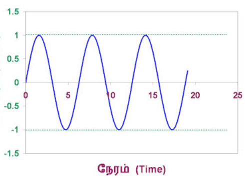
Written by
Saturday, 20 September 2008 15:15 -

குறுக்கு அலை (transverse wave) என்ற அலைகளின் பண்புகள், அவற்றைப் பற்றி நமது புரிதல்கள் ஆகியவற்றை அடுத்த சில பதிவுகளில் பார்க்கலாம். குவாண்டம் இயற்பியலை நன்கு புரிந்துகொள்ள இது கொஞ்சம் உதவும். இந்தப் பதிவில் அளவு (amplitude), கட்டம் (phase), பீரியட் (period) ஆகியவை பற்றி பார்க்கலாம்.

ஒளி போன்ற மின்காந்த அலைகள் எல்லாம் குறுக்கு அலைகள் (ஆங்கிலத்தில் டிரான்ஸ்வர்ஸ் வேவ்) என்று சொல்லப்படும். இவற்றை, சைன் (sine) அல்லது கொசைன் (cosine) என்ற கணித சமன்பாட்டில் எழுதலாம். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு சைன் வேவின் படம் கீழே கொடுக்கப்பட்டு உள்ளது.



இந்தப் படத்தில், X கோட்டில் நேரமும் (time) Y கோட்டில் அளவும் (amplitude) இருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, நமது வீட்டில் துணி உணர்த்த, இரு சுவர்களுக்கு இடையே நாம் கம்பி கட்டி இருக்கலாம். இந்தக் கம்பியை இழுத்து விட்டால் என்ன ஆகும்? அது மேலும் கீழும் சென்று, அதிர்ந்து, அப்புறம் கொஞ்ச நேரத்தில் அமைதியாகி பழைய படி வந்து விடும். இன்னொரு எடுத்துக்காட்டாக, வீணையில் இருக்கும் கம்பியை மீட்டினாலும், அதிர்ந்து, ஒலி எழுப்பி, பின்னால் மெதுவாக நின்று விடும்.

இழுத்து விட்டதும், இந்த கம்பியில் இருக்கும் ஏதாவது ஒரு புள்ளியை எடுத்துக் கொண்டு, அதன் நிலை (position) எப்படி மாறுகிறது என்று கணக்கு போட்டு பார்த்தால், அது சைன் வேவ் என்று வரும்.

- இங்கு சில விஷயங்களை விட்டு விடலாம். அதாவது அந்த கம்பியின் எடை மிக மிகக் குறைவு, காற்றில் உராய்வினால் பெரிய பாதிப்பு இல்லை, இப்படி சில assumptions உண்டு

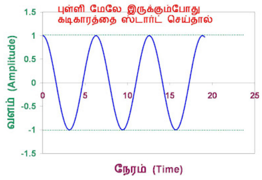
அதாவது, முதலில் படத்தில் பார்த்தது போல நேரம் பாசிடிவ் ஆக இருக்கும் பொழுது, அதன் இடத்தை அல்லது நிலையை, ஒரு சைன் வேவ் வைத்து சொல்லி விடலாம். இதை சமன்பாட்டில் சொன்னால்,

‘புள்ளியின் உயரம் /வளம் = h = sin(t)' என்று சொல்லலாம்.

இந்த நேரத்தை எப்படி தொடங்குவது? இந்தப் புள்ளி நடுவில் இருக்கும் பொழுது கடிகாரத்தை ஓடவிட்டால், நாம் 'பூஜ்யம் நேரத்தில், இது நடுவில் இருக்கிறது. நேரம் அதிகமானால், அது மேலே செல்கிறது, பிறகு கீழே வருகிறது' என்று சொல்லலாம்.

அதற்கு பதிலாக, புள்ளி மேலே இருக்கும் பொழுது கடிகாரத்தை ஓட விட்டால்?

"பூஜ்ய நேரத்தில் இது மேலே இருக்கிறது, நேரம் அதிகமானால் அது கீழே போகும், மறுபடி மேலே வரும்" என்று சொல்லலாம்.

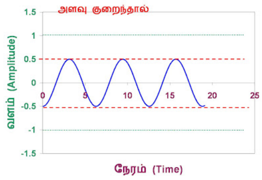


இப்படி சொல்லும் பொழுது, இந்த சமன்பாடு மாறிவிடும். இப்போது

'புள்ளியின் உயரம் = h = sin(t+P)'.

இந்த மாறிவிட்ட சமன்பாட்டில் வரும் 'P' என்ற எழுத்துக்கு, கட்டம் அல்லது phase என்று பெயர்.

