

आजच्या व्याख्यानात आपण कामाची पद्धत आणि उर्जा वापरण्याच्या काही उदाहरण समस्यांकडे पाहणार आहोत परंतु मी पॉवर या शब्दाच्या संकल्पनेचे स्पष्टीकरण देऊन सुरुवात करेन आता भौतिकशास्त्रात पॉवर या शब्दाचा एक विशिष्ट अर्थ आहे आणि शक्ती म्हणजे काय आता ज्या दराने काम केले जाते ते काम एका विशिष्ट शक्तीद्वारे केले जाते म्हणून आपण पाहिले आहे की ज्या दराने काम केले जाते ती शक्ती आहे आणि आपल्याला काय माहित आहे की जर शक्ती f च्या प्रभावाखाली असेल तर केलेल्या कामाचे प्रमाण हे बल एक कण विस्थापन डेल्टा r हलवते मग या विस्थापनात केलेले कार्य f डॉट डेल्टा म्हणून dr ने दिलेले असते आता आपण ज्या दराने काम केले आहे ते पाहिल्यास ते डेल्टा द्वारे डेल्टा होईल आणि हे आपण लिहू शकतो जसे f डेल्टा r द्वारे डेल्टा टी सह डॉट केलेले आहे आणि हे काही असणार नाही पण v सह डॉट केलेले आहे जर आपण बोलत आहोत जेव्हा कणावर बल लागू केले जात असेल तर यालाच आपण शक्ती म्हणतो आणि कधीकधी याला तात्कालिक शक्ती देखील म्हणतात कारण त्या वेळी t जेव्हा साठी $ce f$ लावला जात आहे आणि कणाचा वेग v आहे मग या शक्तीमुळे f शक्ती f सह ठिपके असेल v जेथे v हा कणाचा वेग आहे त्यामुळे येथे v हा कणाचा तात्कालिक वेग आहे. पॉवरची एकक प्रथम आपल्या लक्षात येतात की जसे काम केले जाते तशी शक्ती देखील एक स्केलर परिमाण आहे आणि जर आपण पॉवरची एकके मिळवण्यासाठी पाहतो तर आपण प्रथम शक्तीचे परिमाण पाहतो आणि शक्तीचे परिमाण m गुणा $1/2 t^2$ असेल. उणे 2 च्या घातापर्यंत हे कामाचे परिमाण होते आणि नंतर शक्तीसाठी आपल्याला ते आणखी एक t ने विभाजित करावे लागेल म्हणून हे m गुणिले $1/2$ दोन t च्या बळावर उणे तीनच्या बळाच्या समान होईल आणि आपण पाहिल्यास si युनिट्सच्या दृष्टीने हे ज्युल प्रति सेकंद असेल आणि याला वॉट म्हणतात म्हणून 1 वॉट 1 ज्युल प्रति सेकंद बरोबर आहे आणि बरेचदा तुम्हाला जे आढळेल ते तुम्हाला अश्वशक्ती नावाची संज्ञा देखील दिसेल जी पॉवरसाठी वापरली जाते आणि हे एक अश्वशक्ती 746 वॉट्सच्या बरोबरीची आहे आता हे येते ब्रिटीश युनिट पासून म्हणून आम्ही फक्त ती ठेवतो कारण आता ती बऱ्याचदा वापरली जात आहे ज्या ठिकाणी आपण वीज वापर पाहतो ते म्हणजे जेव्हा तुम्हाला तुमचे वीज बिल येते आणि खरं तर विजेचा वापर हा ऊर्जेच्या संदर्भात असतो आणि त्याच्या दृष्टीने नाही. प्रति युनिट वेळ ऊर्जा म्हणून आपल्याकडे जी आहे ती म्हणजे ज्याला आपण विजेचे एक युनिट म्हणतो, जे आपणास दिसते की जेव्हा आपण घरी आपले बिल प्राप्त करता तेव्हा हे 1 किलोवॉट तासाच्या बरोबरीचे असते म्हणजे जर $1 r$ साठी 1000 वॉट वीज वापरली गेली तर जे आपल्याला 1 युनिट वीज देते आणि म्हणून आपण या युनिटकडे एक किलोवॉट तास एक किलोवॉट तास पाहिल्यास हे अह दिसू शकते हे विजेचे एक युनिट आहे हे दहा ते 3 वॉट्सच्या पॉवरमध्ये $1 r$ मध्ये 3 आहे. 600 सेकंद म्हणजे हे 3.6 ते 10 ते 6 ज्युलच्या पॉवरच्या बरोबरीचे असेल जे जेव्हा आपण विजेचे एक युनिट वापरतो तेव्हा वापरल्या जाणाऱ्या ऊर्जेचे प्रमाण असते आणि

त्यामुळे तुम्ही आता तुलना करू शकता की किती ऊर्जा वापरली जाते हे तुम्ही आता किती मोजू शकता $1r$ साठी 100 वॉटचा बल्ब लावला जातो इत्यादि आणि याचा अर्थ किती युनिट्स असेल म्हणून हे थोडक्यात आहे शक्तीच्या व्याख्येसाठी आता प्रत्यक्षात मूलभूत अर्थाने शक्ती वापरली जाते जेव्हा आपण उर्जेच्या संरक्षणाचा हा नियम विभेदक स्वरूपात वापरण्याचा प्रयत्न करतो परंतु आपल्या हेतूसाठी वापरणार नाही हे पण वेळेच्या संदर्भात कार्य गतीज उर्जेचे समीकरण वेगळे करू शकते आणि नंतर जेव्हा आपण काम वेगळे करतो तेव्हा आपल्याला उजव्या बाजूला शक्ती मिळेल. दुसऱ्या बाजूला आपण गतीशील ऊर्जा मध्ये बदल करू शकता जेव्हा आपण वेळेच्या संदर्भात फरक करता तेव्हा आपल्याला गती मिळेल तुम्ही dt द्वारे dk किंवा गतीज ऊर्जेच्या बदलाचा दर वेळेनुसार म्हणून आपण संपूर्ण ऊर्जा पद्धती पाहिल्या आहेत आणि उर्जा पद्धती आपल्याला समस्या सोडवण्यात कशी मदत करतात हे सारांशित करण्याचा प्रयत्न करूया

त्यामुळे ऊर्जा पद्धती ऊर्जा पद्धती वापरून समस्या सोडवणे पाहू या मला म्हणायचे आहे की आता ऊर्जा पद्धत उपयुक्त आहे आणि तुम्हाला उर्जा पद्धत वापरून समस्या सोडवणे सोपे वाटेल जे मी समजावून सांगेन की आमच्याकडे दोन किंवा दोन कॉन्फिगरेशन असताना ती का उपयुक्त आहे शरीराची दोन पोजिशन्स म्हणून उदाहरणादाखल माझ्याकडे एक ब्लॉक आहे जो झुक्यावर प्रवास करत आहे तो एका स्थानावर आहे तो दोन स्थानापर्यंत प्रवास करतो म्हणून किंवा ते ब्लॉकचा प्रवास करणारे काहीतरी असू शकते जे एका गोलाकार ट्रॅकवर फिरत आहे तेव्हा हे स्थान एक आहे ते सर्वात वरच्या बिंदूवर हलते ही स्थिती दोन आहे अर्थातच आणखी अनेक पोजिशन्स असू शकतात आणि आम्ही कोणत्याही दोन पोजिशन्स दरम्यान ऊर्जा पद्धत लागू करू शकतो आणि काय होईल ते म्हणजे आम्हाला अनेकदा वेग एकतर बल शोधण्याची आवश्यकता असेल किंवा सामान्यतः दोन कॉन्फिगरेशन्सपैकी एका स्थानावर तुम्हाला जे आढळेल ते म्हणजे जेव्हा आपण ऊर्जा पद्धती वापरतो तेव्हा आपल्याला प्रवेग सापडत नाही कारण जेव्हा आपण ऊर्जा पद्धत पाहतो तेव्हा आपण काय करत आहोत हे आपण न्यूटनचा नियम घेत आहोत जो f समान आहे मा आणि आम्ही हे dr च्या संदर्भात स्थितीच्या संदर्भात एकत्रित करत आहोत आम्ही $f \cdot dr$ घेतो तेच आम्हाला कार्य पूर्ण करण्यास मदत करते आणि दुसरीकडे आम्हाला ते प्राप्त होते जे गतिज एनीमथील बदलासारखे आहे rgy

