

இன்றைய வகுப்பில் உடல்கள் அல்லது துகள்கள் மீது செயல்படும் பல்வேறு வகையான சக்திகளை நாங்கள் பகுப்பாய்வு செய்வோம், மேலும் இது இயக்கவியலில் உள்ள சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதற்கான முதல் படியாகும், அங்கு உடலின் முடுக்கத்துடன் சக்தியை தொடர்புபடுத்த வேண்டும். உடலை முடுக்குவதற்கு, உடலில் செயல்படும் பல்வேறு வகையான சக்திகள் என்ன என்பதை முதலில் நாம் தெளிவாக இருக்க வேண்டும் , ஆனால் அதைச் செய்வதற்கு முன், உடல்கள் மீதான செயல் மற்றும் எதிர்வினை சக்திகள் மற்றும் என்ன என்பதை நாங்கள் கருத்தில் கொண்ட கடைசி விரிவுரைக்கு வருகிறேன். நியூட்டனின் மூன்றாவது விதி கூறுகிறது , எனவே அதை நியூட்டனின் மூன்றாவது விதியைப் பார்ப்போம் , உடல்களில் உள்ள சக்திகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யும் போது இது மிகவும் முக்கியமானது என்று நாங்கள் காண்போம் நியூட்டனின் மூன்றாவது விதி என்னவென்றால், ஒரு உடல் ஒரு மற்றும் ஒரு உடல் இருந்தால் உடல் b ஒரு சக்தியை fba ஐ உடலில் செலுத்தினால், உடல் b ஒரு விசையை உடலில் செலுத்துகிறது a அங்கு fab என்பது fba இன் மைனஸுக்கு சமம் என்றால் இந்த சக்திகளில் ஒன்று செயல் என்று அழைக்கப்படுகிறது மற்றொன்று எதிர்வினை எண் இதை சற்று சிறப்பாக விளக்க வேண்டும், ஏனென்றால் ஒரு புத்தகம் வைக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையின் ஒரு விஷயத்தை நாம் பரிசீலிப்போம், எனவே இந்த அட்டவணை தரையில் மேற்பரப்பில் உள்ளது மற்றும் மேசையில் ஒரு புத்தகம் உள்ளது, எனவே நான் செயல்படும் சக்திகளை பகுப்பாய்வு செய்தால் இங்கே உள்ளது புத்தகத்தில் மற்றும் இந்த விரிவுரையைத் தொடரும்போது பல்வேறு வகையான சக்திகளைப் பற்றிய விரிவான பகுப்பாய்வைக் காண்போம், ஆனால் புத்தகத்தில் செயல்படும் சக்திகளைப் பார்த்தால், நம்மிடம் என்ன இருக்கிறது என்பது தெளிவாகிறது, புத்தகத்தின் மீது பூமியின் காரணமாக ஒரு சக்தி இருக்கிறது. நாம் பார்ப்பது போல எடை என்று குறிப்பிடுகிறோம் , இதை fbe என்று அழைப்போம், எனவே fbe என்பது பூமி புத்தகத்தை தன்னை நோக்கி இழுக்கும் சக்தியாகும், மேலும் நாம் கண்டுபிடிப்பது என்னவென்றால், அட்டவணை புத்தகத்தின் மீது ஒரு சக்தியை செலுத்துகிறது. இந்த விசையை fbtfbt என்று அழைக்கிறோம் , அட்டவணை புத்தகத்தின் மீது செலுத்தும் விசை மற்றும் புத்தகம் அசையவில்லை என்றால் புத்தகம் ஓய்வில் இருந்தால், இந்த இரண்டு சக்திகளும் சமமாகவும் எதிர் எதிராகவும் இருக்க வேண்டும், எனவே உண்மையில் இந்த fbt செயல்பட வேண்டும் அதே வரி உண்மையில் நான் வேண்டும் அதை ஒரே இடத்தில் அதே அம்புக்குறியில் காட்டவும், இங்கேதான் fbtx மற்றும் நம்மிடம் இருப்பது என்னவென்றால், fbe மற்றும் fbt இவை இரண்டும் புத்தகத்தின் மீது செயல்படும் சக்திகளாக இருந்தால், அவை ஒன்றையொன்று ரத்து செய்கின்றன, அதாவது அவை சமமானவை மற்றும் எதிர்மாறானவை என்று அர்த்தம். இப்போது ஓய்வில் உள்ளது, நான் இங்கே சொல்ல விரும்பும் விஷயம் என்னவென்றால், fbe மற்றும் fbt ஒரு செயல் எதிர்வினை ஜோடியாக இல்லை , அது ஏன் என்றால், fbe மற்றும் fbt இரண்டும் ஒரே உடலில் செயல்படுகின்றன, அதே நேரத்தில் செயல் மற்றும் எதிர்வினை ஜோடி இரண்டு வெவ்வேறு உடல்களில் உள்ளது, ஒரு உடல் மற்றொன்றில் ஒரு சக்தியைச் செலுத்துகிறது, அவற்றில் ஒன்று செயல் மற்றும் இதற்கு எதிர்வினையாக அல்லது மற்ற உடல் முதல் ஒன்றின் மீது சமமான மற்றும் எதிர் சக்தியைச் செலுத்தும், எனவே நாம் பகுப்பாய்வு செய்தால் fbe ஆகும் .

பூமியின் மூலம் புத்தகம் எனவே இந்த சக்திக்கு என்ன எதிர்வினை fbe க்கு எதிர்வினையாக இருக்கும் என்பதை நான் சமமாக வைக்க வேண்டும் feb புத்தகத்தின் மூலம் பூமியில் இருக்கும் சக்தியை பூமி அல்லது புத்தகம் சமமான மற்றும் எதிர் சக்தியை செலுத்தும் பூமியும் இந்த இரண்டு சக்திகளும் சமமானவை மற்றும் எதிரெதிரானவை ஆனால் ஒன்று புத்தகத்தில் செயல்படுகிறது மற்றொன்று பூமியில் செயல்படுகிறது இப்போது புத்தகத்தில் வேறு எந்த சக்தியும் இல்லை என்றால் நீங்கள் ஒரு கேள்வி கேட்கலாம் புத்தகம் கீழே விழுகிறது, ஆனால் பூமிக்கு என்ன நடக்கிறது? பூமி நகராது, இந்த விசையின் காரணமாக புத்தகம் மற்றும் நாம் பார்ப்பது என்னவென்றால் , பூமியின் ஈர்ப்பு விசையின் ஈர்ப்பு விசையுடன் ஒப்பிடும்போது பூமியில் உள்ள சக்தி மிகவும் சிறியதாக இருப்பதால் அது நகராது. எனவே சூரியனுக்கு அதனால் புத்தகம் பூமியில் ஏற்படுத்தும் சக்தி மிகவும் சிறியது மற்றும் பூமியில் குறிப்பிடத்தக்க விளைவை ஏற்படுத்தாது, மேலும் இந்த ஈர்ப்பு இயக்க விதியை சுருக்கமாக இன்று பார்ப்போம், ஆனால் விவரங்கள் ஒரு சிறிது நேரம் கழித்து , இதைப் போலவே நாங்கள் காட்டிய இரண்டாவது சக்தியும் fbt ஆகும், இது மேசையின் மூலம் புத்தகத்தின் மீது உள்ள விசையாகும், எனவே இதன் எதிர்வினையை நாம் கண்டுபிடிக்க விரும்பினால், இது புத்தகத்தின் அட்டவணையில் உள்ள விசை ftb ஆக இருக்கும். நான் இதற்கு சமமாகவும் எதிர்மாறாகவும் இருப்பேன் , நிச்சயமாக இவை அனைத்தும் புத்தகத்தின் எடைக்கு சமமாக

