ரேடியோ அலைகள்

- வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் தொலைக்காட்சிக் கருவிகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள உணர்கொம்பு (Antenna) களின் பயன் யாது?
- ஒலி - ஒளி பரப்பு நிலையங்களில் ஒலி - ஒளி பரப்பு தூபி (Tower) களில் பொருத்தப்பட்டுள்ள உணர்கொம்புகளின் பயன் யாது?.
- இவை தொலைக்காட்சி ஒளி பரப்புக்களை ஒளி - ஒலி பரப்புவதற்கும் அவற்றைப் பெறுவதற்குமாகப் பயன்படுகின்றன என பலரும் கூறுவர்.
- தொலைக்காட்சி அலைகள் ஒரு வகை மின்காந்த அலைகளாகும். இவை மின்காந்தத் திருசியத்தின் செங்கீழ்க் கதிர்களை விடக் குறைவான மீடிறன் வீச்சைக் கொண்டவை முகில்களுக்கிடையிலும் முகில்களுக்கும் புவிக்கும் இடையேயும் மின்னிறக்கத்தின் போது அதாவது மின்னலின்போது இயல்பாகவே இவை உருவாகும்.
- வானொலி, தொலைக்காட்சி ஊடுகடத்தல் நடவடிக்கைகளின்போது ஒலி - ஒளி பரப்புக் கருவிகளினூடாக ஒளி - ஒலி பரப்புவதற்குப் பொருத்தமான மீடிறன்களைக் கொண்ட அலைகள் உற்பத்தி செய்யப்படும்.
- இலங்கையில் வானொலி ஒலி பரப்புக்காக ஆரம்ப காலத்தில் மத்திய அலை, சிற்றலை (Mw/Sw) வீச்சில் அடங்கும் ரேடியோ அலைகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.
- தற்போது எவ்.எம். (FM) ஒலி பரப்பு நிலையங்களில் 87MHz - 107MHz (76.00—108.00 MHz) வீச்சிலும் அடங்கும் அலைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இவை அதி உயர் மீடிறன் (VHF) அலைகள் எனப்படுகின்றன. தொலைக்காட்சி ஒளி - ஒலி பரப்பில் இந்த வீச்சோடு அதற்கு மேற்பட்டட மீடிறன் வீச்சாகிய கழியுயர் மீடிறன் (UHF) வீச்சு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

****

(இங்கு தரப்பட்டுள்ள பாடக்குறிப்புகளில் பக்கம் 8 தொடக்கம் தரப்பட்டுள்ளவை ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் இருந்து எடுக்கப்பட்டவை)

விஞ்ஞானம் - 11

அலைகளும் அவற்றின் பயன்களும்

பாடக்குறிப்புக் கையேடு

மாணவர் பெயர் :- ....

அலைகள்

- சக்தி ஊடுகடத்தப்படும் ஒரு நுட்பம் அலைஇயக்கமாகும்.
- அதாவது அலைகள் பயணிக்கும் போது ஒரு புள்ளியில் இருந்து இன்னொரு புள்ளிக்கு அதனுடன் சக்தியும் பயணிக்கின்றது.
- ஆலைகள் உருவாகும் முறைகளின் அடிப்படையில் பொறி முறையலைகள், மின்காந்த அலைகள் எனப் பிரிக்கப்படுகின்றன.
- அலைகள் பயணிக்கும் முறையின் அடிப்படையில் குறுக்கலைகள், நீள்பக்க அலைகள் எனப்பிரிக்கப்படுகின்றன.

பொறிமுறையலைகள் :-

- சடப்பொருட்களின் அதிர்வு காரணமாக உருவாகும் அலைகள் பொறிமுறையலைகள் எனப்படும்.
- உதாரணம் :- ஒலியலைகள், கடலலைகள், சுனாமியலை.

