எனவே, ஈர்ப்பு விசை பற்றிய இரண்டாவது விரிவுரைக்கு உங்களை அன்புடன் வரவேற்கிறோம் வேறு எந்த சக்தியும் ஆனால் இங்கே நாம் ஒரு சக்தியைப் பற்றி விவாதிக்கிறோம், அதன் இயற்பியல் தோற்றம் வெகுஜனங்களிலிருந்து வருகிறது, அதற்கு முன்னோடியாக நான் செய்தது இயக்கவியலின் அடிப்படைக் கருத்துகளை சுருக்கமாக மறுபரிசீலனை செய்வதாகும்,

எனவே அடிப்படைக் கருத்துக்கள் மூன்று இயக்க விதிகளில் சுருக்கப்பட்டுள்ளன நியூட்டன் மூலம், நான் அவற்றை மீண்டும் கூறினால், முதல் விதியானது , ஒரு உடலில் சக்தி செயல்படுகிறதா இல்லையா என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் என்று கருதி, ஒரு செயலற்ற குறிப்பு சட்டத்தை வரையறுக்கிறது . உடல் சீரான இயக்கத்துடன் நகரும் குறிப்புச் சட்டங்கள் அதற்கு எந்த முடுக்கமும் இருக்காது , இரண்டாவது பூட்டு சக்தியைக் கணக்கிடுகிறது மற்றும் நீங்கள் அதை கணித ரீதியாக வெளிப்படுத்தும் விதத்தை அளவிடுகிறது சுழலும் சட்டகம் அல்லது ஒரே சீரான முடுக்கம் சட்டகம் போன்ற செயலற்ற சட்டங்களுக்கு நீங்கள் செல்லும்போது, நியூட்டனின் விதி இரண்டாவது விதியை மாற்றியமைக்க வேண்டிய இயற்பியல் சக்திகள் இருக்கும் என்பதை நீங்கள் பின்னர் படிப்பீர்கள் . இரண்டாவது விதி அடிப்படையில் ஒரு செயலற்ற சட்டகத்தில் முடுக்கம் அல்லது வேக மாற்றத்தின் விகிதம் உடலால் பாதிக்கப்படும் விகிதமானது பயன்படுத்தப்படும் விசைக்கு விகிதாசாரமாகும் என்று கூறுகிறது . முடுக்கத்தைப் பார்ப்பதன் மூலம் பயன்படுத்தப்பட்ட விசை என்ன என்பதைத் தீர்மானிக்கவும், அது பயன்படுத்தப்பட்ட விசை அறியப்பட்டதாகக் கருதப்படுகிறது, உதாரணத்திற்கு நான் உங்களுக்குச் சொன்னது போல் எளிய ஹார்மோனிக் இயக்கத்தில் நாம் எழுதுவது `f` என்பது மைனஸ் kx க்கு சமம், அதைத்தான் வழக்கில் எழுதுகிறோம் மின்னியல் தொடர்புகளில் , `r` ஸ்கொயர்டு `r` தொப்பியின் மேல் `e` சதுரத்திற்குச் சமம் `f` என்று எழுதுகிறோம், அதைத்தான் நாம் எழுதுகிறோம் அல்லது இன்னும் சிறப்பாக `e 1 e 2 e 1 e 2` ஐ `r` சதுர `r` தொப்பியால் எழுதுகிறோம், ஒருவேளை நீங்கள் காரணி 1 அடுப்பைப் போட விரும்பலாம். `r 4 pi epsilon` எதுவும் இல்லை,

எனவே அடிப்படையில் நாம் சொல்வது என்னவென்றால், நான் பயன்படுத்தப்படும் சக்தியைப் பற்றி பேசும்போது, நான் என்ன செய்கிறேன் என்பது அதிக எண்ணிக்கையிலான அவதானிப்புகள் மற்றும் நமது சொந்த உள்ளுணர்வின் அடிப்படையில் அதை மாதிரியாக்குவதாகும் , பின்னர் அதை நியூட்டனின் சமன்பாட்டில் செருகுவோம். `dp by dt` என்பது பயன்படுத்தப்பட்டு, எங்கள் மாடலிங் சரியானதா இல்லையா என்பதைச் சரிபார்த்து , நான் சொன்னபடி மூன்றாவது விதியை நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, இது மொத்த உந்தத்தைப் பாதுகாப்பதற்கான ஒரு அறிக்கையாகும், இது மிகவும் அடிப்படைக் கொள்கையாகும். ஏனென்றால், பின்னர் நான் ஈர்ப்பு விசை தொடர்பான சிக்கல்களைச் சமாளிக்கப் போகிறேன், பின்னர் மற்றவர்கள் உங்களுக்கு மின்னியல் தொடர்பு அல்லது பிற சக்திகளைக் கற்பிக்கும் போது உந்தத்தைப் பாதுகாப்பது பல சிக்கல்களைக் குறிக்கிறது என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும். மோதலுக்குப் பிறகு சிதறிய பிறகு, வேகத்தைப் பாதுகாத்தல் போன்றவை பாதுகாப்புச் சட்டங்களில் ஒன்றாகும்,

எனவே நான் இன்று செய்ய விரும்புவது மற்ற பாதுகாப்புச் சட்டத்தைக் கூறுவதாகும். ஆற்றல் பாதுகாப்பு நமக்கு மிகவும் முக்கியமானது, இது மிகவும் அடிப்படைக் கொள்கையாகும் , மேலும் இயற்பியலில் வேகத்தைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் ஆற்றல் பாதுகாப்பு இரண்டும் மிக உயர்ந்த இடத்தைப் பெற்றுள்ளன , மேலும் நாம் முன்மொழியும் அனைத்து கோட்பாடுகளும் இந்த கட்டத்தில் அவற்றுடன் ஒத்துப்போக வேண்டும். நாம் ஒரு எச்சரிக்கை அறிக்கையை அல்லது ஒரு தெளிவுபடுத்தலின் தன்மையைக் கொண்ட ஒரு அறிக்கையைச் சேர்க்க வேண்டும், அதேசமயம் வேகத்தைப் பாதுகாப்பது நேரடியான ஆற்றல் பாதுகாப்பு என்பது மிகவும் எளிமையான கருத்து அல்ல, ஏனெனில் ஆற்றல் பல பல வடிவங்களில் நிகழலாம், உண்மையில் துல்லியமான உருவாக்கம் ஆற்றல் பாதுகாப்பு விதி வெப்ப இயக்கவியலை உள்ளடக்கியது, அங்கு நீங்கள் அனைத்து வகையான ஆற்றல்களையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்கிறீர்கள், இயந்திர ஆற்றல் அவசியமில்லை , உங்கள் இயக்கவியல் பாடத்தில் நீங்கள் இயந்திர ஆற்றலை மட்டுமே கையாளப் போகிறீர்கள், ஆனால் வெப்ப இயக்கவியல் அல்லது உங்களுக்குத் தெரிந்த வேறு எந்தத் துறையிலும் ரசாயன ஈனுடன் நீங்கள் எவ்வளவு கலோரிகளை உட்கொள்கிறீர்கள் என்று நீங்கள் கவலைப்படுகிறீர்கள் `rgy` வெப்பம் போன்றவை, மொத்த ஆற்றல் சேமிக்கப்படுகிறது,

எனவே அந்த அர்த்தத்தில் ஆற்றல் பாதுகாப்பு அறிக்கையின் சரியான உச்சரிப்பு உண்மையில் நாம் இங்கு கற்றுக் கொள்ளும் இயக்கவியல் இயக்கவியலிலிருந்தோ அல்லது உங்கள் உயர் ஆய்வுகளில் உண்மையில் வெப்ப இயக்கவியலின் பரந்த பகுதியில் இருந்து வரவில்லை. நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று , எனவே இப்போது ஆற்றல் பாதுகாப்பு அறிக்கையுடன் தொடங்குகிறேன்,

எனவே நமக்கு மிக முக்கியமான கருத்து என்னவென்றால், இது ஒரு தொழில்நுட்ப வரையறையாகும், எனவே நான் கருத்தைப் பார்க்கும்போது நான் என்ன செய்வது நான் என்ன செய்யப் போகிறேன் என்றால், ஒரு குறிப்பிட்ட விசை `f` இருப்பதாகவும் , இந்த விசை ஒரு துகள் மீது செயல்படுவதாகவும்,

எனவே சக்தி ஒரு துகள் உடலில் செயல்படுகிறது மற்றும் உடல் நகர்கிறது ,

எனவே `t` க்கு சமமான நேரத்தில் `t` என்று சொல்லலாம் . உடல் இங்கே இருந்தது பிற்காலத்தில் உடல் இங்கே உள்ளது, இது `t` மற்றும் இது என்னுடையது மன்னிக்கவும் இது `t 1` இது `t2` மற்றும் ஒரு சமதள இயக்கம் உள்ளது என்று கற்பனை செய்துகொள்வோம் இது எனது `x` ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் இது என் ஒய் ஒருங்கிணைப்பு

எனவே இடைநிலை நேரங்களுக்கு `le` உடல் இந்த இயக்கத்தை செயல்படுத்தியது என்று கற்பனை செய்து பாருங்கள், அதைத்தான் இப்போது நாம் பார்க்கிறோம், ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் என்னால் என்ன செய்ய முடியும் , இடப்பெயர்ச்சி என்ன என்பதை என்னால் கண்டுபிடிக்க முடியும், இடப்பெயர்ச்சி என்ன என்பதைக் கண்டறிய முடியும் மற்றும் நான் என்ன செய்வது என்பது ஒருங்கிணைந்த `f` ஐ மதிப்பிடுவது.

