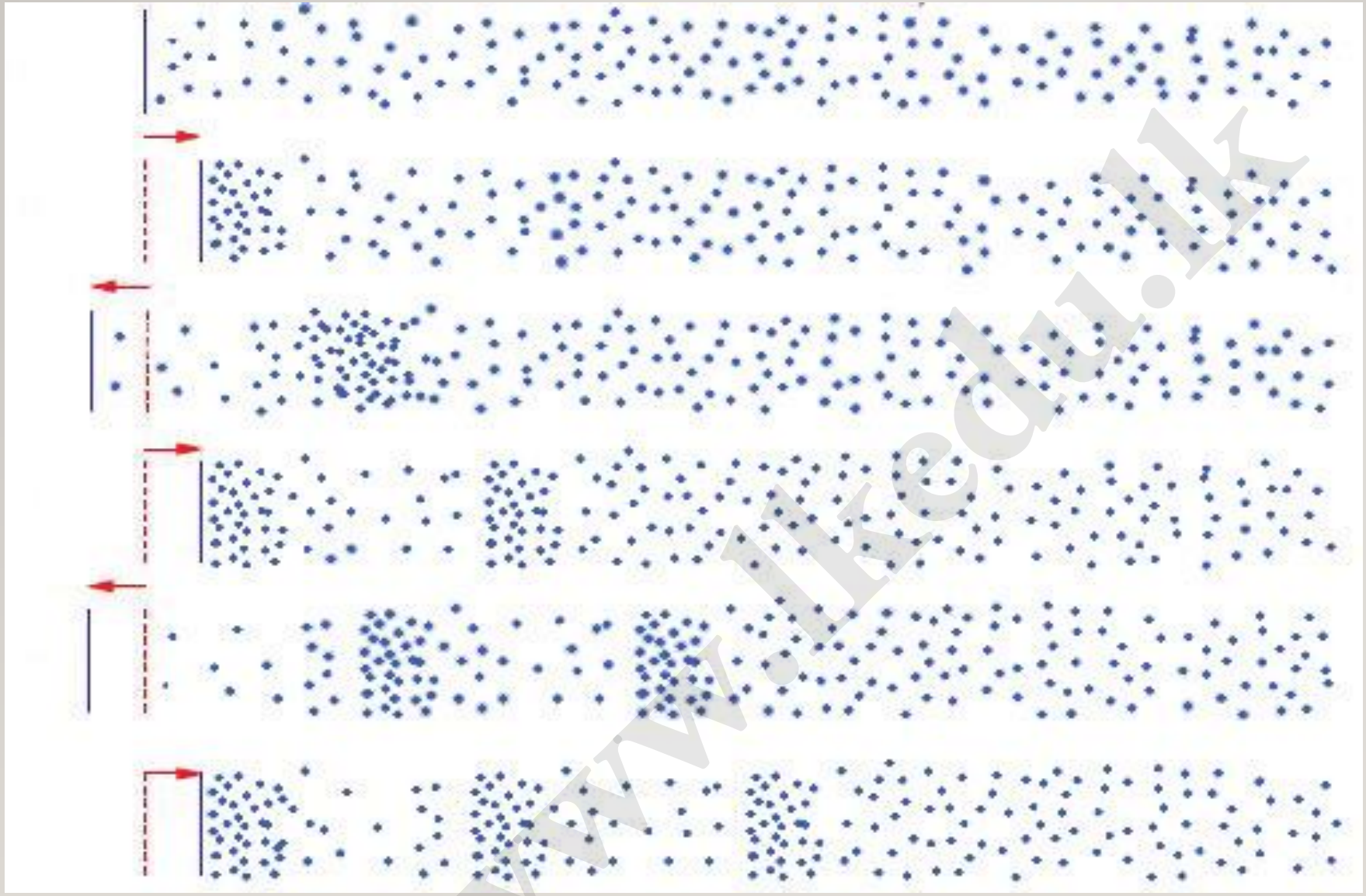
www.lkedu.lk

ஒலி அலைகளின் ஊடுகடத்தல்



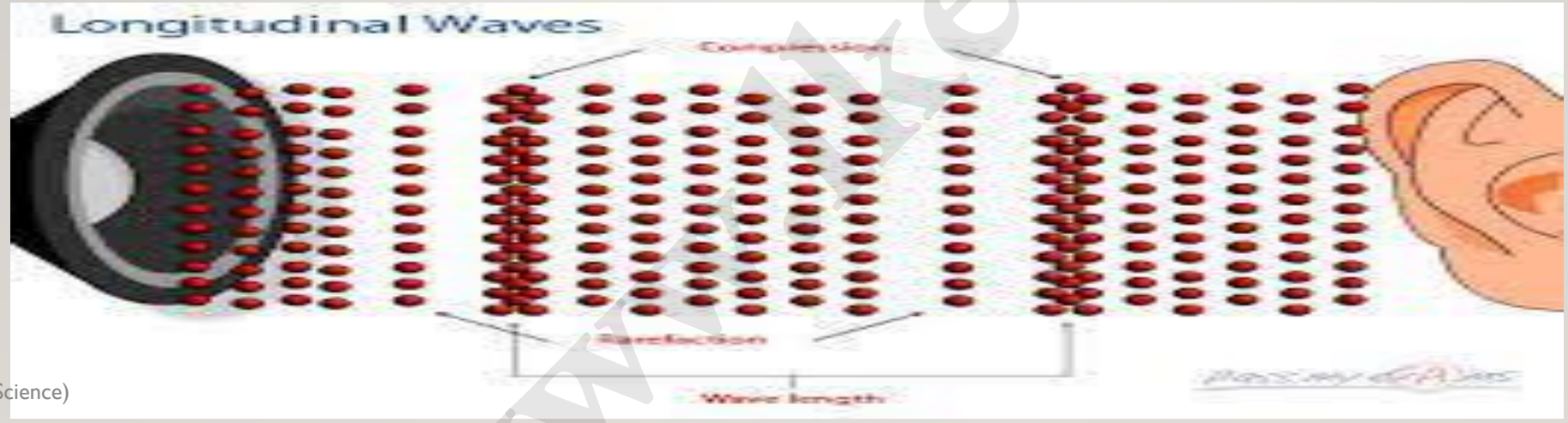
- ஒலி, ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்திற்குப் பயணம் செய்வதே ஒலி ஊடுகடத்தல் எனப்படும்.
- ஒலி ஊடுகடத்தப்படுவதற்கு ஓர் ஊடகம் அவசியம்.
- ஒலி வெற்றிடத்தினூடாகக் கடத்தப்படமாட்டாது.
- நெட்டாங்கு அலைவடிவில் ஊடுகடத்தப்படும்.

www.ikeai.lk



www.ikedu.lk

- ஊடகத்துணிக்கைகள் நெருக்கல், ஐதாக்கலுக்கு உட்படுவதால் முன்னோக்கிச் செல்கின்றன.
- நெருக்கலின் போது குறித்த பிரதேசத்திலுள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை தற்காலிகமாக அதிகரிப்பதனால் அமுக்கமும் அதிகரிக்கும்.
- ஐதாக்கல் பிரதேசத்தில் அமுக்கம் தற்காலிகமாக குறைவடையும்.



www.kedu.lk

❖ சடப்பொருட்களின் பௌதீக நிலைகளுக்கேற்ப ஒலியின் வேகம் மாறுபடும்.

திண்மம்	திரவம்	வாயு
$5000ms^{-1}$	$1400ms^{-1}$	$330ms^{-1}$

❖ மழை நாட்களில் இடி தோன்றுவதற்கு சில கணங்கள் முன்னதாக மின்னல் தோன்றுவதை அவதானிக்கலாம்.
❖ இங்கு இடியும் மின்னலும் ஒரே கணப்பொழுதில் தோன்றியதா? அல்லது
❖ வெவ்வேறு கணப்பொழுதில் தோன்றியதா?
❖ மின்னலும் இடியும் ஒரே நேரத்திலேயே தோன்றுகின்றன.
❖ எனினும், ஒளி, ஒலியை விட விரைவாகப் புவியை வந்தடையும். எனவே, மின்னல் தோன்றிய சிறிது நேரத்தின் பின்பே இடியோசை கேட்கும்.

www.lkedu.lk

❖வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது வளியில் ஒலியின் வேகம் அதிகரிக்கும்.
❖0ċ யில் $330ms^{-1}$ ஆனால் 30ċ யில் $350ms^{-1}$.

