

நாங்கள் எங்கள் விவாதத்தைத் தொடர்வோம் , வேலை ஆற்றல் கொள்கையில் ஒரு உதாரணத்துடன் தொடங்குவோம், அதுவே நாம் செய்யும் கடைசி உதாரணம் , பின்னர் நாங்கள் உந்துவிசை உந்தக் கொள்கைக்கு செல்வோம், உந்துவிசை என்ற சொல்லை வரையறுப்போம். உந்துவிசை உந்தக் கொள்கை என்ன என்பதைப் பற்றி பேசுவோம், மேலும் இது நேரியல் உந்தத்தைப் பாதுகாக்கும் கருத்துக்கு எவ்வாறு வழிவகுக்கிறது என்பதைப் பார்ப்போம் , அதைத்தான் இன்றைய வகுப்பில் செய்வோம், நமக்குக் கொடுக்கப்பட்ட மற்றொரு உதாரணத்துடன் தொடங்குவோம், அதில் ஒரு அட்டவணை உள்ளது. அதன் முடிவில் ஒரு கப்பி உள்ளது மற்றும் ஒரு சரத்தின் மூலம் கப்பி மீது இரண்டு வெகுஜனங்கள் a மற்றும் b இணைக்கப்பட்டுள்ளன, எனவே a மற்றும் b தொகுதிகள் உராய்வு இல்லாத கப்பி மீது ஒரு ஒளி கேபிளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் கப்பி மிகவும் இலகுவானது, அதாவது இது இது என்று நாம் கருதலாம். வெகுஜனமற்ற இது தேவைப்படுகிறது, எனவே இந்த பொருள் நகரும் போது இயக்க ஆற்றலைப் பற்றி நாம் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை, எனவே கப்பி சூழல்க்கும், எனவே அதைப் பற்றி கவலைப்பட வேண்டியதில்லை, ஏனெனில் கப்பி வெகுஜன அமைப்பு என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது ஓய்வு நிலையில் இருந்து விடுவிக்கப்பட்டது மற்றும் 2 மீட்டர் நகர்த்தப்பட்ட பிறகு , தொகுதியின் வேகத்தைக் கண்டறிய நாம் கேட்கப்படுவது , உராய்வு μk இன் குணகம், அதாவது தொகுதி a மற்றும் பிளாக் இடையே உள்ள இயக்க உராய்வின் குணகம். அட்டவணை 0.25 தொகுதி b என்பது அட்டவணையுடன் தொடர்பில் இல்லை எனவே இங்கு உராய்வு என்ற கேள்வி எழவில்லை எனவே வேலை ஆற்றல் கொள்கையை நாம் அறிந்திருக்கவில்லை என்றால், இலவச உடல் வரைபடத்தை வரைந்து இந்த சிக்கலைத் தீர்த்திருப்போம். b இன் இலவச உடல் வரைபடத்தை வரைந்து, பின்னர் a மற்றும் b இன் முடுக்கம் சமமாக இருக்கும் ஒன்று கிடைமட்ட திசையில் இருக்கும், மற்றொன்று செங்குத்தாக கீழ்நோக்கி இருக்கும், எனவே நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியைப் பயன்படுத்தி தொகுதி a மற்றும் b இன் முடுக்கத்தைக் கண்டறிந்திருப்போம். மற்றும் முடுக்கத்திலிருந்து , தொகுதியின் வேகத்தை மீட்டருக்கு நகர்த்திய பிறகு நாம் கண்டுபிடித்திருப்போம், ஏனெனில் அது ஒரு நிலையான முடுக்கத்துடன் நகர்கிறது என்பதை நாங்கள் அறிவோம், எனவே அங்கிருந்து அதை ஒருங்கிணைப்போம் .

வேகம் ஆனால் நாம் வேலை ஆற்றல் கொள்கையைப் பயன்படுத்தினால், முடுக்கத்தைக் கண்டறிவதற்கான இந்த இடைநிலைப் படயிலிருந்து நாம் காப்பாற்றப்படுகிறோம், ஏனெனில் இங்கே நாம் இந்த சிக்கலைப் பார்க்கும்போது ஆரம்ப வேகங்கள் பூஜ்ஜியமாக வழங்கப்படுகின்றன என்பதை நாம் உணர்கிறோம். இறுதி வேகங்களைக் கண்டறியும்படி நம்மைக் கேட்கிறது, எனவே வேலை ஆற்றல் கொள்கையானது கணினியைச் செய்வதற்கான ஒரு சிறந்த வழியாக இருக்கும் என்று நாங்கள் நினைக்கிறோம், அங்கு முடுக்கம் கண்டுபிடிக்கும் இடைநிலைப் படயிலிருந்து நாம் காப்பாற்றப்படுவோம், எனவே இப்போது நாம் வேலை ஆற்றல் கொள்கையை என்ன செய்ய வேண்டும் செய்வோம் நாம் முதலில் மனதளவில் a மற்றும் b உடல்களின் இலவச உடல் வரைபடங்களை வரைவோம், அதனால் நான் உடலின் இலவச உடல் வரைபடத்தை வரையும்போது நான் கண்டறிவது சரம் உடலை ஒரு சக்தியுடன் இழுக்கிறது, இதை t என்றும் இது என்றும் அழைப்போம். இரண்டு உடல்களை இணைக்கும் ஒரு ஒளி சரம் இருக்கும் போது நாம் உணர வேண்டியது என்னவென்றால், அந்த சரம் இரு உடல்களிலும் பொருந்தும் விசை ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், எனவே b ஐ இழுக்க ஒரு விசை பயன்படுத்தப்பட்டால் $ody = a$ சரம் அதே விசையுடன் உடலை இழுக்கும் t சரத்துடன் இருக்கும் விசை அப்படியே இருக்கும், எனவே சரம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் வரை நம்மிடம் இது இருக்கும் , எனவே இங்கே பிளாக்கில் ஒரு சரம் படை t உள்ளது a எனவே இந்த தொகுதியின் இலவச உடல் வரைபடத்தை இந்த தொகுதியில் வரைகிறோம், சரம் சக்தியாக செயல்படும் சக்திகள் என்ன, அதன் எடை மற்றும் தொடர்பு சக்திகள் மற்றும் தொடர்பு சக்தி ஒரு சாதாரண எதிர்வினை மற்றும் உராய்வு சக்தியைக் கொண்டிருக்கும், எனவே இவை அனைத்தையும் காட்டுகிறோம். சக்திகள் நம்மிடம் சரம் விசை உள்ளது a எங்களிடம் எடை உள்ளது a அதை நாம் ma முறை g என்று எழுதுகிறோம் சாதாரண எதிர்வினை உள்ளது, அதை $n \text{ sub } a$ என்று அழைப்போம் , தொகுதி முன்னோக்கி நகர்கிறது, எனவே இங்கு உராய்வு விசை உள்ளது. μk முறைகள் $n \text{ sub } a$ க்கு சமம் இவை உடலில் செயல்படும் சக்திகள் மற்றும் இங்கே நாம் உணர்ந்து கொள்வது என்றால் பிளாக் என்றால் இது உராய்வு என்றால் μk முறை na இப்போது சமம் ஏனெனில் y திசையில் முடுக்கம் 0 இது நமது x திசையில் இருந்து இது y திசையாகும் y திசையில் முடுக்கம் 0 க்கு சமம் எனவே na என்பது ma முறை g க்கு சமம் எனவே உராய்வு விசை μk மடங்கு ma மடங்கு g க்கு சமம், இதை நாம் 0.25 இலிருந்து 200 ஆக 9.8 ஆக இருக்கும் எனவே இது வேலை செய்கிறது

