கடந்த வகுப்பில், இன்று நாம் வேலை செய்யும் வேலை மற்றும் இயக்க ஆற்றல் பற்றிய கருத்தைப் பார்த்தோம் , வேலை ஆற்றல் தேற்றம் மற்றும் சாத்தியமான ஆற்றல் கருத்து என அழைக்கப்படுவதைப் பார்ப்போம். இந்தக் கொள்கை சரியான நேரமாக இருக்கும்போது, இந்தக் கொள்கையைப் பயன்படுத்தும் போது நாம் கவனமாக இருக்க வேண்டும், எனவே தொடங்குவோம், எனவே முதலில் நாம் வேலை ஆற்றல் தேற்றம் என அழைப்பதைத் தொடங்குவோம் , இயக்க ஆற்றல் என்ற கருத்தை நாம் பார்த்தோம், மேலும் ஒரு துகள் வெகுஜனமாக இருந்தால் m வேகத்துடன் நகர்கிறது v அந்தத் துகளின் இயக்க ஆற்றல் அரை mv சதுரத்தால் வழங்கப்படுகிறது, ஒரு துகள் நிலை 1 இலிருந்து 2 வது இடத்திற்கு நகர்ந்தால், அதாவது ஒரு நிலையில் அதன் வேகம் vi மற்றும் இரண்டாவது நிலையில் வேகம் vf என்றால் நாம் என்ன ஒரு நிலையில் உள்ள இயக்க ஆற்றல் அரை எம்.வி. சதுரத்திற்குச் சமமாக இருக்கும், இரண்டில் உள்ள இயக்க ஆற்றல் பாதி எம்.வி.எஃப் சதுரத்திற்குச் சமம் மற்றும் இயக்க ஆற்றலின் மாற்றத்தை நம்மால் பார்க்க முடியும். அரை எம்.வி.எஃப் சதுரம் கழித்தல் அரை எம்.வி. சதுரம் என்று எழுதுங்கள், இந்த சின்னமான டெல்டாவில் மாற்றம் என்று அர்த்தம் , இது எப்போதும் இறுதி நிலை அளவு ஆகும், இது ஆரம்ப நிலையைக் கழித்தல் மற்றும் வேலை இயக்க ஆற்றல் தேற்றம் அல்லது வேலை ஆற்றல் தேற்றம் நமக்குச் சொல்கிறது துகள் நிலை 1 இலிருந்து நிலை 2 க்கு நகரும் போது சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலை இயக்க ஆற்றலின் மாற்றத்திற்கு சமம் மற்றும் இது வெறுமனே வேலை ஆற்றல் தேற்றம் w என்பது துகள் நிலை 1 லிருந்து நகரும் போது அதன் மீது செயல்படும் வெளிப்புற சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலை நிலை இரண்டு அல்லது i இலிருந்து நிலைக்கு f ஆக வெளிப்புற சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலை இயக்க ஆற்றலின் மாற்றத்திற்கு சமம் மற்றும் வெளிப்புற சக்திகளால் செய்யப்படும் இந்த வேலை நிகர வெளிப்புற சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலை அல்லது செயல்படும் வெளிப்புற சக்திகளின் கூட்டு துகள் எனவே இது வெளிப்புற சக்திகள் நிகர வெளிப்புற சக்திகளைக் குறிக்கின்றன அல்லது துகள் மீது செயல்படும் அனைத்து தனிப்பட்ட வெளிப்புற சக்திகளின் கூட்டுத்தொகையாக அவற்றை எழுதலாம். அவர்கள் ஒவ்வொருவரும் செய்யும் வேலைகள் இந்த அனைத்து வேலைகளையும் கூட்டுகின்றன, மேலும் இந்த வேலை இயக்க ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும், மேலும் இதை இரண்டு முறை மூலம் மிக எளிதாகக் காட்டலாம் இயக்க ஆற்றல் இயக்க ஆற்றல் பாதிக்கு சமம் mv சதுரத்தை நேரத்தைப் பொறுத்து இந்த வெளிப்பாட்டை வேறுபடுத்துகிறோம், எனவே dt ஆல் dt ஐப் பெறுகிறோம், இது அரை மீ நிறைக்கு சமம் என்பது v சதுரத்தின் நிலையான நேர வழித்தோன்றலாகும், எனவே இது dt மூலம் அரை மீ டூ vdv க்கு சமமாக இருக்கும் dt குறிப்பு இங்கே v என்பது வேகம் , எனவே இது நாம் அதை m டைம்ஸ் dv மூலம் dt முறை v என்றும், இந்த m டைம்ஸ் dv by dt என்றும் எழுதலாம், இது உடலில் செயல்படும் சக்தியைத் தவிர வேறில்லை, எனவே இது f மடங்கு vக்கு சமமாக இருக்கும், இது dt மற்றும் v மூலம் dk க்கு சமம். dt ஆல் dt என எழுதவும், அங்கு x என்பது இயக்கத்தின் திசையாகும், எனவே நாம் பெறுவது dt மூலம் dt என்பது f மடங்கு dx by dt க்கு சமம் மற்றும் dt டெல்டா t வரம்பில் dk by delta t டெல்டா t என்ற குறியீட்டைப் பயன்படுத்தினால். 0 க்கு செல்கிறது மற்றும் dt ஆல் dt ஆனது டெல்டா x ஆல் டெல்டா t வரம்பு டெல்டா t க்கு சமம் 0 க்கு சென்றால் இருபுறமும் உள்ள டெல்டா t போகலாம் , இது நமக்கு dk ஐ fdx க்கு சமம் மற்றும் நாம் இதை ஒருங்கிணைத்தால், dk இன் மாநிலத்தின் i ல் இருந்து மாநில f க்கு ஒருங்கிணைக்கப்படும். i இலிருந்து f க்கு இந்த integral dk ஆனது இயக்க ஆற்றலில் மாற்றத்தை தவிர வேறொன்றும் இருக்காது மற்றும் xi இலிருந்து xf க்கு ஒருங்கிணைந்த f dx ஆனது f என்ற விசையினால் செய்யப்படும் வேலையைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை, எனவே நாம் பெறுவது என்னவென்றால், இந்த வெளிப்பாட்டைப் பெறுவதைப் பார்த்தால் நாம் அடிப்படையில் தொடங்குவோம். நாம் நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியைப் பயன்படுத்தியுள்ளோம் f என்பது ma க்கு சமம் என்ற சொற்றொடரைப் பயன்படுத்தினோம், f என்பது ma என்ற சொற்றொடரைப் பயன்படுத்தினோம், இந்த வழித்தோன்றல் ஒரு பரிமாண உருவாக்கத்திற்காக செய்யப்பட்டது, அதாவது சக்தி இந்த ஒரு திசையில் உள்ளது என்பதை x என்று சொல்லலாம். துகள்களின் இயக்கமும் நன்றாக உள்ளது x இந்த வழித்தோன்றல் ஒரு பரிமாண இயக்கத்திற்காக செய்யப்பட்டது, ஆனால் இது ஒரு பொதுவான வழக்கிற்கும் செல்லுபடியாகும் மற்றும் இது ஒரு பொதுவான முப்பரிமாண இயக்கமாக இருந்தால் , வேலை ஆற்றல் தேற்றம் v ஆகும். alid மற்றும் பொதுவாக நான் 2d அல்லது 3d இயக்கத்தைக் குறிக்கிறேன் , இங்கே நாம் பயன்படுத்துவது பொதுவான வழக்கு இருந்தால், k ஐப் பயன்படுத்த வேண்டும் அரை mv புள்ளி v இப்போது நாம் வேக திசையன் பயன்படுத்துகிறோம் மற்றும் இயக்க ஆற்றலை எழுதுகிறோம் இந்த படிவத்தை