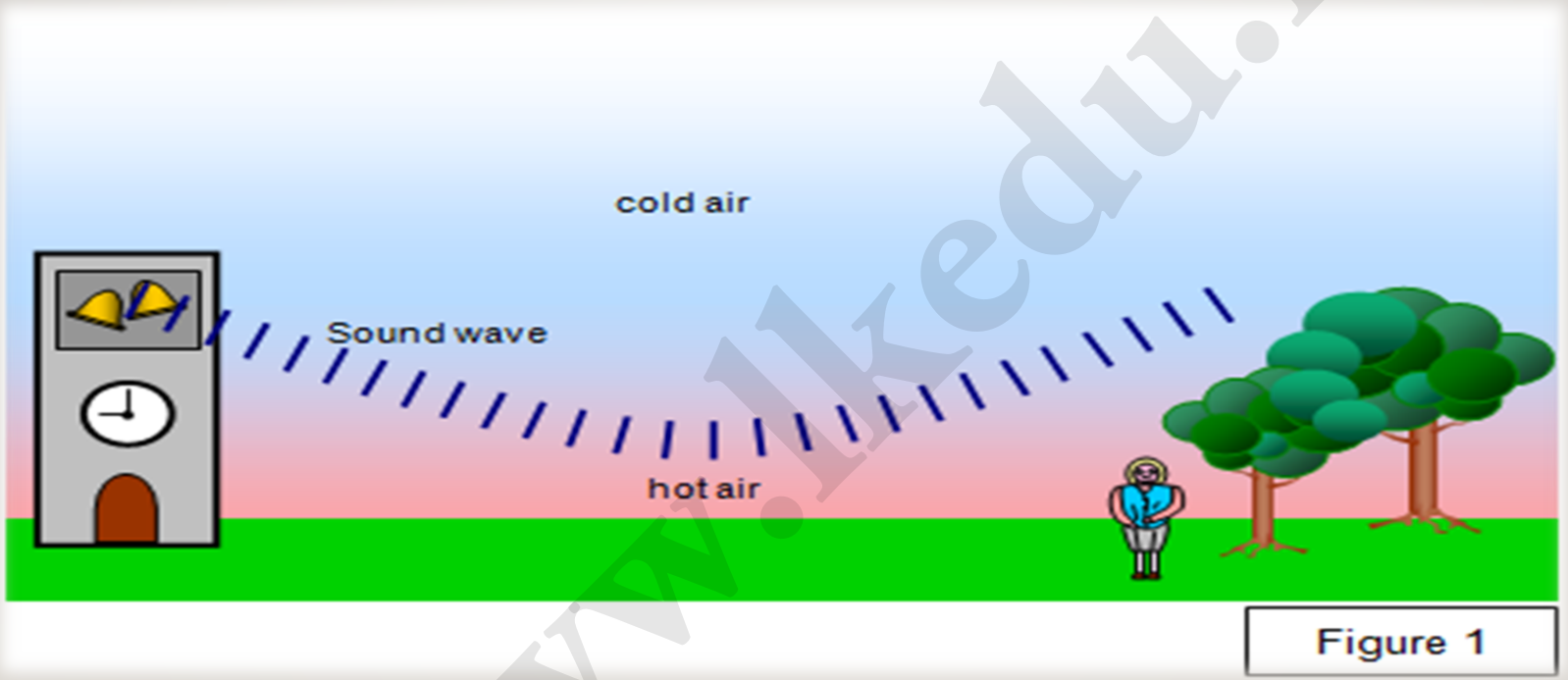
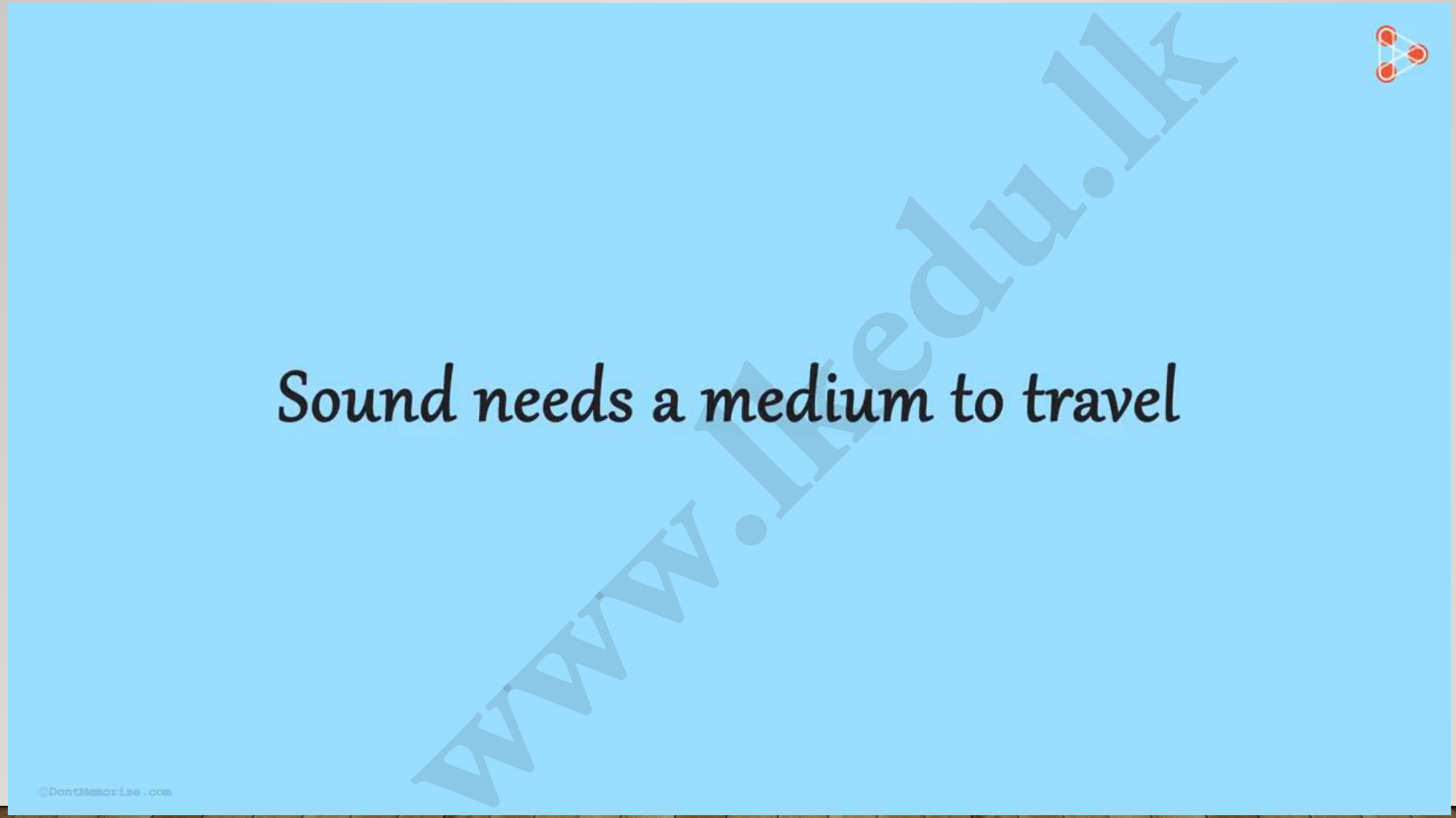


