இந்த பதிவில், கருங்குழிக்கு எப்படி ஒளியைக் கூட விழுங்கும் தன்மை வந்தது, எதனால் அது ஒளியை உமிழ்வது போல தோற்றம் தருகிறது என்ற விவரங்களைப் பார்க்கலாம்.

- சார்பியல் (ரிலேடிவிடி) தத்துவத்தின் படி, இந்த அண்டத்திலேயே (universe) ஒளி (மின்காந்த அலைகள்) தான் அதிக பட்ச வேகத்தில் செல்ல முடியும். அதை விட வேகத்தில் எந்தப் பொருளும், எந்தத் தகவலும் செல்ல முடியாது. வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம் ஒரு நொடிக்கு மூன்று லட்சம் கிலோ மீட்டர்கள்.

பூமியில் இருந்து ஒரு ராக்கெட் வெளியே செல்ல வேண்டும் என்றால் அதற்கு குறைந்த பட்சம் ஒரு வேகம் இருக்க வேண்டும். இதை □□□□□□□□□□□ □□□□□ *(escape velocity)* என்று சொல்லலாம். சூரிய மண்டலத்தில் இருந்து ஒரு ராக்கெட் வெளியே செல்ல வேண்டும் என்றால், அதற்கு இன்னமும் அதிக வேகம் தேவைப்படும்.

ஒரு பொருள், விண்மீனின் 'நிறை ஈர்ப்பு விசையில்' இருந்து தப்பிக்க வேண்டும் என்றால்? அந்தப் பொருள் இருக்கும் இடத்தையும், விண்மீனின் நிறையையும் வைத்து 'தப்பிக்கும் வேகத்தை' கணக்கிடலாம். அந்தப் பொருள் விண்மீனை விட்டு அதிக தூரத்தில் இருந்தால், கொஞ்சம் வேகமே போதும். விண்மீனின் நிறை குறைவாக இருந்தாலும், கொஞ்சம் வேகமே போதும்.

விண்மீனின் நிறை அதிகமாக அதிகமாக, இந்த தப்பிக்கும் வேகமும் அதிகமாகும். ஆனால் கருங்குழியில் நிறை மிக மிக அதிகம். கருங்குழிக்கு அருகில், 'தப்பிக்கும் வேகம்' நொடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீ .விட அதிகமாகிவிடும்.

ஆனால் சார்பியல் கொள்கைப் படி, எந்தப் பொருளுக்கும் ஒளியின் வேகத்தை விட அதிக வேகம் இருக்க முடியாது. ஒளியின் வேகம் நொடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீ . எனவே, கருங்குழிக்கு அருகில் எந்தப் பொருள் சென்றாலும், தப்பிக்க முடியாது, உள்ளே விழுந்துதான் தீர வேண்டும். ஒளியும் தப்பிக்க முடியாது.

கருங்குழியை விட்டு தொலைவில் வர வர இந்த 'தப்பிக்கும் வேகத்தின்' அளவு குறைந்து கொண்டே வரும். எந்த தொலைவில் அது சரியாக 'நொடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீ ' ' என்று வருகிறதோ, அது 'நிகழ்வு விளிம்பு' என்று சொல்லப்படும். அந்த தொலைவிற்குள் இருக்கும் எல்லா பொருள்களும், மின்காந்த அலைகளும் வெளி உலகிற்கு வர முடியாது. அதை விட்டு தள்ளி இருக்கும் பொருள்கள், அவற்றின் வேகத்தையும் திசையையும் பொறுத்து (அ) கருங்குழிக்குள் விழலாம் (ஆ) பூமி சூரியனை சுற்றுவது போல கருங்குழியை சுற்றலாம் அல்லது (இ) வெளியே செல்லலாம்.

Written by
Saturday, 20 September 2008 16:48 -

குறிப்பு: பதிவின் நீளம் அதிகமாவதாலும், நேரம் இல்லாததாலும் 'கருங்குழிக்கு அருகில் எப்படி நேரம் மாறுகிறது?' என்ற கேள்விக்கு பதில் இப்போது இல்லை. வாய்தா வாங்கிக் கொள்கிறேன்!