நடக்கின்றன , இந்த பிரச்சனையின் நிலைமைகளால் தான் ஆனால் எதுவும் நகரவில்லை, எனவே நாம் செயலைப் பற்றி பேசும்போது இதைத்தான் நாம் தெளிவாக இருக்க வேண்டும். மேலும் அவை இரண்டு வெவ்வேறு உடல்களில் உள்ளன, ஆனால் ஒரே உடலில் இல்லை என்ற எதிர்வினை, எனவே ஒரு உடலில் செயல்படும் பல்வேறு வகையான சக்திகள் என்ன என்பதை இப்போது நாம் பார்க்க முயற்சிப்போம் அல்லது குறைந்த பட்சம் ஆறா நோக்கங்களுக்காக அடுத்த இரண்டு அத்தியாயங்களில் நாம் ஒவ்வொரு உடலையும் ஒரு துகளாகக் கருதுவார்கள், எனவே ஒரு உடல் அல்லது ஒரு துகள் பல்வேறு வகையான சக்திகளாக செயல்படும் முதல் வகை சக்திகள் செயல்படும் அவை தூரத்திலிருந்து செயல்படும் சக்திகள், அதாவது இங்கே ஒரு துகள் இருந்தால் ஒரு சக்தி காரணமாக செயல்படும். உடலைத் தொடாத வேறு சில உடலுக்கு , இந்த சக்திகள் எழுகின்றன, அதனால் அவை உடலுடன் தொடர்பு கொள்வதால் எழுகின்றன, இரண்டு உடல் ஒன்றும் உடல் இரண்டும் தொடர்பில்லாத உடல்கள் ஒவ்வொன்றையும் தொடாத உடல் என்று கூறுவோம். மற்றவை , ஆனால் அவை ஒன்றுக்கொன்று சக்தியை செலுத்துகின்றன, இந்த விசைகளில் முதன்மையானது, பெரும்பாலான இயக்கவியல் சிக்கல்களில் நாம் பயன்படுத்தக்கூடியது புவியீர்ப்பு விசையாகும், மேலும் இந்த நியூட்டன் என்று அழைக்கப்படுவதை இங்கே பயன்படுத்துகிறோம், இது நியூட்டனின் விதியால் நிர்வகிக்கப்படுகிறது. உலகளாவிய ஈர்ப்பு விசை மற்றும் நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதி உண்மையில் அதைத்தான் நாம் உலகளாவிய என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் அது எந்த இரண்டு வெகுஜனங்களுக்கும் இடையில் செயல்படுகிறது, எனவே இந்தச் சட்டம் என்ன சொல்கிறது என்றால், நம்மிடம் ஒரு நிறை m ஒன்றும் ஒரு நிறை m இரண்டும் இருந்தால் அவை தூரத்தால் பிரிக்கப்படுகின்றன r பிறகு இது உடல் என்று சொல்லலாம், இது உடல் b என்று வைத்துக்கொள்வோம், பின்னர் உடலில் உள்ள விசை a காரணமாக உடல் b என்பது மூலதனம் gm ஒரு m இரண்டு மீது r சதுரத்தில் கொடுக்கப்படுகிறது, இது விசையின் அளவு மற்றும் திசை a முதல் b வரை இருக்கும் உடலில் ஒரு முதல் துணை சக்தி செயல்படும் உடலைக் குறிக்கிறது, எனவே உடலின் மீது விசை a காரணமாக உடல் b என்பது மூலதனம் gm ஒரு மீ² ஆல் r சதுரம் மூலம் வழங்கப்படும் ஒன்று உடலின் நிறை am இரண்டு என்பது உடலின் நிறை இந்த இரண்டுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் இந்தச் சட்டத்தின் விவரங்கள் பின் தொடரும், உண்மையில் நாம் படிக்கும் இயக்கவியல் மற்றும் சுழற்சி இயக்கவியல் சிலவற்றை முடித்த பிறகு , இந்த மூலதனத்தைப் பார்க்கும் போது g என்பது செல்லுபடியாகும் நிலையானது என்பதை இப்போது முதலில் இங்கு நமது தேவைகளுக்குப் பொருத்தமாக விவாதிக்கலாம். பிரபஞ்சம் முழுவதும் அதனால் தான் இந்த சட்டம் உலகளாவிய ஈர்ப்பு விசை என்று அழைக்கப்படுகிறது மற்றும் மூலதன g என்பது இதன் மதிப்பால் வழங்கப்படுகிறது, இது ஒரு கிலோ சதுரத்திற்கு மைனஸ் 11 நியூட்டன் மீட்டர் சதுரத்தின் சக்திக்கு 6.67 முதல் 10 வரையிலான சோதனையைப் பயன்படுத்தி செய்யப்பட்டது, எனவே இப்போது இது நாம் பூமியைப் பார்க்கும் போது மூலதன g இன் மதிப்பு மற்றும் பூமியின் மேற்பரப்பில் அல்லது பூமியின் மேற்பரப்புக்கு மிக அருகில் ஒரு நிறை m உள்ளது என்று சொல்லலாம், எனவே முதலில் நாம் என்ன செய்வோம் என்பதை நாம் புரிந்துகொள்கிறோம். இந்த ஈர்ப்பு விதியின் மூலம் பூமியின் மேற்பரப்பில் அல்லது மேற்பரப்புக்கு அருகில் இருக்கும் எவரும் பூமியின் காரணமாக ஈர்ப்பு விசையை அனுபவிப்பார்கள், எனவே இப்போது நான் பூமியை ஒரு கோளமாக கருதுகிறேன் என்று சொல்லலாம். பூமியின் நிறை r sub e என்பது பூமியின் ஆரம் மற்றும் அதன் மேற்பரப்பில் இருக்கும் ஒரு வெகுஜன m ஐப் பார்க்கிறோம், அதை முதலில் பூமியின் மேற்பரப்பில் பார்ப்போம், அதனால் நான் என்ன செய்வேன், இதை m என்று அழைக்கிறேன். $sub b$ இதை ஒரு உடல் b என்று அழைப்போம், அதன் நிறை m sub b ஆகும், எனவே இப்போது பூமியின் உடலில் உள்ள விசையானது பூமியின் எடையை g மடங்கு mb மடங்கு பூமியின் நிறையை r சதுரத்தால் வகுத்து , உடலை வைத்திருந்தால் இந்த r மூலம் வழங்கப்படும். பூமியின் மேற்பரப்பில், உடல் பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்தால், பூமியின் ஆரம் சமமாக இருக்கும் மற்றும் குறைந்தபட்சம் இப்போது பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும் நோக்கங்களுக்காகவும் , பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்து உடல் சற்று விலகி இருந்தாலும் இதைப் புரிந்துகொள்வது r என்பது பூமியின் ஆரம் என்று இன்னும் கருதலாம் , ஏனென்றால் பூமியின் ஆரம் ஆறு மூன்று ஏழு பூஜ்ஜிய கிலோமீட்டர்கள், அதாவது ஆறு புள்ளி மூன்று ஏழு முதல் 10 வரை 6 மீட்டர் சக்திக்கு சமமாக இருக்கும், எனவே உடல் இருந்தாலும் கூட பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்து 1 மீட்டர் அல்லது 2 மீட்டர் உயரத்தில் உள்ளது r என்பது பூமியின் ஆரம் என்று கருதுங்கள் , எனவே இப்போது நாம் பெறுவது b

நேரங்களின் காரணமாக f ஆகும் e உடலின் எடையின் சதுர மடங்குக்கு மேல் gm க்கு சமமாக இருக்கும் b இப்போது இங்கே மூலதனம் g மூலதனம் m மற்றும் மறு சதுரம் அவை அனைத்தும் மாறிலி நிறை பூமியானது 4 கிலோவின் சக்திக்கு 6 முதல் 10 க்கு சமம் எனவே இதை இந்த மாறிலியில் வைத்து ஒருமுறை g பெருக்கல் m மறு சதுரத்தால் வகுத்து அதை மற்றொரு மாறிலி என்று அழைக்கலாம் , எனவே இது g முறை m என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. இதை நாம் சிறிய g என்ற குறியீட்டைப் பயன்படுத்துகிறோம் , இது ஒவ்வொரு கிரகத்திற்கும் கான் ஈர்ப்பு மாறிலி என்று அழைக்கப்படுகிறது, இந்த ஈர்ப்பு மாறிலியின் மதிப்பு வேறுபட்டதாக இருக்கும், ஏனெனில் மூலதனம் m மற்றும் r வெவ்வேறு கிரகங்களுக்கு வேறுபட்டதாக இருக்கும், எனவே இங்கே நாம் பூமியில் கவனம் செலுத்துகிறோம், ஒருமுறை வேலை செய்கிறோம். இந்த எண்கள் நான் உங்களுக்கு gm மற்றும் மறு சதுரத்தின் மதிப்பைக் கொடுத்துள்ளேன், பின்னர் நாம் பெறுவது சிறிய g என்பது ஒரு வினாடிக்கு 9.81 மீட்டர் சதுரத்திற்கு சமம் , எனவே