அதிர்வு :-

- ஒரு பொருள் அல்லது தொகுதி தனது ஆரம்ப நிலையில் இருந்து இருபுறமும் சென்று வரும் ஒழுங்கான செயற்பாடு அதிர்வு எனப்படும்.
- உதாரணம்:- அடிமட்டம் ஒன்றை மேசையின் ஓரத்தில் வைத்து தட்டுதல்

மின்காந்த அலைகள்

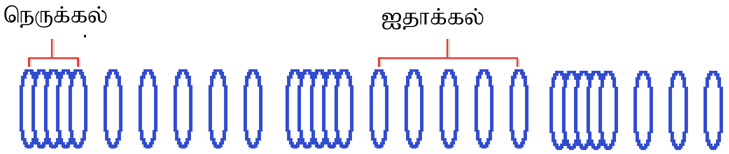
- மின்னேற்றங்களின் அதிர்வினால் அல்லது அவை ஆர்முடுகுவதால் உருவாகும் மின்னின் இயல்புகளையும் காந்தத்தின் இயல்புகளையும் கொண்ட அலைகள் மின்காந்த அலைகள் எனப்படும்.
- உதாரணம் :- ஒளியலைகள், X கதிர், வானொலி அலைகள்.

பொறிமுறை அலைகளுக்கும் மின்காந்த அலைகளுக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகள் :-

பொறிமுறை அலைகள்	மின்காந்த அலைகள்
சடப்பொருட்களின் அதிர்வினால் உருவாகும்.	மின்னேற்றங்களின் அதிர்வினால் உருவாகும்.
இவ்வலைகள் பயணிப்பதற்கு ஊடகம் அவசியம்	இவ்வலைகள் பயணிப்பதற்கு ஊடகம் அவசியம் இல்லை
இவை நீண்ட தூரம் பயணிக்க முடியாதவை	இவை நீண்ட தூரம் பயணிக்க கூடியவை
இவை குறுக்கலை வடிவில் அல்லது நெட்டாங்கலை வடிவில் கடத்தப்படும்.	இவை குறுக்கலை வடிவில் கடத்தப்படும்.

நெட்டாங்கலைகள்

- அலைகள் பயணிக்கும் போது ஊடகத்தின் துணிக்கைகள் அதனுடன் சேர்ந்து இயங்குமாயின் அது நெட்டாங்கலை எனப்படும்.
- உதாரணம் வளியில் ஒலியலைகள் பயணிப்பதைக் குறிக்கும்.
- நெட்டாங்கலைகள் பயணிக்கும் போது செருக்கலும் ஐதாக்கலும் ஏற்படும்.



- அலை செல்லும் போது ஊடகத்தின் துணிக்கைகள் நெருக்கலுக்கும் ஐதாக்கலுக்கும் உட்படும்.

- வானொலி, தொலைக்காட்சி ஊடுகடத்தற் பணிகளின்போது பயன்படுத்தப்படும் ரேடியோ அலைகளே பெரும்பாலும் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்காந்த அலை வகையாகும்.
- மருத்துவத்துறைப் பணிகள், கைத்தொழிற்துறைப் பணிகள் போன்றவற்றுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் X - கதிர்களும் ஒரு வகை மின்காந்த அலைகளாகும்.
- உணவு சமைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணலைக் கனலி (Microwave oven) களில் பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணலைகளும் ஒரு வகை மின்காந்த அலைகளாகும்.
- அமெரிக்க நாசா (NASA) நிறுவனத்திலிருந்து செவ்வாய்க் கோளில் ஆராய்ச்சி நடத்துவதற்காக அனுப்பப்பட்ட ‘பாத்ஃபைண்டர்’ (Path finder) வாகனத்தில் பொருத்தப் பட்டிருந்த கமராவில் பயன்படுத்தப்பட்ட செங்கீழ்க் கதிர்களும் ஒரு வகை மின்காந்த அலைகளாகும்.
- அந்தக் கமரா இலங்கை விஞ்ஞானி கலாநிதி சரத் குணபால அவர்களால் உருவாக்கப்பட்டது என்பது எமக்கு மகிழ்ச்சியைத் தரும் ஒரு செய்தியாகும்.
- சூரியனிலிருந்து வரும் கழியூதாக் கதிர்களும் ஒரு வகை மின்காந்த அலைகளாகும். இக்கழியூதாக்கதிர்கள் அங்கிகளுக்குத் தீங்கு பயப்பனவாகும்.
- எனினும் வளிமண்டலத்தில் மேற்பகுதியில் அமைந்துள்ள ஓசோன்படை இக்கழியூதாக் கதிர்கள் புவியை அடைவதைத் தடுக்கும் இயற்கையான காவல்படையாக அமைந்துள்ளது.
- மனிதனின் செயற்பாடுகள் காரணமாக ஓசோன் படையில் துவாரங்கள் ஏற்பட்டுள்ளமையால் கழியூதாக்கதிர்கள் புவியை வந்தடையும் ஆபத்து ஏற்பட்டுள்ளது.
- ஒளி பற்றிப் பயிலுவதை இலகுபடுத்தும் நோக்குடன் அது நேர்கோட்டில் செல்லும் ஒரு வகைக் கதிர்களாகக் கருதப்பட்ட போதிலும், உண்மையில் ஒளியும் ஒரு வகை மின்காந்த அலையாகும்.