त्यामुळे कार्य उर्जा पद्धत ही काही अर्थाने न्यूटनच्या नियमाचे एकात्मिक स्वरूप आहे जेव्हा तुम्ही दुसरा नियम लागू करता तेव्हा तुम्हाला प्रत्येक कॉन्फिगरेशनवर प्रवेग मिळू शकतो एक किंवा दोन नाही पण जेव्हा आम्ही हे एकत्र करतो तेव्हा आणि आम्ही एकात्मिक फॉर्म लागू करतो स्थिती 1 पासून स्थान 2 पर्यंत जिथे कामाची उर्जा पद्धत उपयुक्त ठरली आहे आता का फायदे काय आहेत हे आपण पाहणार आहोत पण जेव्हा आपण कोणतीही समस्या सुरू करू इच्छितो जेथे आपल्याला कार्य उर्जा पद्धत वापरायची आहे किंवा आपण तेव्हा सक्षम होऊ शकतो तुम्हाला हे जाणून घ्यायचे आहे की तुम्ही कार्य उर्जा पद्धत वापरू शकता का ते उपयुक्त ठरेल की नाही किंवा आम्ही न्यूटनचा नियम वापरावा म्हणून पहिली गोष्ट जी तुम्ही कराल ती म्हणजे तुम्ही शारीरिकरित्या आणि काहीवेळा ते शारीरिकदृष्ट्या न्याय्य किंवा मानसिक असू शकत नाही तुम्ही विनामूल्य काढता. कणाचा शरीर आकृती म्हणून जो कण ब्लॉकला हलवत आहे तो कण जो हलवत आहे तो तुम्ही मुक्त शरीर आकृती काढता आणि जेव्हा तुम्ही मुक्त शरीर आकृती काढता तेव्हा तुम्ही काय कराल ते तुम्ही निरीक्षण कराल कणावर कार्य करणारी शक्ती ही एक मुक्त शरीर आकृती आहे जी तुम्हाला कणावर कार्य करत असलेल्या सर्व शक्ती दर्शवते त्यामुळे मानसिकदृष्ट्या तुम्ही मुक्त शरीर आकृती काढता किंवा शारीरिकदृष्ट्या तुम्ही मुक्त शरीर आकृती काढता, उदाहरणार्थ जेव्हा मी म्हणतो की हा ब्लॉक हलवत आहे झुकाव वर मी ब्लॉकचा मुक्त शरीर आकृती काढतो मग माझ्याकडे काय असेल जर ब्लॉक झुकाव वर जात असेल तर तेथे एक वजन मिश्र असेल तर एक सामान्य प्रतिक्रिया असते आणि नंतर घर्षण बल असते आणि शक्यतो ब्लॉक

असल्यामुळे वर जाताना एक प्रकारची बाह्य शक्ती असणे आवश्यक आहे जे त्यास पुढे ढकलत आहे म्हणून आम्ही मानसिकरित्या मुक्त शरीर आकृती काढतो जर शारीरिकदृष्ट्या नाही तर किमान या मुक्त शरीर आकृतीचे चित्र असेल तर आता कार्य उर्जा पद्धतीचा फायदा हा आहे की जर आपण कार्य ऊर्जेचे तत्व वापरा मग आपल्याला कणाचा मार्ग माहित आहे कणाच्या मार्गाला लंब असलेली कोणतीही शक्ती कणावरील बाह्य शक्तींनी केलेल्या कार्यास हातभार लावत नाही म्हणून हे पहिले सोपे आहे लाइफिकेशन जे येते ते आपण हे उदाहरण पाहू या प्रकरणात हा कण x दिशेने वर सरकत आहे n ही सामान्य प्रतिक्रिया नेहमी x दिशेला लंब असते म्हणून जर आपण या समस्येमध्ये कार्य उर्जा पद्धत वापरली तर आपल्याला n बदल काळजी करण्याची गरज नाही कारण आम्हांला माहित आहे की n ने केलेले काम नेहमी शून्य असेल या समस्येत mg द्वारे केले जाणारे काम असेल घर्षणाने केलेले काम f द्वारे केले जाईल ज्याचा हिशोब द्यावा लागेल परंतु n ने केलेले काम तेथे असणार नाही

त्यामुळे येथे आहे एक सरलीकरण हे येते की जेव्हा आपण मुक्त शरीर रेखाचित्र काढतो तेव्हा आपल्याला हे समजू शकते की काही शक्ती कोणतेही कार्य करत नाहीत आणि हे विशेषतः जेव्हा आपल्याजवळ एकापेक्षा जास्त कण असतात जे जोडलेले असतात तेव्हा ते अधिक उपयुक्त होईल कारण मग आपल्याला काय सापडेल असे आहे की दोन शरीरांमध्ये काही परस्परसंबंध आहेत आणि या परस्पर जोडणाऱ्या शक्ती शरीर एक तसेच दोन शरीरावर कार्य करतील परंतु जेव्हा आपण शरीर एक आणि दोन कडे एक प्रणाली म्हणून पाहतो तेव्हा बल कोणतेही काम करणार नाहीत आणि

त्यामुळे काम नसलेली शक्ती आपले काम आता सोपे करते काम ऊर्जा तत्व काय आहे कार्य ऊर्जा तत्व असे सांगते की गतिज ऊर्जेतील बदल सर्व बाह्य शक्तींनी केलेल्या कार्याप्रमाणेच असतो

त्यामुळे शरीर कॉन्फिगरेशन एक वरून कॉन्फिगरेशन दोनकडे जाते मग आपण सर्व बाह्य शक्तींद्वारे केलेल्या कार्याची गणना करतो कारण शरीर एक ते दोन पर्यंत हलते आणि केलेल्या सर्व कार्याची बेरीज ही गतीज उर्जेतील बदलाइतकी असते याचा अर्थ ही स्थितीत गतीज ऊर्जा ते स्थितीत गतीज ऊर्जा उणे असते एक आता दुसरे सरलीकरण जे येते ते म्हणजे जेव्हा आपण सर्व बाह्य शक्तींनी केलेल्या कार्याबद्दल बोलतो तेव्हा आपण जे पाहिले ते म्हणजे काही बाह्य शक्ती आहेत जिथे किंवा ज्यांचे कार्य केले जाते ते संभाव्य उर्जेतील बदल वजा म्हणून लिहिले जाऊ शकते. शेवटच्या वर्गात काही बाह्य शक्तींसाठी केलेले काम हे उणे बदलाच्या बरोबरीचे आहे आणि आपण v हे चिन्ह वापरतो म्हणून आपण असे म्हणूया की एक बल आहे ज्यात संभाव्य एनी आहे rgy force दोन ज्यासाठी संभाव्य ऊर्जेची व्याख्या करता येते मग त्या शक्तींनी केलेले कार्य संभाव्य उर्जेतील बदल वजा म्हणून लिहिले जाऊ शकते आणि या बलांना आम्ही त्यांना पुराणमतवादी शक्ती असे म्हणतो म्हणून जर आपल्याकडे प्रणालीमध्ये काही पुराणमतवादी शक्ती असतील तर कार्य पूर्ण या शक्तींद्वारे संभाव्य उर्जेतील बदल वजा म्हणून दिले जाईल आता या पुराणमतवादी शक्तींची उपयुक्तता अशी आहे की पुराणमतवादी शक्तींनी केलेले कार्य केवळ राज्य एक आणि राज्य दोनवर अवलंबून असते आणि ते एक आणि दोन दरम्यान घेतलेल्या मार्गावर अवलंबून नसते म्हणून जर आपण काम घेतले तर आपण जे लिहू शकतो ते म्हणजे कार्य उर्जा समीकरणाकडे परत येऊया डेल्टा के आपण ते पुराणमतवादी शक्तींनी केलेले कार्य तसेच पुराणमतवादी शक्तींनी केलेले कार्य आणि पुराणमतवादी शक्तींनी केलेले कार्य असे लिहू. मायनस डेल्टा v म्हणून लिहिले आहे