இப்போது பூமியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில் ஏதேனும் இருந்தால் நம்மிடம் உள்ளது போ பூமியின் காரணமாக dy b ஐ mb முறை g என்று எழுதலாம், எனவே இது பூமி எந்த உடலின் மீதும் செலுத்தும் சக்தியாக இருக்கும், மேலும் இதை உடலின் எடை என்றும் அழைக்கிறோம், பிரச்சனைகளுக்கு நான் சொன்னது போல் இப்போது நாம் கருத்தில் கொள்வோம். re என்பது வெறும் ah தூரம் பூமிக்கு மிக அருகில் உள்ளது எனவே r என்பது re ஆக எடுத்துக்கொள்ளப்படும் மற்றும் பூமியின் விசையானது m மடங்கு g ஆக எடுக்கப்படும் பிரச்சனை தீர்வுக்காக g இன் மதிப்பை 10 மீட்டராக எடுத்துக்கொள்ளச் சொல்லலாம் ஒரு வினாடி சதுரத்திற்கு அல்லது வினாடிக்கு 9.8 மீற்றர், எனவே அந்த வகையான அனுமானங்கள் உங்களுக்கு அனுமதிக்கப்படுவதை நீங்கள் பார்க்க வேண்டும், அதற்கேற்ப நீங்கள் செயல்படுவீர்கள். இந்த விசை ஆனால் இந்த மாறுபாடுகளை நாங்கள் அடுத்த அத்தியாயத்தில் வைத்துக்கொள்வோம், அங்கு நாம் ஈர்ப்பு மாறிலியைப் படிக்கிறோம், நீங்கள் பூமியின் மேற்பரப்பிற்குள் சென்றாலும், பூமியின் ஆரத்தை விட r மீண்டும் குறைவாக மாறும் , ஆனால் அந்த மாறுபாடுகள் நாம் கருதுவதில்லை மற்றும் நோக்கங்களுக்காக இப்போது நாம் ஒரு வினாடிக்கு 9.81 மீட்டர் என்ற விசையை நிலையானதாகக் கருதுவோம், மேலும் உடலில் உள்ள விசை நிறை நேரங்களுக்குச் சமமாக இருக்கும் g இப்போது தூரத்திலிருந்து செயல்படும் அடிப்படை சக்திகளில் இதுவும் ஒன்று மேலும் இரண்டு சக்திகள் உள்ளன. தூரத்தில் இருந்து செயல்படும் இவைகளில் முதன்மையானது இரண்டு மின்னூட்டங்களில் செயல்படும் மின்னியல் விசைகள் எனவே இரண்டு மின்னூட்டங்கள் இருந்தால் அவற்றுக்கிடையே உள்ள விசையானது 1 ஆல் 4 பை எப்சிலானால் கொடுக்கப்படும் $q_1 q_2 r$ சதுரத்தில் இது விசையின் காரணமாகும். q_2 இல் q_1 அல்லது q_1 இல் q_2 காரணமாக அவை சமமாகவும் எதிர்மாறாகவும் இருக்கும் மற்றும் q ஒன்று மற்றும் q இரண்டு மின்னியல் செய்யும் போது இதன் விவரங்கள், ஆனால் q_1 மற்றும் q_2 க்கு இடையே உள்ள விசைகள் இரண்டு கட்டணங்கள் இருந்தால் பார்க்கலாம். அவர்கள் ஒருவரையொருவர் தொடுவதில்லை இன்னும் அவர்கள் ஒருவரையொருவர் ஒருவரையொருவர் பலப்படுத்துவார்கள் மற்றும் இங்கே நிச்சயமாக நாம் வகுப்பில் மிகவும் ஆரம்பத்தில் விவாதித்தபடி , திசையானது கட்டண வகையைப் பொறுத்தது, அவை கவர்ச்சிகரமானதாகவோ அல்லது வெறுப்பாகவோ இருக்கலாம். இது மற்றொரு சக்தியாகும் தொலைவில் இருந்து ts தொலைவில் இருந்து செயல்படும் மூன்றாவது வகை விசைகள் மின் காந்த சக்திகள் மற்றும் மின்காந்த சக்திகள் ஒரு காந்தப்புலத்தில் பயணித்தால் மின்காந்த சக்திகள் வழங்கப்படுகின்றன. b என்பது காந்தப்புல தீவிரம் மற்றும் v என்பது திசைவேகம் எனவே இவை மீண்டும் சில சக்திகள் எனவே தொலைதூர ஈர்ப்பு மின்னியல் விசைகள் மற்றும் மின்காந்த விசைகளிலிருந்து செயல்படும் மூன்று அடிப்படை விசைகளைப் பார்த்தோம். சக்திகள் சேர்க்கப்படவில்லை முக்கியமில்லை அல்லது புறக்கணிக்கப்படலாம் பின்னர் தூரத்திலிருந்து செயல்படும் விசையாக ஈர்ப்பு மட்டுமே இருக்கும், எனவே இவை இரண்டு உடல்களுக்கு இடையில் செயல்படும் சக்திகளை நாம் பார்த்த சக்திகள் மற்றும் ஒருவருக்கொருவர் விலகி ஒரு முறை ஒரு q_1 சார்ஜ் மற்றொரு மின்னூட்டம் q_2 இல் சக்தியைச் செலுத்தினால், இரண்டு உடல்களுக்கு இடையே செயல் எதிர்வினை ஜோடி இருக்கும் என்பதை நாம் மீண்டும் உணர வேண்டும். ஈர்ப்பு விசைகள் மற்றும் பிற விஷயங்களுக்கும் சமமான மற்றும் எதிர் சக்திகள் உள்ளன, அடுத்ததாக தொடர்பு விசைகள் மற்றும் இந்த சக்திகளைப் பார்ப்போம், அது ஒரு மேசையில் அல்லது ஒரு மேற்பரப்பில் அல்லது தரையில் கிடக்கிறது என்று வைத்துக்கொள்வோம். தொகுதி மேசையில் ஒரு விசையைச் செலுத்துகிறது மற்றும் அட்டவணையானது தொகுதியின் மீது சமமான மற்றும் எதிர் விசையைச் செலுத்துகிறது மற்றும் இந்த சக்திகளை நாம் இப்போது பகுப்பாய்வு செய்வோம்,

எனவே நாம் இரண்டு உடல்கள் ah உடல்கள் a மற்றும் b தொடர்பில் இருக்கும்போது நமக்கு ஒரு விசை மற்றும் ஒரு விசை உள்ளது. ba இப்போது பொதுவாக இந்த விசை ஒரு பொதுவான திசையில் உள்ளது, அதாவது நான் உடலுடன் தொடர்பு கொண்ட ஒரு உடல் உள்ளது என்று அர்த்தம், நான் உடலை பகுப்பாய்வு செய்ய முயற்சித்தால், உடல் pi உடலில் செலுத்தும் சக்தியை நான் அழைக்கிறேன். fab அதன் திசை என்பது ஒரு பொதுவான திசை, அதாவது உடலில் செயல்படும் மற்ற சக்திகளைப் பொறுத்து இந்த திசையும் உடலின் இயக்கமும் fab இன் திசையும் இப்போது முடிவு செய்யப்படும், நாம் என்ன செய்வோம் என்றால், நாம் இரண்டு உடல்கள் தொடர்பில் இருந்தால், அதனால் அனுமதிக்கவும். இந்த நிலையைப் பொதுமைப்படுத்துவோம், இது உடல், இது உடல் b மற்றும் அவை இந்த கட்டத்தில் தொடர்பு கொள்கின்றன, எனவே நாம் என்ன செய்வோம், இந்த பொது விசை ஃபேப்பை இரண்டு கூறுகளாகப் பிரிப்போம் மற்றும் நாம் சொல்லும் முதல் கூறு சாதாரண கூறு ஆகும். தொடர்புக்கு இயல்பான ஒரு திசை மற்றும் அங்கு இருக்கும் மற்ற சக்தியை நாம் அதை தொடுநிலை கூறு என்று அழைக்கிறோம், எனவே a மற்றும் b உடல்களுக்கு இடையிலான தொடர்பு சக்தி இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கப்படும், இது இரண்டு பகுதிகளுக்கு செங்குத்தாக இருக்கும் ஒரு சாதாரண கூறு மற்றும் ஒரு தொடுநிலை தொடு திசையில் இருக்கும் கூறு, எனவே இது ஒரு தொடர்பு சக்திக்கு நாம் செய்யும் முதல் விஷயம், நிச்சயமாக இந்த தொடர்பு சக்திகள் என்ன என்பதைப் பற்றி நாங்கள் பேசவில்லை, சாதாரண சக்தி என்னவென்றால், தொடு சக்தி என்றால் என்ன, ஆனால் முதலில் நாம் செய்வது பிரிப்பதுதான். இயக்கவியலில் இருந்து