Written by
Saturday, 20 September 2008 16:48 -

இந்த பதிவில், கருங்கூழிக்கு எப்படி ஒளியகைக்□ட விழுங்கும் தன்மை வந்தது, எதனால் அது ஒளியை உமிழ்வது போல தோற்றம் தருகிறது என்ற விவரங்களைப் பார்க்கலாம்.

- சார்பியல் (ரிலேடிவிடி) தத்துவத்தின் படி, இந்த அண்டத்திலயே (universe) ஒளி (மின்காந்த அலகைள்) தான் அதிக பட்ச வகேத்தில் சலெல்ல மாடியும். அதை விட வகேத்தில் எந்தப் பொருளும், எந்தத் தகவலும் சலெல்ல மாடியாது. வறெ்றிடத்தில் ஒளியின் வகேம் ஒரு நொடிக்கு ம□ன்று லட்சம் கிலோ மீ □ட்டர்கள்.

பூவியில் இருந்து ஒரு ராக்கடெ் வளெியே சலெல்ல வணே்டும் என்றால் அதற்கு கூறைந்த பட்சம் ஒரு வகேம் இருக்க வணே்டும். இதை □□□□□□□□□□□□ □□□□□*(escape velocity)* என்று சொல்லலாம். ச□ரிய மண்டலத்தில் இருந்து ஒரு ராக்கடெ் வளெியே சலெல்ல வணே்டும் என்றால், அதற்கு இன்னமும் அதிக வகேம் தவேைபடும்.

ஒரு பொருள், விண்மீ னின் 'நிறை ஈர்ப்பு விசயைில்' இருந்து தப்பிக்க வணே்டும் என்றால்? அந்தப் பொருள் இருக்கும் இடத்தையும், விண்மீ னின் நிறையையும் வதை்து 'தப்பிக்கும் வகேத்தை' கணக்கிடலாம். அந்தப் பொருள் விண்மீ னை விட்டு அதிக த□ரத்தில் இருந்தால், கொஞ்சம் வகேமே போதும். விண்மீ னின் நிறை கூறைவாக இருந்தாலும், கொஞ்சம் வகேமே போதும்.

விண்மீ னின் நிறை அதிகமாக அதிகமாக, இந்த தப்பிக்கும் வகேமும் அதிகமாகும். ஆனால் கருங்கூழியில் நிறை மிக மிக அதிகம். கருங்கூழிக்கு அருகில், 'தப்பிக்கும் வகேம்' நொடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீ .விட அதிகமாகிவிடும்.

ஆனால் சார்பியல் கொள்கபை் படி, எந்தப் பொருளுக்கும் ஒளியின் வகேத்தை விட அதிக வகேம் இருக்க மாடியாது. ஒளியின் வகேம் நொடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீ . எனவே, கருங்கூழிக்கு அருகில் எந்தப் பொருள் சனெ்றாலும், தப்பிக்க மாடியாது, உள்ளே விழுந்துதான் தீ ர வணே்டும். ஒளியும் தப்பிக்க மாடியாது.

கருங்கூழியை விட்டு தொலவைில் வர வர இந்த 'தப்பிக்கும் வகேத்தின்' அளவு கூறைந்து கொண்டே வரும். எந்த தொலவைில் அது சரியாக 'நொடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீ ' ' என்று வருகிறதோ, அது 'நிகழ்வு விளிம்பு' என்று சொல்லப்படும். அந்த தொலவைிற்குள் இருக்கும் எல்லா பொருள்களும், மின்காந்த அலகைளும் வளெி உலகிற்கு வர மாடியாது. அதை விட்டு தள்ளி இருக்கும் பொருள்கள், அவற்றின் வகேத்தையும் திசயையும் பொறுத்து (அ) கருங்கூழிக்குள் விழலாம் (ஆ) ப□மி ச□ரியனை சுற்றுவது போல கருங்கூழியை சுற்றலாம் அல்லது (இ) வளெியே சலெல்லலாம்.

கூறிப்பு: பதிவின் நீளம் அதிகமாவதாலும், நரேம் இல்லாததாலும் 'கருங்கூழிக்கு அருகில் எப்படி நரேம் மாறுகிறது?' என்ற களேவிக்கு பதில் இப்போது இல்லை. வாய்தா வாங்கிக் கொள்கிறனே்!

இன்னொரு கருத்து, கருங்கூழியில் இருந்து கதிர் வீச்சு வருவது. எல்லாவற்றையும் விழுங்கும் கருங்கூழியில் இருந்து எப்படி கதிர்வீச்சு வரும்?கருங்கூழியில் இருந்து வரும் கதிர்வீச்சு, உண்மையில் கருங்கூழியசை் சுற்றி இருக்கும் வறெ்றிடத்தில் இருந்து வருவதாகும்.

"சரி, இது வரை கருங்கூழியானது ஒளியை விழுங்கும், பூமியில் பல வருடங்கள ஆகும் பொழுது கருங்கூழிக்கு பக்கத்தில் போகும் ராக்கெட்டில் சில மணிகள் தான் ஆகும் என்று சொன்னாய், நாங்களும் போனால் போகுதுன்னு கேட்டுக்கொண்டு இருந்தோம். இப்போ, வறெ்றிடத்தில் இருந்து கதிர் வீச்சு வரும்னு சொல்றயே, இது உனக்கே ஓவரா தரியிலையா?" என்று நீங்கள் கேட்கலாம்.