dot ds இந்த பாதையில் t1 முதல் t2 வரையிலான இடப்பெயர்ச்சியின் திசையில் உள்ள விசையின் கூறு, அதைத்தான் நான் செய்யப் போகிறேன் , உங்கள் உயர் வகுப்புகளில் இதை நீங்கள் மிகவும் ஆழமாகப் படிப்பீர்கள், ஆனால் அடிப்படையில் அறிக்கை என்னவென்றால், இது வரையறுக்கப்பட்டால் செய்த வேலை பாதையை சாராமல் இருந்தால் ஒரு சக்தி பழமைவாதமானது என்று சொல்கிறோம்,
எனவே செய்யும் வேலை பாதையில் இருந்து சுயாதீனமாக இருந்தால் ஒரு சக்தி பழமைவாதமானது என்று மீண்டும் சொல்கிறோம் , குறிப்பாக உங்கள் உடல் என்ன அர்த்தம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். ஒரு கட்டத்தில் ஆரம்பித்தது ஒரு சக்தியின் செயலால் அந்த இடத்தைச் சுற்றிச் சென்று திரும்பி வந்தது இந்த பாதை என்னவாக இருந்தாலும் செய்த மொத்த வேலை பூஜ்யம் பூஜ்ஜியம் மொத்த வேலை பூஜ்யம் எனவே எனது படை இந்த திசையில் செயல்படுகிறது எனது இடம்பெயர்வு இந்த திசையில் இது எனது எஃப் இது எனது டிஎஸ்
எனவே இது 0 ஆக இருந்தால் சாத்தியமான அனைத்து விஷயங்களையும் நான் தொகுக்கிறேன் , அத்தகைய சக்தி ஒரு பழமைவாத சக்தி என்று நாங்கள் கூறுகிறோம், இங்கே வேலை என்பது ஒரு தொழில்நுட்பக் கருத்து என்பதை நினைவில் கொள்வது அவசியம். ஒருங்கிணைந்த எஃப் டாட் டிஎஸ் என்று வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது, இப்போது செய்த வேலை உண்மையில் பாதையிலிருந்து சுயாதீனமானது என்று நீங்கள் எனக்கு உத்தரவாதம் அளித்தால், அதன் அர்த்தம் என்ன, இந்த எஃப் எழுதப்படலாம் என்பதை மீண்டும் உங்கள் உயர் வகுப்புகளில் கற்றுக்கொள்வீர்கள், அது மட்டுமே சார்ந்துள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம் R ஐப் பொறுத்தமட்டில் ஒரு சாத்தியமான வழித்தோன்றலின் வழித்தோன்றலின் வழித்தோன்றல் தொலைவில் உள்ளது, அதைத்தான் நாம் எழுதப் போகிறோம்,
எனவே இதைச் செய்யும்போது , பரஸ்பரப் பிரிவினைப் பொறுத்து மட்டுமே நான் வருவேன் என்று கருதுகிறேன். அதற்குப் பிறகு , அரை mv சதுரம் மற்றும் r இன் v என்பது மாறிலிக்கு சமம் என்ற நிபந்தனையைப் பெறுகிறோம், இது ஆற்றல் பாதுகாப்பு அறிக்கையாகும்,
எனவே அரை mv சதுரத்தை இயக்க ஆற்றலுடன் அடையாளம் காண்கிறோம் , மேலும் r இன் இந்த v சாத்தியமான ஆற்றல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு துகள் என்றால் ஒரு குறிப்பிட்ட இயக்க ஆற்றலுடன் தொடங்கினால் அது குறைந்து கொண்டே இருக்கும், ஏனெனில் மொத்த ஆற்றல் அதன் அனைத்து இயக்க ஆற்றலும் ஒரு சாத்தியமான ஆற்றலாக மாற்றப்படும் வரை அல்லது ஒரு துகள் ஒரு சாத்தியமான ஆற்றலுடன் ஓய்வில் தொடங்கினால், அது தொடர்ந்து நகர்கிறது. சாத்தியமான ஆற்றல் குறைந்து கொண்டே செல்கிறது மற்றும் இயக்க ஆற்றல் அதிகரித்துக்கொண்டே செல்கிறது,
எனவே நம் மனதில் இருக்கும் உதாரணம் என்னவென்றால், நான் ஒரு உடலை எடுத்து ஆரம்ப வேகத்தில் தூக்கி எறிந்தால் அது இயக்க ஆற்றல் தான் ஆனால் அது உச்சநிலையை அடையும் போது அது அனைத்தும் சாத்தியமான ஆற்றல் அங்கு அதன் வேகம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் இயக்க ஆற்றல் பூஜ்யம் மற்றும் அது கீழே விழத் தொடங்கும் போது அது அனைத்து சாத்தியமான ஆற்றல் மற்றும் அது பூமியின் மேற்பரப்பை அல்லது உங்கள் கையை மீண்டும் அடையும் போது அது அனைத்து இயக்க ஆற்றலாகும், அதனால் நாம் என்ன வேண்டும் மற்றும் மொத்த ஆற்றல் என்பது அளவிடக்கூடிய அளவு அல்ல என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள் என்று நான் நம்புகிறேன், ஆற்றல் வேறுபாடுகள் மட்டுமே அளவிடக்கூடியவை,
எனவே நீங்கள் r இன் v க்கு எந்த மாறிலியையும் சேர்க்கலாம், அது ஒரு பொருட்டல்ல,
எனவே இது ஒரு ப்ரீலி நாம் நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டிய மைனரி ,
எனவே இப்போது நான் மற்றொரு பாதுகாப்புச் சட்டத்தைக் கூறப் போகிறேன், நான் உங்களுக்கு எந்த வாதத்தையும் கொடுக்கப் போவதில்லை, ஆனால் நான் கூறுகிறேன்,
எனவே மூன்றாவது இயக்கத்தின் மூன்றாவது விதியின் மூலம் வேகத்தைப் பாதுகாப்பதை நான் நிரூபித்துள்ளேன். இயக்கத்தின் உந்தம் பாதுகாக்கப்படுகிறது என்பதை நிரூபிக்கவில்லை, அது உந்தம் ஒரு பாதுகாக்கப்பட்ட அளவு என்று மட்டுமே கூறுகிறது , பழமைவாத சக்திகள் என்று அழைக்கப்படும் ஒரு சிறப்பு வகை சக்திகள் உள்ளன, அதற்காக ஆற்றலால் ஆற்றல் சேமிக்கப்படுகிறது என்பதை நான் உங்களுக்குச் சொன்னேன் . அதாவது இயக்க ஆற்றல் மற்றும் சாத்தியமான ஆற்றல் மற்றும் ஈர்ப்பு விசையின் போக்கில் இதுவே நமக்கு முக்கியமானது, மற்ற எல்லா வகையான ஆற்றலைப் பற்றியும் நாம் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை மற்றும் மூன்றாவது பாதுகாப்பு விதி இந்த கட்டத்தில் மொத்த கோண உந்தத்தைப் பாதுகாப்பதாகும். மொத்த கோண உந்தத்தின் பாதுகாப்பு எவ்வாறு வருகிறது என்பதை ஆய்வு செய்வதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும் . நாங்கள் அதை எடுத்துக்கொள்வோம் அல்லது யார் உங்களுக்குக் கற்பித்தாலும் சரியான நேரத்தில் எடுத்துக்கொள்வார்கள் என்பதில் நாங்கள் சிக்காமல் இருக்கட்டும் கடந்த விரிவுரையில் நான் உங்களுக்குச் சொன்னது உராய்வு உள்ளது என்று சொல்கிறேன், ஆனால் உராய்வு என்பது மிகவும் விழித்திருக்கும் அறிக்கை , எடுத்துக்காட்டாக, உராய்வு வேகத்திலிருந்து சுயாதீனமாக இருக்கலாம், உராய்வு விசை வேகத்திற்கு விகிதாசாரமாக இருக்கலாம் உராய்வு விசை விகிதாசாரமாக இருக்கலாம் வேகத்தின் சதுரத்திற்கு, உராய்வு என்பதன் அர்த்தம் என்னவென்றால், அது எப்போதும் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் மற்றும் நீங்கள் இழக்கும் சக்தியானது சில வெப்பம் அல்லது சில விஷயங்கள் பாகுத்தன்மையில் அதே விஷயம் நிகழ்கிறது,
எனவே இது மாடலிங் பற்றிய ஒரு கேள்வியாகும். உராய்வு சக்திகளின் தோற்றம் என்ன என்று கேளுங்கள்,
எனவே ஈர்ப்பு விசை போன்ற ஒரு ஆய்வைத் தொடங்கும்போது நாம் கேட்கக்கூடிய ஒரு நல்ல கேள்வி என்னவென்றால் , மற்ற எல்லா விசைகளிலிருந்தும் மிகவும் அடிப்படையான சக்திகள் எவை என்று கேட்பது. இ வரலாம் அதனால் என்னிடம் பிசின் டேப் உள்ளது என்னிடம் என் பசை உள்ளது பின்னர் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொள்ளும் உடல்கள் உள்ளன , உங்கள் வெல்க்ரோ உடல்களை ஒன்றாக இணைக்கிறது,
எனவே பல பல சக்திகள் உள்ளன, எடுத்துக்காட்டாக, கெக்கோக்கள் சுவர்களில் ஏறிச் செல்கின்றன,