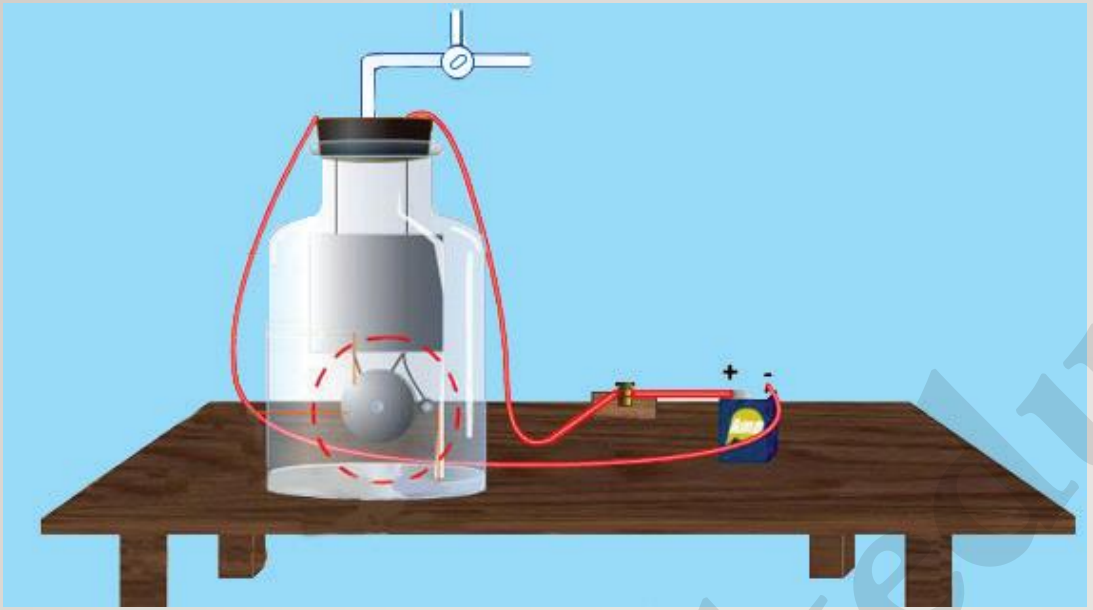
Figure 1

www.lkedu.lk

ஒலி செல்ல ஊடகம் அவசியம் எனக்காட்டல்.



www.lkedu.lk



- உருவில் காட்டியவாறு ஒரு உபகரணத்தை ஆய்வுகூடத்தில் அமைக்க.
- வெற்றிடப்பம்பியை தொழிற்பட வைக்குமுன் மின்மணியை இயக்குக.
- இப்போது மின்மணியின் ஒலியினை கேட்கலாம்.
- பின், மின்மணி ஒலித்துக்கொண்டுள்ளபோது வெற்றிடப் பம்பியைத் தொழிற்படவைத்து, மணிச்சாடியிலுள்ள வளியை வெளியேற்றுக.
- அப்போது மின்மணியின் ஒலி படிப்படியாகக் குறைந்து பின் முற்றாகக் கேட்காது.

www.ikedu.lk

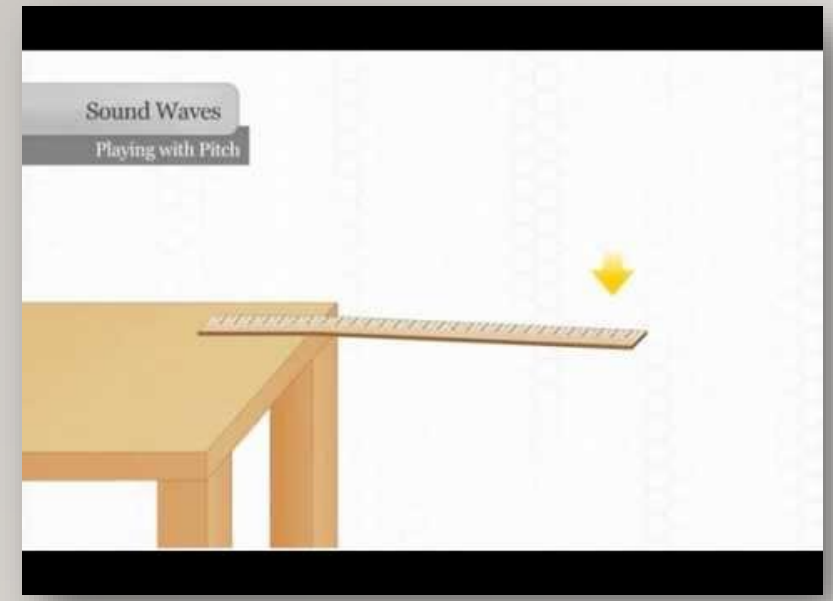
ஒலியின் சிறப்பியல்புகள்

- ஒலிகளை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபிரித்தறிய உதவும் இயல்புகள் ஒலியின் சிறப்பியல்புகள் ஆகும்.
- மூன்று சிறப்பியல்புகள் காணப்படுகின்றன.
  - சுருதி
  - உரப்பு
  - பண்பு

www.lkedu.lk

சுருதி

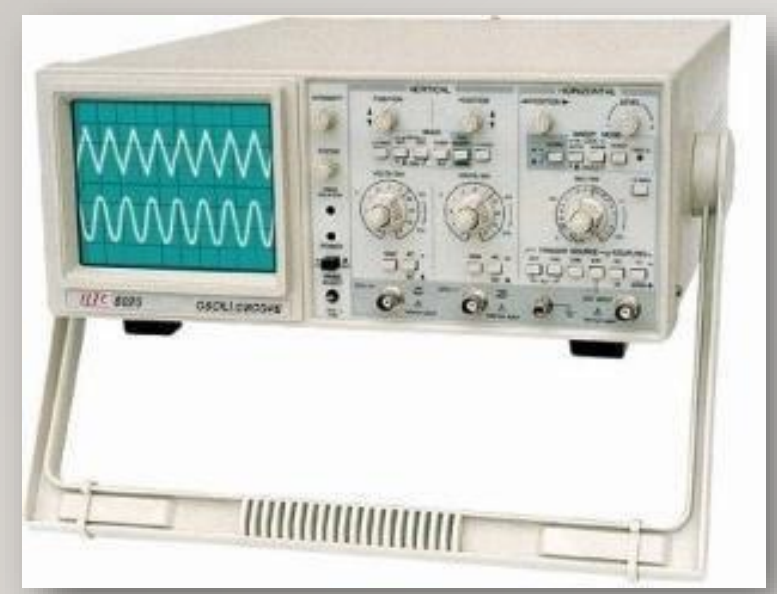


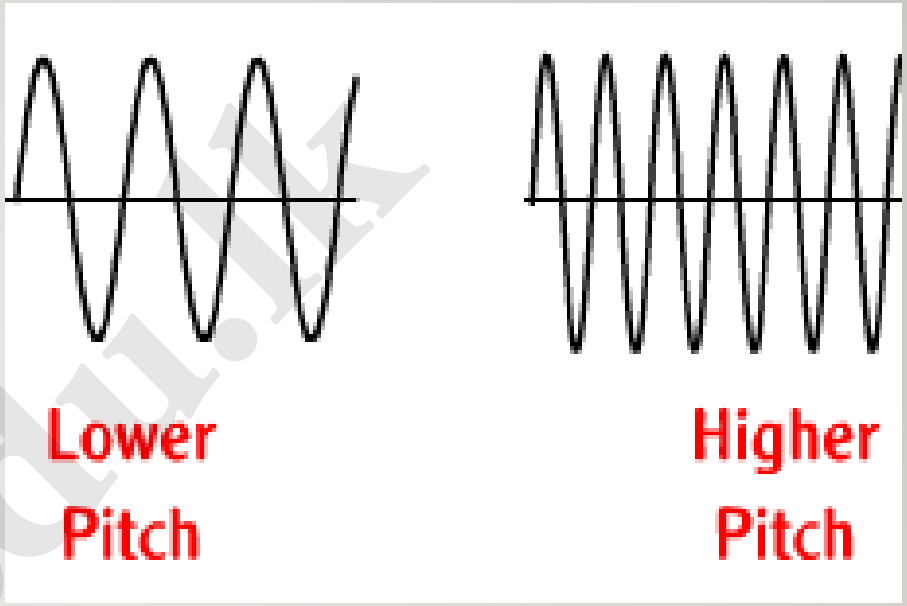




- சுருதி அதிர்வெண்ணில் (மீடிறனில்) தங்கியுள்ளது. ஒலியின் அதிர்வெண் அதிகமாயின் பிறப்பிக்கப்படும் ஒலியின் சுருதி அதிகமாகவும் அதிர்வெண் குறைவாக உள்ளபோது சுருதி குறைவாகவும் காணப்படும்.
- அதிரும் பகுதியின் நீளம் அதிகரிக்கும் போது மீடிறன் குறைவடையும்.
- கதோட்டுக் கதிர் அலைவு காட்டி மூலம் ஒலியலையின் வடிவத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