त्यामुळे हे आपल्याला डेल्टा के प्लस डेल्टा v हे नॉन कंझर्व्हेटिव्ह फोर्सने केलेल्या कामाच्या बरोबरीचे आहे म्हणून हे सरलीकरण आहे जे नॉन-कॉन नसल्यास आपल्याला मिळते. सर्व्हेटिव्ह फोर्स कणावर उह मध्ये कार्य करतात मग गतीज उर्जेमध्ये बदल आणि संभाव्य उर्जेमध्ये बदल शून्य असतो आणि म्हणून आपण दोन कॉन्फिगरेशनपैकी एकावर संभाव्य ऊर्जा किंवा गतिज ऊर्जा शोधू शकतो आणि ah वर अवलंबून असतो जे काही अज्ञात आहे आम्ही आमच्या समस्या सोडवण्यास सक्षम आहोत म्हणून मग समस्या सोडवण्यात मदत करण्यासाठी कोणीही कार्य उर्जा पद्धतीचा वापर कसा करू शकतो हे आम्हाला आता एक गोष्ट लक्षात आली आहे आणि ही आहे तुम्ही कार्य उर्जेच्या तत्त्वाची मर्यादा म्हणून पाहू शकता. कॉन्फिगरेशन 1 किंवा कॉन्फिगरेशन 2 वर आपण जे मिळवू शकतो ते आपण एकाने किंवा दोन गतीने मिळवू शकतो ज्याला आपण v एक किंवा v दोन म्हणतो, त्यापैकी एक अज्ञात आहे असे गृहीत धरून आपण सक्षम होऊ वेग मिळवण्यासाठी पण आपल्याला वेग वेक्टर मिळणार नाही, जर समस्या एका मितीय गतीची असेल तर यावरून तुम्हाला वेग वेक्टर देखील कळेल कारण वेग फक्त त्या रेषेवर असतो परंतु द्विमितीयांच्या बाबतीत गती तुम्ही फक्त गती मिळवू शकाल मग याचा अर्थ असा होतो की आम्हाला दिलेली माहिती जी आम्हाला वेगावरून मिळते ती निरुपयोगी माहिती आहे कारण प्रवेग जातील तर उत्तर नाही समजा एखादा कण वक्र मार्गाने जात असेल तर आपल्याला जे माहित आहे ते कोणत्याही स्थानावर आहे हे एक म्हणूया, जर ही स्थिती एक असेल तर प्रवेगचा सामान्य घटक v चौरसावर r आहे जेथे v हा कणाचा वेग आहे आणि r ही वक्रतेची त्रिज्या आहे, जर हा गोलाकार मार्ग असेल तर मग r ही वर्तुळाची त्रिज्या असेल आणि म्हणून r वर v स्केअरच्या बरोबरीचा असेल

त्यामुळे वेग हा ऊर्जा पद्धतीमधून आपल्याला मिळू शकतो पण एकदा आपल्याला वेग कळला की मग आपल्याला कळते की प्रवेगचा सामान्य घटक v वर्गाच्या बरोबरीचा आहे. r वर आणि म्हणून जर आपल्याला मार्ग माहित असेल तर सामान्यतः बऱ्याच समस्यांमध्ये तो एक गोलाकार मार्ग असेल तर तो फक्त v चौरस भागाकार असेल v येथे अर्थातच वेग आहे म्हणून गती वर्ग भागिले r आपल्याला सामान्य प्रवेग देईल म्हणून आपण हे मूल्य मिळेल उर्जेच्या तत्त्वाचा वापर करून उर्जा पद्धतीमधून v चा वापर करून आणि नंतर आपण प्रवेगचा सामान्य घटक मिळवण्यासाठी याचा वापर करू शकतो आणि प्रवेगचा सामान्य घटक वापरून आपण बलाचा सामान्य घटक देखील मिळवू शकतो आणि हे न्यूननच्या दुसऱ्या नियमावरून येईल. हे आता आपण काही समस्यांकडे पाहू ज्या आपण कार्य उर्जेच्या तत्त्वाचा वापर करून सोडवू शकतो. मी या विशिष्ट उदाहरणाकडे परत जाऊ या ज्याबद्दल आपण बोललो होतो जेव्हा आपण म्हटलो की आपण कार्य उर्जा तत्त्वाचा वापर करू इच्छित असल्यास वापरतो एक ते दोन पर्यंत ब्लॉकची हालचाल मग आपल्याला लक्षात येते की तेथे चार बल आहेत जे सामान्य प्रतिक्रिया कार्य करत आहेत वजन घर्षण आणि ब्लॉकवर लागू केले जाणारे बल f जे त्यास झुकाव वर ढकलत आहे आता येथे काय होईल हे तुम्हाला समजले आहे गुरुत्वाकर्षणाने केलेले कार्य हे आपण संभाव्य उर्जेतील बदल वजा करून मोजू शकतो कारण गुरुत्वाकर्षणासाठी जे स्थिर बल आहे प्रवेग स्थिर आहे आम्ही संभाव्य ऊर्जा परिभाषित केली आहे उंची mg पट आहे जिथे आपण कोणताही संदर्भ डेटा निवडतो ते निवडा की n ने केलेले शून्य कार्य शून्य आहे आणि घर्षण बल आणि भांडवल f ने केलेले कार्य मोजावे लागेल आणि जर आपल्याला हे शोधायचे असेल तर आपल्याला न्यूननचा सेकंद वापरावा लागेल या गोष्टी