உதாரணமாக மூலக்கூறுகள் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. சூரியனும் பூமியும் ஒன்றோடொன்று பிணைக்கப்பட்டுள்ளது நமது பால்வெளி முழுவதுமே ஒரே விண்மீன் மண்டலமாகும், அங்கு நட்சத்திரங்கள் ஒன்றோடொன்று பிணைக்கப்பட்டுள்ளன,
எனவே பல சக்திகள் உள்ளன, அவை இருக்க முடியுமா என்பது ஒரு நல்ல கேள்வி . அடிப்படை சக்திகள் என்று அழைக்கப்படுபவற்றில் இருந்து எல்லாம் வெளிப்படும் ஒரு சிறிய எண்ணிக்கையில் நாம் கேட்கக்கூடிய ஒரு கேள்வி உள்ளது, அதற்கு பதில் ஆம் என்று மாறிவிடும், மேலும் 400 அல்லது 500 ஆண்டுகால இயற்பியலை நாம் நவீன கால இயற்பியல் என்று சொல்லலாம். அனைத்து சக்திகளையும் நான்கில் ஒன்றாகக் குறைக்க முடியும், அதைத்தான் நான் இந்த ஸ்லைடில் பட்டியலிட்டுள்ளேன், முதலில் பூமியுடன் நம்மை பிணைக்கும் புவியீர்ப்பு விசை இது சந்திரனை பூமியுடன் பிணைக்கிறது, இது சந்திரன் பூமி அமைப்பை சூரியனுடன் பிணைக்கிறது முதலியன அடுத்த விசை எல்லா இடங்களிலும் இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் மின்காந்த விசை, உண்மையில் நமது மனித உடலில் நடக்கும் அனைத்தும் ஒரு வகையில் ஒரு மின்காந்த சக்தியாகும் எலக்ட்ரோடைனமிக்ஸின் பயன்பாட்டுக் கிளையானது ஒரு அணு எலக்ட்ரானால் ஆனது மற்றும் கருக்கள் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களால் ஆனவை என்பதை நாம் அறிவோம், அவை மிகவும் சக்திவாய்ந்த சக்திகளாகும், ஏனெனில் ஒரு அணுவை உடைப்பது மிகவும் கடினம் மற்றும் நீங்கள் ஒரு அணுவை உடைத்தால் ஒரு கட்டுப்பாடற்ற வழி உண்மையில் அது ஒரு வெடிகுண்டு ஒரு அணுகுண்டாக மாறுகிறது, இதனால் அணுசக்தியில் மகத்தான ஆற்றல் உள்ளது, மேலும் நீங்கள் பீட்டா சிதைவை உங்கள் 12 வது தரத்தில் படிக்கலாம் . அவை அனைத்தையும் பட்டியலிட்டது, இந்த சக்திகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடு என்ன என்பதை அறிவது ஆர்வமுள்ள விஷயம்,
எனவே நான் அதை இந்த அட்டவணையில் பட்டியலிட்டுள்ளேன், அதனால் நான் செய்வது ஐ வை அணுக்கரு விசையின் வலிமையை ஒழுங்காக இருக்கும்படி எடுத்துக்கொள்வேன் , மற்ற எல்லா விசைகளையும் அவற்றைப் பொறுத்து ஒப்பிடத் தொடங்குவேன்,
எனவே ஈர்ப்பு விசையானது அணுக்கருவுடன் ஒப்பிடும்போது ஈர்ப்பு கிட்டத்தட்ட பூஜ்ஜியமாக இருப்பதை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள். விசையின் அளவு மைனஸ் 37 இன் சக்திக்கு 10 ஆகும்,
எனவே நீங்கள் இந்த வலிமையைப் பின்பற்றினால், ஈர்ப்பு விசையைப் பற்றி நாங்கள் மறந்துவிட்டோம் , இயக்கவியலில் உங்களுக்கு எந்தப் பங்கும் இருக்கக்கூடாது. நமது பிரபஞ்சத்திலோ அல்லது மனித வாழ்விலோ ஆனால் ஈர்ப்பு சக்தியை இழக்கும் இடத்தில் அது எல்லையற்ற வரம்பைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் தாய் இயற்கை நமக்கு மிகப் பெரிய பொருட்களைத் தந்துள்ளது, அதன் காரணமாக நீங்கள் தொலைதூரத்திற்குச் செல்லும்போது ஈர்ப்பு மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இந்த பேனாவை வைத்திருப்பது எது என்று நான் பார்க்கும்போது ஈர்ப்பு விசையைப் பற்றி நீங்கள் கவலைப்படாததற்கு இதுவே காரணம், ஆனால் அது என்ன என்று என்னை நானே கேட்கும்போது ஈர்ப்பு விசையைப் பற்றி நான் கவலைப்படுகிறேன் தொப்பி என்னை பூமியில் இருந்து குதித்து விண்வெளிக்கு தப்பிக்க அனுமதிக்கவில்லை, அதுதான் அணுசக்திகளின் அணுசக்திகளின் சக்தி 10 முதல் 37 மடங்கு வலிமையானது, ஆனால் பின்னர் அவர்களின் பேரரசு மிகவும் சிறிய பகுதியில் உள்ளது
எனவே நாம் ஈர்ப்பு சாம்ராஜ்யம் உள்ளது அது முழு பிரபஞ்சம் பலவீனமாக உள்ளது ஆனால் முழு பிரபஞ்சம் ஆனால் அணு சக்திகளின் பேரரசு மிகவும் வலுவான ஆனால் அது சுமார் 10 மைனஸ் 15 மீட்டர் சக்தி ஒரு சிறிய சிறிய பகுதியில் உள்ளது பரவாயில்லை இயங்குகிறது ஆனால் அதைத் தாண்டி இப்போது வருவதைப் பார்ப்பது மிகவும் கடினம் மின்காந்த சக்திகள் அணுசக்திகளை விட 100 மடங்கு பலவீனமானவை, அதன் வரம்பு எல்லையற்றது ,
எனவே உங்கள் ஒன்பதாம் மற்றும் பத்தாம் வகுப்புகளில் இருந்து கூட உங்கள் அனைவருக்கும் தெரியும் ஈர்ப்பு விசை ஒன்றுக்கு மேல் r ஸ்கொயர்டு தலைகீழ் சதுர விதி போல் செல்கிறது, எனது கூலம் 1 க்கு மேல் r ஸ்கொயர் போல செல்கிறது,
எனவே இது எல்லையற்ற வரம்பாக இருந்தால் எனது கூலம்ப் விசையும் எல்லையற்ற வரம்பில் இருக்கும், எனவே நாம் மீண்டும் ஒரு நல்ல கேள்வி ஆம் என்று நம்மை நாமே கேட்டுக்கொள்ள வேண்டும், அது ஏன் மின்காந்த சக்திகளை விட ஈர்ப்பு சக்தியால் ஆதிக்கம் செலுத்த முடிகிறது, ஏன் அப்படி ஒன்று நடக்கிறது என்பதற்கு ஒரு மிக வித்தியாசமான காரணம் வருகிறது . ஒரே ஒரு வகையான அனைத்து வெகுஜனங்களும் நேர்மறையானவை மற்றும் அவை அனைத்தும் வெகுஜனத்தைப் பொருட்படுத்தாமல் ஒருவரையொருவர் ஈர்க்கின்றன,
எனவே இது மிகவும் மகிழ்ச்சியான சூழ்நிலையாகும், ஆனால் மின்காந்தத்தைப் பொறுத்தவரையில் இரண்டு வகையான கட்டணங்கள் உள்ளன என்பதை நாம் அறிவோம். நேர்மறைக் கட்டணங்கள் மற்றும் நேர்மறைக் கட்டணங்கள் போன்ற எதிர்மறைக் கட்டணங்கள் ஒன்றையொன்று எதிர்மறைக் கட்டணங்கள் மும்மடங்காகத் தடுக்கின்றன மற்றும் நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறைக் கட்டணங்கள் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன , நிச்சயமாக ஒரு உடலில் மின்னூட்டம் இல்லை என்றால் அதற்கு மின்காந்த தொடர்பு இருக்காது . ஏனெனில் இரண்டு வகையான கட்டணங்கள் உள்ளன. நான் நேர்மறைக் கட்டணங்கள் மற்றும் எதிர்மறைக் கட்டணங்கள் என்ற அமைப்பைக் கொண்டுவந்தால், என்ன நடக்கும் என்று கணினி உங்களுக்குள் நுழைய முயற்சிக்கும் r நிலை உண்மையில் அது நேர்மறை மின்னூட்டங்களும் எதிர்மறைக் கட்டணங்களும் இணைந்து நடுநிலைப் பொருள்களை உருவாக்கும் நிலைக்கு வரும் ஏதோ ஒரு விதத்தில் எதிர்மறைக் கட்டணம் வேறு வழிகளில் விநியோகிக்கப்படுகிறது, அதனால் மிக மிகக் குறைவான தொடர்பு இருக்கும், அதுதான் வான் டெர் வால்ஸ் படைகளில் நீங்கள் படிக்கும் மிகக் குறைவான தொடர்பு . உங்கள் வான் டெர் வால்ஸ் மாநிலத்தின் சமன்பாடு, நீங்கள் வால்யூம் எஃபெக்ட் மும்மடங்கு மற்றும் விளைவு மற்றும் அது போன்ற விஷயங்களை வைக்க முயற்சிக்கிறீர்கள், மேலும் இது திறம்பட குறுகிய வரம்பில் 1 ஓவர் r ஸ்கொயர் ஃபோர்ஸ் 1 ஓவர் r ஆக மாறும் 7 4 இன் சக்திக்கு இந்த

நிகழ்வானது ஒவ்வொரு நேர்மறை மின்னூட்டமும் எதிர்மறைக் கட்டணங்களால் சூழப்படுவதைத் திரையிடுதல் என அழைக்கப்படுகிறது. y நேர்மறை கட்டணங்களால் சூழப்படுவதை விரும்புகிறது, மேலும் இந்த திரையிடலின் காரணமாக அதிக தூரத்தால் பிரிக்கப்பட்ட பொருட்களுக்கு இடையேயான பயனுள்ள தொடர்பு ஈர்ப்பு விசையுடன் ஒப்பிடும்போது மிகவும் பலவீனமாக உள்ளது,

எனவே ஈர்ப்பு விசை மின்காந்த சக்திகளின் வரம்பு அளவிற்கு மட்டுமே உள்ளது. பொருள்களை ஒன்றாகப் பிடிப்பது உங்களுக்குத் தெரியும், அதுதான் பலவீனமான ஊடாட்டம் நிகழப் போகிறது என்பது நிச்சயமாக எல்லா அளவிலும் இழக்கிறது, அது 10-லிருந்து 7 மடங்கு பலவீனமாக இருக்கும், அதைத்தான் இந்த ஸ்லைடில் உள்ள கடைசி வரியையும் அதன் கடைசி வரியையும் இந்த ஸ்லைடில் காட்டுகிறேன். மைனஸ் 17 மீட்டரின் சக்திக்கு 10 க்கும் குறைவான வரம்பு குறைவாக உள்ளது, பலவீனமான தொடர்பு ஏன் இருக்கிறது என்று ஒருவர் ஆச்சரியப்படுகிறார், இது ஒரு மிக முக்கியமான பாத்திரத்தை வகிக்கிறது, அதை நீங்கள் உங்கள் வாழ்க்கையில் மிக நீண்ட காலத்திற்குப் பிறகு படிப்பீர்கள், அதனால் பலவீனமான தொடர்புகளுக்குப் பொறுப்பாகும். அதைப் பற்றி நாங்கள் கவலைப்படத் தேவையில்லை, ஆனால் நீங்கள் 12 ஆம் வகுப்பை முடிக்கும் போது ஈர்ப்பு மின்காந்தவியல் மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு அணு சக்திகளைக் கற்றுக்கொண்டிருப்பீர்கள். ஐன்ஸ்டீனின் வெகுஜன ஆற்றல் சமநிலையைப் பயன்படுத்தி அணு உலையில் எவ்வளவு ஆற்றல் விடுவிக்கப்படுகிறது, முதலியன பிளவு இணைவுகளைப் படிக்கிறீர்கள், எனவே உண்மையில் அனைத்து சக்திகளையும் பதிவு செய்ய இது ஒரு நல்ல சந்தர்ப்பம்,