இப்போது நாம் dt மூலம் dt ஐப் பயன்படுத்தும்போது, ை அ ை m முறை இ ண்டு முறை v எ ்று dt ூலம் dv ஐப் பெறுவோம், ப ன்னர் இந்த இரண்டும் இந்த 2ம் ப கும் m இதனுடன் எடுத்துக் கொள்ளலாம், எனவே இது v ப ள்ளிக்கு சமமாக மாறும். m dv by dt மற்றும் mdv by dt ஆகியவை f ஐத் தவிர வேறொன்றும் இருக்காது, மேலும் dt மூலம் dt என்பது v புள்ளியிடப்பட்ட f க்கு சமம் மற்றும் ஒரு துகள் v ஐ dr ஆல் dt என்று எழுதலாம், அங்கு r என்பது இடப்பெயர்ச்சி திசையன் ஆகும். துகள் எனவே இது dr உடன் dt புள்ளியிடப்பட்டதற்கு சமமாக வரும் , இங்கிருந்து நாம் பெறுவது dk என்பது dr உடன் f புள்ளியிடப்பட்டதற்கு சமம், இதை ஒருங்கிணைக்கும் போது முப்பரிமாண வழக்கில் கூட இயக்க ஆற்றலுக்கான அதே உருவாக்கம் கிடைக்கும். வேலை இயக்க ஆற்றல் தேற்றம் என்பது இப்போது அடிப்படையானது என்பதையும் நாம் பார்க்கலாம் ly வேலை இயக்க ஆற்றல் தேற்றம் நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியின் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட வடிவத்தில் உள்ளது, மேலும் நாம் எளிய ஒரு பரிமாண இயக்கத்தைப் பார்த்தால் , f ஐப் பார்த்தால் m மடங்கு dv க்கு சமம் dt m மடங்கு முடுக்கம் இது நியூட்டன் இரண்டாவது விதி மற்றும் இதுவும் சங்கிலி விதியைப் பயன்படுத்தி m டைம்ஸ் dv ஆல் dv ஆல் dx ஆல் dt என்று எழுதலாம் , இப்போது இங்கே நம்மிடம் இருப்பது இந்த dx by dt தான், அதை m dv என்று dx முறை v மூலம் எழுதலாம் , பின்னர் dx ஐ எடுத்துக் கொள்ளலாம். பக்கம் எனவே f dx ஐப் பெறுவோம், எனவே நாம் இடது புறத்தில் dx ஐ எடுத்துக்கொள்கிறோம், எனவே fdx என்பது m மடங்கு vdv க்கு சமம், இதை ஒருங்கிணைக்கும்போது நமக்கு ஒரே விஷயம் கிடைக்கிறது, ஏனெனில் நாம் ஒருங்கிணைக்கும்போது v dv இதை ஒருங்கிணைக்கும்போது v dv க்கு சமமாக மாறும். நிலை i இலிருந்து f மாநிலத்திற்கு 2 ஆல் சதுரம் எனவே இது இயக்க ஆற்றலின் மாற்றமாக மாறுகிறது மற்றும் x ஐப் பொறுத்தமட்டில் f இன் ஒருங்கிணைப்பு நமக்குச் செய்யும் வேலையைத் தரும், எனவே வேலை ஆற்றல் தேற்றம் நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியின் ஒருங்கிணைந்த வடிவமாகும், ஏனெனில் இப்போது நாம் இருக்கிறோம். நியூட்டனின் இரண்டாவது விதியைப் பயன்படுத்துவதால் இது செல்லுபடியாகும் முடுக்கம் திசைவேக இடப்பெயர்வுகள் ஒரு செயலற்ற குறிப்பு சட்டத்துடன் அளவிடப்பட்டால் மட்டுமே , வேலை ஆற்றல் தேற்றம் செல்லுபடியாகும் வகையில் இயக்க ஆற்றல் ஒரு செயலற்ற சட்டகம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் நீங்கள் கணக்கிடும் வேலை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து அளவிடப்பட வேண்டும். அதே நிலைமக் குறிப்பு சட்டத்துடன் அளவிடப்பட வேண்டும் இல்லையெனில் தேற்றம் செல்லுபடியாகாது, ஏனெனில் f என்பது ma க்கு சமம் என்பது ஒரு நிலைமச் சட்டத்தில் மட்டுமே செல்லுபடியாகும், இப்போது இந்த வேலையின் இயக்க ஆற்றல் உருவாக்கத்தின் நன்மை என்னவென்றால் , பல சிக்கல்களில் உள்ளது. ஒரு துகள் மீது செயல்படும் சக்திகள் உள்ளன, ஆனால் இப்போது வேலை செய்யாது , ஒரு துகள் x திசையில் நகர்ந்தால், இது எப்படி சாத்தியமாகும் என்று வைத்துக்கொள்வோம், மேலும் f1 விசை y திசையில் செயல்படும் போது f1 ஆல் வேலை செய்யும். r ஐப் பொறுத்தமட்டில் இதன் dr இன்டெக்ரலுடன் புள்ளியிடப்பட்ட f 1 வெக்டருக்குச் சமமாக இருங்கள் மற்றும் dr i திசையில் இருப்பதால் f ஒன்று j திசையில் f dot dr சமமாக இருக்கும் ஓ பூஜ்யம் மற்றும் அதைத்தான் சக்தி சில சக்திகள் எந்த வேலையும் செய்யாது என்று சொல்கிறோம் , எனவே நாம் வேலை ஆற்றல் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தும் போது அத்தகைய சக்திகள் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படாது, எனவே அவை அறியப்படாத சக்திகளாக இருந்தால் நாம் செய்ய வேண்டியதில்லை இப்போது அவற்றைப் பற்றி கவலைப்படுங்கள், நன்றாக வேலை செய்யாத சக்திகளின் சில எடுத்துக்காட்டுகளை நாம் சாதாரண எதிர்வினையைப் பற்றி பேசும்போது பொதுவாகப் பார்த்திருக்கிறோம், அது ஒரு விமானத்தை மேலே சறுக்கும் அல்லது ஒரு விமானத்தை கீழே சறுக்கும் ஒரு தடுப்பு உள்ளது. சாதாரண வினையானது மேற்பரப்பிற்கு செங்குத்தாக செயல்படுகிறது மற்றும் இது இடப்பெயர்ச்சி திசையாகும் , ஏனெனில் n இடப்பெயர்ச்சி திசை என்றால் அதை r என்று அழைக்கலாம், ஏனெனில் n சாதாரண எதிர்வினை r க்கு செங்குத்தாக இருப்பதால் இது எந்த வேலையும் செய்யாது, எனவே இது அடிக்கடி நிகழலாம். நாம் பார்க்கும் இரண்டாவது வழக்கு , ஒரு துகள் வட்டப் பாதையில் நகர்கிறது என்றால் அது ஒரு வட்டப் பாதையில் நகர்கிறது மற்றும் இந்த துகளை வைத்திருக்கும் ஒரு சரம் உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம், நாம் ஒரு கல்லை சாய்க்கிறோம். துகள்களின் மீது ஒரு பதற்றம் இருந்தால், நாம் சொல்லும் சரம் அல்லது பதற்றம் மற்றும் துகள் சரம் விசைக்கு செங்குத்தாக இருக்கும் திசையில் நகர்கிறது, எனவே இங்கே வட்ட இயக்கம் வேலை செய்யும் போது t அல்லது சரம் விசை பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் மற்றும் இது ஒரு துகள் நகரும் ஒரு வட்டப் பாதை இருக்கலாம் , அந்த வழக்கில் தரையில் இருந்து செயல்படும் சாதாரண எதிர்வினை மீண்டும் ஒரு திசையில் இருக்கும். பாதைக்கு