இவை இரண்டு பகுதிகளாக இப்போது இந்த இரண்டு உடல்களுக்கு இடையேயான தொடர்பைப் பார்த்தால், a மற்றும் b ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டு இயக்கம், இது உடல் a இது உடல் b என்று நமக்குத் தெரியும். தொடர்பைப் பேண வேண்டும் என்றால், வேகம் ஒன்றையொன்று பொறுத்து நகர்த்தவும், பின்னர் a மற்றும் b இன் திசைவேகம் தொடுநிலைத் திசையில் இருக்கும், எனவே இதைப் பராமரிக்க வேண்டும் என்றால், ஏன் முடியாது நமக்கு சாதாரண திசையில் ஒரு வேகம் உள்ளது, அது சமமாக இல்லாத சாதாரண திசையில் உடல் a மற்றும் b ஒரு திசைவேகத்தைக் கொண்டிருந்தால் அதைப் பற்றி சிந்தித்துப் பாருங்கள், உடல் b உடலில் துளைக்கும் அல்லது இரண்டு உடல்களும் பிரிந்துவிடும். ஒருவருக்கொருவர் அதாவது ஒரு விஷயத்தில் உடல்கள் இனி ஒரு புள்ளி தொடர்பு இருக்காது, உடல்கள் சிதைக்கத் தொடங்கும், அதை நாங்கள் கருத்தில் கொள்ளவில்லை, மற்ற விஷயத்தில் உடல்கள் ஒருவருக்கொருவர் விலகிச் செல்லத் தொடங்கும் மற்றும் தொடர்பு இருக்காது எனவே உடலின் தொடர்பைப் பேண வேண்டும் என்று நாம் சொல்லும் புள்ளி இனி இருக்காது, அதனால் எந்த சக்தியும் இருக்காது எனவே உடல்கள் தொடர்பு கொள்ள வேண்டியிருக்கும் போது உறவினர் மோட் a மற்றும் b இடையே உள்ள அயன் தொடுநிலை திசையில் மட்டுமே இருக்க வேண்டும், எனவே a மற்றும் b இரண்டு உடல்களுக்கு இடையே தொடர்பு விசை இருந்தால், அது ஒரு பொதுவான திசையில் செயல்பட்டால், அதை இரண்டு கூறுகளாகப் பிரிக்கிறோம், எனவே மீண்டும் பழைய உதாரணத்திற்குச் செல்வோம். உடல் a மற்றும் இது உடல் b உடன் உடலுடன் தொடர்பு உள்ளதா என்பதைக் காட்டுகிறேன், நான் உடலைப் பார்க்கும்போது a உடல் b காரணமாக பூமியாக இருக்கும் மற்றும் அதை இரண்டு கூறுகளாகப் பிரிக்கிறோம். மேற்பரப்புக்கு இயல்பானது, அதை நாம் சாதாரண எதிர்வினை என்றும், நம்மிடம் உள்ள இரண்டாவது கூறு என்றும் அழைக்கிறோம், இதன் பொருள் இதை மீண்டும் காட்டுகிறேன், இது உடல் a காரணமாக உடல் b என்பது உடல் b காரணமாக இருக்கும் சக்தி சில பொதுவானது. இதை இரண்டு கூறுகளாகப் பிரிக்கும் திசையில், தொடர்புக்கு செங்குத்தாக இருக்கும் ஒரு பாகத்தில் இந்த ஃபேப்பைத் தீர்க்கிறோம், அதை சாதாரண எதிர்வினை என்று அழைக்கிறோம், இரண்டாவது கூறு தொடுநிலை கூறுகளாக இருக்கும், மேலும் உடல்கள் இரண்டும் தொடும் மேற்பரப்புகள் திடப்பொருளாக இருக்கும். இரண்டு உடல்களுக்கு இடையே உராய்வு விசை என்று ஒரு சிறப்புப் பெயர் உள்ளது, எனவே தொடுநிலை கூறு தொடர்பு விசை என்று குறிப்பிடப்படுகிறது, இது உராய்வு விசை என்று குறிப்பிடப்படுகிறது, இப்போது உராய்வு விசை உடலுடன் தொடர்பு கொண்டாலும் கூட இருக்கலாம். நாம் காற்றுடன் அல்லது தண்ணீருடன் சொல்கிறோம், அது காற்று அல்லது நீர் காரணமாக உராய்வு விசை என்று அழைக்கப்படும் ஒரு அங்கமாக இருக்கும் ஒரு தொடுநிலை கூறு உள்ளது, ஆனால் உடல்களை தொடர்பு கொள்ளும்போது உராய்வு விசை இருக்கும் போது ஒரு அடிப்படை வேறுபாடு உள்ளது அவை இரண்டும் திடப்பொருள்கள் அல்லது ஒரு திடம் மற்றும் திரவம் அல்லது வாயு ஆகியவற்றுக்கு இடையே நாம் தொடர்பு கொள்ளலாம் மற்றும் தொடர்பு கொள்ளும் உடல்கள் இரண்டும் திடப்பொருளாக இருக்கும் போது முதலில் நாம்

வழக்கைப் பார்ப்போம், எனவே இதை பொதுவாக உராய்வு விசை என்று அழைக்கிறோம், எனவே தொடர்பு இடையே இருந்தால். திடமான மற்றும் ஒரு திரவம் அல்லது வாயு இது திரவ உராய்வு காரணமாக விசை என்று அழைக்கப்படுகிறது மற்றும் இந்த விசைக்கு இடையேயான எதிர்வினை உறவை நாம் எழுதும் அல்லது எழுதும் அடிப்படை முறை அவை வேறுபட்டதாக இருக்கும். இரண்டு திடமான உடல்களுக்கு இடையே உள்ள உராய்வு விசையைப் பார்ப்போம், எனவே இப்போது உராய்வு என்று கூறும்போது இரண்டு விஷயங்கள் தானாகவே குறிக்கப்படுகின்றன, முதலில் இது ஒரு தொடர்பு விசை , இரண்டாவதாக இது தொடு திசையில் ஒரு விசை இந்த இரண்டு பொருட்களும் தானாகவே இருக்கும் மற்றும் இப்போது இரண்டு உடல்கள் இரண்டு திடமான உடல்களுக்கு இடையிலான தொடர்பைப் பார்ப்போம், முதலில் அதன் இயக்கவியலைப் பார்ப்போம், எனவே நமக்கு ஒரு உடல் உள்ளது, நமக்கு ஒரு உடல் உள்ளது b இப்போது உடல் அபவாவின் வேகம் மற்றும் உடலின் வேகம் b ஆக இருக்கட்டும். உடல் a என்பது va மற்றும் உடலின் b இன் வேகம் vb இப்போது இதுவாக இருக்கலாம் , இவை இரண்டும் நாம் சொல்வது போல் வேகங்களின் தொடுநிலை கூறுகள் என்று நாம் விவாதித்த சாதாரண கூறுகள் உடல்கள் தொடர்பில் இருக்க வேண்டுமானால் சமமாக இருக்க வேண்டும் எனவே va என்பது vb க்கு சமமாக இருந்தால், இந்த இரண்டு திசைவேகங்களும் இப்போது தொடர்பில் உள்ளன , உண்மையில் நான் கமா t ஐப் போட வேண்டும் , இது கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் t மற்றும் சமமாக இருந்தால் அது ஒரு தொடுநிலை கூறு என்பதைக் காட்டுகிறது. அடுத்த முறை t plus ஆல் அல்லது அடுத்த நொடியில் நான் பிரதிநிதித்துவம் செய்யக்கூடிய போது , மீட்டம் என்ன இருக்கிறது என்றால், இந்த நிலை s ட்டு இல்லை என்று கூறப்படுகிறது, ஏனெனில் இரண்டு உடல்களும் ஒன்றுவருக்கொருவர் மரியாதையுடன் நழுவவில்லை, ஒன்று உதாரணத்திற்கு நாம் பார்ப்போம் இந்த பேனா மேசையில் கிடக்கிறது , நான் பேனாவின் தொடர்பு புள்ளியையும், தாளில் தரையில் உள்ள தொடர்பு புள்ளியையும் பார்த்தால் , இவை இரண்டின் வேகமும் 0 க்கு சமம் மற்றும் இந்த நேரத்தில் 0 அவை 0 ஆகும் எனவே அடுத்த முறை va என்பது vb க்கு சமம், அவை 0 ஆக இருக்கும், மேலும் அவை இப்போது சமமாக இருக்கும், இந்த முழு அட்டவணையும் வேறு ஏதாவது வேகத்தில் நகர்கிறது, ஆனால் இவை இரண்டும் ஒன்றையொன்று பொறுத்து