www.lkedu.lk





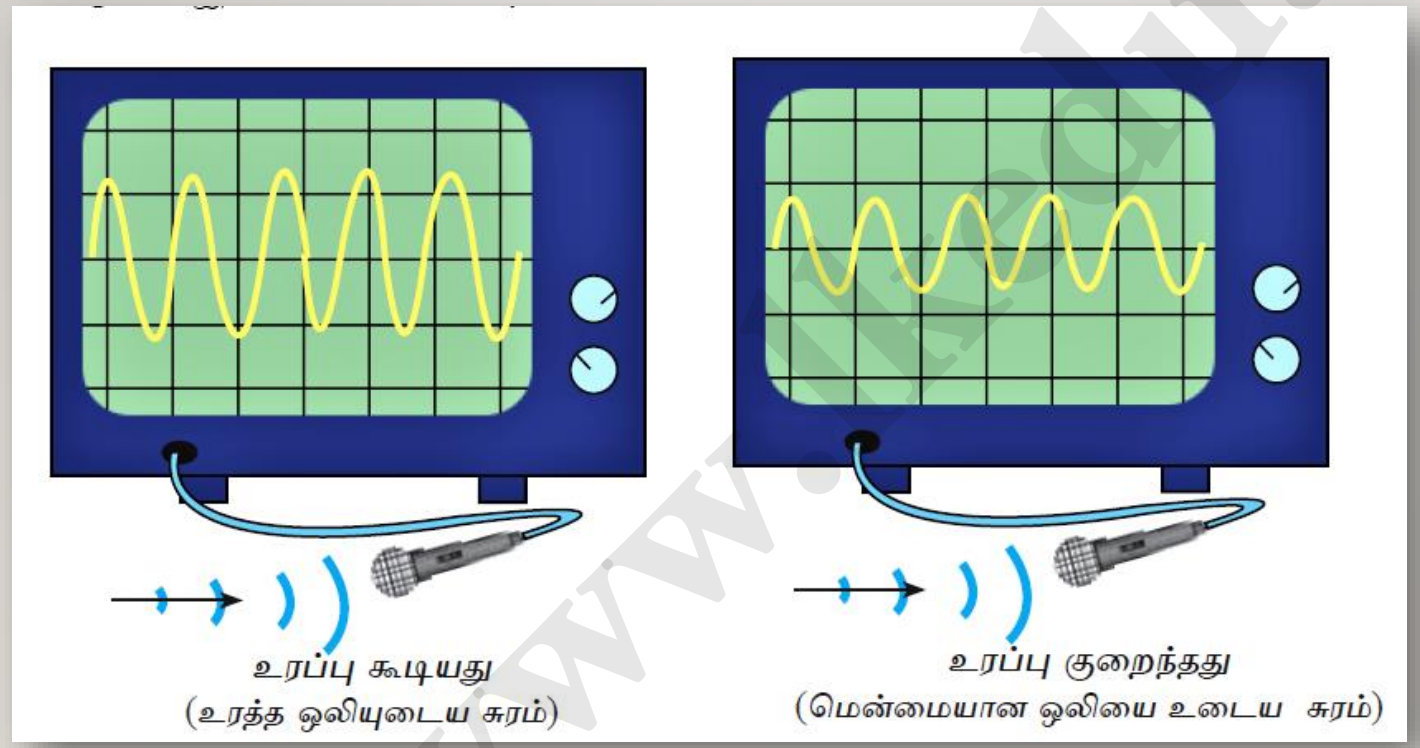
சுருதி குறைந்த ஒலி

சுருதி கூடிய ஒலி

www.lkedu.lk

உரப்பு

- மேளத்தில் பலமாகத் தட்டும்போது உரப்பு கூடிய ஒலியையும் மெதுவாகத் தட்டும்போது உரப்பு குறைந்த ஒலியையும் கேட்கலாம்.
- இது ஒலியலையின் வீச்சத்தில் தங்கியுள்ளது.
- ஒலியின் வீச்சம் அதிகமாயின் உரப்புக்கூடிய ஒலியும் வீச்சம் குறைவாயின் உரப்புக் குறைந்த ஒலியும் கேட்கும்.



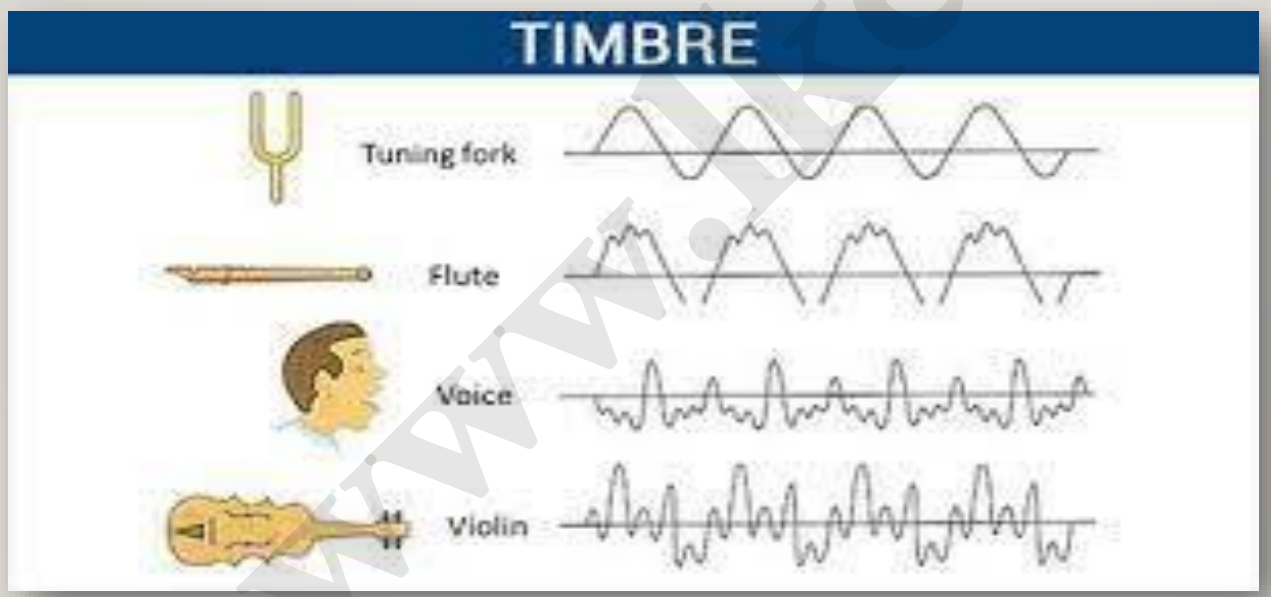
www.tvet.lk

- ஒலியலை ஒன்றினால் எமது காதை நோக்கிக் கொண்டு வரப்படும் சக்தியின் அளவு ஒலியின் உரப்பில் தங்கியுள்ளது.
- ஈர்க்கப்பட்டுள்ள தந்தியொன்றைப் பலமாக அருட்டும்போது அதன் மூலம் பிறப்பிக்கப்படும் ஒலியின் உரப்பு கூடவாகும். பலமாக அருட்டுவதற்கு இழைக்கு அதிகளவு சக்தி வழங்கப்படல் வேண்டும்.
- இதன்போது பெறப்படும் அலைக்கு அதிகளவு சக்தி கிடைக்கும்.
- இழை அல்லது மென்சவ்வை இவ்வாறு ஈர்த்து வைக்கும்போது வீச்சமும் உரப்பும் அதிகரிக்கும்.
- ஒலி முதலில் இருந்து பிறப்பிக்கப்படும் ஒலி, அப்பால் செல்லும்போது எமக்கு கேட்கும் அளவு
- குறைவடைகிறது.
- இதற்குக் காரணம் அலை பயணிக்கும் தூரம் அதிகரிக்கும்போது வீச்சம் குறைவடைவதே ஆகும்.
- எனவே, ஒலியின் உரப்பு, வீச்சத்தின் மீது தங்கியிருக்கும்.
- வீச்சம் அதிகரிக்கும்போது உரப்பு அதிகரிக்கும்.