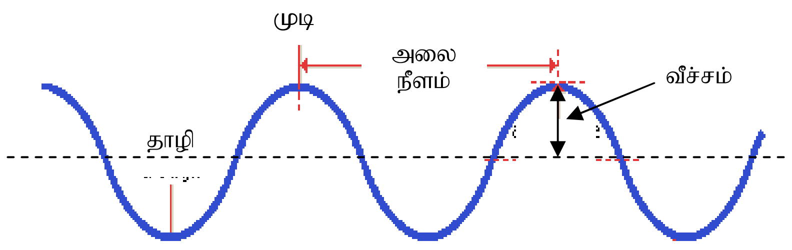
- புவியின் அகக்கட்டமைப்பு பற்றிப் பயிலுவதற்கு இவையும் உதவும்
- புவி மீது எந்தவோர் இடத்திலும் ஏற்படும் நில நடுக்கம் காரணமாக உருவாகும் நிலநடுக்க அலைகளை இனங்காண்பதற்காக, நடுக்க மானி (Seismometer) எனும் கருவி பயன்படுத்தப்படும்.
- உலகெங்கும் பல்வேறு இடங்களில் தாபிக்கப்பட்டுள்ள நடுக்கமானிகளால் தூண்டப்பட்ட தகவல்களைக்கொண்டு பின்வரும் முடிவுகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன.
- புவியோடு ஒரு மெல்லிய தகடு போன்றது. அது குறைந்த அடர்த்தியுடைய பாறைகளாலானது.
- அடிக்கடலில் அது சில கிலோ மீற்றர்கள் தடிப்புடையது.
- தரையில் ஏறத்தாழ எழுபது கிலோ மீற்றர் வரை தடிப்புடையது.
- புவி மேற்பரப்புக்கு அண்மையான பகுதியிலிருந்து உட்புறமாக சூடான குறை கடினத்தன்மையுடைய பாறைகள் உள்ளன.
- மையத்தை நோக்கிச் செல்லும்போது இப்பாறைகளின் அடர்த்தி அதிகரிக்கும். P, S ஆகிய இரு வகை அலைகளும் வளைவான பாதையில் செல்வதே அவ்வாறு கருதப்படுவதற்கான காரணமாகும்.

மின்காந்த அலைகள்

- புவியில் நிகழும் ஒட்டுமொத்த உயிர்ச் செயன்முறைக்கும் உயிரற்றவற்றின் சகல செயன்முறைகளுக்கும் தேவையான அடிப்படையான சக்தியைத் தரும் ஊற்று சூரியனாகும்.
- சூரியனில் இருந்து மின்காந்த அலைகளாகவே சக்தி புவிக்கு ஊடுகடத்தப்படுகின்றது.
- ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரண்டு தளங்களின் வழியே மின் புலமும் காந்தப்புலமும் அலைவதால் அந்த இரு தளங்களுக்கும் செங்குத்தான ஒரு திசையில் செல்லும் மின்காந்த அலைகள் உருவாகும்.
- இயற்கைச் செயன்முறைகள் காரணமாக மின்காந்த அலைகள் உருவாகும். மனிதனும் தனது தேவைக்கேற்ப மின்காந்த அலைகளை உற்பத்தி செய்துகொள்வதுண்டு.