490 நியூட்டன்களுக்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும், எனவே இப்போது நாம் பார்ப்பது தொகுதி x திசையில் நகர்கிறது, ஒரு விசை உள்ளது t ஒரு உராய்வு விசை உள்ளது மற்றும் தொகுதி நேர்மறை x திசையில் நகர்கிறது, எனவே இப்போது நாம் விண்ணப்பிக்கும்போது விண்ணப்பிக்கும் போது வேலை ஆற்றல் கொள்கை ஒரு தொகுதி மீது வேலை ஆற்றல் கொள்கை இயக்க ஆற்றல் மாற்றம் மற்றும் ஆற்றல் ஆற்றல் மாற்றம் மற்ற சக்திகள் செய்யும் வேலை சமம் இப்போது நமது நிலை 1 ஓய்வு நிலை இரண்டு இது இறுதி நிலை இது அனுமதிக்கப்படுகிறது தொகுதியின் வேகம் v எனவே இதை v என அழைப்போம் , இரண்டு தொகுதிகளின் வேகமும் பொதுவானதாக இருக்கும் என்று எங்களுக்குத் தெரியும், எனவே நான் va அல்லது vb ஐப் போடவில்லை, அவை சமமாக இருக்கும், எனவே 2 என்று எழுதினால் வேகம் இப்போது v என வழங்கப்படும். எனவே இப்போது இந்த ஒவ்வொரு டிஜியும் கணக்கிட ஆரம்பிக்கிறோம் uantities எனவே k 2 என்பது அரை mav சதுரத்திற்கு சமம் k ஒன்று பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் எனவே இது சாத்தியமான ஆற்றலுக்கான இயக்க ஆற்றலில் மாற்றத்திற்கானது, ஏனெனில் புவியீர்ப்பு ஆற்றல் ஆற்றல் காரணமாக தொகுதி ஒரு கிடைமட்ட விமானத்தில் நகர்கிறது v ஒன்று v இரண்டுக்கு சமம் இதை குறிப்பு நிலை என்று அழைக்கவும், எனவே இது சாத்தியமான ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் என்பதை இது குறிக்கிறது, மற்ற சக்திகளால் செய்யப்படும் மற்ற சக்திகள் என்ன, அவை x திசையில் மற்ற சக்திகள் தொகுதி x திசையில் நகரும் x திசையில் உள்ள விசைகள் t மைனஸ் mu kna எனவே t minus mu k டைம்ஸ் மேக் இது x திசையில் நிகர விசையாக இருக்கும் இதற்கு நாம் x திசையில் நகர்த்தப்படும் தூரத்தை நாம் s என அழைக்கும் தூரத்தை பெருக்க வேண்டும். இந்த வழக்கில் , தொகுதி இரண்டு மீட்டர் நகர்ந்த பிறகு ஆ என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, அதாவது தொகுதி இரண்டு மீட்டர் நகர்ந்த பிறகு s இரண்டு மீட்டருக்கு சமம் என்று சொல்கிறோம், எனவே s இரண்டு மீட்டருக்கு சமம், எனவே இது நாம் வேலை செய்ததற்கு சமமாக மாறும் ou tt மைனஸ் நான்கு தொண்ணூறு பெருக்கல் இரண்டு என்பது அரை mav சதுரத்திற்குச் சமம் எனவே இப்போது இரண்டு அறியப்படாத v மற்றும் t ஆகியவை உள்ளன, அதுதான் தொகுதி ஒன்றிலிருந்து நமக்குக் கிடைக்கும் தகவல், பின்னர் நாம் தொகுதிக்கு செல்வோம், இதை சமன்பாடு எண் ஒன்று என்று அழைப்போம் . பிளாக் இரண்டின் இலவச உடல் வரைபடத்தை நாம் வரைந்தால், பிளாக் இரண்டின் எடை எம்பிஜி இப்படி செயல்படும் மற்றும் டென்ஷன் டி செயல்படும் மற்றும் பிளாக் கீழே நகர்கிறது, எனவே இது பிளாக்கின் இலவச உடல் வரைபடமாகும், நீங்கள் வரையவில்லை என்றாலும் நீங்கள் வேலை ஆற்றல் கொள்கையைப் பயன்படுத்தும்போது இலவச உடல் வரைபடம், நீங்கள் இப்போது இந்தப் பயிற்சியைச் செய்ய வேண்டும் என்று ஒரு மனக் குறிப்பை உருவாக்கவும் வி சதுரம் கழித்தல் 0 டெல்டா வி இப்போது சாத்தியமான ஆற்றல் புவியீர்ப்பு மூலம் செய்யப்படும் வேலையைப் பற்றி பேசாது, ஈர்ப்பு விசையால் செய்யப்படும் வேலையை சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றமாகப் பேசும், எனவே இது v 2 கழித்தல் v 1 க்கு சமமாக இருக்கும் , ஆரம்ப நிலையை எடுத்துக்கொள்வோம் ஆரம்ப நிலை whe ரீ பிளாக் தரவு நிலையாக இருந்தது, எனவே ஆரம்ப நிலை v 1 க்கு சமமாக இருந்தால், v 2 மைனஸ் mg ஆக s க்கு சமமாக இருக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம், எனவே சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றம் மைனஸ் 2 மடங்கு mg ஆக இருக்கும் மற்ற சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலைகள், இப்போது நாம் மேல்நோக்கிச் செயல்படுகிறோம், இது கீழே நகர்கிறது, எனவே t ஆன் பிளாக் b ஆல் செய்யப்படும் வேலை மைனஸ் t மடங்குக்கு சமமாக இருக்கும், இது மைனஸ் t மடங்கு இரண்டுக்கு சமமாக இருக்கும், எனவே எழுதுவோம் இதற்கான சமன்பாடு, அரை எம்பி வி சதுரம் கழித்தல் எம்பிஜி பெருக்கல் இரண்டு சமம் மைனஸ் டி பெருக்கல் இரண்டு என அழைக்கலாம் அல்லது மைனஸ் இரண்டு என எழுதலாம் t இது சமன்பாடு எண் இரண்டு எனவே இப்போது நாம் பார்ப்பது என்ன என்பதை நாம் புரிந்துகொள்வோம் . சமன்பாடு எண் ஒன்று சமன்பாடு எண் ஒன்று பாதி mav சதுரம் t க்கு சமம் நான்கு தொண்ணூறு மடங்கு இரண்டு சமன்பாடு எண் இரண்டு அரை mb vb சதுரம் சமம் மைனஸ் mb g2 மைனஸ் 2t க்கு சமம் 2t மற்றும் மைனஸ் 2t நாம் உணர்ந்தால் 2t ரத்து செய்யப்படும் இரண்டு சமன்பாடுகளைச் சேர்க்கவும், அதனால் 1 கூட்டல் 2 மற்றும் wha t நாம் பெறுவது அரை mav சதுரம் மற்றும் அரை mbv சதுரம் கழித்தல் mbg பெருக்கல் இரண்டு என்பது கழித்தல் இரண்டு மடங்கு 490 பதற்றம் கூறு இந்த இரண்டையும் சேர்ப்பதன் மூலம் டென்ஷன் கான்சென்ட் அவுட் ஆகிறது , இப்போது எங்களிடம் மற்ற அனைத்தும் எம்பியின் மதிப்பு மற்றும் ma மதிப்பு உள்ளது இவை அனைத்தையும் சேர்த்து, இதைப் பணிபுரியும் போது , வினாடிக்கு 4.427 மீட்டர் அல்லது 4.43 மீட்டர் என எழுதலாம் என்ற விடையைப் பெறலாம், எனவே இப்போது இந்தக் கொள்கை என்ன

என்பதை நாம் கருத்தில் கொண்டால், இந்த பிரச்சனை என்ன என்பதை விளக்குகிறது. a மற்றும் b இணைந்து ஒரு அமைப்பாக நாம் இயக்க ஆற்றலின் கொள்கையைப் பயன்படுத்துகிறோம், பின்னர் என்ன நடக்கிறது என்பது இந்த உடல்களில் தனித்தனியாக செயல்படும் பதற்றம், ஆனால் உடலில் பதற்றத்தால் செய்யப்படும் வேலையானது பதற்றத்தால் செய்யப்படும் வேலையைக் கழிப்பதற்கு சமம் .