www.lkedu.lk

பண்பு

- ஒரே மீடிறன், வீச்சம் கொண்ட வெவ்வேறு இசைக்கருவிகள் இசைக்கப்படும் போது அவ்வொலிகள் வேறுபட்டுக் கேட்பதற்குக் காரணம் ஒலியின் பண்பு ஆகும்.
- ஒலியின் பண்பானது ஒலியலையின் வடிவத்தில் தங்கியுள்ளது.
- இவ்வடிவத்தினை, ஒலிக்கருவிகளை கதோட்டுக் கதிர் அலைவுகாட்டி (Cathode Ray Oscilloscope) உடன் இணைப்பதன் மூலம் கண்டுகொள்ளலாம்.
- இத்தகைய ஒலியின் பண்பு இசைக் கருவிகளை இனங்காணப் பயன்படும்.



www.tkedu.lk

கேள்தகு வீச்சு

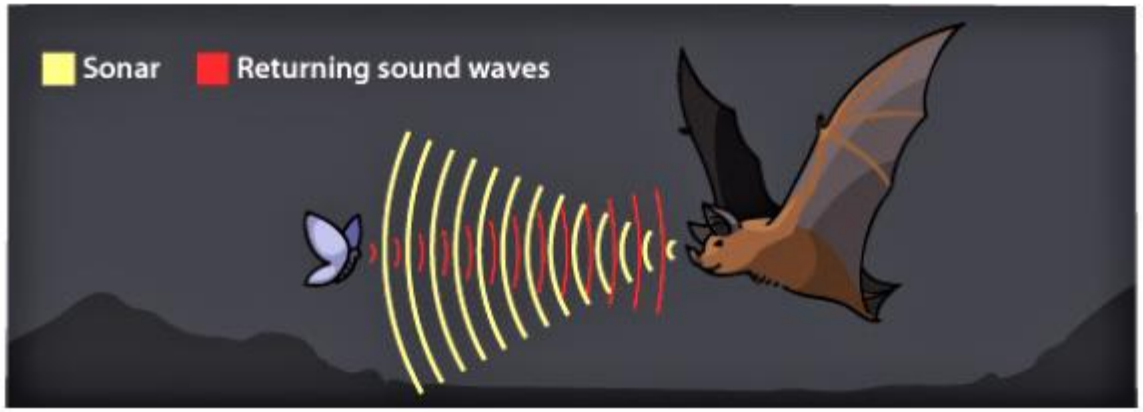
- விலங்குகளின் செவியினால் உணரக்கூடிய மீடிறன் வீச்சு கேள்தகு வீச்சு எனப்படும்.
- ஒவ்வொரு விலங்குகளும் வெவ்வேறு கேள்தகு எல்லைகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- மனிதன் - **20Hz – 20000Hz**
- முயல், டொல்பின், வௌவால் - 20000Hz ஐ விட கூடிய **கழியொலி**யைக் கேட்கும்.
- நாய் - 40000Hz வரையான **கழியொலி**யைக் கேட்கும்.
- யானை – 20Hz ஐ விடக் குறைந்த **கீழொலி**யையும் கேட்கும்.

கழியொலியின் இயல்புகள்

- திண்மங்களினூடாகப் பயணித்து தொடர்ந்து வளியில் பயணிக்காது.
- மீடிறன் 20000Hz ஐ விட அதிகம்