குறுக்கலைகள்

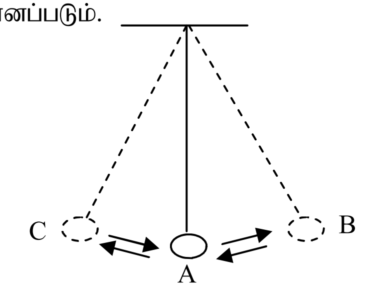
- அலைகள் பயணிக்கும் போது ஊடகத்தின் துணிக்கைகள் செங்குத்தாக அசையுமாயின் அது குறுக்கலையாகும்.
- உதாரணம் :- நீரில் தோன்றும் அலைகளின் இயக்கம், மின்காந்த அலைகள் செல்லும் போது குறுக்கலை வடிவிலேயே பயணிக்கும்.



- குறுக்கலைகள் செல்லும் போது முடிகளும் தாழிகளும் உருவாகும்.
- அலைகளின் இயக்கத்தின் போது அலைவு காலம், மீடிறன், வீச்சம் அலைநீளம் வேகம் என்பன அமையும்.

அலைவு காலம்

- ஒரு அலைவுக்கு அல்லது ஒரு அதிவுக்கு எடுக்கும் காலம் அலைவு காலம் எனப்படும்.



- இங்கு ஊசல் குண்டென்றின் அலைவு காட்டப்படுகின்து. இதன்படி ஒரு அலைவு என்பது A B A C A ஆகிய படிகளைக் கடப்பதைக் குறிக்கும்.
- இவ்வாறு ஒரு அலைவுக்கு எடுக்கும் காலமே அலைவு காலமாகும்.
- 10 அலைவுகளுக்கு 2 செக்கன்கள் எடுக்கும் எனின், அலைவு காலம் யாது?

  2/10 செக்கன் அதாவது 0.2 செக்கன்கள்

மீடிறன்

- ஒரு செக்கனில் ஏற்படும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை மீடிறன் எனப்படும்.
- மீடிறன் கேட்ஸ் (Hz) எனும் அலகில் அளக்கப்படும்.
- மீடிறன் = 1/அலைவு காலம்.
- அதாவது மீடிறன் அதிகரிக்கும் போது அலைவு காலம் குறைவடையும்.

அலைநீளம்

- அலையியக்கத்தில் அடுத்துள்ள ஒத்த இரு புள்ளிகளுக் கிடையிலான நீளம் அலைநீளம் எனப்படும்.
- அதாவது அடுத்துள்ள இரு முடிகளுக்கிடையிலான அல்லது அடுத்துள்ள இரு தாழிகளுக்கிடையிலான தூரம் அலைநீளமாகும்.

வீச்சம்

- மைய அமைவில் இருந்து துணிக்கைகளில் நிகழும் உச்ச இடப்பெயர்ச்சி, வீச்சம் என்படும்.

வேகம்

- ஆலையியக்கத்தின் வேகம் மீடிறனினதும், அலைநீளத்தினதும் பெருக்கத்தினால் காணப்படும்.
- வேகம் = மீடிறன் X அலைநீளம்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக.

01) **அலைகள் இயங்கும் போது சக்தி ஊடுகடத்தப்படுகின்றது.**

1. அலைகளின் வகைகள் எவை?
2. அலைகள் எவ்வடிவங்களாகக் கடத்தப்படுகின்றன?
3. அவ்வடிவில் கடத்தப்படுதம் ஒவ்வொரு அலையியக்கத்திற்கும் உதாரணம் ஒன்று வீதம் தருக.
4. பின்வரும் அலையியக்கம் தொடர்பான சொற்பதங்களுக்குரிய சரியான கருத்துக்களை தருக.
   1. அலைவு அல்லது அதிர்வு
   2. அலைவு காலம்