உடல் b இதை ஒரு அமைப்பாக எழுதும்போது t செய்த வேலை ரத்து செய்யப்படுகிறது , மேலும் இயக்க ஆற்றலில் மாற்றம் மற்றும் இரண்டு உடல்களின் சாத்தியமான ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றமும் செய்த வேலைக்குச் சமம் $b \cdot y$ வெளிப்புற சக்திகள் மற்றும் t இந்த விஷயத்தில் ஒரு உள் சக்தியாக இருக்கும், அதன் வேலை ரத்து செய்யப்படுகிறது, எனவே நாங்கள் அதை உராய்வு மூலம் செய்யும் வேலைக்கு சமம் என்று எழுதுகிறோம், பின்னர் எங்கள் பதிலைப் பெறுகிறோம், ஆனால் சில நேரங்களில் ஒரு பிடிப்பு உள்ளது. உள் சக்திகள் வெளியேறாமல் போகலாம் மற்றும் இது குறிப்பாக இருக்கும், ஏனென்றால் செயல்படும் சக்திகள் சமமாகவும் எதிர்மாறாகவும் இருக்கலாம் ஆனால் சில சந்தர்ப்பங்களில் உடல்கள் ஒரே தூரத்தில் நகரவில்லை என்றால் அதே தூரத்தில் நகராமல் போகலாம். செய்ததை இப்போது ரத்து செய்ய முடியாது, மேலும் ஒரு விஷயத்தை நான் உங்களுக்குச் சொல்ல விரும்புகிறேன், ஆ, வேலை ஆற்றல் கொள்கை பற்றிய எங்கள் விவாதத்தை முடிப்பதற்கு முன், நாம் பெறப்பட்ட மற்றும் மாற்றமாக எழுதப்பட்ட ஆற்றலைப் பாதுகாக்கும் கொள்கை இயக்க ஆற்றல் மற்றும் சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றம் என்பது மற்ற சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலைக்குச் சமம் மற்றும் சில சமயங்களில் இது இயந்திர ஆற்றலைப் பாதுகாப்பதற்கான கொள்கை என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது, ஏனெனில் நாங்கள் o என்ற கொள்கையைப் பேசுகிறோம். f ஆற்றல் பாதுகாப்பு என்பது வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியை ஒட்டுமொத்தமாகப் பயன்படுத்தும் போது பயன்படுத்தப்படுகிறது, எனவே இது இயந்திர ஆற்றலைப் பாதுகாக்கும் கொள்கையாகக் குறிப்பிடப்படுகிறது. ஆற்றல் இது நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியிலிருந்து பெறப்பட்டது, எனவே இந்த சமன்பாடு செல்லுபடியாகும் வகையில் நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியிலிருந்து பெறப்பட்டது என்பதால் நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியின் மீதான அனைத்து கட்டுப்பாடுகளும் செல்லுபடியாகும் மற்றும் நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியின் மீதான கட்டுப்பாடு என்பது நாம் எந்த வேகத்தில் இருந்தாலும் வேகம் அல்லது இடப்பெயர்வுகளை கணக்கிடுவது n செயலற்ற சட்டத்துடன் தொடர்புடையதாக கணக்கிடப்பட வேண்டும் , அதாவது இயந்திர ஆற்றலைப் பாதுகாக்கும் கொள்கையானது, நாம் செய்த வேலையை எடுத்துக் கொண்டால் மட்டுமே செல்லுபடியாகும் . செயலற்ற சட்டத்தைப் பொறுத்தமட்டில், சட்டமே பூஜ்ஜிய முடுக்கம் கொண்டது, அதாவது t உள்ளது ஓ ஓய்ந்த நிலையில் இருங்கள் அல்லது நகர்ந்தால் அது ஒரு நேர்கோட்டில் நிலையான வேகத்துடன் நகர வேண்டும் , அதாவது நிலையான வேகத்துடன் நகர்கிறது, எனவே இயக்க ஆற்றலும் செய்யப்படும் வேலையும் இருந்தால் மட்டுமே இயந்திர ஆற்றல் கொள்கை செல்லுபடியாகும். ஒரு செயலற்ற குறிப்பு சட்டத்துடன் கணக்கிடப்படுகிறது, இது மிகவும் முக்கியமானது, எனவே இது ஆற்றல் பாதுகாப்பின் கொள்கையாகும், இப்போது நாம் அளவைப் பொறுத்து அளவுகளைப் பார்ப்போம் அல்லது உந்தம் எனப்படும் அளவைப் பொறுத்து நியூட்டன் இரண்டாவது விதியைப் பற்றி நாம் ஏற்கனவே விவாதித்தோம். லீனியர் உந்தத்திற்கு p என்ற குறியீட்டைப் பயன்படுத்துவோம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இப்போது நாம் ஒரு சொல்லை வரையறுப்போம் உந்துவிசை தூண்டுதல் மற்றொரு திசையன் மற்றும் உந்துவிசையை t ஒன்று முதல் t இரண்டு வரை ஒருங்கிணைந்த $f dt$ என வரையறுக்கிறோம், எனவே ஒரு வரையறையில் சில விஷயங்கள் சம்பந்தப்பட்டிருப்பதைக் காண்கிறோம். உந்துவிசையை முதலில் நாம் ஒரு விசையின் உந்துவிசையை வரையறுக்கிறோம், எனவே t_1 முதல் t_2 வரை ஒரு துகள் மீது ஒரு விசை செயல்பட்டால், நாம் உந்துவிசையைப் பற்றி பேசும்போது மூன்று விஷயங்களில் ஒரு துகள் செயல்படும் ஒரு சக்தி இருக்கிறது, அது t_1 முதல் t_2 வரை ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் ஒரு துகள் மீது செயல்படுகிறது அப்படியானால், ஒரு சக்தியின் உந்துதல், எனவே நம்மிடம் இருப்பதை உண்மையில் நாம் அழைக்க வேண்டும் இது t_1 முதல் t_2 வரையிலான நேர இடைவெளியில் f விசையின் உந்துவிசையாக இருக்கும். எனவே இந்த அளவை நாம் உந்துவிசை என்று அழைத்தால், இந்த உந்துவிசையானது t_1 முதல் t_2 வரையிலான நேரத்தைப் பொறுத்து விசையின் ஒருங்கிணைப்பாக வரையறுக்கப்படுகிறது மற்றும் பலவற்றில் f நிலையானதாக இருந்தால் சமயங்களில் நிலையான சக்திகள் உள்ளன, பின்னர் உந்துவிசை நேர இடைவெளி t இரண்டு கழித்தல் t ஒன்றுக்கு சமமாக இருக்கும், எனவே சில சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதில் உந்துவிசை எவ்வாறு உதவுகிறது என்பதைப் பார்க்க தூண்டுதலின்

வரையறை நியூட்டனின் இரண்டாவது விதி நியூட்டனின் இரண்டாவது ஒரு துகள் மீது செயல்படும் வெளிப்புற சக்திகளின் கூட்டுத்தொகை, ஒரு துகள் மீது படைகளின் உந்தத் தொகையின் மாற்ற விகிதத்திற்கு சமம் என்று சட்டம் சொல்கிறது , இது வலது புறம் நேரியல் உந்தம் p இன் மாற்றத்தின் வீதமாகும், எனவே இங்கே நாம் மற்றொன்றின் dt ஐ எடுத்துக்கொள்கிறோம். பக்க s o நாம் dt என்பது dp க்கு சமமான f மடங்குகளைப் பெறுவோம் , பின்னர் நாம் இருபுறமும் ஒருங்கிணைக்கிறோம், எனவே $\int f dt$ என்பது $\int dp$ க்கு சமம் இப்போது t ஒன்று முதல் t இரண்டு வரை செல்கிறது என்று சொல்லலாம் மற்றும் $p(t_1)$ நேரத்தில் இருந்து செல்லும் என்று கூறுவோம். நேரியல் உந்தம் t_2 நேரத்தில் $p(t_2)$ க்கு சமம் t_2 நேரியல் உந்தம் $p(t_2)$ க்கு சமம். எனவே இப்போது வலது புறம் ஒருங்கிணைந்த dp இது p_2 மைனஸ் p_1 ஆக மாறும் அல்லது இதை நாம் உந்தம் மற்றும் இடது