செங்குத்தாக, அதுவும் எந்த வேலையும் செய்யாது, எனவே இந்த ஆ வேலை ஆற்றல் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தும்போது இது நடப்பதைக் காண்போம் சில எளிய நிகழ்வுகளைப் பார்ப்போம், முதலில் ஒரு பந்து காற்றில் வீசப்படுவதைப் பார்ப்போம். தரையில் இருக்கிறோம், கையில் ஒரு பந்து உள்ளது, அதை காற்றில் வீசுகிறோம், எனவே அதற்கு ஒரு வேகத்தைக் கொடுக்கிறோம் vi வேகத்துடன் ஒரு துகளை எடுத்து காற்றில் எறிந்தால், அது சுதந்திரமான இயக்கத்தில் துகள் நகர்கிறது. அது மேலே நகரும் போது நாம் thr பந்தை தரையில் இருந்து காற்றில் மேலே செல்லும் வேகத்துடன் v இப்போது பந்து மேலே செல்லும்போது ஈர்ப்பு விசை கீழ்நோக்கி செயல்படத் தொடங்குகிறது, எனவே வேகம் குறைக்கத் தொடங்குகிறது இது ஒரு பின்னடைவு சக்தியாகும், இறுதியில் பந்தின் வேகம் ஒரு புள்ளி வரும். பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாகி, அந்த இடத்தில் ஈர்ப்பு விசை தொடர்ந்து குறைகிறது, அதனால் அது கீழே வரத் தொடங்குகிறது, அது மீண்டும் தரையில் வரும், காற்று உராய்வு இல்லை என்றால், பந்து கீழே இறங்கும்போது நாம் பார்த்ததைப் போல இப்போது மீண்டும் ஒரு வேகம் v வரும் ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக வேகம் v கீழே வருகிறது அதாவது இயக்க ஆற்றல் கீழே வருகிறது மற்றும் மேல் நிலையில் இதுவே மிக உயர்ந்த நிலையில் பந்து எடுக்கும் வேகம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக மாறும், அதாவது இயக்க ஆற்றல் இப்போது பூஜ்ஜியமாகிவிட்டது gr வேகம் வேகத்தை அதிகரிக்கிறது ,

அதனால் நாம் அதிகரிக்கிறது அல்லது பந்து கீழே வரும்போது vi மூலம் வேகம் என்று அர்த்தம், எனவே பந்து கீழே வரும்போது அது அதிகரிக்கிறது, எனவே இயக்க ஆற்றல் மீண்டும் அதிகரிக்கிறது மற்றும் பந்து தரை மட்டத்திற்கு வரும்போது இயக்க ஆற்றல் அதன் ஆரம்ப மதிப்பை இப்போது மீட்டெடுக்கிறது என்ன நடக்கிறது என்பது ஈர்ப்பு விசையானது பந்தின் மீது வேலை செய்து கொண்டிருக்கிறது. ஈர்ப்பு விசையால் செய்யப்படும் வேலை எதிர்மறையாக இருந்தால், இயக்க ஆற்றல் குறைகிறது மற்றும் பந்து மேல் நிலையில் இருக்கும் வரை இது நிகழ்கிறது மற்றும் மேல் நிலையில் உள்ள இயக்க ஆற்றல் பூஜ்ஜியமாக மாறுகிறது, இப்போது பந்து கீழ்நோக்கி இயக்கத்தில் ஈர்ப்பு கீழே வருகிறது மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி திசையன் கூட கீழே உள்ளது எனவே இப்போது செய்யப்படும் வேலை நேர்மறை மற்றும் இயக்க ஆற்றலில் மாற்றம் செய்யப்படுகிறது, இது செய்த வேலைக்கு சமமானது அதாவது, இயக்க ஆற்றல் இப்போது அதிகரிக்கத் தொடங்குகிறது, அது ஈர்ப்பு விசையால் செய்யப்படும் வேலை என்று ஒரு உணர்வை அளிக்கிறது பந்தின் நிலையுடன் தொடர்புடையது செங்குத்து நிலை அதிகரிக்கிறது மற்றும் பந்து கீழே வரும்போது இந்த ஆற்றல் குறைகிறது, இதனால் ஒரு இயக்க ஆற்றல் உள்ளது மற்றும் ஈர்ப்பு காரணமாக ஒரு ஆற்றல் உள்ளது மற்றும் இந்த இரண்டில் சில நிலையானதாக இருக்கலாம் புவியீர்ப்பு விசையால் செய்யப்படும் வேலை எப்படி நடக்கிறது என்பதைப் பார்ப்பதற்கு இது ஒரு வழியாக இருக்கலாம், ஆனால் அதற்கு முன் , ஒரு வெளிப்புற சக்தி ஒருவித சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலைப் போல செயல்படும் போது இதேபோன்ற விஷயம் நிகழும் மற்றொரு உதாரணத்தைப் பார்ப்போம். இப்போது உராய்வில்லாத மேற்பரப்பில் ஒரு தொகுதி சறுக்கி ஒரு நீரூற்றை எதிர்கொள்வதன் இரண்டாவது நிகழ்வைப் பாருங்கள்,

அதனால் எங்களிடம் ஒரு நீரூற்று உள்ளது மற்றும் ஒரு தொகுதி m தொகுதி உங்களை நகர்த்தும் வேகம் v இதில் பயணிக்கிறது திசை மற்றும் அது நகர்கிறது மற்றும் அது வசந்தத்தைத் தொடுகிறது, எனவே இப்போது பிளாக் வசந்தத்தைத் தொடும்போது தடுப்பு முன்னோக்கி நகர்கிறது, எனவே இது வசந்தத்தை அழுத்துகிறது,

அதனால் என்ன நடக்கும் என்றால், அந்தத் தொகுதி வசந்தத்துடன் தொடர்பு கொண்டால் அது தொடர்ந்து முன்னேறும் ஆனால் வசந்தம் பொருந்தும் ஆ மற்றும் பிளாக்கில் எதிர் விசை அதனால் ஸ்பிரிங் விசையின் காரணமாக பிளாக்கின் வேகம் குறைகிறது,

அதனால் பிளாக் கட் ஸ்பிரிங் தொட்டவுடன் ஸ்பிரிங் ஒரு விசையைப் பயன்படுத்துகிறது , மேலும் ஸ்பிரிங் ஃபோர்ஸ் கே டைம்ஸ் x மூலம் கொடுக்கப்படுகிறது என்பதை நாம் அறிவோம். பிளாக்கின் இந்த வேகம் குறைவதால், அது வசந்தத்தைத் தொடுவதால், ஸ்பிரிங் சுருக்கப்பட்டுக்கொண்டே இருக்கிறது, இறுதியில் அந்தத் தடை நின்றுவிடும் , பின்னர் வசந்தம் எதிர்த் திசையில் ஆ விசையைப் பயன்படுத்துகிறது,