புவி நடுக்க்க அலைகள்

- சுனாமி நிலைமை ஏற்படுவதற்கு வலிமையான புவி நடுக்கம் காரணமாகின்றது. புவி நடுக்கங்கள் கடலினுள்ளேயோ புவி மேற்பரப்பின் வேறு எந்தவோர் இடத்திலேயோ இடம் பெறலாம்.
- புவி நடுக்கத்தின்போது நிகழும் சக்தி விடுவிப்பு காரணமாகவும் புவி நடுக்க அலைகள் உருவாகலாம். இவ்வாறான புவி நடுக்கத்தாலும் புவி நடுக்க அலைகளாலும் பாரிய சேதங்கள் விளையலாம்.
- எனினும் புவியின் கட்டமைப்பை விளங்கிக்கொள்வதற்கும் இவ்வலைகள் பெரிதும் துணையாகின்றன. புவி நடுக்க அலை வகைகளும் அவற்றின் பிரதானமான சில இயல்புகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
- புவி நடுக்கம் நிகழும்போது அது உருவாகும் இடமாகிய மேன்மையத்தில் (Epicenter) இருந்து அப்பால் மூன்று வகையான அலைகள் செல்லும்.

மேற்பரப்பு அலைகள் (surface waves)

- இவை புவி மேற்பரப்பின் வழியே செல்லும் ஒரு வகைக் குறுக்கு அலைகளாகும்.
- இவை காரணமாக புவி மேற்பரப்பில் உள்ள கட்டடங்களுக்கும் வேறு அமைப்புகளுக் கும் பாரிய சேதம் ஏற்பட இடமுண்டு.

முதன்மை அலைகள் (Primary waves)

- இவை புவியினுட்புறத்தினூடாகச் செல்லும் தன்மையுடைய ஒரு வகை நெட்டாங்கு அலைகளாகும். புவியோட்டினுள் அமைந்துள்ள குறை திண்ம நிலையில் உள்ள பாறையின் (Mantle) ஊடாகவும் , மத்தியில் உள்ள அகணி (Core) ஊடாகவும் செல்லும்.
- அதாவது திண்மம், திரவம் ஆகிய இரு ஊடகங்களினூடாகவும் செல்லும். புவியின் அகக்கட்டமைப்பு பற்றிப் பயிலுவதற்கு இவை உதவும்.

துணை அலைகள் (Secondary waves)

- இவை புவியினுட்புறத்தினூடாகச் செல்லும் குறுக்கு அலைகளாகும். இவை திரவ ஊடுகத்தினூடாகச் செல்லுவதில்லை.

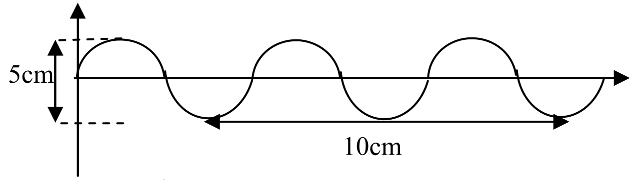
- 20,000Hz மீடிறனுக்கு மேற்பட்ட ஒலி அலைகள், கழியொலி அலைகள் எனப்படும்.
- மருத்துவத்துறை, மீன்பிடித்துறை, ஆழ்கடல் ஆராய்ச்சி போன்றவற்றுக்காக கழியொலி அலைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