நழுவவில்லை என்றால் மீண்டும் நாம் என்ன va என்பது vb க்கு சமமாக இருக்கும் ஆனால் இரண்டும் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்காது அவை அட்டவணையின் வேகத்திற்கு சமமாக இருக்கும் ஆனால் இன்னும் அது சீட்டு இல்லாத நிலையில் உள்ளது, எனவே ஸ்லிப் என்பது உடலின் இயக்கத்தை பொறுத்து உடல் இரண்டு எனவே வேகங்கள் சமமாக இருக்கும் போது இந்த நிலை $a = t$ இந்த நேரத்தில் மற்றும் அடுத்த முறை தொடர்பு புள்ளி இப்போது இல்லை ஸ்லிப் என்று அழைக்கப்படுகிறது இரண்டாவது நிபந்தனை , எந்த சீட்டு இல்லை என்றால், ஸ்லிப் என்று ஏதாவது இருக்க வேண்டும் மற்றும் அந்த நேரத்தில் பரிசீலிக்கும் நேரத்தில் சீட்டு என்றால் என்ன t நீங்கள் கவனிக்கும் போது இரண்டு உடல் வாட்களும் $vb = t$ க்கு சமமாக இல்லை , இப்போது நான் என் உடலை மாற்ற அனுமதிக்கிறேன், நான் இப்போது இந்த டஸ்டரை அல்லது இந்த பிளாக்கை இங்கே வைக்கிறேன் , நான் ஒரு சக்தியைப் பயன்படுத்துகிறேன் என்று வைத்துக் கொண்டால், இந்த டஸ்டர் இப்போது நகர்கிறது. அதைப் பாருங்கள் , டஸ்டரில் இருக்கும் புள்ளிக்கு ஒரு வேகம் உள்ளது, அதே சமயம் தரையில் உள்ள புள்ளியில் பூஜ்ஜிய வேகம் உள்ளது, எனவே $va = vb$ க்கு சமமாக இருக்காது, இது ஸ்லிப் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே நமக்கு ஸ்லிப் மற்றும் ஸ்லிப் இல்லை ஆனால் இந்த இரண்டிற்கும் இடையில் எங்களிடம் மூன்றாவது நிபந்தனை உள்ளது, அதை வரவிருக்கும் ஸ்லிப் என்று அழைக்கிறோம் மற்றும் வரவிருக்கும் ஸ்லிப் எதைக் குறிக்கிறது என்றால், அந்த நேரத்தில் tva என்பது vb க்கு சமம், வரவிருக்கும் ஸ்லிப் va tangential க்கு இதை மீண்டும் எழுதலாம் t நேரத்தில் vb tangential க்கு சமம் sa பிரச்சனையில் எனக்கு இருக்கும் நிபந்தனைகள் , அடுத்த நொடியில் $va = vb$ க்கு சமமாக இருக்காது, அதாவது உடல் நகரப் போகிறது, அந்த நிலை வரவிருக்கும் ஸ்லிப் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது, மீண்டும் ஒருமுறை இந்த டஸ்டரை இங்கே மேசையில் வைத்தால் இது இப்போது அது சீட்டு இல்லாத ஒரு நிலை, நான் மெதுவாக ஒரு சக்தியைப் பயன்படுத்துகிறேன் , நான் இப்போது நீங்கள் பார்க்கக்கூடிய சக்தியைப் பயன்படுத்துகிறேன், ஆனால் அது நகரவில்லை, அதனால் அது இன்னும் சறுக்கவில்லை, ஆனால் நான் விசையை அதிகரிக்கும் போது அது நகரத் தொடங்குகிறது இது நகரத் தொடங்கும் புள்ளி என்னவென்றால், அது நகரத் தொடங்கும் போது அது நகரத் தொடங்கும் முன் வரவிருக்கும் ஸ்லிப்பின் நிலை என்ன, அது நகர்த்தத் தொடங்கும் போது நமக்கு ஸ்லிப் உள்ளது, எனவே இவை மூன்று இயக்க நிலைகள்

தொடர்பின் ஒரு நிலை நழுவுதல் நிலை மற்றும் ஒரு நிலை வரவிருக்கும் ஸ்லிப் மற்றும் சில சமயங்களில் ஸ்லிப்பை ஸ்லைடு என்ற வார்த்தையால் மாற்றலாம், எனவே இப்போது இதற்கும் உராய்வுக்கும் என்ன சம்பந்தம் உள்ளது மற்றும் இரண்டு உடல்கள் தொடர்பில் இருக்கும்போது நாம் கூலோம்பின் உராய்வு விதி என்று அழைக்கப்படுவதை இப்போது இந்த சட்டம் கூறுகிறது போது இரண்டு b odies தொடர்பில் இருந்தால் , இந்த இரண்டு உடல்களுக்கிடையேயான தொடுவிசையானது இந்த உடல்களுக்கும் இந்த தொடுநிலை சக்திக்கும் இடையிலான உறவை எதிர்க்க முயற்சிக்கும் வகையில் இருக்கும். உராய்வு விசை அல்லது உராய்வு விசை இப்போது இங்கே வைக்கப்பட்டுள்ள இந்த டஸ்டருக்கு மீண்டும் வருவோம், அதை நான் தலைகீழாக மாற்றுகிறேன், எனவே இப்போது இந்த டஸ்டரை பிளாக்கில் வைத்திருக்கும்போது ஒரு தொடர்பு உள்ளது என்றும் ஒரு தொடுவிசை இருந்தால் சொல்கிறோம் இந்த டஸ்டரின் மீது வேறு எந்த சக்தியும் பயன்படுத்தப்படாதபோது, இப்போது இது மற்ற உடலில் அதன் தொடர்புடைய இயக்கத்தை நிறுத்த முயற்சிக்கும், அாவது இண்டு சக்திகளைக் கொண்டுள்ளது, அாவது பூமியின் எண் மற்றும் பிற சக்தியின் காரணமாக அதற்கு ஒரு சக்தி உள்ளது. தொடர்பு விசை என்பது இரண்டு கூறுகளைக் கொண்ட ஒரு சாதாரண எதிர்வினை மற்றும் உராய்வு ஆகியவற்றைக் கொண்டதாக இருக்கிறது ஒரு செங்குத்து திசை மற்றும் உடல் நகராததால் தொடர்பு சக்தியும் இந்த சக்தியை எதிர்க்க வேண்டும், எனவே இது ஒரு சாதாரண சக்தியாக இருக்கும், மேலும் உராய்வு விசை பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் நான் இப்போது இதைப் பயன்படுத்துகிறேன், நான் ஒரு சிறிய சக்தியைப் பயன்படுத்துகிறேன், உடல் அசைவதில்லை , உடல் அசைவதில்லை, அதாவது இந்த உடலின் நிகர கிடைமட்ட விசை பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும், இப்போது நான் என் விரலால் ஒரு சிறிய சக்தியைப் பயன்படுத்தினேன் விசையை ஏதோ ஒரு வகையில் சமன் செய்ய வேண்டும், இப்போது நான் இங்கே வலமிருந்து இடமாக காட்டியது போல அந்த விசை திசையில் உள்ளது. இந்த டஸ்டரின் இயக்கத்தை இடமிருந்து வலமாக எதிர்க்கும் விசை மற்றும் அதுவே உராய்வு விசை மற்றும் இந்த உராய்வு விசையானது எடையை சமநிலைப்படுத்தும் சாதாரண எதிர்வினைக்கு கூடுதலாக இருக்கும். ze செய்ய அதனால் நான் ஒரு சிறிய விசையைப் பயன்படுத்தும்போது உடல் அசைவதில்லை, அதாவது ஒரு உராய்வு விசையானது இயக்கத்தை எதிர்க்கும் தொடுநிலை மேற்பரப்பில் தானாகச் செயல்படுகிறது, எனவே நாம் பார்ப்பது என்னவென்றால், இந்த உராய்வு விசை ஒரு சுய சரிப்படுத்தும் சக்தியாகும், மேலும் அது எதிர்க்க முயற்சிக்கிறது. இயக்கம் இப்போது இதற்குத் திரும்பலாம், இப்போது நாம் பார்ப்பது என்னவென்றால், நான் ஒரு சிறிய சக்தியைப் பயன்படுத்துகிறேன், நான் விசையை அதிகரிக்கும்போது இந்த சக்தியை மெதுவாக அதிகரிக்கிறேன், அதனால் டஸ்டர் நகரத் தொடங்குகிறது, அதனால் அது நகரும் போது அது ஓய்வில் இருந்தது என்று