எனவே நான் உங்களுக்குச் சொல்ல விரும்புவது இந்த நான்கையும் தான். அடிப்படை விசைகளின் ஈர்ப்பு விசை என்பது நமக்கு முக்கியமான ஒன்று, பொருள்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் வரிசையின்படி ஆகிறது என்பதை நீங்கள் அறிந்த நிமிடம், ஒரு சென்டிமீட்டர் கூட பரவாயில்லை என்று சொல்லலாம், தொலைவு மைக்ரோமீட்டரின் வரிசையில் இருக்கும்போது மட்டுமே மின்காந்த தொடர்புகள் முக்கியமானதாக மாறும். நாங்கள் இப்போது என்ன படிக்கப் போகிறோம், இந்த விஷயங்கள் உங்கள் பாடப்புத்தகத்தில் இல்லை என்று சில மிக முக்கியமான அறிக்கைகளை நான் செய்ய விரும்புகிறேன், ஆனால் நான் கவனம் செலுத்தவில்லை என்றால் ஈர்ப்பு விசைகள் அனைத்தும் மர்மமாகத் தோன்றும், எனவே இதற்கு சிறிது நேரம் செலவிடுவது மதிப்புக்குரியது. நான் சில விஷயங்களை எழுதத் தொடங்குகிறேன், தயவுசெய்து இப்போது கவனம் செலுத்துங்கள், உங்கள் அனைவருக்கும் ஈர்ப்பு விசையின் வடிவம் தெரியும்,

எனவே பெரிய எழுத்துக்களில் மைனஸ் கிராம் r ஸ்கொயர் மூலம் எழுதுகிறேன் சரி, வேண்டாம் இந்த குறிப்பிட்ட புள்ளியில் குறியைப் பற்றி கவலைப்பட வேண்டாம்,

எனவே எனது கணிதத்தில் நான் மிகவும் துல்லியமாக இல்லை என்பதால், நான் எனது வார்த்தைகளில் துல்லியமாக இருக்க முயற்சிப்பேன், மேலும் கவர்ச்சிகரமான என்ற வார்த்தையைப் பயன்படுத்துவேன், எனவே எனக்கு நினைவூட்டுவதற்காக இங்கே ag ஐ இடுகிறேன். புவியீர்ப்பு விசை என்பது இப்போது நான் உங்களுக்குத் தெரிந்த ஒன்று, இந்த சிக்கலைத் தீர்க்க நியூட்டனின் விதியைப் பயன்படுத்தப் போகிறேன் என்று நான் உங்களுக்குச் சொன்னேன், நான் வட்ட சுற்றுப்பாதைகளை நேராக கோடு சுற்றுப்பாதைகள் நேர்கோட்டு இயக்கம் மற்றும் செயற்கைக்கோள்களின் இயக்கம் போன்றவற்றைப் பார்ப்பேன். தப்பிக்கும் வேகம் நீங்கள் அந்த பிரச்சனைகளை எல்லாம் தீர்த்து விடுவீர்கள் ஆனால் பிரச்சனை வலது பக்கம் உள்ளது எங்களிடம் இரண்டு மூன்று நான்கு தெரியாத ஒரு கணித பிரச்சனையாக உள்ளது அது உங்கள் அளவில் ஈர்ப்பு விசையில் எந்த பிரச்சனையும் தீர்க்க மிகவும் எளிதானது ஏனெனில் நீங்கள் இருப்பீர்கள் m நிறையுடைய ஒரு துகள் சூரியனின் ஈர்ப்பு விசையின் புலத்தில் நகர்கிறது என்று கேட்கப்பட்டது, பின்னர் அடைப்புக்குறிக்குள் அடைப்புக்குறிக்குள் உங்கள் தேர்வில் உங்கள் ஆய்வாளர் சூரியனின் நிறை இவ்வளவு கிலோ என்று கூறுவார் பூமியும் சூரியனும் பல கிலோமீட்டர்கள் உள்ளன , மேலும் உங்களுக்கு ஈர்ப்பு மாறிலியும் வழங்கப்படும், ஆனால் இப்போது எங்களின் பெரிய கேள்வி என்னவென்றால், நீங்கள் புவியீர்ப்பு கருத்தை அறிமுகப்படுத்தும்போது , உலகளாவியம் என்று அழைக்கப்படுவதை நான் எவ்வாறு தீர்மானிப்பது என்று நம்மை நாமே கேட்டுக்கொள்ள வேண்டும். நிலையான ஈர்ப்பு மாறிலி நியூட்டனின் ஈர்ப்பு மாறிலி எப்படி நான் வெகுஜன m ஐ அளவிடுவது எப்படி இந்த வெகுஜன m ஐ அளவிடுவது மற்றும் இந்த தூரத்தை நான் எப்படி அளவிடுவது இது அசாதாரணமாக முக்கியமானது, நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விசையின் பெரும் வெற்றிகள் வானியல் மற்றும் காலத்தில் இருந்து வந்தது என்பதை நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டும். நியூட்டன் சூரியனின் நிறை என்ன என்பதை அறிய எந்த வழியும் இல்லை , உண்மையில் பூமியின் நிறை என்ன என்பதை அறிவது மிகவும் கடினம், நீங்கள் ஒரு கச்சா மதிப்பீட்டை மட்டுமே செய்ய முடியும், மேலும் எதை மதிப்பிடுவது என்பதும் சமமான கடினம் என்பதை நாம் அனைவரும் அறிவோம். தொலைவுகள் உள்ளன,

எனவே நான் உங்களுக்கு அறிவுறுத்துவது என்னவென்றால், இன்றிரவு வெளியே சென்று இரவு வானத்தைப் பார்க்கவும், நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள்,

எனவே எங்களுக்கு இந்த பார்வை உள்ளது ஏழு கிலோமீட்டர்கள் அல்லது எதுவாக இருந்தாலும், நீங்கள் வானத்தைப் பார்க்கிறீர்கள், அங்குதான் உச்சநிலையிலிருந்து அடிவானம் வரையிலான உச்சத்தையோ அல்லது அடிவானத்தையோ நீங்கள் கண்டறிவீர்கள், அதைத் தாண்டி நீங்கள் தூர அளவைக் கணக்கிட முடியாது,

எனவே அனைத்து நட்சத்திரங்களும் அனைத்து கிரகங்களும் தோன்றும் நம்மிடமிருந்து சமமான தூரத்தில் இருக்க , சந்திரன் நட்சத்திரங்களை விட பெரியதாகத் தோன்றுகிறது,

எனவே சந்திரன் உள்ளார்ந்த அளவில் பெரியதா அல்லது சந்திரன் நமக்கு நெருக்கமாக இருக்கிறதா என்று எங்களுக்குத் தெரியாது,