நீர் அலைகள்

- நீர் நிலையொன்றின் அருகே சென்று அதன் நீர் அசையாது காணப்படும் ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் அந்நீர் மேற்பரப்பில் ஒரு சிறு கல்லை இட்டு அல்லது பிறிதொரு விதத்தில் அதிரச் செய்வதால் நீரில் அலைகள் உருவாகும் விதத்தை அவதானிக்கலாம்.
- இடத்திலிருந்து அப்பால் செல்கின்றதா அல்லது மேலும் கீழும் செல்லுகின்றதா எனக் கவனியுங்கள். அது மேலும் கீழும் செல்வதை அவதானிப்பீர்கள்.
- அலை செல்லும் திசையில் தடி அசைவதில்லையாயினும் சக்தி செல்கின்றமையால் தடி மேலும் கீழுமாக அசைகின்றது என முடிவுசெய்யலாம்.
- இது எந்தவோர் அலைக்கும் பொதுவான ஒரு இயல்பாகும். நீர் மேற்பரப்பில் இவ்வாறாக அதிருவதனாலேயே கடலில் அலை
- உருவாகின்றது. நீரின் ஆழம் அதிகரிக்கும்போது நீர் அலையின் வேகம் அதிகரிக்கும்.
- அவ்வாறே நீரின் ஆழம் குறையும்போது நீர் அலையின் வேகம் குறைவடையும்.
- நீர் மேற்பரப்பு அதிருவதால் மட்டுமன்றி நீர் நிலையின் அடி அதிருவதாலும் நீர் அலைகள் உருவாகும். சமுத்திரத்தின் அடியில் ஏற்படும் இவ்வாறான வலிமையான அதிர்வுகள் காரணமாக ஏற்படும் அலைகள் கரையை நோக்கி வருவதால் சுனாமி நிலைமை உருவாகலாம்.
- ஆழ்கடலில் நீர் அலையின் கதி மிக உயர்வானது. அலை நீளமும் உயர்வானது. அவ்வலை ஆழங்குறைந்த கரையோரத்தை அடையும்போது அதன் அலை நீளம் குறைவடைந்து வீச்சம் பாரிய அளவில் அதிகரிக்கும்.

5. அலைவு காலத்திற்கும் அதிர்வெண்ணிற்கும் இடையிலான தொடர்பு யாது?

02) பின்வரும் அலையியக்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு விடை தருக.



1. இவ்வலையியக்கம் எவ்வகையான அலைஇயக்கமாகும்?
2. இதில் எத்தனை முழு அலைகள் காட்டப்பட்டுள்ளன?
3. அலைநீளம் யாது?
4. வீச்சம் யாது?
5. இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள மொத்த அலைஇயங்குவதற்கும் 0.3Sce எடுத்தது எனின், இல்வலை இயக்கத்தின் மீடிறன் யாது?
6. இவ்வலையியக்கத்தின் வேகம் யாது?
7. இவ்வலையியக்கம் 5 நிமிடத்தில் எத்தனை மீற்றர் தூரம் பயணித்திருக்கும்?

03. வானொலி அலைகள் வெற்றிடத்திலும் பயணிக்கக்கூடியவை.

1. வானொலி அலைகளின் வேறு இயல்புகள் 3 தருக.
2. வானொலி அலைகள் காவியலைகள் என அழைக்கப்படக் காரணம் யாது?
3. வானொலி அலைகளின் பயன்யாது?
4. வானொலி அலைகளின் மீடிறன் 10^5Hz எனின். அதன்அலைநீளம் யாது?
5. வானொலி ஒலிபரப்பில் வானொலி அலைகளும், ஒலியலைகளும் எவ்வகைகளில் சேர்க்கப்படுகின்றன?

04) ஒலியலைகளில் குறித்த மீடிறனுக்கிடைப்பட்ட ஒலியலை களையே மனிதக் காதுகளால் உணர முடியும்.

1. அக்குறித்த மீடிறன் வீச்சு யாது?
2. அவ்மீடிறன் வீச்சுக்கு மேற்பட்ட ஒலியலைகள் எப்பெயரால் அழைக்கப்படுகின்றன?
3. அவ்வலைகளின் பயனகள் 3 தருக.