शोधण्यासाठी कायदा

त्यामुळे हे कसे वापरले जाऊ शकते याचे हे थोडक्यात वर्णन आहे आता आपण विशिष्ट समस्यांकडे येऊ या म्हणून आपण उदाहरण पाहू या 5 किलो वजनाचा एक ब्लॉक 30 डिग्रीच्या गतीने 30 अंश झुकत वर काढला जातो. शून्य हे पाच मीटर प्रति सेकंदाच्या बरोबरीचे आहे ते अंतर d आहे दोन मीटर वर झुकते अह ते एका क्षणासाठी विश्रांती घेते आणि नंतर परत तळाशी सरकते आणि जेव्हा तो येतो तेव्हा आम्हाला ब्लॉकचा वेग शोधायचा आहे आता त्याच्या सुरुवातीच्या स्थितीत खाली एक गोष्ट आहे की आपल्याला काय दिले जाईल ते म्हणजे ब्लॉक काही या गोष्टीने सुरू होत असल्याने तो फक्त दोन मीटरपर्यंतचा प्रवास करतो आणि नंतर तो खाली येऊ लागतो म्हणून येथे प्रथम पाहूया ब्लॉक आणि व्या दरम्यान घर्षण बल ई ग्राउंड आणि आम्ही गृहीत धरू की हे घर्षण बल शून्याच्या बरोबरीचे नाही ते समस्येमध्ये दिलेले नाही म्हणून आम्ही गृहीत धरून सुरुवात करू की घर्षण बल आहे ती शून्याच्या बरोबरीची नाही म्हणून जर आपण मानसिक किंवा शारीरिकरित्या मुक्त शरीर रेखाचित्र काढले तर या ब्लॉकचे चित्र असे काहीतरी आहे हा ब्लॉक येथे आहे तो दिला आहे तो सुरू होतो त्याला एक धक्का दिला जातो आम्ही त्यावर जोर राखत नाही आम्ही फक्त एक धक्का देतो आणि सोडतो आणि या धक्कामुळे वेग समान आहे 5 मीटर प्रति सेकंदापर्यंत ते अंतर d जे 2 मीटरच्या बरोबरीचे आहे ते उतारावर जाते आणि हा कोन 30 अंश असा दिला जातो आणि त्यानंतर आपल्याला काय शोधायचे आहे ते तिथेच थांबते आणि मग ते खाली येते आणि जेव्हा तो खाली येतो तेव्हा या स्थितीत परत येतो तेव्हा आम्हाला ब्लॉकचा वेग शोधायचा असतो तेव्हा आपण हे बघूया जेव्हा मी ब्लॉकचा फ्री बॉडी आकृती काढतो तेव्हा तो वर जातो तेव्हा चला वर सरकणारा ब्लॉक पहा तिथे सामान्य प्रतिक्रिया आहे वर वजन आहे आणि एक घर्षण बल आहे ही फक्त तीन बल ब्लॉकवर क्रिया करत आहेत म्हणून बाह्य बल हे घर्षण f आहेत वजन mg जे उभ्या खाली कार्य करत आहेत आणि तीन सामान्य प्रतिक्रिया आता घर्षण बल आहे कारण ब्लॉक हे सरकत आहे μk वेळा समान असणे n हे स्लाइडिंग घर्षणाचे एक प्रकरण आहे त्यामुळे सापेक्ष गती आहे म्हणून घर्षण समान आहे μk वेळा n आता जेव्हा आपण आपली ही गोष्ट करतो तेव्हा आपण ते पाहतो n समान आहे $mg \cos \theta$ म्हणजे जर मी घेतो जर मला याला x दिशा म्हणून कॉल करू द्या तर मी याला y दिशा म्हणू दे म्हणून हे y दिशेतील काही बल 0 च्या बरोबरीचे आहे कारण तेथे कोणतेही प्रवेग नाही आणि जर आपण x दिशा पाहिली तर मग आपण x दिशेकडे जाऊ, मला मिळेल बल उणे $mg \sin \theta$ उणे f म्हणजे वस्तुमान वेळा x दिशेतील प्रवेग बरोबर आहे आणि हे दोन्ही ऋण असल्यामुळे x दिशेतील प्रवेग ऋण आहे हे आपल्याला समजते. सोडवा हे h आधी पण आपल्याला जे दिले जाते ते आपल्याला दोन मीटरचे अंतर दिले जाते

त्यामुळे जर आपण या पद्धतीत समस्या सोडवण्याचा प्रयत्न केला तर आपण समस्येचे निराकरण करू शकतो परंतु आपल्याला प्रथम संबंधित प्रवेग शोधणे आवश्यक आहे. अंतर d आणि नंतर ते सोडवा पण एक गोष्ट जेव्हा आपण ही समीकरणे लिहितो तेव्हा आपल्या लक्षात येते कारण n हे $mg \cos \theta$ च्या बरोबरीचे असते आणि यापैकी कोणताही बदल होत नाही आणि घर्षण हे μn च्या बरोबरीचे नसते म्हणजे घर्षण बल हे स्थिर बल असते असे नाही. कण ब्लॉकला चांगल्या प्रकारे वर हलवत असल्याने तो खाली सरकतो तेव्हा ती एक वेगळी कथा असेल घर्षण पुन्हा μkn च्या बरोबरीचे असेल पण त्याची दिशा आता बदलेल ती जेव्हा ब्लॉक वर सरकत असेल तेव्हा ते वजा x दिशेने असते म्हणून आपण हे समीकरण सोडवण्याऐवजी प्रवेग शोधतो आणि नंतर तो अंतर d शी संबंधित करतो आपण कार्य उर्जा पद्धत वापरतो आणि जेव्हा आपण कार्य उर्जा पद्धत वापरतो तेव्हा आपण प्रारंभ बिंदूला एक म्हणून संबोधू या आणि ब्लॉक जिथे थांबतो तो बिंदू आपण या बिंदूला अंतिम स्थान म्हणून कॉल करा त्यामुळे आता कार्य उर्जा पद्धत आम्हाला सांगते की डेल्टा k अधिक डेल्टा v हे गैर-परंपरावादी शक्तींनी केलेल्या कामाच्या बरोबरीचे आहे म्हणून जेव्हा आपण आपल्या बाह्य शक्तींकडे पाहतो तेव्हा आपणास मुक्त शरीर काढणे आवश्यक आहे आकृती मी म्हटल्याप्रमाणे हा एक मानसिक व्यायाम असू शकतो, मुक्त शरीराच्या आकृतीचे शारीरिक रेखाचित्र नसून n ने केलेल्या कामाची तीन शक्ती आहेत हे आपण पाहतो तेव्हा n ने केलेले कार्य 0 च्या बरोबरीचे असते mg द्वारे हे गुरुत्वाकर्षणामुळे संभाव्य उर्जेमध्ये येईल आणि घर्षणाने केलेले कार्य हे गैर-पुराणमतवादी शक्तींनी केलेल्या कामात येईल म्हणून आता या संज्ञांची गणना करण्यासाठी डेल्टा k समान k_2 वजा k_1 आता k_2 अर्धा आहे m गुणिले शून्य स्केअर कारण ब्लॉक दोन k बिंदूवर थांबला आहे वजा अर्धा mv शून्य चौरस आहे जिथे v शून्य दिले जाते ते प्रति सेकंद पाच मीटर म्हणून दिले जाते म्हणून आम्हाला माहित आहे k दोन वजा k वन संभाव्य उर्जेमध्ये बदल हे समान आहे ते v दोन वजा v एक घेऊ सर्वोच्च स्थान म्हणून हे ब्लॉक आहे हे अंतर ते हलवते d हा कोन थीटा आहे म्हणून आपण हे सर्वोच्च स्थान घेऊया सुरुवातीच्या स्थितीतील संभाव्य उर्जा शून्य असेल तर v एक म्हणून ती शून्य v दोन असेल म्हणून घेऊ.