அர்த்தம் . நகர்வு என்றால் அதன் முடுக்கம் பூஜ்ஜியமாக இல்லை, எனவே நாம் இயக்க நிலையைப் பார்த்தால் இந்த டஸ்டர் உள்ளது, நான் விசையை அதிகரிக்கும் போது டஸ்டரின் மீது கிடைமட்ட விசையை அதிகரிக்கிறோம், அதை ஒரு சிறிய உருவத்துடன் காட்டுகிறேன், எனவே இது நான் ஒரு சிறிய விசையை வைத்த டஸ்டர் இது நகரவில்லை மற்றும் இதன் பொருள் என்னவென்றால் , இந்த தொடர்பு விசை அல்லது உராய்வு விசை இதை சிறியதாக வைக்கிறேன். எதிர் நிச்சயமாக நாம் நமது செயல் மற்றும் எதிர்வினை விதிகளுக்குத் திரும்பிச் சென்றால், அவை செயல் மற்றும் எதிர்வினை ஜோடியை உருவாக்காது, அவை ஒரே உடலில் செயல்படுகின்றன, ஆனால் இந்த இரண்டு சக்திகளும் சமமானவை, ஆனால் மூலதனம் அதிகரிப்பதால் நாம் ஒரு நிலையை அடைகிறோம். டஸ்டர் நகரப் போகிறது , அதனால் நான் அதை ஒரு பெரிய அம்புக்குறி மூலம் காட்டுகிறேன், மேலும் என்னிடம் உராய்வு விசை உள்ளது, இவை இரண்டும் இன்னும் சமமாக உள்ளன, இது இப்போது நகர்த்தப் போகிறது , இந்த கட்டத்தில் நகர்த்தப் போகிறோம், இது எங்களிடம் உள்ளது. முந்தைய வழக்கில் வரவிருக்கும் ஸ்லிப்பின் நிலை இது நழுவில்லாத நிலை , பின்னர் வரவிருக்கும் ஸ்லிப் உள்ளது, நான் எஃப் மேலும் அதிகரிக்கிறேன் என்று வைத்துக்கொள்வோம், பின்னர் டஸ்டர் நகரத் தொடங்குகிறது, அதாவது இந்த திசையில் முடுக்கம் உள்ளது மற்றும் கூலம்ப் என்ன செய்தார் coulomb எங்களுக்கு கிடைத்தது மற்றும் coulombs சட்டங்கள் அவர்கள் சொல்வது என்னவென்றால், நாம் வரவிருக்கும் ஸ்லிப்பைப் பெறும்போது, அதாவது உடல் நகர்த்தப் போகிறது என்று பொருள்படும் போது உராய்வு விசை ஒரு நிலையான μ_s நேரங்களுக்கு சமமாக இருக்கும், அங்கு n என்பது சாதாரண விசை அல்லது நார்மா ஆகும் உடலில் ஏற்படும் வினையானது, வரவிருக்கும் ஸ்லிப் உராய்வு நிகழ்வின் போது சாதாரண எதிர்வினைக்கு நேர்

விகிதாசாரமாக இருக்கும் மற்றும் விகிதாச்சாரத்தின் மாறிலி μs ஆல் வழங்கப்படுகிறது, இது நிலையான உராய்வு குணகம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே இப்போது நான் இந்த டஸ்டர் லெட்டுக்கு திரும்புகிறேன். நான் முன்பு அனைத்து சக்திகளையும் வரைகிறேன், நான் டஸ்டரில் தொடுநிலை சக்திகளை மட்டுமே காட்டினேன், எனவே எங்களிடம் இந்த விசை உள்ளது, இது வரவிருக்கும் ஸ்லிப்பில் உராய்வு சக்தியைக் கொண்டுள்ளது என்று கூறுகிறேன், ஆனால் இதைத் தவிர நமக்கு எடை உள்ளது டஸ்டர் கீழே செயல்படும் மற்றும் ஒரு சாதாரண எதிர்வினை உள்ளது, இது டஸ்டரின் மீது தரையில் இருப்பதால், இப்போது கூலம்பின் சட்டம் என்ன சொல்கிறது, வரவிருக்கும் ஸ்லிப் f என்பது நிலையான நேரங்களுக்கு சமம் n மற்றும் உடல் செங்குத்தாக நகரவில்லை என்றால் ஒரு விசை சமநிலை நமக்குக் கொடுக்கும் திசை n என்பது mg க்கு சமம், இது எப்போது அல்லது அடுத்த வகுப்பில் நாம் பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும் போது சிறிது நேரத்தில் பார்ப்போம்,

அதனால் வரவிருக்கும் ஸ்லிப்புக்கு உராய்வு விசையானது μs முறை மூலம் வழங்கப்படுகிறது n இப்போது என்ன ஆகும் பேனாக்கள் ஸ்லிப் அல்லது ஸ்லிப் இல்லாத போது கூலம்ப் கண்டுபிடித்தது என்னவென்றால், நாம் நழுவினால், உராய்வு விசை மற்றொரு குணகத்தால் வழங்கப்படுகிறது, எனவே மீண்டும் உடல் உராய்வு விசையை நகர்த்தத் தொடங்கும் விசை இன்னும் சமமாக இருக்கும் சாதாரண எதிர்வினைக்கு ஆனால் அது μk முறை n என வழங்கப்படுகிறது, அங்கு μk என்பது இயக்க உராய்வின் குணகம் n இன்னும் இயல்பான எதிர்வினை இப்போது ஆ, நம்மிடம் ஸ்லிப் இல்லாதபோது நாம் பார்ப்பது f என்பது $\mu s n$ ஐ விட குறைவாக இருக்கும், ஏனெனில் உராய்வு a ஸ்லிப் உராய்வு இல்லாத நிலையில், உராய்வு விசைக்கும் சாதாரண வினைக்கும் இடையே நமக்கு நேரடித் தொடர்பு அல்லது விகிதாச்சாரங்கள் இல்லை, எனவே நாம் சொல்லக்கூடியது என்னவென்றால், உராய்வு விசையின் அதிகபட்ச மதிப்பு நழுவத் தொடங்கும் வரை இருக்கும். ஒருமுறை $\mu s n$ க்கு சமமாக இருங்கள் எனவே உராய்வு விசை இந்த டஸ்டர் இருக்கும் போது மீண்டும் ஒரு சிறிய விசையைப் பயன்படுத்தும்போது நாம் இதற்குத் திரும்புவோம். a_1 to $\mu s n$ அது நகரத் தொடங்கும், அதன் பிறகு உராய்வு விசையை μk முறை கொடுக்கப்படும் n இப்போது μk மற்றும் μs கள் பற்றி சில வார்த்தைகள் பொதுவாக நாம் கண்டுபிடிப்பது μk என்பது μs ஐ விட குறைவாக உள்ளது மற்றும் அதற்கான காரணம் இந்த இரண்டு உடல்களும் தொடர்பு கொள்ளும்போது உராய்வு விசை a_h ஏன் தோன்றுகிறது, பின்னர் தொடர்புகளில் இரண்டு உடல்களுக்கும் இடையில் ஒருவித சேர்க்கை உள்ளது, எனவே அவை ஒன்றோடொன்று தொடுவதற்கு முனைகின்றன, எனவே இடையே உள்ள உறவினர் இயக்கத்திற்கு இயக்கத்திற்கு எதிர்ப்பு உள்ளது.

இரண்டு உடல்கள் மற்றும் அதுவே உராய்வை ஏற்படுத்துகிறது ஆனால் உடல் நகர ஆரம்பித்தவுடன் உறவினர் கூட்டல் விசை சிறிது குறைகிறது, ஏனெனில் உடல் ஏற்கனவே நகரும் போது உடல் நகராமல் இருக்கும் போது இந்த கூட்டல் வலுவாக உள்ளது அதனால் μk ஆனது μs ஐ விட குறைவாக உள்ளது s ஆனால் சில சந்தர்ப்பங்களில் μk என்பது μs க்கு சமமாக இருப்பதை நீங்கள் காணலாம், எனவே coulomb கண்டறிந்தது என்னவென்றால், μk மற்றும் μs கள் தொடர்பில் உள்ள இரண்டு உடல்களின் தொடர்புடைய வேகத்தில் இருந்து சுயாதீனமாக உள்ளன, மேலும் வேகங்கள் இருந்தால் இது செல்லுபடியாகும். சிறிய திசைவேகங்கள் பெரியதாக இருந்தால், அவை வேகத்தின் செயல்பாடாக இருக்கலாம், ஆனால் கருத்தில் கொள்ளப்படும் நிகழ்வுகளுக்கு μk மற்றும் நாம் தொடர்பில் உள்ள தொடர்புடைய வேகங்களிலிருந்து சுயாதீனமாக இருக்கிறோம், மேலும் அவை தொடர்புகளின் மேற்பரப்பைச் சார்ந்து இருக்கும்.