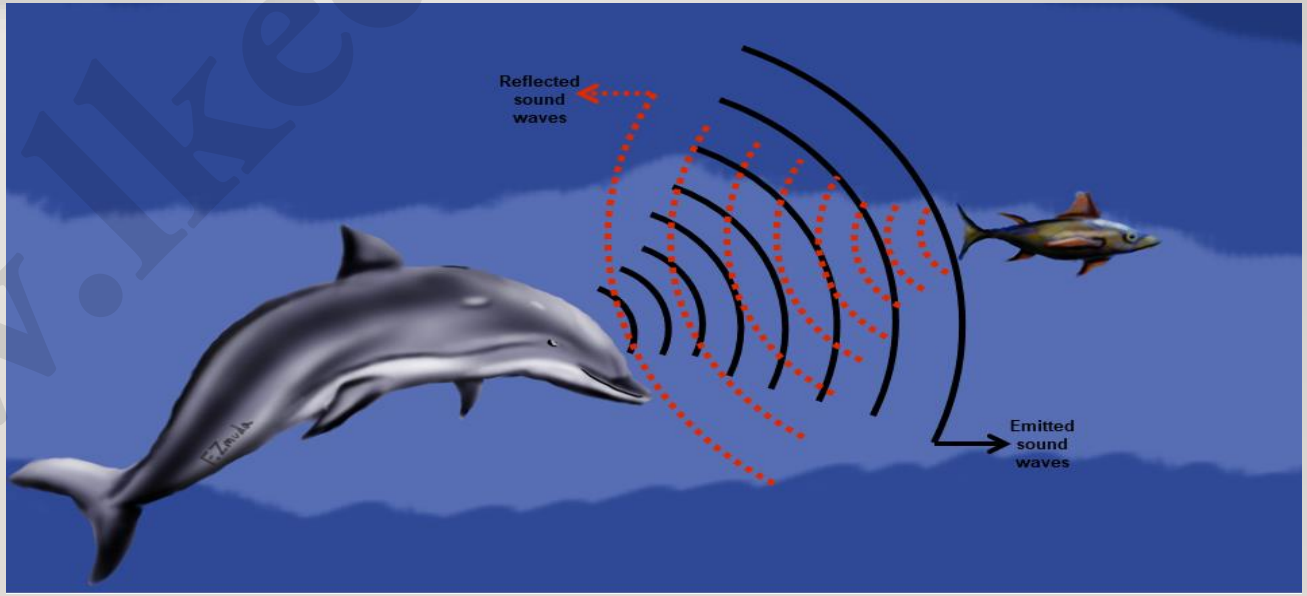
www.lkedu.lk

கழியொலியின் பயன்கள்

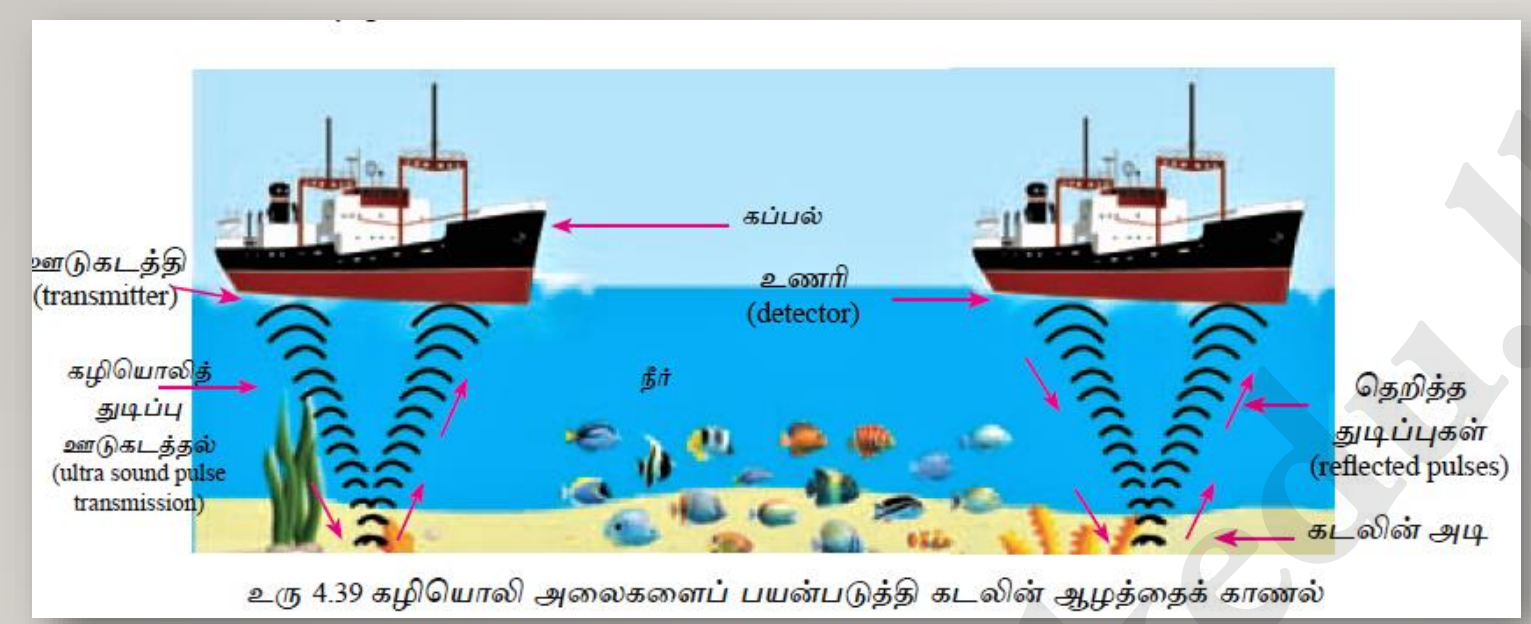


கழியொலியை பயன்படுத்தி வௌவால் தடைகளில் இருந்து விலகி பறத்தல்

டொல்பின் சாதாரண மீன்களை கண்டுபிடிப்பதற்கும், சுறாக்களை இனங்காணவும், தமக்குள் தொடர்பாடவும் கழியொலியை பயன்படுத்துகின்றன.



www.lkedu.lk



உரு 4.39 கழியொலி அலைகளைப் பயன்படுத்தி கடலின் ஆழத்தைக் காணல்

கடலில் தேவையான இடங்களில் ஆழங்களைக் காண்பதற்குக் கழியொலி அலைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இங்கு கப்பலின் அடியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சேனர் (SONAR - Sound Navigaton And Ranging) மூலம் கடலின் அடிக்குக் கழியொலி அலைத் துடிப்புகள் அனுப்பப்படுகின்றன. இவை கடலின் அடியில் பட்டு தெறித்துத் திரும்பி வரும் போது அதற்கு எடுக்கும் நேரம் அளவிடுவதன் மூலம் கடலின் ஆழம் கணிக்கப்படுகின்றது.

www.ikeu.lk

கப்பலில் இருந்து கடலின் அடிக்கு அனுப்பப்பட்ட ஒலியலைகள் தெறிப்படைந்து வருவதற்கு 6 செக்கன்கள் எடுத்தது எனின் கடலின் ஆழத்தை காண்க?
(நீரில் ஒலியின் வேகம் $1400 ms^{-1}$)

ஒலி பயணித்த மொத்த தூரம் =1400 X 6
=8400m

∴ கப்பலில் இருந்து கடலின் ஆழம் =8400/2
=4200m

www.lkedu.lk

- மீன்கள் கூட்டமாக இருக்கும் இடத்தை அறிய.
- கப்பல் பயணங்களின் போது தடைகளை அறிய.
- காணாமல் போன கப்பல்களின் சிதைவுகளை அறிய.
- தாயின் கருப்பையிலுள்ள சிசுவின் நிலையை அறிய.
- சிறுநீகக் கற்களை உடைக்கலாம் (லித்தோரிப்சி எனப்படும்)
- உலோகங்களை காய்ச்சி இணைக்க.
- விமானத்திலிருக்கக் கூடிய இடைவெளிகளை அறிய
- இதயத்தின் அளவு, இதயச் சுருங்கலின் போது வெளியேற்றப்படும் குருதியினளவை அறிதல்
- கட்புலனற்றோர் பயன்படுத்தும் மூக்கு கண்ணாடிகளில்



உரு 4.42 கழியொலி அலைகளைப் பயன்படுத்திச் சிறுநீர்க் கற்களை உடைத்தல்



உரு 4.40 கர்ப்பிணித் தாய் கழியொலி அலைகளின் மூலம் சோதிக்கப்படுதல்



உரு 4.41 கழியொலி அலைகளைப் பயன்படுத்திக் கருப்பையில் இருக்கும் சிசுவை அவதானித்தல்

www.lkedu.lk

பயிற்சி வினாக்கள்

1. ஒரு பிள்ளைக்கு மின்னல் தென்பட்டு 5 செக்கன்களுக்குப் பின்னர் இடியோசை கேட்டது. வளியில் ஒலியின் கதி $330ms^{-1}$ஆயின் பிள்ளை இருந்த இடத்திற்கும் இடிமுழக்கம் நிகழ்ந்த இடத்துக்குமிடையிலான தூரம் எவ்வளவு?

   1. 1500m 2. 1650m 3. 2000m 4. 2200m

2. பின்வரும் A,B,C ஆகிய சந்தர்ப்பங்களைக் கருதுக.

   A - ஒரு வௌவால் இரவில் 21000HZ கழியொலி அலைகளை வெளிவிட்டபடி பறத்தல்.

   B - ஒரு டொல்பின் சமுத்திரத்தில் 21000HZ கழியொலி அலைகளை வெளிவிட்டபடி இரையைத் தேடுதல்.

   C - ஒரு முயல் 21000HZ கழியொலி அலைகளை வெளிவிட்டபடி காட்டில் உலாவுதல்.

   மேற்குறித்த சந்தர்ப்பங்களில் வெளிவிடப்படும் கழியொலி அலைகளின் கதிகள் முறையே VA , VB, VC ஆயின் பின்வரும் எத்தொடர்பு சரியானது? (அதிகரிக்கும் ஒழுங்கு)

   1. VAVBVC 2. VBVCVA 3. VAVCVB 4. VAVBVC

3. ஓர் ஒலிபெருக்கியினால் வெளிவிடப்படும் ஓர் ஒலி அலை வளியினூடாகச் செல்லும் போது அதன்

   1. மீடிறன் குறையும் 2. வேகம் குறையும் 3. அலைநீளம் குறையும் 4. வீச்சம் குறையும்

www.lkedu.lk

1. தனது வீட்டில் ஏற்பட்ட மின் கசிவு காரணமாக சடுதியாக ஏற்பட்ட தீயின் விளைவாகப் பீதிக்குள்ளான சிறுவன் கமல் வெளியே ஓட முனைந்தபோது கீழே விழுந்ததன் காரணமாக அவனுடைய தலையில் கடுமையான காயம் ஏற்பட்டது. முதலில் ஆதார வைத்தியசாலையில் அனுமதிக்கப்பட்ட கமலுக்கு அங்கு X – கதிர்ச் சோதனை உட்படப் பல்வேறு சோதனைகள் செய்யப்பட்டன. தலையில் ஏற்பட்ட கடுமையான காயத்தைக் கருத்திற் கொண்டு கமலுக்குச் சத்திரசிகிச்சையொன்றை மேற்கொள்ள வேண்டுமெனத் தீர்மானித்த வைத்தியர்கள் கமலை அம்புலன்ஸ் வண்டி மூலம் தேசிய வைத்தியசாலைக்கு மாற்றினர்.

   (i) மருத்துவத் துறையில் X – கதிர்கள் அவற்றின் எவ்வியல்பு காரணமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

   (ii) அம்புலன்ஸ் வண்டியின் சாரதிக்கு நோயாளியை விரைவாகத் தேசிய வைத்தியசாலைக்குக் கொண்டுசெல்ல வேண்டியிருந்தது.