அதனால் அந்தத் தொகுதி இப்போது நகரும். எதிர்த் திசையில் , தொகுதி நிறுத்தப்படும்போது அதன் இயக்க ஆற்றல் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாகிறது , பின்னர் வசந்தம் எதிர் இயக்கத்தைப் பயன்படுத்தும்போது தொகுதி மீண்டும் நகரும் இந்த ஸ்பிரிங் ஃபோர்ஸைப் பற்றி நாம் சிந்திக்கலாம், அதை ஒருவித ஆற்றலாகக் கருதலாமா, அதை நாம் சின்னம் v என்று அழைப்போம் என்று சொல்லலாம், இப்போது மூன்றாவது உதாரணத்தைப் பார்ப்போம், எனவே இப்போது இரண்டாவது விஷயத்திலும் வேலை செய்யப்படுகிறது. வசந்த காலத்தில் இதை

ஆற்றலின் வடிவமாகக் கருதலாமா என்று கருதுகிறோம் , இப்போது மூன்றாவது வழக்கு மூன்றைப் பார்ப்போம், அங்கு மீண்டும் ஒரு தொகுதி மீ நிறை உள்ளது, ஆனால் இப்போது அது உராய்வுடன் மேற்பரப்பில் சரிகிறது, எனவே சொல்லலாம். தொகுதிக்கு சில விசைகள் பயன்படுத்தப்பட்டதால், அந்த நேரத்தில் 0 அதன் வேகம் v 0 உள்ளது. அந்த நேரத்தில் எந்த வெளிப்புற விசையும் பயன்படுத்தப்படவில்லை, அது ஏற்கனவே அகற்றப்பட்ட தொகுதிக்கு சிலவற்றின் பயன்பாடு காரணமாக இயக்கம் காரணமாக நீக்கப்பட்டது சில விசை இப்போது இந்த நிலையில் உள்ளது, அது வேகம் v 0 உடன் நகர்கிறது. இப்போது என்ன நடக்கும் என்றால், தரையில் உராய்வு இல்லை என்றால், உராய்வு விசை இருந்தால், ஃப்ரீ பாடியை வரைந்தால், பிளாக் நகர்வதைப் போல, உராய்வு விசை இருக்கும். தொகுதி அதன் எடை செயல்பாட்டின் வரைபடம் கள் கீழ்நோக்கி இயல்பான எதிர்வினை மேல்நோக்கிச் செயல்படும் மற்றும் நம்மிடம் உள்ள உராய்வு விசையானது தடுப்பை நிறுத்த முயல்கிறது, மேலும் இந்த உராய்வு விசையின் காரணமாக v 0 வேகம் குறையத் தொடங்கும் , இறுதியில் ஒரு நிலை வரும், அப்போது அந்தத் தொகுதி நிறுத்தப்படும். தூரம் d நகர்ந்த பிறகு சொல்லுங்கள் , அது இப்போது ஓய்வெடுக்கிறது , நீங்கள் இதைப் பார்த்தால், இந்த விஷயத்தில் நாங்கள் செய்துள்ளோம் , ஆஹா செய்த வேலையைப் பார்த்தால், தடுப்பில் ஏதேனும் வெளிப்புற சக்தி உராய்வு மூலம் செய்யப்பட்டது மற்றும் வேலை செய்ததால் என்ன நடந்தது உராய்வு காரணமாக அதன் அரை எம்.வி பூஜ்ஜிய சதுரத்தின் நிலையிலிருந்து தொகுதியின் இயக்க ஆற்றல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாகிவிட்டது , அதாவது இயக்க ஆற்றல் 0 க்கு சமமாக மாறியுள்ளது, ஆனால் உராய்வு மூலம் செய்யப்படும் வேலையின் காரணமாக இப்போது நாம் அதை கொண்டு வர விரும்பினால் பிளாக் மீண்டும் அதன் அசல் நிலைக்கு பிறகு நாம் விண்ணப்பிக்க வேண்டும் அதாவது, பிளாக் இங்கே நிறுத்தப்பட்டிருந்தால், நான் அதை அதன் ஆரம்ப நிலைக்கு கொண்டு வர விரும்பினால், நான் வேறு ஏதேனும் சக்தியை வைக்க வேண்டும், இந்த சக்தியை மீண்டும் பயன்படுத்த வேண்டும், இப்போது நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள் முந்தைய இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் , முந்தைய நிகழ்விலும் உள்ள வேறுபாடு, பந்து அதன் பாதையின் உச்சியில் சென்றதும், அதன் வேகம் அல்லது இயக்க ஆற்றல் பூஜ்ஜியமாக இருக்கும்போது, ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக அது மீண்டும் ஒரு வேகத்தைப் பெற்று தரையில் இறங்கியது. இதேபோல், இந்த பிளாக் ஸ்பிரிங் சுருக்கப்பட்டு, இயக்க ஆற்றல் பூஜ்ஜியமாக மாறிய போது, இந்த பிளாக் ஸ்பிரிங் உடன் கட்டப்பட்டபோது, அந்த ஸ்பிரிங் ஆற்றல் ஏதோ ஒரு வகையில் அந்தத் தொகுதியை பின்னுக்குத் தள்ளியது. இந்த இரண்டு நிகழ்வுகள் முன்பு வசந்த காலத்தில் செய்யப்பட்ட வேலை மற்றும் ஈர்ப்பு விசையால் செய்யப்பட்ட வேலைகள் ஏதோ ஒரு வகையில் ஆற்றலைச் சேமித்து வைத்தன, மூன்றாவது வழக்கில் உராய்வு மூலம் செய்யப்படும் வேலையைச் செய்யும் உராய்வு விசை இருந்தால் , என்ன நடக்கிறது என்பதை நாம் திரும்பப் பெற முடியாது. இது ஒருவித ஆற்றல், இது சிதறடிக்கப்படுகிறது, எனவே இதன் அடிப்படையில் சில வகையான சக்திகள் உள்ளன என்று கூறலாம். இந்த சக்திகளுக்கு நாம் இதை சாத்தியமான ஆற்றல் என்று குறிப்பிடுவோம், இது சாத்தியமான ஆற்றலுக்கு நாம் பயன்படுத்தும் சின்னம் v ஆக இருக்கும், வேலை ஆற்றல் தேற்றத்தைப் பார்த்தால், வேலை ஆற்றல் தேற்றம் சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலை டெல்டா கேக்கு சமம் என்று சொல்கிறது. கணினியில் அந்த சக்திகள் மட்டுமே செயல்படுகின்றன என்று சொல்லுங்கள், ஈர்ப்பு விசை மட்டுமே செயல்படுகிறது அல்லது ஸ்பிரிங் ஃபோர் மட்டுமே செயல்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம். இயக்க ஆற்றலில் மாற்றம் மற்றும் சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றம் என்பது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், இந்த இரண்டு வெளிப்பாடுகளையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால், நமக்குக் கிடைப்பது அந்த சிறப்புப் படைகள் அல்லது அந்த வெளிப்புற சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலை என்று இதை நாம் சாத்தியமான ஆற்றலின் மாற்றத்தைக் கழித்தால் எழுதலாம். ஆற்றலைச் சேமித்து வைக்கக்கூடிய ஒரு சக்தியைக் கொண்டிருங்கள், பின்னர் சக்தியால் செய்யப்படும் வேலை சாத்தியமான ஆற்றலின் மாற்றத்தைக் கழித்தல் என்று எழுதப்படும் , இதை நாம் மைனஸ் டெல்டா v என்று எழுதலாம், எனவே நாம் சொல்வது சிஸ்ட் என்றால் em உள்ளமைவு 1 இலிருந்து உள்ளமைவு 2 க்கு மாறுகிறது, ஏனெனில் ஒரு சக்தி பயன்படுத்தப்படுவதால், சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றம் அந்த சக்தியால் செய்யப்படும் வேலையைக் கழித்தால் வழங்கப்படும், ஆனால் நாம் பார்த்தபடி ஒவ்வொரு சக்தியையும் சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றத்தின் வடிவத்தில் எழுத முடியாது. எனவே முதலில் நாம் எழுதினால், சாத்தியமான ஆற்றலுக்கான வெளிப்பாடு v என்று எழுதினால், சாத்தியமான ஆற்றலின் மாற்றத்திற்கு சமம் , அந்த சக்திகள் செய்யும் வேலையைக் கழிப்பதற்கு சமம், அது f என்பது சக்தியாக இருக்கும் f dx இன் மைனஸுக்கு சமமாக மாறும். மற்றும் இந்த ஒருங்கிணைப்பு xi இலிருந்து xfxi க்கு மாநிலம் ஒன்று xf என்பது