கையில் மாற்றம் என்றும் எழுதலாம். இங்கே பக்கமானது t_1 முதல் t_2 வரையிலான துகள் மீது விசையின் உந்துவிசையைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை, எனவே நாம் பெறுவது இதையே உந்துவிசை உந்தக் கொள்கை என்று அழைக்கலாம், ஒரு சக்தியின் உந்துவிசை கணம் மற்றும் நாம் அறிந்த இடத்தின் மாற்றத்திற்கு சமம் இந்த உந்துதல் f மடங்கு dt இன் ஒருங்கிணைந்ததாக இருக்கும், எனவே ஒரு துகளின் நேரியல் உந்தத்தில் மாற்றம் துகள் மீது செயல்படும் சக்திகளின் தூண்டுதலால் வழங்கப்படுகிறது, இப்போது உந்துவிசை கொள்கை பயனுள்ளதாக இருக்கும், எனவே இந்த உந்துவிசை கொள்கை பயனுள்ளதாக இருக்கும். சக்தி ஒரு செயல்பாடு நேரம் என்பது காலத்தின் செயல்பாடாக இருந்தால், நேரத்தைப் பொறுத்து இதை ஒருங்கிணைத்தால், இப்போது நாம் பெறுவது வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றமாகும் இப்போது உந்துவிசை ஒரு திசையன் அளவு, ஏனெனில் இது ஒரு திசையன் சமன்பாடு என்பதால் நாம் அளவிடக்கூடிய கூறுகளை எழுதலாம், எனவே சில நேரங்களில் நமக்கு ஒரே ஒரு கூறு மட்டுமே தேவைப்படலாம், எனவே அந்த கூறுக்காக எழுதுகிறோம், இங்கே நாம் பெறுவது உந்துவிசையின் x கூறு சமமாக இருக்கும் துகள்களின் x உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் , உந்துவிசையின் y கூறு நேரியல் உந்தத்தின் y கூறுகளின் மாற்றத்திற்கு சமமாக இருக்கும், அதாவது இதை நாம் 2 மைனஸ் x உந்த வேகத்தில் உள்ள துகளின் x உந்தத்தின் m மடங்கு என எழுதலாம். m முறைகள் v என்று எழுதலாம், எனவே இது துகளின் x வேகத்தில் m மடங்கு மாற்றத்தை நமக்குத் தரும், மேலும் இது துகளின் y திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தை m மடங்கு கொடுக்கும் , அது y திசையில் உள்ள உந்துவிசையாக இருக்கும். தூண்டுதல்களைப் பற்றி நாம் உந்துவிசை அலகுகளைப் பார்த்தால், உந்துவிசையின் பரிமாணம் விசை விசையானது m மடங்கு 1 ஆல் t சதுரம் மற்றும் நாம் t ஆல் பெருக்கினால் அதன் பரிமாணம் $m \cdot 1$ ஆல் t மற்றும் உந்துவிசையின் s அலகுகள் சக்திகளாக இருக்கும் நியூட்டன்கள் நேரத்தால் பெருக்கப்படுகிறது, எனவே நியூட்டன் வினாடி இப்போது ஒரு துகள் பற்றி பேசினால், ஒரு துகள் உந்துவிசை முறைகள் பயனுள்ளதாக இருக்கும், சக்தி என்பது நேரத்தின் செயல்பாடாக இருந்தால், உந்துதல் வேகத்தில் மாற்றத்தை அளிக்கிறது, எனவே அதை வேறு வழியில் எழுதலாம். உந்துவிசை என்பது ஒரு ஒற்றைத் துகள் v 2 கழித்தல் v 1 க்கு m மடங்குக்கு சமம், v 2 என்பது இரண்டாவது நிலை v 1 என்பது முதல் நிலையில் உள்ள வேகம் v 2 என்பது அந்த நிலையில் உள்ள வேகம் எனவே இங்கே இந்த சமன்பாட்டை m முறைகளாக எழுதலாம். v 2 என்பது m முறைகள் v 1 plus i க்கு சமம் எனவே இது ஆரம்ப உந்தம் என்று நாம் கூறலாம் , அதற்கு நீங்கள் உந்துவிசையைச் சேர்க்கிறீர்கள் , அதுவே உங்களுக்கு இறுதித் தருணத்தைக் கொடுக்கும், எனவே நீங்கள் இறுதி நிலையில் வேகத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும் என்றால் நீங்கள் ஆரம்ப வேகம் வேண்டும் உத்வேகத்தின் பேரில், அது உங்களுக்கு இப்போது இறுதித் தருணத்தைத் தரும். சில சமயங்களில் வரைபட ரீதியாக இது பயனுள்ளதாக இருக்கும், உதாரணமாக ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் விசையை நேரத்தின் செயல்பாடாகக் கொடுத்தால், இப்படிச் சொல்வோம் , அடி வளைவின் கீழ் உள்ள பகுதி உந்துவிசையைக் கொடுக்கும். வரைபட ரீதியாக விசையானது நேரத்தின் செயல்பாடாக கொடுக்கப்படுகிறது , எடுத்துக்காட்டாக, இந்த நிலையில் இந்த முக்கோணத்தின் பரப்பளவு, இது நிலை ஒன்று, இது நிலை இரண்டு எனில், நீங்கள் காணும் மீ மடங்குகள் v ஒன்று கூட்டல் முக்கோணத்தின் பரப்பளவு உங்களுக்கு மீ மடங்குகள் v இரண்டைக் கொடுக்கும். ஃபோர்ட்ஸு துகள் மீது செயல்படுகிறது மற்றும் வேறு எந்த விசையும் செயல்படவில்லை, எனவே நீங்கள் இதைப் போன்ற சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம், இது உந்துவிசை உந்தக் கொள்கை என்று நாம் அழைக்கும் கருத்து இப்போது இங்கிருந்து எழுகிறது உந்தத்தைப் பாதுகாக்கும் கொள்கை என்ன உந்துவிசை என்பது உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கு சமம் என்பதை நாம் பார்த்தோம், எனவே உந்துதல் 0 க்கு சமமாக இருந்தால், உந்தத்தின் மாற்றம் 0 க்கு சமம், அதாவது m மடங்கு v 1 என்பது m மடங்கு v இரண்டுக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் மற்றும்

இது இதை நாம் உந்தத்தின் நேரியல் கணத்தின் பாதுகாப்பு என்று அழைக்கிறோம் அல்லது வேறு ஒரு உந்தம் இருப்பதைக் காண்போம், எனவே இது ஒரு துகள்க்கான நேரியல் தருணத்தின் பாதுகாப்பு என்று குறிப்பிடப்படுகிறது இது மிகவும் பயனுள்ளதாக இல்லை, ஏனெனில் வெளிப்புற சக்தி எதுவும் செயல்படவில்லை என்றால், துகள்களின் வேகம் மாறாது, எனவே உந்துவிசை கொள்கையில் ஒரே ஒரு துகள் இருந்தால், சக்தியை ஒருங்கிணைக்கும் நேரத்தின் செயல்பாடாக வழங்கப்பட்டால் பயனுள்ளதாக இருக்கும். இறுதி உந்தத்தைக் கண்டறிய, ஆனால் உந்துதல் பூஜ்ஜியமாக இருந்தால் , ஒரு துகளுக்கு உந்தக் கொள்கையைப் பாதுகாத்தல், உந்தக் கொள்கையைப் பாதுகாத்தல் சட்டம் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்காது, எனவே உந்தக் கொள்கையின் உறுதிப்படுத்தலை எழுதினால், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட துகள்கள் இருந்தால் இது பயனுள்ளதாக இருக்கும். ஆற்றலுக்கான உதாரணத்தைப் பார்த்தோம், அதில் இரண்டு தொகுதிகள் இருந்தன, இரண்டையும் ஒன்றாக ஒரு அமைப்பாகக் கருதினால் இதுபோன்ற இரண்டு துகள்கள் உள்ளன , அங்கு இந்த இரண்டு துகள்களும் தொடர்பு கொண்டால், உந்தத்தைப் பாதுகாக்கும் கொள்கை பயனுள்ளதாக இருக்கும், அது எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம், ஆனால் அது பயனுள்ளதாக இருக்க நமக்குத் தேவையானது நியூட்டனின் மூன்றாவது