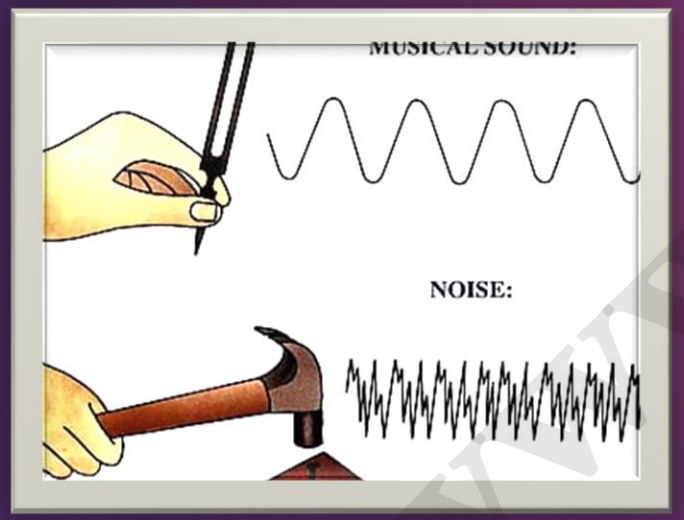
      (a) அம்புலன்ஸ் வண்டி வீதியில் செல்லும்போது அம்புலன்ஸ் வண்டிக்கு முன்னால் இருக்கும் சாரதிகள் அம்புலன்ஸ் வண்டி மூலம் எழுப்பப்படும் விசேட ஒலியை (சைரனின் மூலம் எழுப்பப்படும் ஒலியை) இனங்கண்டு அம்புலன்ஸ் வண்டி செல்வதற்கு இடமளித்தனர். அது ஓர் அம்புலன்ஸ் வண்டி என ஏனைய சாரதிகள் இனங்கண்டு கொள்வதற்கு முடியுமாயிருப்பது ஒலியின் எச்சிறப்பியல்பு காரணமாகவாகும்?

      (b) மேற்குறிப்பிட்ட அம்புலன்ஸ் வண்டி எழுப்பிய ஒலி அலைக்குரிய அலைநீளம் 0.44 m ஆகவும் வளியில் ஒலியின் கதி $330ms^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின் எழுப்பப்பட்ட ஒலியின் மீடிறன் எவ்வளவு?

www.1edu.lk

இசைக்கருவிகள்

- வாசிக்கும் போது செவிக்கு இனிய சுரங்களை உண்டாக்கும் கருவிகள்.
- ஒழுங்கான அதிர்வுக்குட்படும்.
- ஒழுங்கற்ற அதிர்வுகளைக் கொண்டது இரைச்சல்.

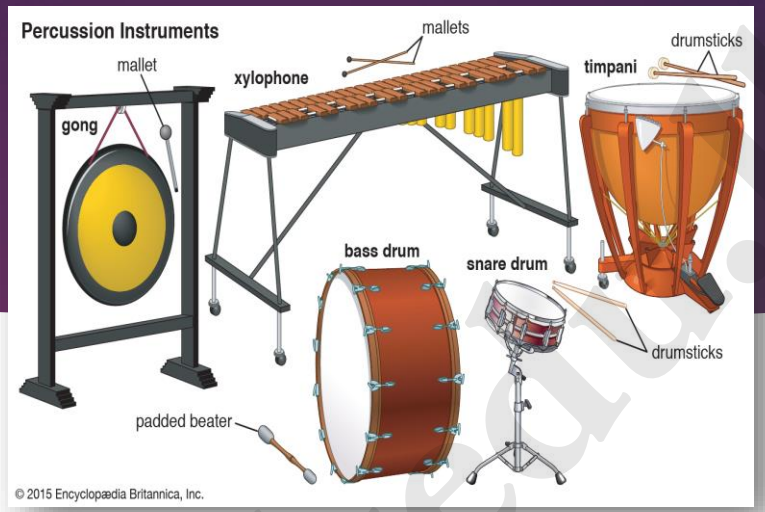




www.lkedu.lk

S.Sangevan (NDT Science)







- **மூன்று வகைப்படும்**
  - **நரம்பு / இழைக் கருவிகள்**
  - உ+ம் - வயலின், கிற்றார், வீணை, சித்தார்
  - **மென்சவ்வு / கொட்டற் / தோல் கருவிகள்**
  - உ+ம் - றபான், மேளம், மத்தளம், உடுக்கு, ரம், தவில்
  - **வளிநிரல் கருவிகள் / காற்றுக் கருவிகள்**
  - உ+ம் - புல்லாங்குழல், சங்கு, எக்காளம், நாதஸ்வரம், சக்சபோன், ரம்பட், ரொம்போன்

www.ikeau.lk

நரம்பு / இழைக் கருவிகள்



- **ஈர்க்கப்பட்ட தந்திகள்** அதிர்வதனால் ஒலி உற்பத்தியாகும்.
- நரம்புக்கருவியில் மீடிறன் தங்கியுள்ள காரணிகள்

- *அதிரும் இழைப்பகுதியின் நீளம்*
- *இழையின் இழுவை*
- *இழையின் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவு (தடிப்பு)*



www.lkedu.lk

மென்சவ்வு / கொட்டற் / தோல் கருவிகள்

- ஈர்க்கப்பட்டுள்ள மென்சவ்வு / உலோகக் கோல் / உலோகத் தகடு அதிர்வடைவதன் மூலம் ஒலி உற்பத்தி செய்யப்படும்.



- அதிரும் மென்சவ்வு - றபான், மேளம், மத்தளம், உடுக்கு, தம்பட்டம்
- அதிரும் கோல்கள் - சைலபோன்
- அதிரும் தகடுகள் - தாளம்

- **தோல் கருவியில் சுருதி (மீடிறன்) தங்கியுள்ள காரணிகள்**
- *அதிர்வடையும் மென்சவ்வுப்பகுதியின் பரப்பு*
- *மென்சவ்வின் இழுவை*

www.lkedu.lk

வளிநிரல் கருவிகள் / காற்றுக் கருவிகள்



S.Sangevan (NDT Science)

- **வளி நிரல் அதிர்வதனால்** ஒலி உருவாகும் கருவிகள்.
- புல்லாங்குழல், சங்கு, எக்காளம், நாதஸ்வரம், சக்சபோன், ரம்பட், ரொம்போன்
- *மீடிறன் அதிரும் வளிநிரலின் நீளத்தில்* தங்கியிருக்கும்.

www.lkedu.lk

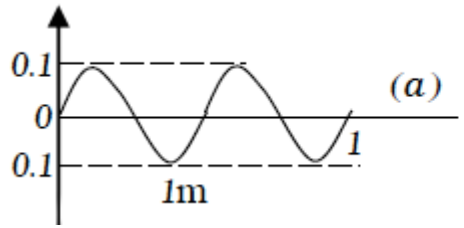
பயிற்சி வினாக்கள்

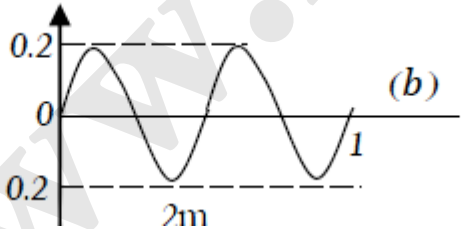
1. பின்வரும் அலைகளில் நெட்டாங்கு அலை எது?

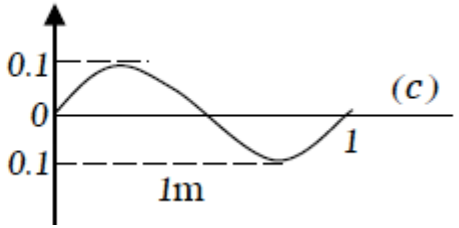
(1) ஒலி அலை (2) நீர் மேற்பரப்பில் தோன்றும் அலை

(3) ஒளி அலை (4) வானொலி அலை

2. வெவ்வேறு இழைகளில் ஓரலகு நேரத்தில் உருவாக்கப்பட்ட குறுக்கலையின் இடப்பெயர்சி- நேர வரைபு வடிவங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.







மேலே தரப்பட்டவற்றுள் ஒரே மீடிறனைக்கொண்ட அலைவடிவங்கள் எவை?