நிலை இரண்டு ஆகும், எனவே சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றம் fdx இன் மைனஸ் மூலம் வழங்கப்படும், மேலும் இது நிலை x 1 இலிருந்து நிலை x 2 அல்லது xi முதல் நிலை xf ஆக இருக்கும் .

xi அல்லது xf என்பது குறிப்பு நிலை மற்றும் குறிப்பு நிலைக்கு 0 என்ற குறியீட்டைப் பயன்படுத்தினால், எந்த x இல் சாத்தியமான ஆற்றலைக் கழித்தால், x 0 இல் உள்ள ஆற்றலைக் கழித்தால், இது ஒருங்கிணைந்த fxd ஐக் கழிப்பதற்கு சமமாக இருக்கும். x உடன் x x 0 இலிருந்து x க்கு செல்கிறது, எனவே ஒரு குறிப்பு நிலையைப் பொறுத்து சாத்தியமான ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றத்தை இவ்வாறு வரையறுக்கலாம், இப்போது நாம் உணரக்கூடிய ஒரு விஷயம் என்னவென்றால் , சாத்தியமான ஆற்றல் உருவாக்கத்தைப் பயன்படுத்தும் போது அது சாத்தியமான ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றமாகும். நமது சமன்பாட்டில் சாத்தியமான ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றம், அதாவது சாத்தியமான ஆற்றலின் மாற்றத்தைப் பற்றி நாம் பேசுவதால், x பூஜ்ஜியத்தின் v இன் குறிப்பு மதிப்பு முக்கியமல்ல, அதற்கு நாம் விரும்பும் எந்த தன்னிச்சையான மதிப்பையும் ஒதுக்கலாம் மற்றும் பெரும்பாலும் நாம் என்ன செய்வோம் என்பதுதான். நாம் x 0 ஐ 0 ஆக தேர்வு செய்தால், x 0 இன் v பெரும்பாலும் 0 ஆக எடுத்துக் கொள்ளப்படும், நாம் ஒரு முறை இரண்டு உதாரணங்களைச் செய்யும்போது இது தெளிவாகிவிடும், இப்போது சாத்தியமான ஆற்றல் ஆற்றல் என்ற கருத்து அதன் வேலை சேமிக்கப்படும் சக்திகளுக்கு மட்டுமே பொருந்தும். ஆற்றல் இதுவே இப்போது தரமான முறையில் பார்க்கும் போது நாம் அதை கணித ரீதியாக இன்னும் விரிவாகப் பார்க்கும்போது ஒருவேளை உயர் படிப்புகளை செய்யும்போது இதை அளவிடுவதற்கான வேறு வழிகள் இருக்கும் ஆனால் வேலை ஆற்றலாகச் சேமிக்கப்படும் சக்திகளுக்கு மட்டுமே பொருந்தக்கூடிய சாத்தியமான ஆற்றலை தர ரீதியாகக் கூறுவோம், மேலும் இந்த சக்திகளை சில வகையான ஆற்றலாகக் கருதக்கூடிய சக்திகளை பழமைவாத சக்திகள் என்று அழைக்கிறோம், மேலும் நம்மிடம் இருப்பது ஆ என்று இந்த வெளிப்பாட்டைப் பார்த்தால் v x 0 இன் x மைனஸ் v என்பது x 0 இலிருந்து xf dx வரையிலான ஒருங்கிணைந்ததைக் கழிப்பதற்கு சமம் , அந்த சக்திகளின் சாத்தியமான ஆற்றலை நாம் எப்படி வரையறுக்கிறோம் f என்பது x ஐப் பொறுத்தமட்டில் நாம் ஒருங்கிணைக்கும் சக்தியாகும். இந்த வெளிப்பாட்டை வேறுபடுத்தினால், இங்கிருந்து இன்னொரு தொடர்பைப் பெறுகிறோம், பிறகு நமக்குக் கிடைப்பது dv ஆல் dx ஆனது x இன் மைனஸ் f க்கு சமம், எனவே இது ஒரு வகையில் ஒரு தலைகீழ் உறவாகும் .

எஃப் இன் ஒருங்கிணைப்பின் வடிவம் சாத்தியமான ஆற்றலுக்கான வெளிப்பாட்டைத் தெரிந்து கொண்டால், ஆற்றல் ஆற்றலை நமக்குத் தருகிறது, மேலும் எஃப் இன் கழித்தல் வெளிப்பாட்டைப் பெறுவோம் என்று வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறோம் e ஒரு பழமைவாத சக்தியால் மற்றும் இதுவரை குறைந்தபட்சம் இரண்டு பழமைவாத சக்திகள் இருப்பதாக நாங்கள் ஊகிக்கிறோம், ஆஹா, குறைந்த பட்சம் நமக்கு புவியீர்ப்பு மற்றும் வசந்த விசை உள்ளது என்ற கருத்தை இப்போது நாம் காட்டுவோம் அவை பழமைவாதமாக இருக்கும்போது குறிப்பாக வசந்த சக்தி பழமைவாதமானது. நேரியல் நீரூற்றுகளைப் பற்றி பேசலாம், ஆனால் ஒரு பழமைவாத சக்தியால் செய்யப்படும் வேலை இது ஆரம்ப மற்றும் இறுதி நிலையை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது, அது எடுக்கும் பாதையில் அல்ல,