या संदर्भात या बिंदूची उंची आहे म्हणून ही उंची $d \sin \theta$ असेल

त्यामुळे $v^2 mg$ गुणा $d \sin \theta$ च्या बरोबरी असेल तर आपल्याकडे काय आहे v^2 वजा v^2 हे $mg d \sin \theta$ वजा शून्य आहे म्हणून प्रत्येक लिहा या अटीपैकी एक टर्म स्वतंत्रपणे या अटीपैकी प्रत्येक संज्ञा अगदी सोपी आहे जेव्हा आपण संपूर्ण समस्या पाहतो तेव्हा समस्या जटिल दिसू शकते परंतु आम्ही त्यास भागांमध्ये विभागतो यापैकी प्रत्येक भाग लिहा आणि यापैकी प्रत्येक भाग डेल्टा k येथे अगदी सोपा आहे k वर दोन आहे शून्य k वर एक अर्धा mv शून्य चौरस आहे त्याचप्रमाणे संभाव्य उर्जा जेव्हा आपण त्यावर येतो तेव्हा v दोन समान $mg d \sin \theta$ v^2 one is equal to zero आता गैर रूढीवादी शक्तींनी केलेले कार्य घर्षण बल कार्य करत आहे या दिशेकडे ब्लॉक सरकत आहे ऊर्ध्वगामी दिशा म्हणून घर्षणाने केलेले कार्य f गुणिले d ची उणे असे लिहिता येईल कारण घर्षण हे एक स्थिर बल आहे म्हणून हे उणे f गुणिले d असेल आणि हे दोन्ही विरुद्ध दिशेने असल्यामुळे आता आपल्याला उणे चिन्ह मिळते. एकदा आपण हे केल्यावर आपण सर्वकाही एकत्र करतो जे आपल्याला मिळते ते उणे अर्धा mv शून्य चौरस अधिक mg गुणा $d \sin \theta$ समान आहे f गुणा d आणि येथून आपल्याला जे मिळेल ते f समान आहे mv^2 चौरस बाय $2 d$ वजा $mg \sin \theta$

त्यामुळे आम्हाला आता घर्षण शक्तीचे मूल्य मिळते. हे घर्षण बल शोधण्यासाठी आम्हाला माहित आहे की ब्लॉकला वर जायचे असल्यास नेहमी सकारात्मक असणे आवश्यक आहे आणि हे आम्हाला या ब्लॉकसाठी वर किंवा वर जाण्यासाठी $v > 0$ वर स्थिती देईल.

आता उंची जाऊ शकते त्यानंतर आपल्याजवळ जे आहे ते पाहू या जेव्हा ब्लॉक त्याच्या सुरुवातीच्या बिंदूवर वेगाने खाली येतो तेव्हा

आपल्याला काय शोधायचे आहे ते म्हणजे आपण काय करू आता आपण या स्थितीला कॉल करूया .

प्रारंभ बिंदू आम्ही याला आता भौतिकदृष्ट्या तीन म्हणतो एक आणि तीन समान बिंदू आहेत पण काय घडले आहे तो ब्लॉक एक पासून सुरू होतो तो दोन पर्यंत सरकतो आणि नंतर तो परत खाली येतो आणि तो परत तीन वर येतो म्हणून आपण काय करू शकतो ते एक दरम्यान कार्य उर्जा तत्त्व लागू करूया आणि तीन आता आपण काय करणार आहोत आपण काय आहोत याचा उपयोग आपण करू ते म्हणजे घर्षण बलाचे परिमाण समान असते हे आपण पाहिले आहे की घर्षण बलाचे परिमाण μkn च्या बरोबरीचे आहे आणि कण वर जात आहे की खाली जात आहे $n mg$ च्या बरोबरीचा आहे. $\cos \theta$

त्यामुळे घर्षण बलाची परिमाण $mg \cos \theta$ बरोबर असते पण जेव्हा कण वर सरकतो तेव्हा घर्षण बल खाली दिशेला असतो कण वर सरकतो तेव्हा असे होते जेव्हा कण एक ते दोन वरून हलतो आणि कण जेव्हा दोन ते तीन पर्यंत हलते ते खाली येत आहे म्हणून आता घर्षण बल या दिशेने आहे आणि हे विस्थापन आहे

त्यामुळे पुन्हा एकदा 2 ते 3 पर्यंत घर्षणाने केलेले कार्य उणे f गुणा d आणि f_{ric} ने केलेले कार्य बरोबर असेल 1 ते 2 पर्यंत त्याच्या हालचाली दरम्यान t_{ion} उणे f गुणा d असेल म्हणजे कण 1 ते 3 पर्यंत हलतो तेव्हा घर्षणाने केलेले कार्य उणे fd अधिक उणे fd समान आहे जे उणे दोन पट फूट आहे आणि आपल्याकडे आमचे आहे तत्त्व डेल्टा k अधिक डेल्टा v हे घर्षणाने केलेल्या कामाच्या बरोबरीचे आहे आणि हे आता संपूर्ण प्रवासात एक ते तीन डेल्टा k समान असेल अर्धा $m v$ तीन चौरस वजा अर्धा mv शून्य चौरस कारण k तीन म्हणजे अर्धा mv तीन चौरस हा v तीन हे अज्ञात आहे हे आम्हाला शोधायचे आहे v शून्य आता आम्हाला दिले आहे डेल्टा बदल काय आहे v तीन वर संभाव्य ऊर्जा आणि एकावर संभाव्य ऊर्जा हे दोन्ही शून्य समान आहेत कारण कण त्याच स्थानावर आहे जेथे डेटा आपण शून्य म्हणून घेतले आहे म्हणून येथून आपल्याला लगेच मिळतील अर्धा mv तीन चौरस वजा v शून्य चौरस म्हणजे उणे दोन f गुणिले d आणि f आपण आधी मोजले आहे म्हणून आता आपण सर्वकाही ठेवू शकतो आणि आपल्याला आपले उत्तर मिळेल आणि जेव्हा आपण हे कार्य करा आम्हाला मिळेल v 3 हे 3.77 मीटर प्रति सेकंद इतके आहे आणि आम्हाला समजते की कण कमी गतीने परत येतो कारण घर्षणाविरुद्ध कार्य केले जाते जे पुनर्संचयित होऊ शकत नाही ते आम्हाला परत मिळत नाही गुरुत्वाकर्षणाने केलेले कार्य परत या स्वरूपात पुनर्संचयित केले जाते. गतीज ऊर्जा आणि म्हणूनच ती एक पुराणमतवादी शक्ती आहे परंतु घर्षणाने केलेले कार्य हे नाही आणि काहीवेळा येथे तुम्ही पुस्तके पाहू शकता. असे म्हणतील की कोणतीही स्थिर शक्ती आपण संभाव्य उर्जा व्यक्त करू शकतो त्या संदर्भात आपण संभाव्य उर्जेची अभिव्यक्ती येथे लिहू शकतो या उदाहरणात आपण घर्षण पाहतो की परिमाण स्थिर आहे परंतु तरीही ती संभाव्य ऊर्जा म्हणून व्यक्त करता येत नाही कारण त्याची दिशा बदलते