Note :-

- அடுத்துவரும் இரண்டு துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான பகுதி ஓர் அலை அதாவது ஒரு சக்கரம் எனப்படும்
- ஒரு சக்கரத்தின் நீளம் அலை நீளம் (λ) எனப்படும். ஒரு செக்கனில் உருவாகும் சக்கரங்களின்
- எண்ணிக்கை, மீடிறன் (n) எனப்படும்.
- மீடிறனை அளக்கும் அலகு செக்கனுக்கு சக்கரங்கள் அதாவது ஹேர்ற்ஸ் (Hz) ஆகும்.
- ஒரு செக்கனில் அலை செல்லும் தூரம், அலையின் கதி (V) எனப்படும்.
- அலை நீளம், மீடிறன், அலையின் கதி
ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பு $V = n\lambda$ ஆகும்.
- எமக்கு இன்றியமையாத சூரிய ஒளியானது நன்மைகள் பல தரும் இயற்கையான அலையாகும்.
- 2004 திசெம்பர் 26 ஆந் திகதி நாம் அனுபவித்த சுனாமி
- அலையானது தீங்குகள் பல விளைவித்த ஓர் இயற்கை அலையாகும்.
- வெளிநாடொன்றில் நடைபெறும் கிரிக்கட் போட்டியை அதே கணத்தில் பார்ப்பதற்கு உதவுகின்ற ரேடியோ அலை மனிதனால் உருவாக்கப்படும் நன்மை பயக்கும் அலையாகும்.
- தொழிற்சாலைகள், ஆகாய விமானங்கள் போன்றவற்றினால் வெளிவிடப்படும் உயர் செறிவுடைய ஒலி, மனிதனால் உருவாக்கப்படும் தீங்கு பயக்கத்தக்க ஒரு வகை அலையாகும்.
- அலைகள் பயன்மிக்கவை, அலைகளால் தீங்குகளும் விளைவதுண்டு.
- அலைகள் தொடர்பாக விளங்கிக்கொள்வதால் அவற்றில் ஏற்படத்தக்க தீங்குகளைக் குறைத்துக் கொள்ளவும் அவற்றினால் கிடைக்கும் பயன்களை அதிகரித்துக் கொள்ளவும் முடியும்.

- அதிரும் முதலொன்றினால் திண்ம, திரவ, வாயு ஊடக துணிக்கைகளை அதிரச் செய்யலாம்.
- ஊடகத்தின் துணிக்கைகள் ஒரு குறித்த கோலத்தில் அதிருவதால் பொறிமுறை அலை உருவாகும்.
- பொறிமுறை அலை ஊடகத்தின் வழியே செல்லும் போது சக்தி ஊடுகடத்தப்படும்.
- பொறிமுறை அலை ஊடுகடத்தலுக்கு சடப்பொருள் ஊடகம் தேவை.
- ஏற்றம்பெற்ற ஒரு பொருளை அதிரச் செய்வதால் மின் புலமும் காந்தப்புலமும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான தளங்களிரண்டில் அலைவதால் மின்காந்த அலை உருவாகும்.
- சூரியனிலிருந்து புவிக்கு வெப்பம், ஒளி போன்ற சக்திகள்
- மின்காந்த அலைகளாகவே கிடைக்கின்றன.
- மின்காந்த அலைகளின் ஊடுகடத்தலுக்கு ஊடகம் தேவையில்லை.

ஒலி அலைகள்

- எமது வாழ்க்கையில் முக்கியமான ஒரு தேவையை ஒலி நிறைவேற்றுகிறது.
- ஆட்களுடன் தகவல்களைப் பரிமாறிக்கொள்வதற்கும் இசையைக் கிரகிப்பதற்கும் அது உதவுகின்றது.
- எப்போதும் யாதேனுமொரு பொருளை அதிரச்செய்வதன் மூலமே ஒலி பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. அப்பொருள் பெரும்பாலும் ஒரு சவ்வாகவோ (மென்றகடாகவோ), இழையாகவோ இருக்கலாம். சவ்வோ, இழையோ அதிரும்போது அயலில் உள்ள வளிப்படை நெட்டாங்காக அதிருவதால் ஒலி அலைகள் உருவாகும்.
- இவ்வாறாக உருவாகும் அலைகள் செல்வதற்கு ஓர் ஊடகம் தேவை. ஒலி அலை வளியில் செல்லும் வேகத்திலும் கூடிய வேகத்தில் நீரிலும் திண்ம ஊடகங்களிலும் செல்லும்.
- மனிதனின் காது 20Hz - 20,000Hz வரையிலான மீடிறன் கொண்ட ஒலியலைகளை விளங்கிக்கொள்ளும்.
- சில விலங்குகள் இவ்வீச்சுக்கு அப்பாற்பட்ட ஒலிகளுக்கு புலங்கூர்மை காட்டவல்லன.