அதனால்தான் இந்த வேலையை அந்த சக்தி வேலையின் ஒருங்கிணைப்பின் ஒருவித ஒருங்கிணைப்பு என்று வரையறுக்கலாம். நாம் அதை சாத்தியமான ஆற்றல் என்று அழைக்கும் ஒரு அளவுகோலாகக் கணக்கிடுகிறோம், எனவே செய்யப்படும் வேலை பாதையைச் சார்ந்து இருக்காது , எடுத்துக்காட்டாக , ஒன்றிலிருந்து இரண்டு நிலைக்கு மேலே நகர்த்தப்பட்ட உடல் இருந்தால், அதை சாய்வில் மேலே நகர்த்துகிறோம். இங்கே புவியீர்ப்பு விசையால் செய்யப்படும் வேலையானது ஒன்று மற்றும் இரண்டு நிலைகளின் செயல்பாடாக மட்டுமே இருக்கும் , பாதை அல்ல, மேலும் நாம் எதைக் குறிக்கிறோம் என்பது துகள் ஒரு பாதையில் நகர்ந்தாலும் அல்லது அது எடுக்கும் என்று சொல்லலாம். முதலில் அது கிடைமட்டமாகப் பயணிக்கிறது, பின்னர் அது செங்குத்தாக மேலே செல்கிறது, பழமைவாத சக்தியால் செய்யப்படும் வேலையை துகள் எடுக்கும் எந்தப் பாதையும் துகள் எடுக்கும் பாதையைப் பொருட்படுத்தாமல் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். கன்சர்வேடிவ் மற்றும் நம்மால் ஒரு சாத்தியமான ஆற்றலை வரையறுக்க முடியாது, எனவே அது பாதை சுயாதீனமாக இருக்க வேண்டும், இரண்டாவதாக, v இன் சாத்தியமான ஆற்றல் பரிமாணத்தின் பரிமாணத்தைப் பார்க்கிறோம், இது செய்த வேலை அல்லது ஆற்றலைப் போன்றது, இது மைனஸின் சக்திக்கு m மடங்கு l இரண்டு t ஆகும். இரண்டாவதாக நாம் பார்த்த முதல் ஒன்றின் தொடர்ச்சியான மூன்றாவது விஷயம் என்னவென்றால், நம்மிடம் ஒரு உடல் இருப்பதாக வைத்துக் கொண்டால்,

அது ஏதோ ஒரு பாதையில் பயணித்து அதன் அசல் நிலைக்குத் திரும்புகிறது, எனவே ஒரு உடல் ஒரு பாதையில்   பயணித்து அதன் அசல் நிலைக்குத் திரும்புகிறது .

இந்த நிலையில் ஒரு பழமைவாத சக்தி உடலில் செயல்பட்டால், உடல் நிலையிலிருந்து தொடங்கும் போது பழமைவாத சக்தியால் செய்யப்படும் வேலை என்னவாக இருக்கும் அயன் a   மற்றும் மீண்டும் அதே நிலைக்கு வருகிறது,   அதாவது அது ஒரு மூடிய வளையத்தைப் பின்தொடர்ந்துள்ளது என்று அர்த்தம் , லூப் வட்டமாக இல்லாமல் இருக்கலாம், அது எந்த தன்னிச்சையான வளையமாகவும் இருக்கலாம், எனவே உடல் இங்கிருந்து தொடங்குகிறது நகர்ந்த பிறகு மீண்டும் வருகிறது, பின்னர் ஒரு பழமைவாத சக்தியால் செய்யப்படும் வேலை   இந்த இடைவெளியில் உடல் இயங்கும் போது, பழமைவாத சக்தியால் செய்யப்படும் வேலை பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்கும், ஏனெனில் செய்த வேலையை சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றம் என்று எழுதலாம் மற்றும் ஆற்றல் ஆற்றல் இந்த நிலையின் செயல்பாடு மட்டுமே ஆகும். vf அல்லது vf minus vi என்பது இறுதிப் புள்ளியில் சாத்தியமான ஆற்றலுக்குச் சமமாக இருக்கும், தொடக்கப் புள்ளியில் உள்ள ஆற்றல் மைனஸ் என்பது பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக இருக்கும். ஒரு மூடிய வளையத்தில் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் எனவே குறிப்பாக a மற்றும் b   ஆகிய இரண்டு நிலைகள் இருந்தால், துகள் ஒரு பழமைவாத சக்தியின் செல்வாக்கின் கீழ் a முதல் b வரை நகர்ந்து b இலிருந்து a க்கு திரும்பினால் கன்சர்வேடிவ் சக்தியால் செய்யப்படும் வேலை பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்கும், எனவே இந்த விஷயத்தில் நாம் என்ன செய்ய முடியும் என்றால் , a முதல் b வரை செய்யப்படும் வேலை மற்றும் துகள் மீண்டும் வரும்போது b முதல் a வரை செய்யப்படும் வேலை இது f என்றால் 0 க்கு சமம்   கன்சர்வேடிவ் மற்றும் இது உங்களுக்கு என்ன சொல்கிறது என்பது a முதல் b வரை செய்யப்படும் வேலை , b முதல் a வரை   செய்யப்படும் வேலைகளை கழிப்பதற்கு சமம். அன்றாட வாழ்வில் பொதுவான பிரச்சனைகளை தீர்க்கும் போது நமது பிரச்சனைகளில் வரும் மற்றும் நாம் மிக தெளிவாக பார்த்த முதல் பழமைவாத சக்தி   பூமியின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் ஈர்ப்பு விசையை   பூமிக்கு அருகில் ஒரு உடல் நகரும் போது நாம் ஏன் இந்த நிலையை வைக்கவும், ஏனெனில் ஒரு உடல் பூமியின் மேற்பரப்புக்கு அருகில் இருக்கும்போது, ு பூமி மற்றும் ஒரு பந்து என்றால் அ ு அருகில் உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம், பின்னர் புவியீர்ப்பு வ சை அதை கீழே இழுக்கிறது மற்றும் ப மியின் மேற்பரப்பில் இருந்து தூரம் இருந்தால் இந்த ஈர்ப்பு ந லையானது. ஈர்ப்பு விசை என்பது தூரத்தின் செயல்பாடு என்று சொல்லும் நியூட்டனின் உலகளாவிய ஈர்ப்பு விதி நமக்கு அதிகம் தெரியாது, ஆனால் நாம் பூமியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில் இருந்தால் , ஈர்ப்பு நிலையானது மற்றும் இந்த ஈர்ப்பு அடிப்படையில் இது ஒரு கன்சர்வேடிவ் விசை மற்றும் புவியீர்ப்பு விசையின் சாத்தியமான ஆற்றல் எம்.ஜி.ஹெச் என எழுதலாம், அங்கு நாம் மேல்நோக்கிச் செல்லும்போது h நேர்மறை ஈர்ப்பு விசைக்கு நேர்மாறாக இருக்கும். ஒரு உயரத்தில் h   பின்னர் இந்த நிலையில் சாத்தியமான ஆற்றலை நாம் mgh என அழைக்கலாம் அடிப்படையில் சாத்தியமான ஆற்றலின் வேறுபாடு vb   மைனஸ் va   என்பது mgh க்கு சமம், அங்கு புவியீர்ப்பு கீழ்நோக்கி செயல்படும் h என்பது புள்ளிக்கு இடையேயான செங்குத்து தூரம் உயரம் a மற்றும் புள்ளி b எனவே பூமியில் புவியீர்ப்பு விசையின் காரணமாக சாத்தியமான ஆற்றலைக் கணக்கிடுவது இதுதான் இப்போது என்ன செய்ய முடியும் என்றால் , எந்த நேரத்திலும் குறிப்பு அளவை 0 ஆக தேர்வு செய்யலாம். புள்ளி அதாவது பூமியின் மேற்பரப்பில் நாம் சாத்தியமான ஆற்றல் பூஜ்ஜியம் என்று சொன்னால், நாம் va என்பதை பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் என்று தேர்வு செய்யலாம், மற்றொரு சிக்கலில் vb என்பது mgh க்கு சமம் என்று பெறுவோம் , நாம் vbs 0 ஐ தேர்வு செய்தால் vb ஐ பூஜ்ஜியமாக தேர்வு செய்யலாம். மைனஸ் mgh க்கு சமமாக இருங்கள் மற்றும் அது ஒரு வித்தியாசத்தை ஏற்படுத்தாது என்பதை நீங்கள் காண்பீர்கள், ஏனென்றால் நாம் பிரச்சனைகளை தீர்க்கும் போது சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றத்தைப் பற்றி பேசுகிறோம், எனவே நாம் vb மைனஸ் va பற்றி பேசினால் 0 மைனஸ் மைனஸ் mgh க்கு சமமாக இருக்கும், அது கூட்டல் mgh மற்றும் நாம் 0 இல் சாத்தியமான ஆற்றலை எடுத்துக் கொண்டாலும், நமக்கு vb மைனஸ் va என்பது mgh க்கு சமம், எனவே இது இங்கே குறிப்பு அளவைத் தேர்ந்தெடுப்பது நம் கையில் உள்ளது, மேலும் கீழே நகர்ந்தால், நாம் கீழே நகர்கிறோமா என்று சொல்லலாம். இது நிலை மற்றும் இது h1 என்றால் இது a   இது b என்றால், va 0 க்கு சமமாக இருந்தால், vb மைனஸ் mg முறை h1 ஆக இருக்கும் மற்றும் a மற்றும் b இரண்டு புள்ளிகள் இப்படி இருக்கும் என்று வைத்துக்கொள்வோம் புவியீர்ப்பு திசை என்றால் நாம் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால், vb   என்பது va plus க்கு சமம் mg டைம்ஸ் டெல்டா டெல்டா என்பது b மற்றும் a இடையே உள்ள செங்குத்து தூரம்   மற்றும் இந்த உருவாக்கத்தின் காரணமாக வரும் எளிமைப்படுத்தலைப் பார்க்கும்போது, புவியீர்ப்பு