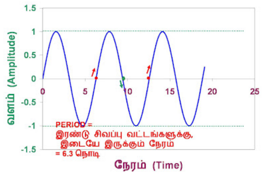
சரி, இந்த புள்ளி அதிக பட்சம் எவ்வளவு உயரம் போகலாம்? நாம் கம்பியை அதிக தூரம் இழுத்து விட்டால், அது அதிக உயரம் போகும்; இல்லை குறைந்த தூரம் இழுத்து விட்டால், குறைந்த தூரம் போகும். இந்த புள்ளி போகக் கூடிய அதிக பட்ச உயரம் ஆங்கிலத்தில் maximum amplitude என்று சொல்லப்படும். தமிழில், 'அதிக பட்ச வளம்' என்று சொல்லலாம். மேலே பார்த்த எடுத்துக்காட்டில், அது ஒரு செ.மீ . உயரம் மட்டுமே போகும் என்று இருந்தது. இதே குறைந்த தூரம் இழுத்து விட்டால், அரை செ.மீ . உயரம் மட்டுமே போகும். இந்த எடுத்துக்காட்டில், கடிகாரத்தை நாம் இந்தப் புள்ளி கீழே இருக்கும் பொழுது ஆன் செய்வதாக வைத்துக் கொள்வோம். அப்போது, கீழே இருக்கும் படத்தில் இருப்பது போல இருக்கும்.



இதன் சமன்பாடு, 'புள்ளியின் உயரம் = h = 0.5 sin(t+P)' என்று இருக்கும். இந்த இடத்தில், P என்பதற்கு சுமார் -1.57 என்ற மதிப்பு இருக்கும். துல்லியமாக சொல்லப் போனால், பை (PI)என்ற எண்ணில் பாதியாகும்.

Written by
Saturday, 20 September 2008 15:15 -

இந்த புள்ளி, ஒரு இடத்தில் (நடுவில் என்று வைத்துக் கொள்வோமே) ஆரம்பித்து, மேலே சென்று, பின் நடுவில் வந்து, அப்புறம் கீழே சென்று , மறுபடி நடுவில் வந்து மேலே செல்லப் போகிறது. இப்படி, "அதே இடத்திற்கு திரும்பி வந்து, அதே திசையில் நகர்வதற்கு எவ்வளவு நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது?" என்று கேட்டால், 'ஒரு விநாடி" அல்லது "10 விநாடிகள்" என்று நிலைமையைப் பொருத்து பதில் வரும். இதை வைத்து period பீரியட் என்பதை சொல்லலாம்.



இதை படத்தில் பார்த்தோமானால், இந்த உதாரணத்தில் சுமார் 6.3 நொடிகள் ஆகின்றன என்பது தெரியும். இதையும் துல்லியமாக சொன்னால், 2*PI என்று சொல்ல வேண்டும். PI என்ற எண்ணின் மதிப்பு சுமார் 3.14 ஆகும். அதனால், 2*PI என்பது சுமார் 6.3 நொடிகள் ஆகின்றன.

இந்த சமயத்தில் படத்தை நன்றாக கவனியுங்கள். முதலில் சிவப்பு புள்ளி வந்த பிறகு, அடுத்த பச்சை நிறப் புள்ளியில், அதே நடுநிலைக்கு வந்தாலும் கூட, அதை நாம் கணக்கில் சேர்ப்பதில்லை. ஏன்? ஏனென்றால், அப்போது, அது கீழ்நோக்கி போய்க்கொண்டு இருக்கிறது. நமது புள்ளி, ஆரம்பிக்கும்பொழுது, முதல் சிவப்பு வட்டத்தில், நடுவில் இருப்பது மட்டும் இல்லை, அது மேலே பார்த்து போய்க்கொண்டு இருக்கிறது. அதனால், மறுபடியும் அது எப்போது நடுவில் வந்து மேலே பார்த்து போகிறதோ அப்போதுதான் ஒரு பீரியட் என்று சொல்ல வேண்டும்.

இப்போது பார்த்த அலை 'தூய அலை' (pure wave) அல்ல. தூய அலை என்றால் என்ன, அலை குறுக்கீடு (interference) என்றால் என்ன என்பதை அடுத்த பதிவில் பார்க்கலாம்.
அதற்கு அடுத்து ஃபூரியே மாற்றம் பற்றி மூன்றாம் பதிவில் பார்க்கலாம். கடைசியாக, இதற்கும் குவாண்டம் இயற்பியலுக்கும் இருக்கும் தொடர்பு என்ன என்பதை நான்காம் பதிவில் பார்ப்போம்.

http://fuelcellintamil.blogspot.com/2008/09/wave-mechanics-introduction-1.html