எனவே வெகுஜனத்தை மதிப்பிடுவதற்கு மறைமுக முறைகள் பல தேவை. தொலைவுகள் இந்த கருத்தை

சிறிது கூர்மையாக்க அனுமதிக்கின்றன,
எனவே நான் அதை எப்படி உருவாக்குவது நியூட்டனின் சமன்பாட்டுடன் தொடங்கலாம், அதனால் நான் நிறைய m ஐக் கொண்டிருக்கிறேன், அது ஒரு குறிப்பிட்ட முடுக்கத்துடன் நகரப் போகிறது மற்றும் நான் gmm ஐ r மூலம் எழுத விரும்புகிறேன் சதுரம் இந்த சமன்பாடு தற்போதைக்கு சரியானது என்று வைத்துக்கொள்வோம், இப்போது நீங்கள் கண்டுபிடிக்கும் ஆர்வமான விஷயங்களில் ஒன்றாகும், இது நான் சிறிது நேரம் செலவிடப் போகிறேன், இதன் முடுக்கம் சோதனை நிறை ஆகும் ஏனென்றால் நான் மட்டுமே வோ ஒரு மாஸ் எம்பிக்கு மாஸ் கேப்பிட்டல் எம் என்று எழுதுகிறேன்,
எனவே இந்த சிறிய மீயை விட இந்த மூலதனம் மிகவும் பெரியது என்று கருதுகிறேன் ,
எனவே மிகப் பெரியது என்று சொல்லலாம், நான் எப்படி கவலைப்படப் போவதில்லை உடலின் இயக்கம் a உடலின் இயக்கத்தை பாதிக்கப் போகிறது b இப்போது நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், a இன் நிறை எவ்வளவு என்பதைப் பொருட்படுத்தாமல், இரண்டு வெகுஜனங்களும் ஒன்றையொன்று ரத்து செய்கின்றன ,
எனவே ஈர்ப்பு புலத்தில் ஒரு சோதனை வெகுஜனத்தின் முடுக்கம் உங்கள் சொந்த வெகுஜனத்திலிருந்து சுயாதீனமாக உள்ளது. இப்போது அது ஒரு உண்மையான சோகம், ஏனென்றால் நான் ஒரு பந்தை எடுத்து அதை மேலே எறிவது என்னால் அளவிட முடியும், பந்தின் நிறை எனக்குத் தெரியும், ஆனால் அது எனக்கு எந்தத் தகவலையும் கொடுக்கப் போவதில்லை, அது என்னிடம் எதையும் சொல்லப் போவதில்லை புவியீர்ப்பு மாறிலியைப் பற்றி அது பூமியின் நிறை பற்றி எதுவும் சொல்லப்போவதில்லை, பூமியின் ஆரம் பற்றி எதுவும் சொல்லப்போவதில்லை, அந்த உயரம் எதுவாக இருந்தாலும், r கூட்டல் h முழு சதுரத்தையும் என்னால் எழுத முடியும், உயரம் மட்டுமே தெரியும் நீங்கள் ஒரு கூழாங்கல்லை எறிந்தாலும் அது எனக்கு ஒரு முக்கியமான விஷயத்தைச் சொல்கிறது அல்லது ஈயத்தின் தொகுதி அல்லது வேறு ஏதேனும் பொருள் உராய்வு சக்திகள் ஒரு பாத்திரத்தை வகிக்காத வரை, அவை அனைத்தும் ஒரே மாதிரியான முடுக்கத்தால் பாதிக்கப்படுகின்றன, மேலும் இந்த கொள்கை சமத்துவக் கொள்கை என்று அழைக்கப்படுகிறது, நான் அதற்காக அதிக நேரம் செலவிட மாட்டேன் , ஆனால் இது மிகவும் முக்கியமானது. சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு நான் ஈர்ப்புச் சட்டத்தை மீண்டும் சொன்ன பிறகு நான் அதைக் கூறுவேன், ஆனால் இந்த கட்டத்தில் நான் இந்த அறிக்கையை வெளியிட விரும்புகிறேன், இது சமத்துவக் கொள்கை என்று அழைக்கப்படுகிறது,
எனவே எனக்கு மூலதனம் எப்படி தெரியும் என்பது எனக்கு எப்படி மூலதனம் தெரியும், எப்படி செய்வது என்பது பெரிய கேள்வி இந்த பெரிய தூரங்களை நான் அறிவேன் , பூமிக்கும் சந்திரனுக்கும் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் என்ன என்பது போன்ற தூரங்களைப் பற்றி நான் பேசுகிறேன், இது மற்றும் பல . இந்த மகத்தான சட்டமான நியூட்டனின் புவியீர்ப்பு விதிக்கான அடித்தளம் சில நூறு வருடங்கள் அல்ல, ஆனால் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக உலகம் முழுவதும் உள்ள வானியலாளர்கள் அவதானித்துள்ளனர் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள். வானியல் அவதானிப்புகள் இந்த அவதானிப்புகளைப் புரிந்துகொள்வதற்கான கணிதக் கருவிகளை அவர்கள் உருவாக்கினர், மேலும் அவை சிறந்த பௌதீக நுண்ணறிவுகளைக் கொண்டு வந்தன, நிச்சயமாக அவர்கள் பல அனுமானங்களைச் செய்ய வேண்டியிருந்தது, அதிர்ஷ்டவசமாக இவை அனைத்தும் மிகவும் பகுத்தறிவு கொண்டவை,
எனவே இது இயற்கையின் அவதானிப்புகளால் உறுதிப்படுத்தப்பட்டது.
எனவே நான் இப்போது என்ன செய்யப் போகிறேன், இந்த மாறிலிகளை எவ்வாறு தீர்மானிக்க முடியும் என்பதை முறையாக விவாதிக்க வேண்டும் , இது மிகவும் கடினமான விஷயமாக இருக்காது, ஏனென்றால் நீங்கள் அனைவரும் போதுமான அளவு கணிதம் படிப்பதால் 11 மற்றும் 12 ஆம் வகுப்புகளில் கணிதம் அதிகம் நாம் எதைப் பற்றி விவாதிக்கப் போகிறோம் என்பதற்குப் போதுமானது,
எனவே இந்த ஸ்லைடிற்குத் திரும்பி வாருங்கள் என்று உங்களுக்குத் தெரிந்தால், நான் விவாதிக்கப் போகும் அனைத்து கருத்துக்களையும் பட்டியலிடுகிறேன் , அவற்றில் சிலவற்றை விவாதிக்க மட்டுமே எனக்கு நேரம் கிடைக்கும். பூமியின் அளவு என்ன என்பதை நான் விவாதிக்கப் போகிறேன்,
எனவே இந்த ஒளியை கவனமாகப் பாருங்கள், நான் ஐந்து தோட்டாக்களை உருவாக்கியுள்ளேன்,
எனவே முதல் புல்லட்டில் நாம் முதலில் செய்ய வேண்டும் என்று குறிப்பிடுகிறது. பூமியின் அளவு என்ன என்பது அனைவருக்கும் தெரியும் என்றால், பூமியின் அளவு என்றால் என்ன என்று நான் முதலில் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும், பூமி கோளமானது என்பதை நான் முதலில் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும், அதற்கு ஒரு ஆதாரம் தேவை, அதன் பிறகு பூமியின் ஆரத்தை என்னால் மதிப்பிட முடியும். சந்திரனின் அளவு என்ன என்பதை நான் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும், பூமியின் நிலவு தூரம் என்ன என்பதை நான் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும், வேறுவிதமாகக் கூறினால், பூமியின் சூரியனின் தூரம் என்ன என்பதை நான் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும் , வேறுவிதமாகக் கூறினால், தூரத்தை மதிப்பிடுவதில் எனது முதன்மை ஆர்வம் முதலில் படிநிலை அணுகுமுறையை எடுக்கப் போகிறோம். தொலைவுகளை முடிந்தவரை துல்லியமாகப் பெறுவதற்கான ஒரு வலுவான முறையைப் பெறுங்கள், பின்னர் வெகுஜன அல்லது ஈர்ப்பு விசையை மதிப்பிடுவதற்கான வலுவான முறையைப் பெற முயற்சிக்கவும், இது உங்களுக்கு கொஞ்சம் தந்திரமான விஷயம்,
எனவே வரலாற்று ரீதியாக என்ன நடக்கிறது என்பதை நாங்கள் செய்வோம், நீங்கள் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது தொலைவுகளை மிகத் துல்லியமாக எடுத்துக்கொண்டால், தெரிந்த வெகுஜனங்களின் இரண்டு பொருட்களை நீங்கள் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள், நீங்கள் சந்திரன் அல்லது சூரியன் அல்லது பூமியின் வெகுஜனத்தைப் பார்க்க வேண்டிய அவசியமில்லை, நான் சொன்னது போல் கனரக உலோக வெகுஜனங்களுக்கு டம்பல் சொன்னது போல் கடினமான அறியப்பட்ட வெகுஜனங்களைப் பயன்படுத்துங்கள் . அவர்கள் நியூட்டனின் புவியீர்ப்பு விதியைப் பயன்படுத்தி, g இன் ஈர்ப்பு மாறிலியுடன் ஈர்ப்பு மாறிலியின் விதியைக் கணக்கிடுகிறார்கள், பின்னர் அதை கலிலியன் இயக்க விதி அல்லது வேறு

ஏதேனும் விதியுடன் இணைத்து , பூமியின் வெகுஜனத்தைப் பெற முயற்சி செய்கிறார்கள்.
வெகுஜனங்களைப் பற்றிய எந்த அறிவும் நமக்குத் தெரிந்தாலும், நான் உங்களுக்குத் தெரிவிக்க விரும்புவது என்னவென்றால், ஈர்ப்பு விசையைப் படிப்பது அல்லது எந்த ஒரு உடல் சக்தியும் ஒரு கணிதப் பயிற்சி அல்ல . விளக்கம் மற்றும் நீங்கள் இந்த விஷயத்தை முதன்முறையாக வெளிப்படுத்துவதால், என்ன நடக்கிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்வதற்கான முயற்சியில் ஈடுபட வேண்டிய நேரம் இதுவே இதுதான், எனவே நான் இப்போது பூமியின் ஆரம் என்ற கருத்துடன் தொடங்குகிறேன் ஒரு குறிப்பிட்ட உராய்வு மிகவும் பிரபலமானது, அதாவது பூமி தட்டையானது என்று மக்கள் நம்பினர் மற்றும் 15 ஆம் நூற்றாண்டில் 16 ஆம் நூற்றாண்டில் 17 ஆம் நூற்றாண்டில் வீர மக்கள் இருந்தனர். பூமி உண்மையில் உருண்டை வடிவில் உள்ளது என்று நம்பிய யூரி அவர்கள் தங்கள் உயிரைக் கொடுக்கத் தயாராக இருந்த பெரிய ஹீரோக்கள் என்று மறுத்தார்கள்,
எனவே கிழக்கு நோக்கி பயணிக்காமல் மேற்கு நோக்கி பயணித்து இந்தியாவை அடைய முடிவு செய்த கொலம்பஸின் பிரபு எங்களிடம் இருக்கிறார், ஆனால் இவை உண்மையில் அடிப்படை புனைகதைகள் ஊக்கமளிக்கலாம் ஆனால் அவை சரியல்ல, ஏனென்றால் உலகெங்கிலும் உள்ள வானியலாளர்கள் ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக பூமி ஒரு கோளப் பொருள் என்று அறிந்திருக்கிறார்கள், மேலும் சந்திரனும் கிரகணங்களிலிருந்து வந்ததற்கான ஆதாரமும் உள்ளது,
எனவே ஒரு குறிப்பிட்ட புராண இலக்கியம் உள்ளது. ஒவ்வொரு நாகரிகமும் அது சுமேரியனாக இருந்தாலும் சரி, பாபிலோனியனாக இருந்தாலும் சரி, கிரேக்கமாக இருந்தாலும் சரி, ரோமானாக இருந்தாலும் சரி, இந்தியனாக இருந்தாலும் சரி, சீனமாக இருந்தாலும் சரி , பூமி தட்டையானது என்று உங்களுக்குத் தெரியும் என்று நீங்கள் கூறும் இடத்தில், பூமி பல யானைகளால் ஆதரிக்கப்படுகிறது அல்லது கிரேக்க புராணங்களில் அது வகுப்பில் அல்லது பூமியை வைத்திருப்பவர் என்று நான் நினைக்கிறேன்.
எனவே நீங்கள் யாராக இருந்தாலும் பரவாயில்லை, இந்த புராணக் கதைகள் மனிதனைப் பற்றி பேசுவதால், அவற்றின் சொந்த மிக முக்கியமான பாத்திரத்தை அவர்கள் வகிக்கிறார்கள் என்று நாம் குழப்பிக் கொள்ளக்கூடாது. உளவியல் வெளி உலகத்தின் தன்மையைப் பற்றி அல்ல, ஆனால் வானியலாளர்கள் தங்கள் பூமி கோளமானது என்று எப்பொழுதும் அறிந்திருக்கிறார்கள்,
எனவே எங்கள் சொந்த நாட்டிலிருந்து ஒரு உதாரணம் தருவதற்கு உதாரணமாக 5 ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த சிறந்த வானியலாளர் கணிதவியலாளர் ஆரியபட்டா அவர் பூமி என்று வாதிட்டார். கோள வடிவம் மற்றும் பூமி கோள வடிவில் உள்ளதா என்று மாணவர் அவரிடம் கேட்கும்போது , நான் மறுபுறம் ஆடியில் இருக்கும்போது நான் ஏன் விழாது என்று கேட்டால், ஆனால் நான் பூமியை ஒரு கோளமாகப் பார்க்கும்போது இங்கே மையமான அதே பார்வைக்கு சரியாக பதிலளிக்கிறேன். மேலே மற்றும் கீழ் என்று எதுவும் அழைக்கப்படுவதில்லை, நீங்கள் பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து விலகி நீங்கள் பூமியை நோக்கி நகரும்போது கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது முற்றிலும் மேலே உள்ளது,
எனவே நான் இங்கே நிற்கும் போது முற்றிலும் எதிர் புள்ளிக்கு வருகிறேன் என்றால் சரி. நான் பூமிக்கு அடியில் போகிறேன் என்று சொல்லலாம், அதைத்தான் நாம் கீழே சொல்கிறோம் ஆனால் நான் இங்கு வந்தவுடன் பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்து கீழே பூமியை நோக்கி இருக்கிறது உண்மையில் அருபா கூட ஒரு மர்ம சக்தி உள்ளது என்று வாதிடுகிறார் நிச்சயமாக அந்த நேரத்தில் அவர்களுக்கு ஈர்ப்பு விசை பற்றி எதுவும் தெரியாது,
எனவே இது விஷயங்களின் இயல்பில் உள்ளது என்று அவர் கூறுகிறார்,
எனவே வானியலாளர்கள் அறிந்தார்கள், அத்தகைய அறிக்கையை முதலில் கூறியவர் ஆரியபட்டா என்று நாங்கள் கூறவில்லை என்று கிரேக்க வானியலாளர்கள் அல்லது எகிப்து அல்லது பாபிலோனியாவில் உள்ள மற்ற வானியலாளர்கள் கூட , பூமி உட்பட அனைத்து வான உடல்களும் இயற்கையில் கோள வடிவில் இருப்பதையும், விண்வெளியில் இருந்ததால், யார் நகர்கிறார்கள் என்பது முற்றிலும் வேறுபட்ட கேள்வி என்பதை அவர்கள் அறிந்திருக்கிறார்கள். எடுத்துக்காட்டாக, இந்திய வானியல் பள்ளி , வான உடல்களை பரிந்துரைக்கப்பட்ட சுற்றுப்பாதையில் நகர்த்துவதற்கு மிகவும் சக்திவாய்ந்த காற்று இருப்பதாகத் தீவிரமாக நம்பியது, அதனால் அவை அதன் அதிநவீன பதிப்புகளாக இருக்கக்கூடிய சக்தியின் மாதிரியாக இருந்தது, ஆனால் நான் அதைச் செய்ய விரும்புகிறேன். பூமியின் ஆரத்தை தீர்மானிக்க பூமியின் ஆரம் தீர்மானிக்க பல கச்சா வழிகள் உள்ளன,
எனவே பூமி ஒரு கோளமாக இருந்தால் இதை நீங்கள் படிக்கலாம் நீங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தைக் கொடுக்கிறீர்கள், நான் எவ்வளவு தூரம் பார்க்க முடியும் என்று கேட்கிறீர்கள் ,
எனவே இது எனது ஆரம், இது மிகைப்படுத்தப்பட்ட உருவம் என்று சொல்லலாம்,
எனவே உயரம் அதிகரித்து வருவதால் நான் முக்கோணவியலைப் பயன்படுத்துவேன், நான் இன்னும் தூரம் பார்க்க முடியும், இது எனக்குத் தெரியும் உயரம் எனக்கு இந்த தூரம் தெரியும்
எனவே அதிலிருந்து பூமியின் ஆரத்தை என்னால் கணிக்க முடியும்,
எனவே இது மிகவும் கசப்பானது, நான் கூறக்கூடிய எளிமையான பதிப்பு நான் ஒரு நபர் என்பதை நாம் சரி பார்ப்போம் சுமார் ஆறடி ஆறு அல்லது ஆறு மற்றும் இரண்டு மீட்டர் உயரமுள்ள ஒரு நபர் இரண்டு மீட்டர் உயரமுள்ள ஒருவர் இருக்கிறார் என்று வைத்துக்கொள்வோம், பூமியின் கோளத் தன்மையால் அந்த நபர் எவ்வளவு தூரம் பார்க்க முடியும், ஏனெனில் அது வளைந்துவிடும் . பூமி தட்டையாக இருந்தது உங்கள் பார்வை வரம்பு எல்லையற்றதாக இருக்கும் நீங்கள் எல்லைக்கு அப்பால் பார்க்க முடியும் நிச்சயமாக நீங்கள் கட்டிடங்களையோ மனிதர்களையோ பார்க்க மாட்டீர்கள் அல்லது அதற்காக துபாயில் இருக்கும் மிக உயரமான கட்டிடங்களையோ அல்லது நாம் பார்க்க முடியாத எந்த இடத்தையோ பார்க்க முடியாது இதன் காரணமாக அவர்கள் மிகவும் சி
எனவே வீட்டிற்குச் சென்று பூமியின் ஆரம் என்ன என்பதை மதிப்பிடுங்கள்,