விசையால் செய்யப்படும் வேலையைக் கணக்கிடுவதற்கான சாத்தியமான ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றத்தைப் பற்றி மட்டுமே நாம் கவலைப்படுகிறோம். நியூட்டனின் விதியின் ஒருங்கிணைந்த வடிவம் w என்பது இப்போது மைனஸ் k க்கு சமம் என்பது ஒரு பிரச்சனையில் ஈர்ப்பு மட்டுமே செயல்பட்டால், ஈர்ப்பு விசையால் செய்யப்படும் வேலையை நாம் காட்டுவது சாத்தியமான ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றத்தை கழித்தல் மற்றும் ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக v கணக்கிடலாம் நமக்குத் தேவையானது உடலின் செங்குத்து உயரம், எனவே உடல் வளைந்த பாதையில் சாய்ந்த பாதையில் நகர்கிறதா இல்லையா என்பது ஆர்வமுள்ள நிலையில் ஒரு பொருட்டல்ல, சில குறிப்பு நிலைகளைப் பொறுத்து செங்குத்து உயரத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும், எனவே செய்யப்பட்ட வேலையின் கணக்கீடு ஒரு பழமைவாத சக்தி செயல்படும் போது மிகவும் எளிதாகிறது, ஏனென்றால் w க்குப் பதிலாக நாம் ஆற்றல் மாற்றத்தைக் கழிக்கப் பயன்படுத்துகிறோம், மேலும் நாம் பாவைப் பற்றி கவலைப்படத் தேவையில்லை. வது நிலை 1 இலிருந்து நிலைக்கு நகரும் போது உடல் உண்மையில் எடுக்கும் 2. நமக்கு இருக்கும் இரண்டாவது ஆற்றல் ஆற்றல், எனவே பழமைவாத சக்தியின் இரண்டாவது நிகழ்வு, நாம் செயல்படும் அல்லது ஹூக்கின் சட்டத்தால் வழங்கப்படும் ஒரு சக்தியைப் பயன்படுத்தும்போது. ஸ்பிரிங் ஸ்பிரிங் மைனஸ் kxக்கு சமம் என்றால், அந்த விசை வசந்தத்தின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகிதாசாரமாக இருந்தால், அத்தகைய ஸ்பிரிங் ஃபோர்ஸ் பழமைவாதமாக இருக்கும் , மேலும் இந்த ஸ்பிரிங் ஃபோர்ஸுடன் தொடர்புடைய avஜ வரையறுக்கலாம், அதை எப்படி செய்வது என்று வைத்துக்கொள்வோம். நான் அதை மீண்டும் அழித்துவிடுங்கள். தூரம் x பின்னர் ஸ்பிரிங் ஃபோர்ஸ் செய்யும் வேலை 0 முதல் தற்போதைய நிலைக்கு சமமாக இருக்கும் integral fsdx மற்றும் வசந்த காலத்தில் இந்த விசையானது பூஜ்ஜியத்தில் இருந்து xm க்கு செல்லும் kxdxx க்கு சமமாக இருப்பதைக் கண்டோம், எனவே இது மைனஸ் k மடங்கு xm சதுரம் இரண்டு கழித்தல் பூஜ்ஜியமாக மாறும் எனவே வசந்த காலத்தில் செய்யப்படும் வேலை மைனஸ் k மடங்குக்கு சமம் xm சதுரம் இரண்டாக மற்றும் வசந்த காலத்தில் செய்யப்படும் வேலை என்பது ஆற்றல் மாற்றத்தை கழிப்பதற்கு சமம், எனவே சாத்தியமான ஆற்றலில் உள்ள ஆற்றல் மாற்றத்தை k முறை xm சதுரம் 2 ஆல் எழுதலாம், எனவே ஒரு நீரூற்று டெல்டா அளவு மூலம் சுருக்கப்பட்டால் நம்மிடம் என்ன இருக்கிறது .

ஸ்பிரிங்க்கான சாத்தியக்கூறு சக்தியை அரை கே டெல்டா சதுரம் என்று எழுதலாம், மேலும் நாம் உணருவது என்னவென்றால் , நீரூற்று ஒரு அளவு டெல்டாவால் நீட்டிக்கப்பட்டாலும் , வசந்தத்தின் சாத்தியமான ஆற்றல் அரை k டெல்டா சதுரத்திற்கு சமமாக மாறும். ஸ்பிரிங் ஃபோர்ஸ் எதிர் திசையில் செயல்படுவதால் இது மீண்டும் நடக்கும் .