சிமென்ட் தரை அல்லது கண்ணாடி என்று சொன்னால், சிமென்ட் செய்யப்பட்ட தரையை விட கண்ணாடி மீது உடலை நகர்த்துவது மிகவும் எளிதானது என்பதை நாங்கள் அறிவோம், எனவே சிமென்ட் செய்யப்பட்டதை விட கண்ணாடியுடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது μs இன் மதிப்பு குறைவாக இருக்கும். தளம் எனவே அவை தொடர்பின் மேற்பரப்பைச் சார்ந்தது, ஆனால் அதே பொருளின் மேற்பரப்பிற்கு ஒரே மாதிரியான இரண்டு உடல்கள் இருந்தால் அவை நிலையானதாக இருக்கும். μs மற்றும் μk கள் நிலையானதாக இருக்கும், எனவே இது ஜோடி மேற்பரப்புகளைப் பொறுத்து இருக்கும், மேலும் ஒவ்வொரு ஜோடிக்கும் இடையில் நீங்கள் μk மற்றும் μs இன் மதிப்பைப் பெறுவீர்கள்.

நாம் சாதாரணமாக பல பிரச்சனைகளை தீர்க்கும் போது ஒரு தொகுதியானது பிளாக்குகளை சமாளிக்கும் மற்றும் பிளாக் ஒரு ஒற்றை உடல் போல நகர்கிறது மற்றும் அனைத்து புள்ளிகளையும் நகர்த்துகிறது, அது நாம் மொழிபெயர்ப்பு என்று அழைக்கும் நிலையில் உள்ளது, அங்கு முழு தொகுதியும் ஒரே வேகத்தில் நகரும். இந்த சந்தர்ப்பங்களில்,

மொழிபெயர்ப்பில் உள்ள உடல்களைப் பார்க்கும்போது , தடுப்பு எ ட்பது ஒரு புள்ளியால் காட்டப்படும் ஒற்றைத் துகளாக இருக்கலாம் என்பதைக் கண்டுபிடிப்போம், எ வே இதுபோன்ற ச ஃதிகளைக் கருத்தில் கொள்ளும்போது, இ ஃத செயல்பாட்டின் மீதான சக்திகளை அதே புள்ளியில் பரி ஃலிப்போம். சுழற்சியைப் பற்றி நாம் பின்னர் பேசும்போது, ஃதிகள் ச யல்படும் புள்ளியும் முக்கியமானதாக மாறும், அ ஃத சூழலில் நாம் ஓ ு தொகுதியில் இயல்பான எதிர்வினையைப் ப ஃறி பேசும்போது, இந்த இயல்பான எதி ஃவினை மையத்தில் செயல்படுவதைக் காண்பிப்பதைக் காணலாம். இது பல சந்தர்ப்பங்களில் உண்மையாக இருக்கலாம், ஆனால் நாம் சுழற்சி சமநிலைக்கு செல்லும்போது சாதாரண எதிர்வினை மையத்தில் செயல்படாது, ஆனால் அது வேறு எங்கோ ஒரு புள்ளியில் செயல்படுகிறது. உடலின் e தொடர்பு மண்டலம் மற்றும் இது சுழற்சி சமநிலையைச் செய்யும்போது நாம் இப்போது கவனமாக இருக்க வேண்டும் , துகள்களைப் பற்றி பேசும்போது, ம் ஒரு சக்தி சமநிலையை மட்டுமே செய்கிறோம் என்பதைக் காட்டுகிறோம், எ வே சக்திகளின் சமத்துவம் ஒரு கணம் சமநிலையைச் ச ய்யாது. முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக இருங்கள் எனவே y திசையில் உள்ள x திசை விசைகளில் உள்ள சக்திகளைப் பற்றி பேசுவோம், இவற்றின் நிகர முடிவு அந்தந்த திசைகளில் உள்ள வெகுஜன நேர முடுக்கத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் , அதைத்தான் அடுத்த வகுப்பில் பார்ப்போம் ஆனால் அதற்கு முன் உராய்வுச் சட்டத்தைப் பார்த்தோம், நான் மறுபரிசீலனை செய்தால், உராய்வு விசையைப் பார்த்தால், இது மியூ ஸ்லிப்பை விட குறைவாக இருக்கும். kn, மாணவர்கள் செய்யும் பொதுவான தவறுகளில் ஒன்று, உராய்வைக் காணும் இடங்களிலெல்லாம் எஃப் இடுவது மு ன் க்கு சமம் என்பதுதான் தவறு, அது சரி வரவிருக்கிறதா என்பதை முதலில் உறுதி செய்ய வேண்டும். r ஸ்லிப் பிறகுதான் f is equal to mu n என்று வைக்கலாம், அது சீட்டு இல்லை என்றால், உராய்வு என்பது பிரச்சனையில் தெரியாத சக்தியாக இருக்கும், இது mu sn ஐ விட குறைவாக இருக்க வேண்டுமே தவிர சாதாரண எதிர்வினைக்கு நேரடி தொடர்பு இல்லை. நீங்கள் உராய்வை சமன் செய்ய முடியாது, நீங்கள் mu இன் மதிப்புகளை அறிந்திருந்தால் மற்றும் கண்மூடித்தனமாக f ஐ mu n க்கு சமம் என்று வைக்க முடியாது, ஏனெனில் அது நழுவாமல் இருந்தால், அது வரவிருக்கும் ஸ்லிப் அல்லது ஸ்லிப் என்றால் அது தவறாகிவிடும். புட்டு என்பது mu n க்கு சமம், மேலும் நீங்கள் f என்று போடும்போது பிரச்சனைகளை தீர்க்கும் போது நீங்கள் புரிந்துகொள்வீர்கள், நீங்கள் f என்பது mu sn அல்லது mu kn க்கு சமம் என்பதை நீங்கள் சரியான திசை மற்றும் உராய்வு விசையின் சரியான திசையுடன் சேர்த்து வைக்க வேண்டும் என்பதைப் பார்ப்போம். இது கேள்விக்குரிய உடலில் உள்ள உறவினர் சீட்டை எதிர்க்க வேண்டும் , எனவே நான் தடுப்பைப் பற்றி பேசுவதைப் பார்ப்போம், மேலும் இந்தத் தொகுதி வினாடிக்கு ஐந்து மீட்டர் வேகத்தில் நகர்கிறது என்று சொல்லலாம் , இது தரையில் உள்ளது மற்றும் தரையில் ஓய்வில் உள்ளது, எனவே இப்போது செய்யலாம் புள்ளி a என்பது பிளாக் பாயிண்டில் உள்ளது b என்பது தரை வேகத்தில் உள்ளது புள்ளி a என்பது b இன் phi ஃ வேகத்திற்குச் சமம் i பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் i எனவே b ஐப் பொறுத்தமட்டில் a இன் திசைவேகம் va minus vb க்கு சமம் இது ஐந்து மடங்கு i க்கு சமம் எனவே தொடர்புடைய வேகம் i திசையில் இருக்கும். உடலின் மீது உராய்வு a, ஏனெனில் b உடன் தொடர்புடைய வேகம் a உடலில் இருப்பதால் தொடர்பு புள்ளி i திசையில் உள்ளது a உடலில் உராய்வு விசை மைனஸ் i திசையில் உள்ளது மற்றும் இப்போது இந்த விஷயத்தில் உராய்வு விசை கழித்தலில் இருப்பதால் i திசை மற்றும் இது mu n க்கு சமமா அல்லது mu n க்கு சமம் இல்லையா, இதைப் பற்றி நீங்கள் என்ன சொல்ல முடியும் , இது வரவிருக்கும் ஸ்லிப் அல்லது நழுவினால் ஏற்படும் ஒரு வழக்கு இது என்ன என்பது ஒரு வழக்கு, இது நழுவுதல் அல்லது நழுவுதல் தெளிவாக உள்ளது, ஏனெனில் va vb க்கு சமமாக இல்லை எனவே இந்த வழக்கில் உராய்வு விசை mu k முறை n க்கு சமமாக இருக்கும் மற்றும் இது மைனஸ் i திசையில் இருக்கும் எனவே இப்போது அதே உதாரணத்திற்கு நான் உடல் b ஐப் பார்க்கும்போது