

आजच्या वर्गात आपण समस्यांचे निराकरण कसे करायचे ते पाहू आणि विशेषतः न्यूटनचा दुसरा नियम $f = ma$ च्या बरोबरीचा आहे हे पाहणार आहोत आणि शेवटच्या वर्गात आपण न्यूटनच्या दुसऱ्या नियमावर चर्चा करत असताना काही समस्या पाहिल्या होत्या. पण न्यूटनचा दुसरा नियम वापरून समस्या सोडवायची असतील तेव्हा आपण कोणती पद्धत वापरायची ती आपण पुन्हा पाहू या आता न्यूटनचा दुसरा नियम सांगतो की कणावर कार्य करणाऱ्या बलांची बेरीज कणाच्या वस्तुमान वेळा प्रवेगाइतकी असते आता हे प्रवेग लक्षात ठेवा जडत्व संदर्भ चौकटीतून मोजले गेलेल्या समस्या आज आपण फ्रेम करणार आहोत ही समस्या यापैकी बहुतेक समस्यांमध्ये असणार नाही कारण हे अगदी स्पष्ट आहे की आपण जे प्रवेग मोजत आहोत ते संदर्भाच्या ग्राउंड फ्रेममधून असेल आता या समीकरणाला दोन बाजू आहेत. $f = ma$ उजव्या बाजूला ma उजव्या बाजूला आता आपण पाहिले आहे की डावीकडील माहिती वरून येणार आहे. फ्री बॉडी डायग्राम जो तुम्ही काढाल म्हणून फ्री बॉडी डायग्राम हा एक आकृती असेल जेथे कण किंवा शरीर ज्यावर तुम्हाला शोधायचे आहे ज्याचे प्रवेग तुम्हाला शोधायचे आहे ते शरीराला सभोवतालपासून वेगळे करेल शरीरावर कार्य करणाऱ्या सर्व शक्ती दर्शविले म्हणून हा आकृती जिथे शरीर काल्पनिकरित्या दर्शविले जाते आणि शरीरावर सर्व बाह्य शक्ती दर्शविल्या जातात त्यास मुक्त शरीर आकृती म्हणून संबोधले जाते आणि आमच्या उजव्या बाजूला हे प्रवेगाच्या वस्तुमान गुणाप्रमाणे असले पाहिजे आणि जेव्हा आपल्याकडे असेल तेव्हा क्रमाने समस्या सोडवण्यासाठी तुम्हाला काय मिळेल जर सर्व शक्ती माहित असतील तर तुम्हाला प्रवेग मिळू शकेल आणि जेव्हा तुम्ही काही समस्यांमध्ये उजव्या बाजूचे विश्लेषण करता तेव्हा गतीशास्त्र हे तुम्हाला विश्लेषण करावे लागेल कारण समस्या विचारू शकते अहो, समस्येमध्ये तुम्हाला विचारले जाईल की कण इतके अंतर गेल्यावर त्याचा वेग किती आहे, म्हणून एकदा का तुम्हाला प्रवेग सापडला की तुम्हाला गतीशास्त्रासाठी संबंध वापरावे लागतील. जर प्रवेग स्थिर असेल तर तुमच्याकडे संबंध असतील जसे की $v = v_0 + at$ स्केअर इकल टू v_i स्केअर प्लस a जसे की जर सर्व काही एकाच दिशेने असेल किंवा तुम्ही प्रवेग एका घटकाच्या बाजूने घेत असाल तर हा संबंध आता त्या दिशेने अंतर असेल तर आपल्याकडे प्रश्नात फक्त एक शरीर आहे याचा अर्थ असा की एक कण आहे मग हे सर्व तुलनेने सोपे होते कारण आपल्याकडे एका शरीरावर कार्य करणारी शक्ती असते आपल्याला वस्तुमान वेळा प्रवेग असतो प्रवेग त्याच शरीराचा असतो जिथे प्रत्यक्षात खूप जटिलता येते जेव्हा आपल्याकडे असते. प्रॉब्लेममध्ये मल्टिपल बॉडीज म्हणजे उदाहरणार्थ तुमच्याकडे एक ब्लॉक असू शकतो जो दुसऱ्या ब्लॉकवर आहे किंवा तुमच्याकडे अशी केस असू शकते एक पुली एक स्ट्रिंग आहे वस्तुमान आहे दोन वस्तुमान आहे आणि ही पुली स्वतः एक वस्तुमान असू शकते येथे तीन आणि ही वरची पुली कदाचित खालची पुली निश्चित केली जाऊ शकते ही कदाचित हलवत असेल

त्यामुळे तुमच्याकडे यासारखे गुंतागुंतीचे प्रकरण असू शकतात आणि या प्रकारच्या समस्यांमध्ये तुम्हाला अधिक त्रास होतो. हान एक शरीर आहे शरीर एक शरीर दोन आहे या एका शरीरात एक शरीर दोन आणि शरीर तीन तर आता काय होते जेव्हा तुमच्याकडे एकापेक्षा जास्त शरीरे असतात तेव्हा सर्वसाधारणपणे आपण हे लह्या सामान्यतः शरीराचे प्रवेग एक दोन आणि तीन नसू शकतात. समान असू शकतात ते भिन्न असू शकतात आणि तुम्हाला a_1 , a_2 आणि a_3 मधील संबंध शोधावे लागतील काही प्रकरणांमध्ये ते समान असू शकतात, दिशानिर्देश भिन्न असू शकतात त्यांचे परिमाण समान असू शकतात आणि अशाच प्रकारे तुमच्याकडे असलेल्या गोष्टीपैकी ही एक आहे हे करण्यासाठी तुम्हाला 1 , 2 आणि 3 मधील संबंध शोधावे लागतील.