त्यामुळे घर्षणाने केलेले कार्य परत मिळू शकत नाही एकदा कण खाली आल्यावर आपल्याला ते गतिज उर्जेमध्ये परत मिळत नाही आणि ती एक गोष्ट आहे जी सर्व गैर-परंपरावादी शक्तींसोबत घडेल. ठीक आहे आता येथे देखील आपल्याला घर्षणाचे मूल्य कळू शकते जेणेकरून आपण काय करावे हे ठरवू शकतो $\mu \mu k$ चे मूल्य समस्येमध्ये दिलेले नाही म्हणून जर तुम्हाला μk चे मूल्य शोधण्यास सांगितले तर तुम्हाला घर्षण माहित आहे आणि f हे μk गुणा n समान आहे μk च्या बरोबरीचे आहे. $\cos \theta$ आम्ही f चे मूल्य शोधून काढले आहे जेणेकरून तुम्ही μk शोधू शकाल आणि दुसरी गोष्ट जी आम्हाला समजते कारण ब्लॉक खाली पडत आहे याचा अर्थ μk हे स्पर्शिका धीटा पेक्षा मोठे असणे आवश्यक आहे अन्यथा ब्लॉक तिथेच राहिल आता येथे समस्यांचा आणखी एक वर्ग पाहू या आणि येथेच आपण कार्य उर्जेचे तत्त्व अतिशय प्रभावीपणे वापरतो आणि ही उभ्या वर्तुळातील गती आहे दोन प्रकारच्या समस्या अतिशय सामान्य आहेत एक म्हणजे आपल्याकडे एक ब्लॉक किंवा कण आहे जो हलवत आहे. वर्तुळाकार मार्ग आणि येथे त्याचे उभ्या वर्तुळ म्हटल्यास याचा अर्थ गुरुत्वाकर्षण हे अनुलंब खालच्या दिशेने कार्य करत आहे त्याचे काहीतरी रिंगसारखे आहे जे उभ्या ठेवलेले आहे आणि त्यावर आहे ब्लॉक किंवा कण किंवा कीटक रिंगवर फिरत आहेत हे दुसरे केस आहे स्ट्रिंगला बांधलेला कण जो जवळजवळ वजनहीन असतो आणि नंतर तो भाग आणि नंतर कण गोलाकार हालचाल करत असतो म्हणून हे एका लोलकात पेंडुलम सारखे असते म्हणून आपण एक लहान दोलन देतो

त्यामुळे ते सतत दोलन होत राहते परंतु येथे आपण एका लहान दोलनापर्यंत मर्यादित नाही असे म्हणूया या तळाच्या बिंदूवर त्याचा वेग आहे v ते वर्तुळ पूर्ण करते का ते दोलन होते त्याचे काय होते v चे मूल्य काय असावे हे सर्व आहे जे आपण आता विश्लेषण करणार आहोत म्हणून ही दुसरी केस आहे a ला जोडलेले वस्तुमान m 1 लांबीची स्ट्रिंग a मध्ये 1 म्हणून दुसरी केस पूर्णपणे लिहू या म्हणजे आपल्याकडे 1 लांबीच्या स्ट्रिंगला वस्तुमान m बांधला जाईल आणि वर्तुळाच्या मध्यभागी स्ट्रिंगच्या दुसऱ्या टोकाशी स्थिर होऊन उभ्या वर्तुळात फिरवले जाईल. ही लांबी 1 किंवा रेडियल लांबीची r ची स्ट्रिंग आहे जी वर्तुळाची त्रिज्या असेल आणि ah हा ब्लॉक आता या दोन्ही प्रकरणांमध्ये फिरत आहे जर आपण कणाचा मुक्त भाग रेखाचित्र काढला तर आपण म्हणू या की मी मुक्त काढतो. मी काय करणार आहे त्या ब्लॉकचा मुख्य आकृती ee असे आहे की तेथे एक वजन असेल आणि जेव्हा कण येथे असतो तेव्हा एक सामान्य प्रतिक्रिया असते n त्याचप्रमाणे जेव्हा i आणि नंतर अर्थातच आपण गृहीत धरू की हा एक घर्षणरहित मार्ग आहे अन्यथा घर्षणाची शक्ती देखील असेल. जर मी या वस्तुमान m चे मुक्त शरीर आकृती काढले तर आपल्याकडे एक स्ट्रिंग असेल ज्याचे वजन mg खालच्या दिशेने कार्य करत आहे आणि एक स्ट्रिंग एक ताण बल लागू करते जे t च्या बरोबरीचे असते आता हे जेव्हा कण तळाशी असतो तेव्हा काय होते जेव्हा कण शीर्षस्थानी असतो तेव्हा असे गृहीत धरून पूर्ण वर्तुळातून जातो जेव्हा तो शीर्षस्थानी असतो तेव्हा तुम्हाला काय दिसेल ते म्हणजे मी मुक्त शरीर रेखाचित्र काढले तर वजन येथे कार्य करेल आणि मी सामान्य प्रतिक्रिया पाहिल्यास जर कणाचा संपर्क कायम ठेवायचा असेल तर सामान्य प्रतिक्रियेला येथे खाली कार्य करावे लागेल कारण कण वर्तुळाकार ब्लॉकवर वरच्या दिशेने बल लावेल

त्यामुळे कणावरील वजन येथे खालच्या दिशेने संपेल. k टेंशनमध्ये स्ट्रिंगला कण खाली खेचायचा असतो आणि त्या फोर्सला आपण t म्हणून कॉल करू कदाचित मी त्याला t_2 म्हणू याला n^2 म्हणा कारण हे वजन सारखे नसतील पण टेन्शन समान असतील. वेगळे असेल म्हणून आम्ही कसे काढतो जर तुम्ही फ्री बॉडी डायग्राम काढलात तर आम्हाला अशी चित्रे मिळतील जेव्हा आम्ही विश्लेषण करतो तेव्हा हे पुन्हा एकदा हे एक मानसिक चित्र आहे जेव्हा आम्ही संपूर्ण हालचालीचे विश्लेषण करतो तेव्हा आम्हाला लक्षात ठेवायचे असते मुक्त शरीर रेखाचित्रे काढा पण मानसिकदृष्ट्या आपल्याला हे लक्षात ठेवावे लागेल. आता या समस्यांमध्ये आपण विचारलेल्या गोष्टींपैकी

एक गोष्ट म्हणजे कणाच्या तळाशी किमान वेग किती असावा जेणेकरून तो आता पूर्ण वर्तुळ कार्यान्वित करू शकेल. तो पूर्ण वर्तुळ चालवू शकतो या स्थितीचा आपल्याला काय अर्थ आहे आणि त्यासाठी सर्वात वरच्या बिंदूवरील वेग महत्त्वाचा आहे आणि वरच्या बिंदूवर तो वेग प्राप्त करण्यासाठी शीर्षस्थानी वेग किती असावा ही स्थिती काय असेल बिंदू म्हणजे तो फक्त वर्तुळ पूर्ण करू शकेल आणि वर्तुळ पूर्ण करण्याची अट वेगातून येणार नाही ती प्रथम सामान्य अभिक्रियेतून यावी किंवा कणाने वर्तुळ पूर्ण करायचे असेल तर n^2 ही सामान्य प्रतिक्रिया n^2 असणे आवश्यक आहे. फक्त सकारात्मक रहा म्हणजे एकतर हे n^2 असणे आवश्यक आहे आणि मर्यादित स्थिती आपल्याला देईल $n^2 = 0$ च्या बरोबरीचे आहे आणि त्याचप्रमाणे या पेंडुलमच्या कणासाठी वरच्या भागापर्यंत पोहोचण्यासाठी आणि परत येण्यासाठी मर्यादित स्थिती असेल. बिंदू फक्त शून्य असेल तो यासाठी सकारात्मक असणे आवश्यक आहे याचा अर्थ वर्तुळ पूर्ण करण्यास सक्षम होण्यासाठी दर्शविल्याप्रमाणे तो खाली सकारात्मक असणे आवश्यक आहे