எனவே இது நம்மால் செய்யக்கூடிய ஒன்று, இது ஒரு எளிய எடுத்துக்காட்டு, இந்த விஷயங்கள் பூமி கோளமானது என்பதை நிரூபிக்கவில்லை, நீங்கள் ஒரு வழிசெலுத்தலைச் செய்ய வேண்டும். மக்கள் என்ன செய்தார்கள் மற்றும் மக்களுக்கு நிறைய தெரியும் எடுத்துக்காட்டாக டோலமியின் புவியியல் புத்தகம் இந்தியாவில் மேற்குக் கடற்கரை மற்றும் கிழக்குக் கடற்கரை ஆகிய இரண்டு இடங்களிலும் ஏராளமான தளங்களைக் கொண்டுள்ளது,

எனவே பூமி கோள வடிவமானது என்பதை மக்கள் நன்கு அறிந்திருக்கிறார்கள், நான் உங்களுக்கு என்ன காட்ட விரும்புகிறேன் கிமு 4 ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த அராஸ்டோதினிஸ் எராஸ்டர் டென்னிஸ் பூமியின் ஆரம் பற்றிய அசாதாரணமான அழகான மதிப்பீடு, தயவுசெய்து இந்த ஸ்லைடைப் பாருங்கள், இது உங்கள் அனைவருக்கும் தெரியும் என்று நம்புகிறேன் இல்லையெனில் எப்படியும் நான் காகிதத் தாளில் எழுதிக் காட்டுவேன் உங்களுக்கு எராஸ்ட்ராட்டினிஸ் உண்மையில் ஒரு சிறந்த கணிதவியலாளர், அவரும் ஒரு நாற்காலி கணிதவியலாளர் அல்ல, அவர் நீண்ட தூரம் பயணம் செய்து அவதானிப்புகளைச் செய்தவர், அவர் கிமு நான்காம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்தார், அதனால் நான் சரி. நான்காம் நூற்றாண்டு விளம்பரத்தில் ஆரியபட்டாவைப் பற்றி பேசுகிறோம்,

எனவே நாம் இப்போது கிமு நான்காம் நூற்றாண்டைப் பற்றி பேசுகிறோம்,

எனவே ஆர்ய மாதா தனது அறிக்கைகளை வெளியிடுவதற்கு எண்ணூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு 800 ஆண்டுகள் பற்றி பேசுகிறோம் , பூமியின் ஆரத்தை மதிப்பிடுவதற்கு எராஸ்டோடினிஸ் ஏற்கனவே நல்ல முறைகளைக் கண்டுபிடித்தார்

எனவே உங்களிடம் இருப்பது பூமியின் மேற்பரப்பு மற்றும் நீங்கள் செய்ய வேண்டியது ஒரு குறிப்பிட்ட நாளை எடுப்பதுதான் என்பதை நான் உங்களுக்கு விளக்குகிறேன் . ஒருவேளை நீங்கள் அதைச் செய்யவில்லை, ஏனென்றால் அந்த நாளில் சூரிய ஒளி நேரடியாக புற்று மண்டலத்தில் அல்லது மகர ராசியில் 23.5 டிகிரி வடக்கு அல்லது தெற்கில் விழுகிறது என்று உங்களுக்குத் தெரியும், ஆனால் முழு யோசனை என்னவென்றால் , இரண்டு புள்ளிகள் இருந்தன . இந்த புள்ளி அலெக்ஸாண்ட்ரியாவுடன் ஒத்துப்போகிறது மற்றும் இந்த புள்ளி os1 ஐப் பற்றி நான் கவலைப்பட வேண்டும் , உண்மையில் இது ஒரு கிணறு இது 1 இல் ஒரு கிணறு மற்றும் கிணற்றில் தண்ணீர் உள்ளது, அதனால்தான் இப்போது அவற்றுக்கிடையேயான தூரம் உள்ளது. எனக்கு தெரியும் , இந்த 50 ஸ்டேடியாவில் நான் நேரடியாக படிக்கிறேன்,

எனவே இந்த தூரம் 50 ஸ்டேடியா ,

எனவே தூரத்தின் அலகு ஒரு ஸ்டேடியம் ஸ்டேடியம் என்பது இந்தியாவில் நாம் சென்று உட்கார்ந்து பார்க்கும் இடம் ஒரு தூரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மக்கள் பயணிக்கும் போது தூரத்தின் ஒரு அலகு கிரேக்கத்தில் யோஜனா என்று அழைக்கப்பட்டது , இது மைதானம் அல்லது யோகா என்ற கருத்தில் உள்ள ஒரே பிரச்சனை ஸ்டேடியம் என்று அழைக்கப்பட்டது, அவை காலப்போக்கில் மாறிக்கொண்டே இருக்கின்றன, காலப்போக்கில் நடவடிக்கைகள் மாறிக்கொண்டே இருக்கின்றன, ஆனால் பெயர் நீடிக்கிறது,

எனவே நாம் இருக்க வேண்டும். இப்போது கொஞ்சம் கவனமாக இருங்கள் , அவற்றுக்கிடையேயான தூரம் எனக்குத் தெரியும், சிறிது நேரத்தில் இந்த ஸ்டெடியாவை சாதாரண அலகுகளாக மாற்றுவோம் , இப்போது நான் மற்றொரு படத்தை வரைகிறேன், ஏனென்றால் நான் ஏற்கனவே தரவைப் பயன்படுத்தினேன் , இது ஒரு புள்ளி இது மற்றொரு புள்ளியாகும். குறிப்பிட்ட நாள் இது மிகவும் மிகைப்படுத்தப்பட்ட உருவம், இங்கே ஒரு கிணறு உள்ளது சூரியனின் கதிர்கள் சாதாரணமாக விழுந்து கொண்டிருந்தன, அது இப்போது 90 டிகிரியாக இருந்தது , நான் இந்த புள்ளியைப் பார்க்கப் போகிறேன் என்றால் அது போதுமான தூரத்தில் இருக்க வேண்டும், அது ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தை உருவாக்குகிறது அதனால்தான் பகலின் நீளம் மற்றும் இரவின் நீளம் சரியாக மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது,

எனவே நீங்கள் வாக்களிக்கச் சென்றால் உங்களுக்கு 6 மாதங்கள் பகல் மற்றும் 6 மாதங்கள் இரவு என்று குறிப்பிட்ட காரணத்தால் சூரியனின் கதிர்கள் அதிகமாக இருப்பதால் தொடுநிலை மற்றும் ஒரு கட்டத்திற்குப் பிறகு, இந்த குறிப்பிட்ட பகுதியில் நீங்கள் வைத்திருப்பதை அடைவதை நிறுத்துங்கள், மேலும் கோணம் என்ன என்பதை நாங்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டும், இந்த கோணம் சுமார் 7 டிகிரி இந்த கோணம் சுமார் 7 டிகிரி ஆகும், இப்போது நான் இதை விரிவுபடுத்தப் போகிறேன். இது என் பூமியின் மையம் என்று சொல்வோம், இது என்னிடம் உள்ளது, இதுவே என்னிடம் உள்ளது, இது 90 டிகிரி, இது 7 டிகிரி, இது பூமியின் ஆரம்,