(1) a,b (2) b,c (3) a,c (4) a,b,c

www.ktedu.lk

3. $330Hz$ அதிர்வெண்ணை உடைய இசைக்கவை ஒன்றை அதிரச்செய்யும் போது வளியில் உருவாகும் அலையின் அலைநீளம் யாது? (வளியில் ஒலியின் கதி $330ms^{-1}$)

(1) 330m (2) $1330m$ (3) $\frac{330}{330}m$ (4) 330 X $330m$

4. நரம்புக்கருவிகளில் எழும் ஒலியின் மீடிறன் எக்காரணிகளில் தங்கியிருப்பதில்லை

(1) தந்தியின் வடிவம் (2) தந்தியின் இழுவை (3) தந்தியின் நீளம் (4) தந்தியின் ஓரலகு நீளத் திணிவு

5. லித்தோரிப்பசி சிகிச்சை எனப்படுவது

(1) கழியொலியைப் பயன்படுத்தி சிறுநீரகக்கற்களை உடைத்தல்
(2) குருதியில் உள்ள நைதரசன் கழிவுப் பதார்த்தங்களை வடிகட்டுதல்
(3) குருதி குறுக்குப் பாச்சுதல்
(4) கருப்பயில் உள்ள சிசுவின் நிலையை அவதானித்தல்

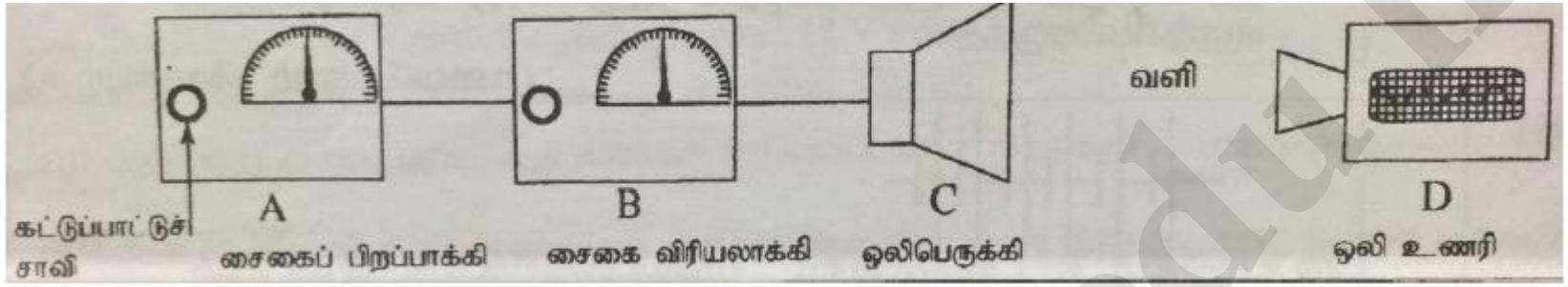
www.lkedu.lk

1. A,B என்னும் ஒரே மாதிரியான இரண்டு கப்பல்கள் இந்துசமுத்திரத்தில் பிரயாணத்தை மேற்கொண்டிருந்தன. A என்னும் கப்பல் ஆழம் கூடிய கடற்பரப்பிலும் B என்னும் கப்பல் ஆழம் குறைந்த கடற்பரப்பிலும் பிரயாணத்தை மேற்கொண்டிருக்கையில் கடல் அடியில் மிகத் தொலைவில் ஓர் இடத்தில் ஏற்பட்ட வலிமையான நிலநடுக்கம் காரணமாக ஒரு கப்பல் அழிவடைந்தது.

   (a) அழிவுக்குள்ளான கப்பல் எது?
   (b) நீங்கள் (a) இல் குறிப்பிட்ட கப்பல் அழிவுக்குள்ளாகியதற்கும் மற்றய கப்பல் அழிவுக்கு உட்படாததற்குமான காரணத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக?
   (c) அழிவுக்குள்ளான கப்பலின் பகுதிகள் கடலின் அடியில் காணப்படுகின்றன. இக்கப்பலின் பகுதிகள் இருக்கும் இடத்தைக் கண்டுபிடிப்பதற்குக் கடல் ஆராய்வில் ஈடுபட்டுள்ள C என்னும் இன்னொரு கப்பலுக்கு இயலுமாக இருந்தது. எதிரொலியைப் பயன்படுத்தி அழிவுக்குள்ளான கப்பலின் பகுதிகளைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு C கப்பலில் பொருத்தப்பட்டு இருந்திருக்கக்கூடிய உபகரணம் எது?
   (d) உபகரணத்தின் மூலம் பிறப்பிக்கப்பட்ட கழியொலி அலை அழிவுக்குள்ளான கப்பலின் பகுதியொன்றில் பட்டுத் தெறிப்படைந்து 0.4s களுக்குப் பின்னர் மீண்டும் உபகரணத்தில் பதிவுசெய்யப்பட்டது. கடல்நீரில் ஒலியின் வேகம் $1500ms^{-1}$ ஆயின் C கப்பலிலிருந்து அழிவுக்குள்ளான கப்பலின் பகுதிக்கான தூரத்தைக் காண்க?

www.kedu.lk

2. ஒலி அலைகள் பற்றிக் கற்பதற்குத் தயார்செய்யப்பட்ட ஓர் ஒழுங்கமைப்பு உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



A – சைகைப் பிறப்பாக்கி – பல்வேறு மீடிறன்களைக் கொண்ட மின் சைகைகளைப் பிறப்பிக்கின்றது. கட்டுப்பாட்டுச் சாவி பிறப்பிக்கப்படும் சைகையின் மீடிறனை மாற்றுகின்றது.

B – சைகை விரியலாக்கி – பிறப்பாக்கியிலிருந்து கிடைக்கும் சைகையின் வீச்சத்தை விரியலாக்குகின்றது. அதன் கட்டுப்பாட்டுச் சாவியினால் விரியலாக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

C – ஒலிபெருக்கி – விரியலாக்கியிலிருந்து கிடைக்கும் மின் சைகையை ஒலியாகமாற்றுகின்றது.

D – ஒலி உணரி – ஒலிபெருக்கியிலிருந்து கிடைக்கும் ஒலி அலைகளின் மீடிறனும் வீச்சமும் திரை மீது பதிவுசெய்யப்படுகின்றன.

(i) ஒலிபெருக்கியிலிருந்து கிடைக்கும் ஒலி மனிதனின் செவிக்குப் புலனாவதற்குப் பேணப்பட வேண்டிய மீடிறன் வீச்சை ஹேற்ஸில் (Hz) காட்டுக?

S.Sangeevan (NDT Science)
www.lkedu.lk

(ii) மேற்குறித்த வீச்சில் மீடிறனைப் படிப்படியாகக் கூட்டும்போது கேட்கும் ஒலியில் மாற்றமடையும் சிறப்பியல்பு யாது?

(iii) சைகை விரியலாக்கியின் கட்டுப்பாட்டுச் சாவியின் மூலம் வீச்சத்தை மாற்றும்போது ஒலியில் மாற்றமடையும் சிறப்பியல்பு யாது?

(iv) ஒலிபெருக்கியிலிருந்து வெளிவரும் ஒலி வளியினூடாக ஒரு பொறிமுறை அலை வடிவத்தில் ஒலி உணரிக்குச் செல்கின்றது.

(a) இப்பொறிமுறை அலை எந்த அலை வகைக்குரியது?

(b) இந்த அலைகள் செல்லும் போது ஊடகத்தில் உள்ள வளித் துணிக்கைகளின் நடத்தையைச் சுருக்கமாக விளக்குக?

(v) ஒலிபெருக்கியிலிருந்து 170m தூரத்தில் உணரியை வைத்துப் பரிசோதனையைச் செய்யும்போது ஒலிபெருக்கியிலிருந்து வெளிவரும் ஒலி உணரிக்குச் செல்வதற்கு 0.5s எடுத்தது.

(a) வளியில் ஒலியின் வேகத்தைக் காண்க?

(b) கீழே உள்ள I,II ஆகிய சந்தர்ப்பங்களில் ஒலியின் வேகம் மாற்றமடையுமா / மாற்றமடையாதா எனக் குறிப்பிடுக.

I. சைகையின் மீடிறனை மாற்றல்

II. வளியின் வெப்பநிலையை மாற்றல

www.lkedu.lk