त्यामुळे मर्यादित स्थिती $t = 2\theta$ च्या बरोबरीची असेल किंवा $n = 2\theta$ च्या बरोबरीची असेल या प्रकरणांमध्ये $v = 2$ हे 0 च्या बरोबरीचे नाही कारण ज्या ठिकाणी $v = 2\theta$ होईल ते ठिकाण $v = 2$ च्या 0 होण्याआधी काही होणार नाही, तुम्हाला काय सापडेल ते म्हणजे $v = 2$ च्या 0 होण्यापूर्वी कुठेतरी ताण 0 होईल. द ताण शून्य होतो मग स्ट्रिंग जी हे वाहते ती ताण शून्य झाल्यावर कण त्या स्थानावरून मुक्तपणे खाली पडेल आणि त्याचप्रमाणे इथे एकदा सामान्य प्रतिक्रिया शून्य झाली की कण संपर्क गमावेल म्हणून जर आपल्याला कण पूर्ण वर्तुळाचा प्रवास करायचा असेल तर शीर्षस्थानी जेथे सामान्य प्रतिक्रिया किंवा ताण शून्य असणे आवश्यक आहे म्हणून एकदा हे समजले की मग आपल्याला काय शोधायचे आहे आम्हाला दोन अटी शोधायच्या आहेत आम्हाला सर्वात वरच्या बाजूस किमान वेग शोधायचा आहे जेणेकरून कण फिरू शकेल पूर्ण वर्तुळात आणि जर तसे असेल तर आम्हाला a घडण्यासाठी तळाशी किमान वेग शोधायचा आहे आणि सामान्यतः समस्या सांगतील की तुम्हाला तळाशी वेग शोधणे आवश्यक आहे जेणेकरून ते पूर्ण वर्तुळाचा सामना करू शकेल म्हणून शोधा समस्या तुम्हाला एक भाग देणार नाही ते फक्त तळाशी v शोधा असे म्हणेल जेणेकरून कण पूर्ण वर्तुळाच्या हालचालीतून जातो म्हणून हे करणे अगदी सरळ पट्टे आहे जसे आम्ही म्हटले आहे nd वेग शीर्षस्थानी आहे म्हणून हे वर्तुळ आहे जर मी म्हटल्याप्रमाणे येथे फ्री बॉडी आकृती काढली तर आपल्याकडे mg आहे आणि नंतर आपल्याला हा ताण t आहे जो कार्य करत आहे ही दोन शक्ती शीर्षस्थानी कार्यरत आहेत आणि

त्यामुळे आपल्याला मिळते mg plus t हे रेडियल दिशेने एकूण बलांच्या बरोबरीचे आहे आणि हे शीर्षस्थानी असलेल्या वेगाच्या m पटीने r आणि r ने भागलेले असले पाहिजे या प्रकरणात स्ट्रिंगची लांबी l वर m गुणिले v वरच्या चौरसाच्या समान असणे आवश्यक आहे आणि म्हणून आता वर्तुळाकार लूप पूर्ण करण्याची अट अशी आहे की t हे शून्य पेक्षा मोठे किंवा समान असणे आवश्यक आहे, म्हणून येथे आपल्याजवळ जे t आहे ते बरोबर आहे इथून आपल्याला जे मिळते ते m गुणा v टॉप स्केअर बाय l वजा mg आणि त्यामुळे t पेक्षा मोठे आहे किंवा शून्याच्या बरोबरी जेव्हा आपण हे यात ठेवतो तेव्हा v top चौकोन l गुणा g पेक्षा मोठा किंवा समान आहे याचा अर्थ असा होतो की शीर्षस्थानी किमान वेग l गुणा g च्या वर्गमूळ किंवा r गुणा g च्या वर्गमूळाच्या समान असणे आवश्यक आहे. तळाशी वेग शोधण्यासाठी आता r ही वर्तुळाकार लूपची त्रिज्या आहे एक वरचा आणि दोन तळाशी असण्यासोबत आम्ही कार्य उर्जेचे तत्व वापरतो

त्यामुळे k दोन म्हणजे अर्धा mvt चौरस k एक अर्धा mvt चौरस आणि जे अर्धा mvt चौरस असेल ते l गुणा d बरोबर असेल आणि मग आपण जे पाहतो ते फक्त एकच शक्ती आहे जसे कण आता हलतो म्हणून कार्य करत आहे जेव्हा कण सामान्य स्थितीत असतो तेव्हा आपल्याकडे वजन mg असते तेव्हा आपल्याला हा ताण असतो आणि आपल्याला सामान्य प्रतिक्रिया असते आणि किंवा ताण किंवा सामान्य प्रतिक्रिया जी क्रिया करणार आहे ती म्हणजे t किंवा n याने केलेले कार्य शून्य बरोबर असेल

त्यामुळे डेल्टा k अधिक डेल्टा v शून्य असेल तर आपल्याकडे v दोन समान आहे mg गुणिले दोन l किंवा mg गुणिले दोन r आणि v वन हे शून्याच्या बरोबरीचे आहे म्हणून आम्ही डेटाम हा खालचा भाग म्हणून घेतला आहे, त्या संदर्भात वरच्या बिंदूची अनुलंब उंची दोन r आहे, म्हणून आपल्याकडे v दोन आणि v वन आणि डेल्टा k अधिक डेल्टा v आहे शून्याच्या बरोबरीचे म्हणजे हे आपल्याला अर्धा mvt चौरस वजा vt^2 देते उणे mg गुणिले दोन l शून्याच्या समान आहेत

त्यामुळे आम्हाला तळाशी वेग मिळतो हे सोपे करा तुम्हाला ते पाच g च्या मूळ बरोबर मिळेल म्हणून आता एक गोष्ट लक्षात येते की तुम्ही या गतीकडे पाहिले तर हे एकसमान वर्तुळाकार नाही गती एकसमान का नाही कारण वेग बदलत आहे म्हणजे वेग सर्वत्र स्थिर नाही म्हणून आपण एकसमान वर्तुळाकार गतीसाठी सूत्रे वापरू शकत नाही ते बदलत आहे हे देखील या समस्येत आपल्या लक्षात येते की टेंशन टी स्थितीच्या ताणासह बदलत आहे. किंवा सामान्य प्रतिक्रिया n मधील समस्येच्या वर्गावर अवलंबून समतुल्य असेल ते स्थानानुसार बदलतात परंतु कारण आम्ही कार्य ऊर्जा सूत्रीकरण वापरत आहोत n ने केलेल्या t कार्याने केलेले कार्य 0 च्या बरोबरीचे आहे म्हणून आम्हाला कसे काय त्रास देण्याची गरज नाही प्रत्येक स्थानावर t चे मूल्य आहे आणि हे कार्य उर्जेच्या तत्त्वाच्या सामर्थ्याची क्रमवारी आहे अन्यथा जर आपण प्रत्येक बिंदूवर न्यूटनचा नियम करू लागलो असतो तर आपल्याला प्रत्येक बिंदूवर t शोधावा लागला असता आणि आपण असे नसतो इतक्या सहजतेने काम करू शकतो पण आपण काय करू शकतो जर आपल्याला कोणत्याही स्थानावरील वेग माहित असेल तर हे आपण कोणत्याही थीटावर देखील शोधू शकतो याचा अर्थ कोणत्याही कोनीय स्थानावर आपण वेग शोधू शकतो कामाच्या उर्जेच्या तत्त्वानुसार आपण हे कसे शोधू शकतो यासाठी फक्त ah चा वापर करू अर्थातच आपल्याला एका ठिकाणी वेग माहित असणे आवश्यक आहे आणि नंतर आपण वर्तुळावरील कोणत्याही ठिकाणी वेग शोधू शकतो आपण कार्य ऊर्जा तत्व वापरतो म्हणून फक्त याचा वापर करून आपण कोणत्याही स्थानावरील थीटा वेग मिळवू शकतो आणि एकदा आम्हाला माहित आहे की मग आम्ही एक मुक्त शरीर आकृती काढू शकतो आणि त्या थीटावर t किंवा n चे मूल्य मिळविण्यासाठी r दिशेच्या बाजूने न्यूटनचा दुसरा नियम वापरू शकतो कारण जे होईल ते ah आहे कारण ही गोलाकार गती आहे म्हणून r दिशेच्या बाजूने केंद्राकडे. प्रवेग r वर mv चौरस असेल आणि v हा वेग आहे