எனவே நீங்கள் அனைவரும் என்ன செய்ய வேண்டும்? நான் தூரத்தைப் பற்றி பேசும்போது r தீட்டாவுக்குச் சமமான சூத்திரத்தைப் படித்தேன், அதாவது ஒரு சுரங்கப்பாதையை சலிப்படையச் செய்வதில்லை, இந்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையிலான தூரம் என்ன என்பதைக் கண்டுபிடிப்பது பூமியின் மேற்பரப்பில் நான் நகரும் போது இந்த இரண்டு புள்ளிகளால் கடக்கும் தூரம் அதனால் நான் பார்க்கிறேன் ஆம் அது மொத்தமே தூரம் யூக்ளிடியன் தூரம் அல்ல, மிகக் குறுகிய தூரம் அல்ல, இப்போது உங்களுக்கு தீட்டா தெரியும், ஏனென்றால் இது 7 டிகிரி என்று உங்களுக்குத் தெரியும், இந்த கோணம் என்னவென்று உங்களுக்குத் தெரியும், நான் அதை உங்களுக்காக ஒரு பயிற்சியாக விட்டுவிடுகிறேன்,

எனவே உங்கள் ஆர் என்பது தீட்டாவால் வழங்கப்படுகிறது. சிறிய அளவு அதாவது 50 நிலையானது, ஆனால் தீட்டா மிகவும் சிறியது, ஏனெனில் 7 டிகிரி மிகவும் சிறியது மற்றும் தீட்டாவை ரேடியன்களின் அலகுகளில் எழுத வேண்டும்,

எனவே 2 பை ரேடியன்கள் நீங்கள் வேலை செய்தால் அதை 2 பை மூலம் வகுக்க வேண்டும். இந்த கட்டத்தில் ஆரத்தை மதிப்பிட முடியும் என்பதை நான் உங்களுக்குச் சுட்டிக்காட்ட வேண்டும், மற்றவர் துடைத்தவர் ஒரு அதிர்ஷ்டசாலி அல்லது மிகவும் புத்திசாலி, ஏனென்றால் அவர்கள் இருவரும் ஒரே

தீர்க்கரேகையில் இருந்தால் மட்டுமே இந்த வாதம் பலனளிக்கும். வேறொரு தீர்க்கரேகைக்கு நகர்ந்து செல்லுங்கள், அதை நீங்கள் மதிப்பிட முடியாது, ஆனால் அவை தோராயமாக ஒரே தீர்க்கரேகையில் உள்ளன என்று மாறிவிடும், பூகோளத்திற்குச் சென்று அதைப் பாருங்கள், மேலும் பலமானவர்கள் சரி இல்லை அது 50 ஸ்டேடியா அல்ல, நான் மிகவும் வருந்துகிறேன் அது 5000 ஸ்டேடியா தூரம் 5000 ஸ்டேடியாவாக இருந்தது , அது 800 கிலோமீட்டராக மொழிபெயர்க்கப்பட்டுள்ளது ஆம் இப்போது நீங்கள் செருகினால் 800 கிலோமீட்டர் என்று மொழிபெயர்க்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் நீங்கள் ஆரம் என்ன என்பதைக் கண்டுபிடிக்க முயற்சித்தால் உங்களுக்கு ஆரம் அல்லது சுற்றளவு கிடைத்ததா? அதை 2 pi r ஆல் நீங்கள் 40 000 கிலோமீட்டர்களைப் பெறுவீர்கள் ,

எனவே சுற்றளவு இரண்டு pi r க்கு சமம் நாற்பதாயிரம் கிலோமீட்டருக்கு சமம் நீங்கள் பெறப் போவது பூமியின் தற்போதைய ஆரம் சுமார் 6 400 கிலோமீட்டர்கள் என்று எழுத மறந்துவிட்டேன் என்று நினைக்கிறேன்

எனவே 6 400 கிலோமீட்டர்களை 2 pi ஆல் பெருக்கினால், அது 6 6 ஆக 36 ஆகும், மேலும் 4 க்கு 6 இருபத்து நான்கு முப்பத்து எட்டாயிரத்து நானூறு உள்ளது, மேலும் சில திருத்தங்கள் உள்ளன, ஏனெனில் நான் pi என்பது ஆறுக்கு சமம் அது ஆறு எதையாவது சுட்டிக்காட்டுங்கள் ,

எனவே அது தற்போதைய மதிப்புக்கு மிகவும் நெருக்கமாக இருப்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள்,

எனவே முக்கோணங்கள் மற்றும் வட்டங்களை வரைவதன் மூலம் நீங்கள் எதைப் படித்தாலும் அறியப்பட்ட முக்கோணவியலைப் பயன்படுத்துவதே எங்களால் செய்ய முடியும் , உண்மையில் முக்கோணவியல் அனைத்தும் சரி பரலோக இயக்கத்தை சரியாகப் புரிந்துகொள்வதற்காகவும், நிச்சயமாக முக்கோணவியல், கட்டிடக்கலைக்கான சிற்பக்கலைக்கு கட்டிடக்கலை மற்றும் பல பகுதிகளை வரையறுப்பதற்காகவும் தேவைப்பட்டது . மனித புத்திசாலித்தனத்தில், இதை எப்படி 5000 அரங்கங்கள் என்று அளந்தார் என்று நீங்கள் ஆச்சரியப்படலாம், உண்மையில் இது மிகவும் சுவாரஸ்யமான விஷயம், அவர் தனது சக்கரத்தின் சுற்றளவை அறிந்திருந்தார், அவர் ஒரு சிறிய குச்சியை முயற்சித்தார், அவர் உண்மையில் ஒரு வண்டியில் அமர்ந்தார், அதை தேர் என்று அழைக்கலாம். தேர் அவர்களின் குதிரையை ஓட்டுகிறது , ஒவ்வொரு முறையும் தேரின் சக்கரம் ஒரு வட்டத்தை முடிக்கும்போது, தடி தரையில் மோதுகிறது, அதனால் அவர் என்ன செய்கிறார், அந்த குச்சி எத்தனை முறை தரையில் மோதுகிறது என்பதை எண்ணிக்கொண்டே இருப்பார், அதனால் எத்தனை வட்டங்கள் எத்தனை சுற்றுகள் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். சக்கரம் முடிந்துவிட்டது , சக்கரத்தின் சுற்றளவு இரண்டு பை என்பது சக்கரத்தின் ஆரம் மொத்த எண்ணிக்கையால் பெருக்கப்படும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். பெரிய விஷயங்களை அளவிடுவதற்கு மக்கள் உண்மையில் எளிமையான பயனுள்ள மற்றும் புத்திசாலித்தனமான முறைகளை உருவாக்கியது இதுதான், நாம் உள்வாங்க வேண்டிய விஷயங்கள் இவைதான் ஒரு சிக்கலை ஒரு புத்திசாலித்தனமான வழியில் தீர்க்க வேண்டிய அவசியமில்லை , இது உங்களுக்குத் தெரிந்த ஒரு கேள்வி அல்ல மாற்றீடு அல்லது பாகங்கள் மூலம் ஒருங்கிணைத்தல் இவை மட்டுமே திறன்கள் அல்ல, அந்த தொழில்நுட்ப திறன்களும் தேவைப்படும்

எனவே இது செய்யப்படுகிறது, மேலும் பூமியின் ஆரம் என்ன என்பதை நீங்கள் எனக்கு வழங்கினால் , பூமியின் ஆரம் என்ன என்பது பற்றி எங்களுக்கு நல்ல யோசனை உள்ளது. சராசரி அடர்த்தி என்னவாக இருக்க வேண்டும் என்று எனக்குத் தெரிந்தால், பூமியின் வெகுஜனத்தை மதிப்பிடுவது மிகவும் கடினம் அல்ல, ஆனால் இது முற்றிலும் வேறுபட்ட கதை , இருப்பினும் இது ஒரு பெரிய எண்ணிக்கையிலான அனுமானங்களை உள்ளடக்கியது என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும், அதாவது உண்மையில் நான் பார்க்கும் போது மற்ற சூழ்நிலைகளில் இது இன்னும் அதிக எண்ணிக்கையிலான அனுமானங்களை உள்ளடக்கியதாக இருக்கும், அதுவே கணிதத்தின் எந்த விதியாக இருந்தாலும், என்னுடைய தினசரி அவதானிப்பிலிருந்து நான் பெற்ற கணிதம் எதுவாக இருந்தாலும், அவை பெரிய அளவில் செல்லுபடியாகும். நான் அந்த அறிக்கையை வெளியிடுகிறேன் , அதனால் நான் ஒரு முக்கோணத்தை வரைகிறேன், இப்போது ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகையை 180 டிகிரியாக அளவிடுகிறேன், அது நிச்சயமாக ஒரு தேற்றம், ஏனென்றால் இரண்டு இணையான கோடுகள் ஒன்றையொன்று சந்திக்காது என்று நான் சொல்கிறேன், அது ஒரு கோட்பாடு . இயற்பியலில் இருந்து முடிவுகளை எடுப்பதற்கு இந்த மேற்கோள் மேற்கோள் இல்லாத கணித முடிவுகளைப் பயன்படுத்தும்போது , இந்த முடிவுகள் சரியானவை என்பதை நான் எப்படி அறிவேன், ஏனென்றால் நான் அவதானிப்பின் மூலம் கண்டுபிடித்ததால், இயற்பியலாளர் சொல்ல இது உதவாது என்பதை நான் வேறு வார்த்தைகளில் கருதுகிறேன் ஓ இல்லை அவை முழுமையான முடிவுகள், ஏனெனில் அவை கணித முடிவுகள் துரதிர்ஷ்டவசமாக அது சரியல்ல, ஏனெனில் கணிதத்தின் கோட்பாடுகள் என்று அழைக்கப்படுபவை அவதானிப்பின் மூலம் சரிபார்க்கப்பட வேண்டும், ஏனெனில் இரண்டு இணையான கோடுகள் சந்திக்காததற்கு எந்த காரணமும் இல்லை, பித்தகோரஸ் தேற்றம் ஏன் இருக்க வேண்டும் என்பதற்கு எந்த காரணமும் இல்லை அவை அனைத்தும் ஒன்றுக்கொன்று சமமானவை , ஒரு முக்கோணத்தின் மூன்று கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 180 ஆக இருக்க வேண்டும் என்பதற்கு எந்த காரணமும் இல்லை ஒருவேளை அது 180 ஐ விட அதிகமாக இருக்கலாம் ஒருவேளை 180 க்கும் குறைவாக இருக்கலாம் இது சரிபார்க்கப்பட வேண்டிய ஒன்று 17 அல்லது 18 ஆம் நூற்றாண்டில் இந்த உணர்தல் மிகவும் பிற்பகுதியில் வந்தது , நியூட்டன் காலத்தில் கூட யூக்ளிட் தனது வடிவவியலில் எழுதியதைத் தவிர இயற்கையின் வேறு பண்புகள் இருக்க முடியாது என்று கருதினர் . என்பது உலகளாவிய அனுமானம் மற்றும் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் சந்திரனுக்கும் அருகிலுள்ள நட்சத்திரங்களுக்கும் இடையிலான தூரத்தை அளவிடும்போது இந்த முடிவுகள் வலுவானவை, ஆனால் நீங்கள் தொலைதூரங்களுக்குச் சென்றால் அந்த முடிவுகள் வலுவாக இருக்காது. திருத்தங்களாக இருங்கள்