இன்னொரு கருத்து, கருங்குழியில் இருந்து கதிர் வீச்சு வருவது. எல்லாவற்றையும் விழுங்கும் கருங்குழியில் இருந்து எப்படி கதிர் வீச்சு வரும்?கருங்குழியில் இருந்து வரும் கதிர் வீச்சு, உண்மையில் கருங்குழியைச் சுற்றி இருக்கும் வெற்றிடத்தில் இருந்து வருவதாகும்.

“சரி, இது வரை கருங்குழியானது ஒளியை விழுங்கும், பூமியில் பல வருடங்கள் ஆகும் பொழுது கருங்குழிக்கு பக்கத்தில் போகும் ராக்கெட்டில் சில மணிகள் தான் ஆகும் என்று சொன்னாய், நாங்களும் போனால் போகுதுன்னு கேட்டுக்கொண்டு இருந்தோம். இப்போ, வெற்றிடத்தில் இருந்து கதிர் வீச்சு வரும்னு சொல்றியே, இது உனக்கே ஓவரா தெரியலயா?” என்று நீங்கள் கேட்கலாம்.

வெற்றிடத்தில் ஆற்றல் பூஜ்யம் தான். இதிலிருந்து கதிர் வீச்சு வரவேண்டும் என்றால், எங்காவது எதிர் மறை / நெகடிவ் / negative ஆற்றல் இருக்க முடியும் என்றால் தான் இது நடக்கும். அதாவது கொஞ்சம் நெகடிவும் கொஞ்சம் பாசிடிவும் சேர்ந்து பூஜ்யம் என்று சொல்ல முடியும். எனவே, பூஜ்யத்தை, கொஞ்சம் கதிர் வீச்சாகவும் (பாசிடிவ் ஆற்றல்) கொஞ்சம் நெகடிவ் ஆற்றலாகவும் 'பிரிக்கலாம்' என்று சொல்ல முடியும்.

இங்குதான் கருங்குழியின் இன்னொரு வித்தியாசமான விளைவு வருகிறது. ஒரு எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு கல்லானது தரையில் இருந்தால் அதன் ஆற்றல் குறிப்பிட்ட அளவு என்று வைத்துக் 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 வெளியில் இருக்கும் ஆற்றலை விட, பூமிக்கு அருகில் இருக்கும் பொழுது அதன் ஆற்றல் குறைவாக இருக்கும். (இரண்டு சமயங்களிலும் அது நகர்வதில்லை, அல்லது ஒரே வேகத்தில் நகரும் என்று கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள்).

அதைப்போலவே, ஒரு பொருள் கருங்குழிக்கு வெளியில் இருக்கும் பொழுது ஓரளவு ஆற்றல் இருந்தால், அது கருங்குழிக்குள் இருக்கும் பொழுது ஆற்றல் குறைவாக இருக்கும். கருங்குழியின் நிறை ஈர்ப்பு புலம் (gravitational field) மிக மிக சக்தி வாய்ந்தது. அதனால் ஒரு பொருள் 'நெகடிவ்' ஆற்றலுடன் கூட கருங்குழிக்குள் இருக்க முடியும்.

வெற்றிடத்தில் எதற்காக கதிர் வீச்சும், நெகடிவ் ஆற்றலும் உருவாக வேண்டும்? இதற்கு குவாண்டம் 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.

Written by
Saturday, 20 September 2008 16:48 -

பொதுவாக உண்மைத்துகளுக்கு பாசிடிவ் ஆற்றலும்,கற்பனைத்துகளுக்கு நெகடிவ் ஆற்றலும் இருக்கும். இரண்டும் விரைவில் சேர்ந்து ஆற்றல் பூஜ்யம் 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 கருத்துகளின் அடிப்படையில் அவர்கள் கணிப்பவை சரியாகவே வருகின்றன.

ஆனால் கருங்குழிக்குள் கற்பனைத்துகள் சென்று விட்டால், உண்மைத்துகள் அதனுடன் சேர முடியாது. சில உண்மைத்துகள்களும் கருங்குழிக்குள் சென்று விடலாம். அப்படி செல்லாமல் வெளி வரும் துகள்களையே நாம் கதிர் வீச்சாக காணலாம். இங்கு துகள் என்பது ஒளியையும் குறிக்கலாம். போட்டான் என்ற துகள் மின்காந்த அலையைக் குறிக்கும் என்பதை நினைவு கொள்ளவும்.

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

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

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