விதி, இந்த துகள்களுக்கு இடையே உள்ள சக்திகள் சமமானவை மற்றும் எதிர்மாறானவை, எனவே இந்த இரண்டு துகள்களையும் ஒன்றாக ஒரு அமைப்பாகக் கருதும் போது அவற்றுக்கிடையே உள்ள உள் சக்திகள் ஒரு பொருட்டல்ல, அவை ரத்து செய்யப்படும் மற்றும் வெளிப்புற சக்திகளைப் பற்றி பேசுவோம். மொத்த அமைப்பு ஆனால் அதைச் செய்வதற்கு முன், நாம் மற்றொரு கருத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறோம் , உடனடி உந்துவிசை மற்றும் உடனடி உந்துவிசை என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறோம் , ஒரு துகள் மீது மிகக் குறைந்த நேரத்திற்கு ஒரு பெரிய சக்தி செயல்பட்டால் , இந்த சக்தியின் தூண்டுதல் ஒரு உடனடி தூண்டுதலாகக் கூறப்படுகிறது. இந்த உடனடி இந்த சக்தி சில நேரங்களில் ஒரு மனக்கிளர்ச்சி சக்தி என்று குறிப்பிடப்படுகிறது, எனவே இப்போது இதன் அர்த்தம் என்ன என்பதை கணித ரீதியாக பார்க்க முயற்சிப்போம் நாம் இப்போது வரையறுப்பது என்னவென்றால், இந்த அளவு உந்துவிசையை நாம் ஏற்கனவே வரையறுத்துள்ளோம், இது ஒரு உடனடி உந்துவிசையைக் காட்டுகிறது என்று சொல்லலாம், இது t முதல் $t + \Delta t$ வரை ஒருங்கிணைந்த $f dt$ இன் எப்சிலன் வரை ஒருங்கிணைந்ததாக இருக்கும். மற்றும் எஃப் மிகவும் பெரியதாக இருக்கும், அதாவது முடிவிலிக்கு செல்வதை நாம் இலட்சியப்படுத்தலாம் மற்றும் இந்த விசையின் சராசரி மதிப்பு f சராசரியாக இருந்தால், அது பெரியதாக இருந்தால், அதை t ஆல் $t + \Delta t$ பிளஸ் எப்சிலானாகப் பெருக்குகிறோம், இது அடிப்படையில் எப்சிலான் ஆகும். இந்த டெல்டா Δt எப்சிலானைத் தவிர வேறு ஒன்றும் இல்லை, இது மிகவும் சிறியது, எனவே இந்த தயாரிப்பு முடிவிலியை 0 ஆல் பெருக்குவது போன்றது, இது ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட பொருளாக இருக்கும், இதையே நாம் ஒரு உந்துவிசை சக்தி என்று அழைக்கிறோம், மேலும் இந்த விசையின் காரணமாக ஏற்படும் உந்துவிசையை நாம் அழைக்கிறோம் ஒரு உடனடி தூண்டுதலாக இது ஒரு தத்துவார்த்த கருத்தா அல்லது இது ஒரு நடைமுறைக் கருத்தா மற்றும் இரண்டு உதாரணங்களைத் தருவோம், இவை இரண்டும் மிகவும் ஒத்தவை, முதலில் ரோஜர் ஃபெடரர் அடித்ததை எடுத்துக்கொள்வோம். ஒரு டென்னிஸ் பந்தில் நடால் பந்தை பரிமாறுகிறார் என்று வைத்துக்கொள்வோம் , பெடரர் தனது ராக்கெட் மூலம் பந்தை அடிக்கிறார், இப்போது பந்துக்கும் ராக்கெட்டுக்கும் இடையிலான தொடர்பு மிகவும் சிறியது மற்றும் தொடர்பு சக்தி மிகவும் பெரியது, எனவே அத்தகைய சக்தி ஒரு தூண்டுதலுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஃபோர்ட் ஆ ஃபோர்ட் இது மிகக் குறைந்த நேரம் செயல்படும் ஆனால் விசை மிகப் பெரியது மற்றும் இந்த விசையின் விளைவு என்ன என்பதைப் பார்ப்போம், அது ராக்கெட்டைத் தாக்கும் வரை பந்து இந்தப் பக்கத்திலிருந்து வருகிறது, எனவே பந்து வரும் போது அது சிலருடன் வருகிறது வேகம் மற்றும் மோசடி பந்தின் மீது ஒரு விசையைப் பயன்படுத்துகிறது மற்றும் அதன் நிகர விளைவு என்ன, எனவே இந்த விசை மற்றும் உந்துவிசை இறுதி வேகத்திற்கு சமமாக இருக்கும் மற்றும் இறுதி வேகம் பந்தின் இறுதி வேகத்தை அதன் வெகுஜனத்தால் பெருக்குவதைத் தவிர வேறில்லை. இந்த ராக்கெட் மூலம் ஃபெடரர் பந்தின் மீது எந்த விசையைப் பயன்படுத்துகிறாரோ அதுதான் பந்திற்கு புதிய வேகத்தைக் கொடுக்கிறது மற்றும் அது இரட்டை விளைவை ஏற்படுத்துகிறது, முதலில் அது எதிர் திசையில் வருகிறது, அது முதலில் அதை நிறுத்துகிறது, பின்னர் அது செய்கிறது மறுபுறம் மிக அதிக வேகத்துடன் செல்லுங்கள் , எனவே இந்த தொடர்பு காலம் மற்றும் இந்த தொடர்பு சக்தியை நாம் ஒரு உந்துவிசை சக்தி என்று அழைக்கிறோம், உந்துவிசையை நாம் உடனடி உந்துவிசை என்று அழைக்கிறோம் , இதற்கு இரண்டாவது உதாரணம் மற்றொரு மிகச் சிறந்ததாக இருக்கலாம். இதே போன்ற உதாரணம் விராட்

கோஹ்லி மீண்டும் ஒருமுறை கிரிக்கெட் பந்தை முதுகில் அடிக்கும் போது பந்து வருகிறது பேட் அதன் திசையை மாற்றும் பேட் ஒரு விசையைப் பயன்படுத்துகிறது, அதனால் பந்து அதன் திசையை மாற்றுகிறது, எனவே நாம் பார்ப்பது உந்துவிசையின் விளைவு என்பது ஒரு திசையாகும் துகள் மாற்றப்படலாம் மற்றும் இரண்டாவதாக துகளின் வேகமும் மாற்றப்படுகிறது, எனவே இந்த விளைவுகளில் ஒன்று அல்லது இரண்டும் நிகழலாம், இது ஒரு உந்துவிசை சக்தியின் மீது செயல்படும் போது உந்துவிசை அல்லது எந்த சக்தியும் இப்போது துகள் மீது செய்யும் துகள் மற்ற வரையறுக்கப்பட்ட சக்திகளும் இந்த இடைவெளியில் செயல்படலாம், உந்துவிசையில் செயல்படும் போது அதன் சாத்தியமான பிற சக்திகளும் செயல்படும் எடுத்துக்காட்டாக டென்னிஸ் போது ராக்கெட் ஈர்ப்பு விசையால் பந்து வருகிறது மற்றும் தாக்கப்படுகிறது, ஆனால் இந்த நேரத்தில் உந்துவிசை சக்தி மிகவும் அதிகமாக இருப்பதால், இந்த விசை t_1 முதல் t_1 வரை எப்சிலான் வரை மிகக் குறைந்த நேரம் செயல்படுகிறது, எனவே இந்த காலகட்டத்தில் எப்சிலான் மற்ற வரையறுக்கப்பட்ட சக்திகளின் விளைவை நாங்கள் புறக்கணிக்கிறோம், இந்த மற்ற வரையறுக்கப்பட்ட சக்திகளின் விளைவு எப்சிலான் நேரத்திற்கு முன் புறக்கணிக்கப்படுகிறது, t_1 பந்தின் பாதை வரையறுக்கப்பட்ட சக்திகளால் நிர்வகிக்கப்படுகிறது எடுத்துக்காட்டாக பந்தின் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பு மற்றும் அதற்குப் பிறகு காலப்பகுதி t_1 பிளஸ் எப்சிலான் மீண்டும் ஒரு முறை உந்துவிசை சக்தி செயல்படவில்லை, எனவே பந்தின் இயக்கம் அதன் ஆரம்ப நிலை மற்றும் வரையறுக்கப்பட்ட சக்திகளால் நிர்வகிக்கப்படும் ஆனால் இந்த இடைவெளியில் வரையறுக்கப்பட்ட சக்திகள் செயல்படும் போது நாம் அவற்றின் விளைவை புறக்கணிக்கிறோம் வரைபட ரீதியாக நாம் விசையை நேரத்துக்கு எதிராக வரைந்தால் மிக எளிதாகக் காட்டலாம், இது பந்தின் மீது செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசை என்று வைத்துக் கொள்வோம். அதே