எனவே நான் உங்களுக்குச் சொல்ல முயற்சிக்கும் செய்தி என்னவென்றால் , இயற்பியல் கணிதத்திலிருந்து வேறுபட்டது, அதாவது கணிதத்தின் அடிப்படைத் தேர்வுகள் என்று அழைக்கப்படுபவை , இயற்பியல் விதிகளின் நிலையான சரிபார்ப்பின் கீழ் உள்ளன, சரியான கணிதக் கோட்பாடுகள் என்ன என்பதை நாம் அறிந்து கொள்ள வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக , வியாழனின் நிலவுகளின் கிரகணங்களைப் பார்த்து ரோமர் ஒளியின் வேகத்தை அளந்தார் என்று நாங்கள் கூறுகிறோம், நீங்கள் எடுக்கும் தூரம் உங்களுக்குத் தெரியும். நேசத்துக்கு இடையே, ஒளியானது அதன் உமிழ்வுக்கும் பூமியை அடைவதற்கும் இடையே நிலையான வேகத்தில் பயணிக்கிறோம் என்பது ஒரு மிக முக்கியமான அனுமானம், இது ஒரு அனுமானம், எனவே இயற்பியல் செயல்படும் விதம் நீங்கள் ஒரு அனுமானத்தை உருவாக்கினால், நீங்கள் ஒரு முடிவைப் பெறுவீர்கள் என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள். பிறகு நீங்கள் மேலும் பல கணிப்புகளைச் செய்கிறீர்கள், மேலும் நீங்கள் திருத்தங்களைச் செய்கிறீர்கள் ,
எனவே நீங்கள் 11 வது 12 ஆம் வகுப்பில் என்ன செய்தாலும் உங்கள் பாடநெறி முழுவதும் நினைவில் கொள்ளுங்கள், அதற்கு அப்பால் இயற்பியல் பயன்படுத்தப்படவில்லை என்ற கண்ணோட்டத்தை நாங்கள் எடுக்கப் போகிறோம் இயற்கையின் கணித விதிகள் கடவுள் கொடுக்கப்படவில்லை நாம் அதை உலகளாவிய மற்றும் அனைத்து இது எங்கள் மாடலிங் என்று அழைத்தாலும் , எல்லாவற்றுக்கும் மிகவும் கடினமான மற்றும் விடாமுயற்சியுடன் சரிபார்ப்பு தேவைப்படுகிறது , இது மின்காந்தக் கோட்பாடாகவோ அல்லது ஈர்ப்பு விசையாகவோ அல்லது வலுவாகவோ அல்லது பலவீனமாகவோ இருந்தாலும் நாம் செய்ய வேண்டிய ஒன்று . எங்கள் படிப்பைத் தொடர நாங்கள் எடுக்கப் போகிறோம்,
எனவே ஸ்லைடுகளுக்கு மீண்டும் வருகிறேன்,
எனவே தயவுசெய்து திரும்பிச் சென்று அதை அழிப்பதன் சிறந்த விளைவை உருவாக்குங்கள் சந்திரனுக்கும் பூமிக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தை மதிப்பிடுவதே இப்போது நான் செய்ய விரும்புவது ஒரு பெரிய விஷயம், நான் எல்லா விவரங்களையும் உருவாக்கப் போவதில்லை, ஏனென்றால் நான் சொன்னது போல் அதன் வேடிக்கை பறிபோகும், சந்திரனுக்குத் தெரியும் . சந்திரன் ஒரு கோளப் பொருளாக இருக்க வேண்டும், ஏனென்றால் சந்திரனின் முகங்கள் உள்ளன மற்றும் சந்திரனின் கட்டங்கள் உள்ளன, ஏனெனில் கோள மேற்பரப்பில் ஒரு பகுதி பிரதிபலிக்கிறது , மற்ற பகுதி நிழல் பகுதியில் உள்ளது,
எனவே புதியதைப் பெறுகிறோம் என்பதையும் நாங்கள் அறிவோம். சந்திரன் பூமிக்கு முற்றிலும் எதிர் பக்கத்தில் இருக்கும் போது சந்திரன் என்ன சொல்கிறோம் அதை மிகவும் கச்சிதமாக சொல்கிறோம் உங்களுக்கு சூரியன் இருக்கிறது உங்களுக்கு பூமி இங்கே உள்ளது அதனால் முழு நிலவு மன்னிக்கவும் அமாவாசை சந்திரன் இருக்கும் போது இது தான் சூரியன் இதுதான் பூமி, சந்திரன் இங்கு இருக்கும் போது முழு நிலவு இருக்கிறது, ஏனென்றால் அதுதான் உண்மையில் சந்திரனின் சுற்றுப்பாதை இந்த விமானத்தின் மீது சிறிது சாய்ந்துள்ளது இல்லையெனில் ஒவ்வொரு எரிபொருள் நிலவுக்கும் கிரகணம் ஏற்பட்டிருக்கும் நாம் தப்பிக்க முடியாது சந்திரன் வதால் கிரகணம் ஏற்பட்டிருக்கும் பூமிக்கு நடுவில் வந்து இறங்கினால் சூரிய கிரகணம் வந்திருக்கும் ஆனால் அப்படியெல்லாம் நடக்காது அதனால் இப்போது நாம் என்ன செய்யலாம் அரை நிலவு பாதி நிலவில் என்ன நடக்கும் என்று கேட்பது எட்டாவது நாளைத்தான் இப்போது அஷ்டமி என்று அழைக்கிறோம் சந்திரன் ஒரு சரியான அரை வட்டம்,
எனவே முழு நிலவு இரவு முழுவதும் வட்டம் இல்லை, ஏனென்றால் அமாவாசை அன்று முழு நிழல் உள்ளது,
எனவே ஒரு அரை எலும்பு இருக்கும்போது என்ன நடக்கும் என்று இப்போது பாருங்கள்,
எனவே சந்திரன் இங்கே இருக்க வேண்டும். அதனால் நிலவின் இந்தப் பகுதி நிலவின் இந்த பகுதி ஒளிர்கிறது என்று நான் பெரிதுபடுத்துகிறேன், அதனால் நான் இதைப் பார்க்கிறேன், மற்ற சந்திரன் அகற்றப்படவில்லை, அதனால் நான் அதில் பாதியை மட்டுமே சொல்கிறேன் அல்லது சூரியனின் கதிர்கள் என்ன வந்தாலும் இந்த மதிப்பீடு ஹிப்பார்கஸால் செய்யப்பட்டது.
எனவே ஹிபாகா இங்கே 90 டிகிரி இருக்க வேண்டும், இதுதான் என்னிடம் உள்ளது , நான் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியதெல்லாம் இந்த கோணத்தை நான் மிகவும் துல்லியமாக அறிந்திருந்தால் , சந்திரன் பூமியின் தூரத்தை என்னால் மதிப்பிட முடியும், அது சரி அல்லது குறைந்தபட்சம் மீண்டும் விகிதம் நான் இதைச் செய்யப் போவதில்லை, ஏனென்றால் அது நம்மை வெகுதூரம் அழைத்துச் செல்லும் என்பதைத் தவிர, அரை நிலவு என்பது மிகவும் தந்திரமான விஷயம், அது சரியாக அரை நிலவு என்று உங்களுக்கு எப்படித் தெரியும், மேலும் இவை அனைத்திலும் உள்ளது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் r தீட்டாவிற்கு சமமான s போன்ற சூத்திரத்தை நாம் பயன்படுத்துகிறோம் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் , தீட்டாவின் மூலம் பாவம் தீட்டாவை தோராயமாக மதிப்பிடுவோம் , தீட்டாவில் உள்ள பல்வேறு சிறிய பிழைகள், தொலைவைக் கணக்கிடுவதில் மிகப் பெரிய பிழைகளை உருவாக்கும், அதைப் பற்றி நாம் கவனமாக இருக்க வேண்டும், ஆனால் இது செய்யப்பட்டது. பூமிக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தை நீங்கள் மிகவும் மதிக்க முடியும் ,
எனவே பூமி மற்றும் நட்சத்திர தூரங்களைப் பற்றி நாம் கவலைப்பட வேண்டும்,
எனவே இந்த குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நான் என்ன செய்ய வேண்டும் என்பது உண்மையில் நிறுத்தப்பட வேண்டும், ஏனெனில் இந்த உதாரணங்களை விட்டுவிடாமல் இருக்கலாம். அடுத்த விரிவுரையில் , அரை நிலவு நாளில் நீங்கள் எவ்வாறு கோணங்களைப் பெறுகிறீர்கள் என்பதை மேற்கோள் காட்டுவதற்காக நானே உங்களுக்குச் சொல்கிறேன், பின்னர் நான் ஒரு அசாதாரணமான முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒரு இடமாறு என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்துவேன், மேலும் அவை மின் இடையே உள்ள தூரம் எப்படி என்பதைக் காட்டுகின்றன. ஆர்த் மற்றும் நட்சத்திரங்களையும் அளக்க முடியும் . சூரியன் பின்னணி நட்சத்திரங்களைப் பொறுத்த வரையில் அதை அடுத்த வகுப்பில் எடுப்போம், உங்களுக்கு நேரம் கிடைத்தால் தயவுசெய்து அவற்றைப் படித்துவிட்டு வாருங்கள், நீங்கள் நன்றாகத் தயாராக இருப்பீர்கள், இப்போது நிறுத்துவோம், உங்களுக்கு நல்லது