இதைப் பார்த்தால் இப்போது உடல் b ஆகும் உடலில் b உராய்வு விசை பிளஸ் i திசையில் எப்படி இருக்கும் நான் இதை நன்றாகப் புரிந்துகொள்கிறேன் , இதைச் செய்ய இரண்டு வழிகள் உள்ளன, உடலில் ஒரு மைனஸ் ஐ திசையில் உள்ள செயல் எதிர்வினை ஜோடி உராய்வை என்னால் பார்க்க முடியும், எனவே அது உடலில் பி மீது தொடு திசையில் எதிர் சக்தியை செலுத்தும், எனவே உடலில் பி மீது உராய்வு விசையானது ப்ளஸ் ஐ திசையில் இருக்கும் அல்லது வேறு வழியில் நான் பார்க்கக்கூடியது b இன் ஒப்பீட்டு வேகம் இப்போது vb க்கு சமம் 0 va 5 phi க்கு சமம் எனவே vb மைனஸ் va இது மைனஸ் பைக்கு சமம் phi எனவே இந்த சார்பு வேகம் மைனஸ் i திசையில் இருப்பதால் உடலில் உராய்வு விசை பிளஸ் i திசையில் இருக்கும் , இதை நீங்கள் புரிந்து கொள்ள வேண்டும் மற்றும் விஷயங்களை மிகத்

தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும், எனவே ஒருவர் இப்போது திசையை எப்படிச் செய்கிறார் இன்னும் ஒன்று அல்லது இரண்டு உதாரணங்களை எடுத்துக் கொள்ளலாம். s என்பது y திசையில் ஒரு வினாடிக்கு இரண்டு மீட்டர் சதுரம் என்றால் a இன் b முடுக்கம் மற்றும் b இன் முடுக்கம் i திசையில் வினாடிக்கு இரண்டு மீட்டர் சதுரத்திற்கு சமமாக இருக்கும். ஸ்லிப் இல்லை அல்லது வரவிருக்கும் ஸ்லிப் பின் நாம் கண்டுபிடிப்பது b ஐப் பொறுத்தவரை a இன் வேகம், இது ஐந்து கழித்தல் ஐந்து, எனவே இது பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் மற்றும் b ஐப் பொறுத்தவரை a இன் முடுக்கத்தைப் பார்த்தால், இது மீண்டும் 2 மைனஸ் 2 ஆகும். 0 க்கு சமம். எனவே அடுத்த நொடியில் வேகம் மற்றும் முடுக்கங்கள் இரண்டும் சமமாக இருப்பதால் v மற்றும் vb சமமாக இருக்கும் எனவே தெளிவாக இது எந்த சறுக்கலும் இல்லை, இங்கே நான் உராய்வு விசையை உடலில் எழுதும் போது நான் என்ன சொல்ல முடியும் உராய்வு விசை n ஐ விட குறைவாக இருக்கும் மற்றும் உடலில் என்ன நடக்கிறது என்பதை நான் அறியும் வரை அதன் திசையை கூட என்னால் தீர்மானிக்க முடியாது, மேலும் உடலில் உள்ள மற்ற சக்திகளை நான் கண்டுபிடிக்க வேண்டும் திசை ஆனால் எங்களிடம் ஒரு வழக்கு இருக்கும்போது நீங்கள் ஒரு விஷயத்தை உணருவீர்கள் ஸ்லிப் இல்லை பிறகு பிளஸ் x திசையில் அல்லது மைனஸ் x திசையில் உராய்வை ஒரு விசையாகக் காட்டினால், அதன் சரியான திசையானது பதிலில் இருந்து வெளியேறும் ஸ்லிப் இல்லை என்றால், பிளஸ் திசையிலோ அல்லது மைனஸ் திசையிலோ வைப்பதன் மூலம் நீங்கள் தப்பிக்கலாம், ஆனால் அது வரவிருக்கும் ஸ்லிப் அல்லது ஸ்லிப்பில் இருந்தால், இப்போது உடலில் உராய்வு விசையின் சரியான திசையை நீங்கள் காட்ட வேண்டும். உதாரணத்திற்கு b இன் முடுக்கம் ஒரு வினாடிக்கு 3 மீட்டராக இருந்தால், வரவிருக்கும் ஸ்லிப் எப்படி நிகழும் என்று வைத்துக்கொள்வோம், எனவே இது வரவிருக்கும் ஸ்லிப்பின் நிகழ்வாக மாறியிருக்கும், எனவே இதைச் செய்வோம் இது உடலில் உள்ளது b இது வினாடிக்கு 5 மீட்டர் உடல் b வினாடிக்கு 5 மீட்டர் வேகத்துடன் நகர்கிறது, சதுரத்திற்கு 2 மீட்டர், b இன் முடுக்கம் வினாடிக்கு 3 மீட்டர், எனவே இப்போது ஸ்லிப் va என்பது vb க்கு சமம், எனவே இது நழுவவில்லை, ஆனால் நான் aa ஐப் பார்க்கும்போது a minus ab என்பது b ஐப் பொறுத்தமட்டில் a இன் முடுக்கம் இது 2 மைனஸ் 3 i க்கு சமம் எனவே இது மைனஸ் i க்கு சமம் அதனால் நாம் வரவிருக்கும் ஸ்லிப்பின் ஒரு சந்தர்ப்பம் உள்ளது மற்றும் a உடலில் வரவிருக்கும் ஸ்லிப்பின் திசை கழித்தல் ஆகும் i திசை எனவே உடலில் உராய்வு விசை பிளஸ் ஐ திசையில் இருக்கும் எனவே உராய்வு விசை நான் உடலை வரையும்போது உராய்வு விசை பிளஸ் ஐ திசையில் இருக்கும் மேலும் இது mu s முறை n க்கு சமமாக இருக்கும் ஏனெனில் இது ஒரு வழக்கு வரவிருக்கும் சறுக்கல், எனவே உராய்வு பிரச்சினைகளை தீர்க்கும் போது இந்த வகையான பரிசீலனைகளை நாம் மனதில் கொள்ள வேண்டும், எனவே இன்றைய வகுப்பில் நாம் பார்த்ததில் இரண்டு விஷயங்களை முதலில் பார்த்தோம், உடல்கள் மீது சக்திகள் தொலைவில் இருந்து செயல்படும் போது சக்திகளைப் பார்த்தோம். மேம்பட்ட படிப்புகளுக்குச் செல்லும்போது சில சமயங்களில் பெயரைப் பயன்படுத்துவதில்லை, அவற்றை உடல் சக்திகள் என்று அழைக்கிறோம், மேலும் புவியீர்ப்பு விசையைப் பார்த்தோம், இது நமக்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக இருக்கும், மேலும் நமக்கு முக்கிய விஷயம் என்னவென்றால், மேற்பரப்புக்கு அருகில் ஒரு வெகுஜன மீ இருந்தால். சர்ஃப் ஓ பூமியின் r பூமியின் மேற்பரப்பில், பூமி அந்த வெகுஜனத்தின் மீது செலுத்தும் விசை m மடங்கு g க்கு சமம், இது பூமியின் மையத்தை நோக்கி செங்குத்து திசையில் செயல்படும், அது ஒரு விஷயம், மேலும் நாம் மின்காந்த மற்றும் மின்னியல் சக்திகளையும் பார்த்தோம். தொலைவில் இருந்து செயல்பட முடியும், அதன் பிறகு தொடர்பு சக்திகளைப் பார்த்தோம், பின்னர் நாங்கள் விவாதத்தைத் தொடங்கினோம், சாதாரண எதிர்வினை மற்றும் உராய்வுகளைப் பற்றி பேசினோம், மேலும் உராய்வு சக்திகள் உடல்களில் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பதை விரிவாகப் பார்த்தோம். ஒரு சரம் உடலுடன் இணைக்கப்படும்போதும், ஒரு நீரூற்று உடலுடன் இணைக்கப்படும்போதும் செய்யும் சக்தியை குறிப்பாக இன்னும் சில சக்திகளைப் பார்ப்போம், அதன் பிறகு ஒரு பிரச்சனையில் நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியைப் பயன்படுத்துவோம். முடுக்கம் நன்றி