வரிசையில் இருக்கும் வேறு ஏதேனும் ஒரு சக்தியாக இருக்கலாம் மற்றும் செயல்படும் உந்துவிசை சக்தியாக இருக்கலாம், அது ஒரு நேரம் வரை பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் மற்றும் ஒரு நேரத்தில் ஒரு மிகப் பெரிய சக்தி செயல்பட்டு அது நின்றுவிடுகிறது, எனவே இது இந்த நேரம் t_1 ஆகும் plus epsilon எனவே நாம் கூறுவது t_1 முதல் t_1 வரையிலான இந்த காலகட்டத்தில் epsilon plus epsilon மட்டுமே உந்துவிசை சக்தியின் விளைவைக் கணக்கிடுகிறது, மற்ற விளைவை நாம் கணக்கிடவில்லை, வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தைப் பார்த்தால் இது மிகவும் தெளிவாகிறது. இது உந்துவிசையினால் ஏற்படுகிறது எனவே இந்த இடைவெளியில் இந்த பகுதி எப்சிலான் பின்னர் ஈர்ப்பு மற்றும் எப்போதும் மற்றும் எப்சிலான் பூஜ்ஜியத்திற்கு செல்லும் போது இந்த மற்ற விசைகள் பூஜ்ஜியத்திற்கு செல்லும், எனவே நாங்கள் இப்போது சில நேரங்களில் சிக்கலில் இதைப் பயன்படுத்துகிறோம் சராசரி தொடர்பு சக்தி f சராசரியைக் கண்டறியும்படி கேட்கப்படுகிறீர்கள், தொடர்பு நேரம் டெல்டா t எனக் கொடுக்கப்பட்டால், இப்போது நாம் எஃப் சராசரியைப் பற்றி பேசும்போது நம்மிடம் இருப்பது f சராசரி நேரங்கள் டெல்டா t ஆகும், அதாவது நாம் சொல்வது இந்த சராசரி சக்தி முடிந்து நடிக்கிறார் முழு டெல்டா t காலத்தையும் நாம் ஒரு மாறிலியாகக் கருதுகிறோம், இது உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும், எனவே p ஒன்றை ஆரம்ப உந்தம் மற்றும் இறுதி உந்தம் p இரண்டு என்பதை நாம் அறிந்தால் இந்த p ஒன்று mv ஒன்று இது mv இரண்டு எனவே இவற்றை நாம் அறிந்தால், சராசரி விசையைக் கண்டறியலாம், எனவே கோலியின் மட்டை பந்தில் எவ்வளவு விசையைப் பயன்படுத்துகிறது என்பதை நீங்கள் கண்டுபிடிக்க விரும்பினால், பந்தின் ஆரம்ப வேகத்தை நீங்கள் அறிந்த பிறகு பந்தின் இறுதி வேகத்தை அறிந்து கொள்ள வேண்டும். ஷாட்டை அடிக்கவும், இந்த இரண்டின் வித்தியாசம் எவ்வளவு விசையை உங்களுக்குத் தெரிவிக்கும் மற்றும் பந்து எந்த நேரத்தில் தொடர்புபட்டது என்பதை நீங்கள் மதிப்பிட்டிருந்தால், மொத்த விசையை நீங்கள் கண்டுபிடிக்கலாம், எனவே இப்போது எங்களுக்குத் தெரியப்படுத்துங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட துகள்கள் இருக்கும்போது இந்த உந்தத்தின் கொள்கையை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்பதைப் பார்க்கவும், இதைத்தான் நாம் பெறுவோம் என்று சொன்னோம், உந்துவிசைக் கொள்கையை அல்ல, ஆனால் உந்தத்தைப் பாதுகாக்கும் கொள்கையை இப்போது பயன்படுத்தலாம் வகை o ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட துகள்கள் இருக்கும் பிரச்சனைகள், இது போன்ற விஷயங்கள் நமக்கு இருக்கும் பொதுவான பிரச்சனைகளில் ஒன்றை மோதுதல் பிரச்சனைகள் என்று அழைக்கிறோம். வேகம் v இரண்டுடன் பயணிக்கும் மீ 2 உடல் எடை கொண்ட உடல், இவை இரண்டும் ஒன்றையொன்று தொடும் மோதலுக்கு முந்தைய நிலை என்று இதை நாம் அழைக்கலாம், எனவே இது ஒரு வேகத்தில் உள்ளது v ஒன்று இது ஒரு வேகத்தில் உள்ளது v இரண்டு அவை ஒன்றையொன்று தாக்குகின்றன இதையே நாம் மோதல் நிலை என்று அழைப்போம், அவை ஒன்றோடொன்று மோதிய பிறகு, இது வி டி பிரைமுடன் செல்கிறது,

இது வி ஒன் பிரைமுடன் செல்கிறது இவையே இறுதி நிலைகள், இதைத்தான் பிந்தைய மோதல் என்று அழைக்கலாம். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட துகள்களை உள்ளடக்கிய ஒரு நிலை , இரண்டாவது வகையான பிரச்சனை , நாம் நகரும் ஒரு உடல் இருந்தால் , அது திடீரென்று இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகுதிகளாக உடைந்து விடுகிறது. இரண்டு பகுதிகளாக, இது மா மற்றும் இது இரண்டு பகுதிகளாக உடைகிறது b மற்றும் c இப்போது இந்த உடைப்பு உள் சக்திகளின் காரணமாக இருக்கும் , பின்னர் இந்த ஒவ்வொரு உபசரிப்பிலும் இப்போது வேகத்தைப் பாதுகாக்கும் கொள்கையை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்பதைப் பார்ப்போம். இரண்டு துகள்களையும் நடத்தினால் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட துகள்கள் உள்ளன, எனவே இரண்டு துகள்களின் வழக்கை எடுத்துக்கொள்வோம் , இரண்டு துகள்களையும் ஒரு அமைப்பாகக் கருதுவோம் , இரண்டு துகள்களின் மீது வெளிப்புற சக்தி செயல்படவில்லை என்றால் முதலில் கொள்கையைக் கூறுகிறேன், பின்னர் அதன் வேகம் இரண்டு துகள்கள் ஒரு அமைப்பாகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன, எனவே முதலில் நான் இந்த இரண்டு துகள்களின் மீது எந்த வெளிப்புற சக்தியும் செயல்படவில்லை என்றால் , ஒன்று மற்றும் இரண்டுக்கு வெளிப்புறமாக இருக்கும் நான்காவது வெளிப்புற விசையால் இந்த ஆ கொள்கையை சொன்னேன், எனவே இது எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதைக் காண்பிப்போம் ஆனால் கொள்கை கூறுகிறது இந்த இரண்டு துகள்களின் உந்தமும் ஒரு அமைப்பாகப் பாதுகாக்கப்படுகிறது, எனவே நம்மிடம் ஒரு துகள் உள்ளது மற்றும் அதன் மீது ஒரு வெளிப்புற விசை செயல்படுகிறது மற்றும் ஒரு துகள் b உள்ளது, அதில் ஒரு சக்தி fb செயல்படுகிறது என்று வைத்துக்கொள்வோம். மேலும் இந்த துகள்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்டதாக இருக்கலாம், அதனால் நான் அவற்றை ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமாகக் காட்டுகிறேன், ஒருவேளை அவை இந்த வெளிப்புற விசையை தாக்கும் fa துகள் பி விசையில் செயல்படும் fb இப்போது துகள்களின் இலவச உடல் வரைபடத்தை வரைந்தால் fb செயல்படுகிறது. துகள் a இன் இலவச உடல் வரைபடம் இப்போது எனக்கு ஃபாவைக் காண்பிக்கும், இப்போது நான் துகளுக்கு வெளிப்புறமாக அனைத்து சக்திகளையும் காட்ட வேண்டும் a now துகள் b இவை ஒன்றையொன்று தொடுவதால் a துகள் மீது ஒரு விசையைச் செலுத்தும், இதை நான் ஃபேப் என்று அழைக்கிறேன் , இது செயல்படும் சக்தியாகும்.