வறெ்றிடத்தில் ஆற்றல் பூஜ்யம்தான். இதிலிருந்து கதிர் வீச்சு வரவேண்டும் என்றால், எங்காவது எதிர்மறை / நகெடிவ் / negative ஆற்றல் இருக்க முடியும் என்றால்தான் இது நடக்கும். அதாவது கொஞ்சம் நகெடிவும் கொஞ்சம் பாசிடிவும் சரேந்து பூஜ்யம் என்று சொல்ல முடியும். எனவே, பூஜ்யத்தை, கொஞ்சம் கதிர்வீச்சாகவும் (பாசிடிவ் ஆற்றல்) கொஞ்சம் நகெடிவ் ஆற்றலாகவும் 'பிரிக்கலாம்' என்று சொல்ல முடியும்.

இங்குதான் கருங்கூழியின் இன்னொரு வித்தியாசமான விளைவு வருகிறது. ஒரு எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு கல்லானது தரையில் இருந்தால் அதன் ஆற்றல் கூறிப்பிட்ட அளவு என்று வதை்துக் கொள்வோம். அதை 1 மீட்டர் உயரம் தூக்க கொஞ்சம் ஆற்றல் கொடுக்க வேண்டும். 1 மீட்டர் உயரத்தில் அதன் potential energy என்ற ஆற்றல் அதிகமாக இருக்கும். 2 மீட்டர் உயரத்தில் இன்னும் அதிகமாக இருக்கும்.

இதையே இன்னொரு வகையில் பார்த்தால், ஒரு கல் பூமியை விட்டு வளெியில் இருக்கும் ஆற்றலை விட, பூமிக்கு அருகில் இருக்கும்பொழுது அதன் ஆற்றல் கூறவைாக இருக்கும். (இரண்டு சமயங்களிலும் அது நகர்வதில்லை, அல்லது ஓரே வகேத்தில் நகரும் என்று கற்பனை சயெ்து கொள்ளுங்கள்).

அதைப்போலவே, ஒரு பொருள் கருங்கூழிக்கு வளெியில் இருக்கும் பொழுது ஓரளவு ஆற்றல் இருந்தால், அது கருங்கூழிக்குள் இருக்கும் பொழுது ஆற்றல் கூறவைாக இருக்கும். கருங்கூழியின் நிறை ஈர்ப்பு பலம் (gravitational field) மிக மிக சக்தி வாய்ந்தது. அதனால் ஒரு பொருள் 'நகெடிவ்' ஆற்றலுடன் கூட கருங்கூழிக்குள் இருக்க முடியும்.

வறெ்றிடத்தில் எதற்காக கதிர்வீச்சும், நகெடிவ் ஆற்றலும் உருவாக வேண்டும்? இதற்கு கூவாண்டம் இயற்பியல் பதில் அளிக்கிறது. எந்த இடத்திலும் 'உண்மை துகள்' மற்றும்
'கற்பனை துகள்'
(real particle and imaginary particle) ஆகிய இரண்டும் உருவாக வாய்ப்பு உண்டு. இது 'ஹைசன்பர்க் கொள்கை'
யின் அடிப்படையில் உருவானது.

பொதுவாக உண்மைதைதுகளுக்கு பாசிடிவ் ஆற்றலும்,கற்பனைதைதுகளுக்கு நெகெடிவ் ஆற்றலும் இருக்கும். இரண்டும் விரவைில் சரேந்து ஆற்றல் ப□ஜ்யம் ஆகிவிடும். இது எல்லா இடத்திலும் எல்லா சமயத்திலும் நடந்து கொண்டு இருப்பதால் மொத்தத்தில் ஒன்றும் தெரியாது. இதை எல்லாம் முதல் முறையாகப் படிக்கும்பொழுது கொஞ்சம் ஓவராகத்தான் தெரியும். ஆனால் விஞ்ஞானிகள் இதுதான் உண்மை என்று கருதுகிறார்கள். இந்த கருத்துக்களின் அடிப்படையில் அவர்கள் கணிப்பவை சரியாகவே வருகின்றன.

ஆனால் கருங்குழிக்குள் கற்பனைதைதுகள் சென்று விட்டால், உண்மைதைதுகள் அதனுடன் சரே முடியாது. சில உண்மைதைதுகள்களும் கருங்குழிக்குள் சென்று விடலாம். அப்படி சலெல்லாமல் வளெி வரும் துகள்களையே நாம் கதிர் வீ ச்சாக காணலாம். இங்கு துகள் என்பது ஒளியையும் குறிக்கலாம். போட்டான் என்ற துகள் மின்காந்த அலையைகை் குறிக்கும் என்பதை நினைவு கொள்ளவும்.

கருங்குழிக்குள் நெகெடிவ் ஆற்றலுடன் ஒரு பொருள் போனால் என்ன ஆகும்? உள்ளே இருக்கும் 'மொத்த ஆற்றல்' குறையும். இதனால் அதன் மொத்த நிறையும் குறையும். கருங்குழி அதன் நிறையை இழந்து கதிர்வீ ச்சு அளிப்பது போல தோன்றும் (அணு வினையில் நடப்பது போல). ஆனால் கதிர்வீ ச்சு கருங்குழியில் உள்ளே இருந்து வருவது அல்ல. அதன் சுற்று வட்டாரத்தில் இருந்து 'தப்பித்து' வரும் கதிர் வீ ச்சும், அதற்கு ஏற்ப கருங்குழிக்கு உள்ளே விழும் 'கற்பனைதை் துகள்களும்' தான் இதற்குக் காரணம்.

(இது எல்லாம் கண்ணகை் கட்டுவதாக இருந்தால், கவலை வேண்டாம். எனக்கும் தோராயமாகத்தான் தெரியும். இது போதாதென்று, நரேம் கிடைத்தால் Stephen Hawking இன் 'A brief history of time' ஐ அதிகாரப் ப□ர்வமற்ற தமிழாக்கம் - unofficial translation செய்யலாம் என்று இருக்கிறேன். பார்க்கலாம்.)

http://fuelcellintamil.blogspot.com/2008/07/black-hole-some-explanations34.html