ஒரு நீரூற்றை நேரியல் ஸ்பிரிங் மூலம் நேரியல் நீரூற்று என்று அழைக்கலாம் , அதாவது ஸ்பிரிங் காரணமாக ஏற்படும் சக்தி மைனஸ் kx க்கு சமம், பின்னர் வசந்தத்துடன் தொடர்புடைய ஆற்றல் ஆற்றல் அரை k டெல்டா சதுரம் என்று எழுதலாம், அங்கு டெல்டா என்பது வசந்தத்தின் இடப்பெயர்ச்சி ஆகும். அதன் நீட்டப்படாத நீளத்தைப் பொறுத்தமட்டில், ஈர்ப்பு விசையினால் சாத்தியமான ஆற்றல் விசையையும் நேரியல் நீரூற்றின் விசையையும் எழுதக்கூடிய இரண்டு விசைகளைக் கொண்ட மூன்றாவது வகை விசையை நாம் இப்போது பார்த்தோம். இது இரண்டு உடல்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசையால் சாத்தியமான ஆற்றலாக இருக்கும், மேலும் இது உலகளாவிய ஈர்ப்பு விதியைப் பற்றி பேசுகிறது, அங்கு நமக்கு ஒரு உடல் இருந்தால் இந்த சக்தி இருக்கும். ஈர்ப்பு விசை மைனஸ் ஜிஎம் ஒரு மீ இரண்டுக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் எதிர் திசையில் m இரண்டு எனவே m இரண்டு m ஒன்றில் விசையைச் செலுத்தும் எனவே m ஒன்று இழுக்கும் எனவே m மீது விசை இருக்கும் இந்த திசையில் m two மீது சக்தி m one நோக்கி இருக்கும் , இது r சதுரத்தில் gm one m two என வழங்கப்படுகிறது. ஏனென்றால் , உடலில் ஒன்று மீது விசையைப் பற்றி பேசினால், m டூ இங்கே உள்ளது, எனவே r திசையில் m1 முதல் m2 வரை இருக்கும் மற்றும் ஈர்ப்பு விசை m1 மீது இருக்கும் , m2 ஐ நோக்கி இருக்கும், எனவே நாம் இவைகளை வைத்திருக்கிறோம் மைனஸ் சைன் வருகிறது, அது நமக்கு உலகளாவிய ஈர்ப்பு விதி உள்ளது, ஆனால் இதை முடித்தவுடன் இதைப் பார்ப்போம் , உலகளாவிய ஈர்ப்பு விதிக்கு ஒரு தனி அத்தியாயம் உள்ளது, எனவே இப்போது இந்த விதியைப் பொதுமைப்படுத்தலாம். நாம் காட்டிய வேலை ஆற்றல் தேற்றம் என்னவெனில் , இயக்க ஆற்றலில் மாற்றம் உள்ளது என்பது இப்போது செய்யப்படும் வேலைகளுக்கு சமம் என்பது பொதுவாக ஒரு உடல் நகரும் போது பல சக்திகள் அதன் மீது செயல்படும் போது பல சக்திகள் செயல்படுகின்றன. இந்த சக்திகளில் சில அவர்களை விரும்புகின்றன நான் பழமைவாத சக்திகளாக இருந்தால் மற்றவர்கள் பழமைவாதமாக இருப்பார்கள், எனவே இயக்க ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றம் பழமைவாத சக்திகளால்

செய்யப்படும் வேலை மற்றும் பழமைவாத சக்திகள் செய்யும் வேலைகள் இப்போது பழமைவாத சக்திகளால் செய்யப்படும் வேலைகளை சாத்தியமான ஆற்றலில் மாற்றமாக எழுதலாம். இந்தச் சக்திகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் பொருந்துவதால், இந்தச் சொல்லை மறுபுறம் எடுத்துக் கொள்ளலாம், அப்போது நமக்குக் கிடைப்பது டெல்டா கே பிளஸ் டெல்டா வி என்பது பழமைவாத சக்திகள் இல்லை என்றால் இப்போது பழமைவாத சக்திகள் செய்யும் வேலைக்கு சமமாக இருக்கும் , இது நாம் எடுக்கும் போது நடந்தது உராய்வில்லாத தரையில் ஒரு தொகுதி சறுக்கி, நீரூற்றைத் தாக்கும் அல்லது ஒரு பந்து காற்றில் வீசப்படுவதற்கான முதல் இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள், பழமைவாத சக்திகள் இல்லை என்றால் , வேலை தேற்றம் இயக்க ஆற்றலில் மாற்றம் மற்றும் சாத்தியமான மாற்றமாக மாறும் ஆற்றல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், இதைத்தான்   இயந்திர ஆற்றலைப் பாதுகாப்பதற்கான கொள்கை என்று அழைக்கிறோம், ஆனால் இந்தக் கொள்கை செல்லுபடியாகும்   வகையில் பழமைவாதத்தை மனதில் கொள்ளுங்கள் உடலில் செயல்படும் சக்திகள் எந்த வேலையும் செய்யாது மற்றும் பழமைவாத சக்திகள் செய்யும் வேலை ஆற்றல் மாற்றத்தில் கணக்கிடப்படுகிறது, எனவே பழமைவாத சக்திகள் செயல்படாத அல்லது அவை எந்த மாற்றத்தையும் செய்யாத அமைப்பில் மட்டுமே. இயக்க ஆற்றல் மற்றும் சாத்தியமான ஆற்றல் மாற்றம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் இல்லையெனில் இந்த மாற்றம் பழமைவாத சக்திகள் செய்யும் வேலைக்கு சமம் இப்போது நாம் இதை சற்று பொதுமைப்படுத்தலாம் மற்றும் பழமைவாத சக்திகள் செய்யும் வேலை மாற்றத்தை கழித்தல் என்று சொன்னால் உள் ஆற்றல் மற்றும் இது ஒருவித சிதறல் நடந்துள்ளது என்று அர்த்தம், எனவே இது உடலின் வெப்பநிலை அல்லது உள் ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றத்தை வெப்பமாகவோ அல்லது வேறு வடிவமாகவோ சிதறடிக்கும், பின்னர் நாம் பெறக்கூடிய மாற்றம் இயக்க ஆற்றல் மற்றும் பழமைவாத சக்திகளின் காரணமாக சாத்தியமான ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றம் மற்றும் உள் ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், பின்னர் இது ah இன் பொதுவான வடிவமாகக் காணலாம் ஆற்றல் பாதுகாப்பு விதி மற்றும் பிற ஆற்றல் வடிவங்களில் ஏற்படும் மாற்றத்தில் ஆற்றல் இருக்கலாம் இயந்திர ஆற்றல் மட்டுமல்ல, மின் இரசாயனம் அல்லது அணுக்கருவும் இருக்கலாம், பின்னர் இவை அனைத்தும் இங்கே டெல்டா யூ போல சேர்க்கப்படும் , இது பின்னர் மாறும். ஆற்றல் பாதுகாப்பின் பொதுவான வடிவம் எனவே இன்று நாம் சாத்தியமான ஆற்றல் மற்றும் வேலை ஆற்றல் தேற்றம் ஆகியவற்றைப் பார்த்தோம், அடுத்த வகுப்பில் ஒன்று அல்லது இரண்டு எளிய சிக்கல்களைப் பார்ப்போம், அங்கு வேலை ஆற்றல் தேற்றம் எவ்வாறு விஷயங்களைத் தீர்க்க உதவுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம் .

ஒரு சுலபமான வழி ஆ, பின்னர் நியூட்டனின் இரண்டாவது   விதியின் ஒருங்கிணைந்த வடிவமான நேரியல் உந்தத்தைப் பாதுகாப்பதற்கான கொள்கையைப் பார்ப்போம் நன்றி