துகள் a மூலம் b துகள் இப்போது b இன் இலவச உடல் வரைபடத்தை வரைகிறேன். இரண்டு அமைப்புகள் மற்றும் இரண்டு அமைப்புகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நான் என்ன சொல்கிறேன் என்றால், இரண்டு அமைப்புகளிலும் செயல்படும் சக்திகளைச் சேர்ப்போம், ஏனெனில் இந்த இரண்டு அமைப்புகளையும் ஒன்றாகக் கருதுகிறோம், பின்னர் என்ன நடக்கும், நம்மிடம் நியூட்டனின் மூன்றாவது விதி உள்ளது என்பதை உணர்ந்தோம். சிச் உள்ளது மற்றும் நியூட்டனின் மூன்றாவது விதி ஃபேப் மைனஸ் எஃப்பிஏவுக்கு சமம் என்று சொல்கிறது, எனவே இந்த இரண்டு துகள்களில் உள்ள உள் சக்திகள் அவை ரத்து செய்யப்படும், எனவே இப்போது எழுதுவோம் உந்துவிசை உந்தக் கொள்கையை எழுதுவோம், அதனால் நம்மிடம் இருப்பது என்ன integral fadt plus integral fabdt என்பது துகள் a இன் உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கு சமம் என்று துகள் a க்கான உந்துவிசை உந்தக் கொள்கையும் , b துகள் b க்கான உந்துவிசை உந்தக் கொள்கையும் எனக்கு integral fbdt plus integral fbadt ஐ தருகிறது இந்த இரண்டையும் சேர்த்தால் நமக்கு கிடைக்கும் integral fa plus fb dt plus 0 என்பது துகளின் உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கு சமம் மற்றும் b துகள்களின் உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கு சமம். fa மற்றும் fb இரண்டும் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் என்றால், இதைத்தான் நாம் உந்த பாதுகாப்பு விதியில் கூறினோம் , இந்த அமைப்பிற்கு வெளிப்புற சக்திகள் இப்போது நம்மிடம் துகள்கள் உள்ளன கணினிக்கு ea மற்றும் b வெளிப்புற சக்திகள் fa மற்றும் fb இப்போது இவை 0 க்கு சமமாக இருந்தால் இவை ஏதேனும் வெளிப்புற விஷயங்களின் காரணமாக இருக்கலாம். துகள் a பிளஸ் துகள்களின் உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம், இதை நான் மாநிலத்தில் mava மற்றும் mbvb என எழுதலாம் ஒன்று மாநிலத்தில் mava plus mbvb க்கு சமம் , இதை நாம் கணத்தின் பாதுகாப்பு விதி என்று அழைக்கிறோம் மற்றும் இதை நாம் சொன்னது போல் தாக்க பிரச்சனைகள் மோதல் பிரச்சனைகள் இருந்தால் இதை பயன்படுத்தலாம் மற்றும் வெளிப்புற சக்திகள் பூஜ்ஜியமாக இருந்தால் இதை பயன்படுத்தலாம் மற்றும் சில சமயங்களில் நாம் பார்த்தது போல் வெளிப்புற சக்திகள் பூஜ்ஜியமாக இருக்காது ஆனால் மோதலின் போது பேசுவோம் மோதலின் போது ஏற்படும் மோதல் பிரச்சனையின் போது மோதல் விசைகள் மற்ற வரையறுக்கப்பட்ட சக்திகளை விட பெரியதாக இருக்கும் , எனவே மோதலின் காலத்திற்கு இரண்டு துகள்களும் ஒரு அமைப்பாக கருதப்பட்டால் இந்த இடைவெளியில் இரண்டும் pa கட்டுரைகள் ஒரு அமைப்பாகக்

கருதப்படுகின்றன, பின்னர் அமைப்பின் உந்தம் பாதுகாக்கப்படுகிறது, அதாவது ஆரம்ப வேகம் இறுதி தருணத்திற்கு சமம், எனவே இது நேரியல் உந்தத்தைப் பாதுகாப்பதற்கான கொள்கையாக இருந்தது, இப்போது நாம் கோணம் என்று அழைக்கும் மற்றொரு அளவையும் வரையறுப்போம். உந்தம் அல்லது உந்தத்தின் தருணம் மற்றும் இதை வரையறுப்போம் , நமக்கு ஒரு புள்ளி o இருந்தால், அதில் ஒரு புள்ளி o நிலையானது மற்றும் இந்த நிலையில் p இல் இருக்கும் v வேகத்துடன் நகரும் ஒரு துகள் உள்ளது, எனவே இங்கே இப்போது நாம் o என்று எழுதினால் நிலையானது துகள் சில பாதையில் நகரும் புள்ளி அதன் தற்போதைய நிலை p ஆல் வழங்கப்படுகிறது, எனவே நாம் op என்று எழுதும் துகளின் நிலை திசையன் என்றால் அதை r என்று எழுதலாம் அல்லது நான் அதை ro என்று கூட அழைக்கலாம், அதாவது அதன் r உடன் ஒரு நிலையான புள்ளியாக இருக்கும் o ஐப் பொறுத்து, கோண உந்தத்தை வரையறுப்போம் அல்லது புள்ளியின் துகளின் உந்தத்தின் தருணம் என்றும் அழைப்போம், இப்போது இது முக்கியமானது கோண உந்தம் எப்போதும் சில புள்ளிகளைப் பற்றியது, இதை நாங்கள் செய்வோம். mv உடன் திசையன் r குறுக்கு என வரையறுக்கவும் இது நேரியல் உந்தம் அல்லது வேகம் மற்றும் நாம் r உடன் ஒரு அளவை கடக்கும்போதெல்லாம் அதை அந்த அளவின் தருணம் என்று அழைக்கிறோம், எனவே r குறுக்கு mv உந்தத்தின் தருணம் அல்லது நேரியல் உந்தம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, மேலும் நாம் பயன்படுத்துகிறோம் குறியீட்டு மூலதனம் h மற்றும் o என்பது புள்ளி o பற்றிய உந்தத்தின் தருணத்தைக் குறிக்கிறது, எனவே ஒரு துகளின் கோண உந்தத்தை இப்படித்தான் வரையறுக்கிறோம், எனவே ஒரு துகள் இந்த பாதையில் நகர்ந்தால் இது 0.0 என்று சொல்லலாம், இது ஒரு நிலை என்று சொல்லலாம். இந்த நிலை 1 இல் ஒரு நிலை திசையன் வரையவும், அதன் திசைவேகம் இப்போது இப்படி இருக்கிறது, இது ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை , இது ஒரு வட்டப் பாதையாக