त्यामुळे कोणत्याही ठिकाणी मी वापरलेला वेग मी येथे वापरला असावा वेग कोणत्याही स्थानावर वेग शोधू शकतो आणि म्हणून एकदा वेग शोधला की आपण शोधू शकतो आहा आम्ही हे वापरतो आणि आम्ही mv चौरस शोधू शकतो r द्वारे आम्ही ते t किंवा n शोधण्यासाठी वापरू शकतो म्हणून आता या समस्येवर आणखी काही गोष्टी शोधण्याचा प्रयत्न करू या आमच्याकडे ही स्ट्रिंग येथे m

वस्तुमान m चे वस्तुमान बांधले जात आहे आणि आपण o ची गती शोधू इच्छितो जेणेकरून वस्तुमान m फक्त a पर्यंत पोहोचेल आणि नंतर आपल्याकडे जे आहे ते अर्ध m v शून्य चौरस वजा va चौरस अधिक शून्य वजा $mg1$ हे शून्य आहे आता हे मी थेट लिहिले आहे गतीज ऊर्जेतील बदल संभाव्य ऊर्जेतील बदल हा बिंदू एक आहे हा 0.2 आहे त्यामुळे 0.2 वर संभाव्य उर्जा मी ती o म्हणून घेतली तर येथे संभाव्य ऊर्जा उणे $mg1$ होईल म्हणून मी अशा प्रकारे बिंदू a वर डेटाम घेतला आहे. हा बिंदू खाली आहे म्हणून उणे $mg1$ ही स्थितीत संभाव्य ऊर्जा आहे उह येथे स्थिती आहे येथे संभाव्य ऊर्जा a वरील संभाव्य ऊर्जा शून्य म्हणून घेतली गेली आहे, त्यामुळे तिथून आपण शून्यावर वेग मिळवू शकतो हे दोन $g1$ च्या वर्गमूळाच्या बरोबरीचे आहे आता आपण जे पाहिलं आहे ते म्हणजे जर आपण इथे काय पाहिलं जर तळाशी वेग मूळ पाच $g1$ असेल तर तो भाग असेल तर हा लोलक पूर्ण वर्तुळ पूर्ण करतो जेव्हा वेग रूट $2 g1$ असतो तेव्हा तो फक्त एक नंतर पोहोचतो की तो हलू शकत नाही म्हणून तो खाली येऊ लागतो म्हणजे जर वेग रूट $2 g1$ असतो तळाशी रूट $2 g1$ च्या बरोबरीचे आहे मग ते अर्ध वर्तुळात बिंदू o बदल ओस्किलेट होते जर तळाशी वेग रूट $2 g1$ पेक्षा कमी असेल तर तो दोलन होईल परंतु तो a पर्यंत जाऊ शकणार नाही तो सक्षम होईल काही इंटरमीडिएट बिंदू b पर्यंत जाण्यासाठी ते काही टोकदार आहे दोलनाने दोलन होईल जेथे हा कोन थीटा 90 पेक्षा कमी असेल मर्यादित केस येईल जेव्हा वेग v शून्य तळाशी मूळ $2 g1$ असेल तेव्हा तो वर जाऊ शकेल येथे तळाशी a आणि जेव्हा वेग खाली आहे म्हणजे जर $v = 0$ मूळ $2 g1$ पेक्षा कमी असेल तर पेंडुलम कण o बदल ओस्किलेट होतो आणि जर v शून्य रूट $2 g1$ पेक्षा कमी किंवा समान असेल तर जर v शून्य रूट $5 g1$ पेक्षा जास्त असेल तर लोलक पूर्ण वर्तुळ गती क्र मूळ दोन $g1$ आणि मूळ पाच $g1$ मध्ये v शून्य असेल तर काय होईल, जर v शून्य या दोन मूल्यांमध्ये असेल तर तारा असलेला कण तो वेगापासून सुरू होतो किंवा तो येथे फिरतो असे म्हणू या कारण वेग मूळ दोन $g1$ पेक्षा जास्त आहे हे पूर्ण वर्तुळ दाखवत आहे त्या बिंदूच्या पुढे जाईल पण मग काय होईल ते येथे कुठेतरी vo च्या परिमाणावर अवलंबून आहे या कोनातील थीटा कोणत्याही स्थितीत कणाचा सामना $t = 0$ च्या बरोबरीच्या स्थितीत होईल आणि त्या वेळी तो निघून जातो वर्तुळाकार मार्ग तो गोलाकार मार्ग सोडेल आणि नंतर तो गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रभावाखाली प्रक्षेपणाप्रमाणे पुढे जाईल कारण नंतर स्ट्रिंग फोल्ड होईल ताण शून्य असेल म्हणून एकदा तो वर्तुळाकार मार्ग सोडला की तो प्रक्षेपणासारखा हलवेल आणि तो एकदाच पुढे जाईल t शून्य o आहे त्यामुळे पॅराबॉलिक मार्गावर प्रक्षेपणाप्रमाणे फिरते, त्यामुळे या समस्यांचे निराकरण अशा प्रकारे करता येईल कोन थीटा ज्यावर कणाची पाने शोधली जाऊ शकतात आणि खरं तर त्या नंतर कारण हा कण i प्रक्षेपणाप्रमाणे हलत आहे म्हणून मग तुम्ही प्रक्षेपणाचे समीकरण लागू करू शकता या स्थितीच्या संदर्भात कण किती उंची घेईल हे शोधण्यासाठी ती प्रारंभिक उंचीवर जोडा जे तुम्हाला अंतिम उंची देईल जी या कणाने गाठली जाईल तेव्हा मूळ दोन $g1$ आणि रूट फाइव्ह $g1$ मधील वेग 0 पासून सुरू होत आहे, त्यामुळे अशा समस्या सोडवता येतील. आता इतर काही समस्यांमध्ये तुम्हाला स्प्रिंग्स कणाशी जोडलेले आढळू शकतात जर स्प्रिंग जोडलेले असेल तर फक्त तेच पाहू. जर एखादा स्प्रिंग कणाशी जोडला गेला असेल तर केवळ संभाव्य उर्जेमध्ये होणारा बदल असेल आणि संभाव्य ऊर्जा अर्धा k डेल्टा स्केअर असेल जेथे डेल्टा कॉम्प्रेशन किंवा स्प्रिंगचा विस्तार आहे म्हणून बाकी सर्व समान राहतील. स्प्रिंग फोर्स नावाचे एक नवीन बल असेल आणि संभाव्य उर्जा शब्दामध्ये संभाव्य ऊर्जा असेल आपण स्प्रिंग फोर्समुळे संभाव्य ऊर्जा जोडू जी अर्धा k डेल्टा s असेल $quare$ आणि इतर अटी जर गुरुत्वाकर्षणाचे स्थान बदलत असेल तर तुम्हाला गुरुत्वाकर्षणातील बदल आणि गतिज डेल्टा k अधिक डेल्टा v च्या बदलाच्या गतिज बेरीजचा देखील हिशेब द्यावा लागेल यापैकी काही गैर-कंझर्वेटिव्हने केलेल्या कामाच्या समान असणे आवश्यक आहे बल नॉन कंझर्वेटिव्ह फोर्स सामान्यतः घर्षण किंवा एखाद्या समस्येमध्ये लागू केल्या जाणाऱ्या स्थिर बल f सारख्या बल असतील, त्यामुळे पुढील वर्गात आपण ऊर्जा गतीची काही उदाहरणे पाहिली आहेत. ते न्यूटनच्या दुसऱ्या नियमातून एका कणासाठी कसे येतात