இருந்தால் அவை செங்குத்தாக இருக்கலாம். இதை r one r one cross m times v one என அழைப்பதற்கு ஒன்று சமமாக இருக்கும் 2 குறுக்கு மீ முறை v^2 . எனவே இது கோண உந்தத்தின் வரையறையாகும் குறுக்கு தயாரிப்பு எனவே இப்போது கோண உந்தம் எவ்வாறு செல்கிறது , இந்த அளவைப் பார்ப்போம், எனவே h பூஜ்ஜியம் r குறுக்கு mv க்கு சமம் என்று வரையறுத்துள்ளோம், அங்கு r என்பது ஒரு நிலையான புள்ளியில் இருந்து புள்ளியின் நிலை திசையன் இப்போது இந்த அளவை வரையறுப்போம். இரண்டு பக்கங்களின் நேரத்தைப் பொறுத்து ஒரு வழித்தோன்றலை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள், எனவே இது r கிராஸ் எம்வியின் டிடி ஆல் டி ஆக மாறும், இதை டிடி கிராஸ் எம்வி மூலம் டி ஆக எழுதலாம் , டிடி க்ராஸ் எம்வி பிளஸ் ஆர் கிராஸ் என நாம் எழுதும் போது எம் ஒரு மாறிலி எம் மடங்கு டிவி ஆல் டிடி என்று எழுதலாம். ஒரு துகள் வெகுஜனத்தை மாறிலியாக எடுத்துக் கொள்ளலாம், இப்போது dr ஆல் டிடி என்பது திசைவேக திசையன் என்பதைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை , ஒரு நிலையான தோற்றத்தில் இருந்து ah என்பது திசைவேகமாகும், எனவே இந்த முதல் சொல் v குறுக்கு m ஆக மாறுகிறது. முறை v எனவே இது 0 க்கு சமமாகிறது மற்றும் இது இரண்டாவது வார்த்தைக்கு சமமாகிறது r கிராஸ் m முறை dv ஆல் dt ஆனது ஒன்றும் இல்லை எனவே இது a க்கு சமமாகிறது எனவே dt மூலம் dh என்பது r cross ma க்கு சமம் மற்றும் நாம் ஒரு நிலைமச் சட்டத்தில் விஷயங்களை அளந்தால் , துகள்களின் வெளிப்புற சக்தியாக எழுதலாம், எனவே அதை f என்று எழுதலாம், எனவே கோண உந்தத்தின் மாற்றத்தின் dt விகிதத்தால் நமக்குக் கிடைக்கும் dh என்பது r க்கு சமம் குறுக்கு f துகள் மீது ஒரு விசை செயல்பட்டால் அதன் கோண உந்தத்தின் மாற்ற விகிதம் r குறுக்கு f ஆக கொடுக்கப்படும், இதை நாம் சுழற்சி இயக்கவியல் செய்யும் போது பார்ப்போம் o நாம் எழுதப்பட்ட உந்தத்தின் கணம் r cross f என்பது விசையின் கணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே நமக்கு இந்த விசையின் தருணம் உள்ளது, எனவே ஒரு சக்தியின் தருணத்தை m sub o என்று எழுத முடியுமானால் இதை எழுதலாம். dt மாற்ற விகிதத்தால் dh உள்ளது கோண உந்தம் m sub o க்கு சமம் மற்றும் o பற்றிய கணம் 0 க்கு சமம் என்றால் , இது dt இன் 0 க்கு சமம் என்ற நிலைக்கு வழிவகுக்கிறது, இது h என்பது மாறிலிக்கு சமம் மற்றும் h என்பது கோண உந்தம் எனவே இது நமக்கு கொடுக்கிறது இரண்டு நிலைகள் ஒன்று மற்றும் நிலை இரண்டு h என்பது மாறிலத்தில் o பற்றி இரண்டு h என்பது நிலை இரண்டில் இரண்டு h க்கு சமம் , இதையே நாம் கோண உந்தத்தைப் பாதுகாக்கும் சட்டம் என்று அழைக்கலாம், எனவே இது கோண உந்தத்தைப் பாதுகாக்கும் சட்டம் மற்றும் இந்தச் சட்டம் செல்லுபடியாகும், o பற்றிய கணம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருந்தால், o பற்றிய கணம் பாதுகாக்கப்படுகிறது, மேலும் இது ஒரு கிரகத்தைப் பற்றிய செயற்கைக்கோளின் இயக்கத்தைப் பற்றி பேசும்போது கிரக இயக்கத்தைப் பற்றி பேசும்போது இது மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். அல்லது சூரியனைச்

சுற்றியுள்ள கிரகத்தின் இயக்கம், செயற்கைக்கோளில் செயல்படும் விசை வெறும் ஈர்ப்பு விசை ஆகும், இது r சதுரத்தின் மீது மைனஸ் g பெருக்கல் $m_1 m_2$ என வழங்கப்படுகிறது, இது r தொலைவில் இருந்தால், அது கிரகத்தின் மையத்தை நோக்கி செயல்படுகிறது. நாம் கிரகத்தின் மையத்தை o என்று அழைக்கிறோம் என்றால், நாம் புரிந்துகொள்வது என்னவென்றால், கிரகத்தைப் பற்றிய செயற்கைக்கோளின் இயக்கத்திற்கு ஓ பற்றிய கோண உந்தம் நிலையானதாக இருக்கும், எனவே இதுபோன்ற பிரச்சனைகளில் எப்போதும் புள்ளியை நோக்கி செயல்படும் சக்தி இருந்தால். o பின்னர் துகள் ஒரு விசையின் இயக்கத்தின் கீழ் உள்ளது, எனவே துகள் ஒரு நிலையான புள்ளியை நோக்கி எப்போதும் ஒரு விசையின் இயக்கத்தின் கீழ் இருந்தால் o மற்றும் இது துகள் மீது ஒரே விசையாக இருந்தால், r குறுக்கு mv நிலையில் ஒன்று r குறுக்கு சமமாக இருக்கும் mv இல் துகள் இரண்டு மற்றும் r என்பது நிலை திசையன் ஆகும், எனவே இது ஒரு ஒற்றைத் துகளுக்கு கோண உந்தத்தைப் பாதுகாக்கும் விதி, எனவே இன்று நாம் நேரியல் உந்தத்தைப் பாதுகாக்கும் கொள்கையையும் கோணத்தைப் பாதுகாக்கும் கொள்கையையும் பார்த்தோம். வேகம் அடுத்த வகுப்பில் குறிப்பாக இரண்டு துகள்கள் வந்து மோதும் மோதலின் பிரச்சனையைப் பார்ப்போம், பின்னர் அவை விலகிச் செல்கின்றன, இது போன்ற சிக்கலை எவ்வாறு தீர்ப்பது நாம் இணையை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது உந்தத்தை பாதுகாப்பது போதுமானது அல்லது எங்களுக்கு வேறு ஏதாவது தேவையா