इतकेच नाही तर तुम्हाला हे देखील सापडेल की जेव्हा तुम्ही शरीर 1 , 2 आणि 3 चे मुक्त शरीर आकृती स्वतंत्रपणे काढाल तेव्हा काय होईल ते बल आहे. शरीर दोन शरीरावर लागू होतात एकाच्या मुक्त शरीर आकृतीमध्ये आता बाह्य बल असेल आणि त्याचप्रमाणे शरीर दोनच्या मुक्त शरीर आकृतीमध्ये एक शरीर दोनवर लागू होणारे बल हे बाह्य बल असेल परंतु आपल्याला माहित आहे की आपल्याकडे कधी आहे हे आपण केले पाहिजे लक्षात ठेवा आपल्याकडे न्यूटनचा तिसरा नियम आहे आणि हे आपल्याला सांगते की दोन शरीरांनी एकमेकांवर लावलेली परस्पर शक्ती समान आणि विरुद्ध आहेत म्हणून अशा प्रकारे जेव्हा आपण शरीर एक आणि शरीर दोनचा मुक्त शरीर आकृती काढतो तेव्हा दोन शक्ती एक म्हणून येतील. बलांची परस्पर जोडी, उदाहरणार्थ एक आणि दोन दरम्यान एक सामान्य प्रतिक्रिया असू शकते, एक आणि दोन दरम्यान घर्षण बल, नंतर दोनच्या मुक्त शरीर आकृतीमध्ये एका टोकाच्या मुक्त शरीर आकृतीमध्ये या शक्ती समान आणि विरुद्ध असतील परंतु त्यांचे परिमाण आणखी एक अह केस संबंधित असेल जे लक्षात येते जेव्हा तुमच्याकडे समजा एक आणि दोन शरीरे असतात आणि ते एका हलक्या रॉडने जोडलेले असतात आणि हे केस स्ट्रिंगने जोडलेले असते त्यापेक्षा थोडे वेगळे असते आणि ते जेव्हा ते असतील तेव्हाही आम्ही ते पाहू. लाइट रॉडने जोडले तर काय होते जर तुम्ही रॉडचा फ्री बॉडी आकृती काढण्याचा प्रयत्न केला तर तुमच्याकडे काय असेल ते म्हणजे रॉडवर बॉडी लावणार फोर्स आहे ते दाखवूया. सामान्य दिशेने f_1 आणि या रॉडवर बॉडी 2 कोणते बल लागू होते ते आपण f_2 म्हणून दाखवतो आणि आता या लाइट रॉडवर कार्य करणारी दुसरी कोणतीही शक्ती नाही असे गृहीत धरू या जेव्हा मी न्यूटनचा नियम लिहितो तेव्हा माझा संबंध लागू करतो.

रॉड मग तुम्हाला काय मिळेल रॉडवरील काही बल रॉडच्या प्रवेगाच्या वस्तुमानाच्या गुणा बरोबर असले पाहिजेत आणि कारण हा रॉड हलका आहे याचा अर्थ आपण असे गृहीत धरत आहोत की हे वस्तुमान जवळजवळ शून्य आहे म्हणून जरी रॉड प्रवेग करत असला तरीही रॉडवरील बलांची बेरीज शून्य बरोबर असणे आवश्यक आहे, म्हणून ते तुम्हाला जे देईल ते म्हणजे f एक वजा f दोन च्या समान असणे आवश्यक आहे म्हणजे या दोन शक्ती समान आणि विरुद्ध असणे आवश्यक आहे आणि आम्ही हे पाहिले नाही पण आम्ही हे जाणून घ्या की रॉड हलका आहे म्हणून तो फिरत असला तरीही त्याला कोणीही कोनीय प्रवेग असू शकत नाही ज्याप्रमाणे तो क्षणांची बेरीज करू शकत नाही म्हणून रॉडवरील शून्य असेल आपण क्षणांबद्दल बोललो नाही पण त्याचा अर्थ काय असेल. जर हे आरओ असेल d हा बिंदू एक आहे हा बिंदू दोन आहे एक आणि दोन वरील बल त्यांना एकाच रेषेतून जावे लागेल म्हणून जर हे f एक असेल तर हे f दोन असेल किंवा ते उलट स्थिती f एक या f दोन प्रमाणे असेल असे असेल आणि दोन परिमाण समान असतील म्हणून जेव्हा आपल्याकडे दोन शरीरांना जोडणारा हलका रॉड असेल तेव्हा असे होईल आणि हे घडते कारण रॉडचे वस्तुमान नगण्य आहे म्हणून रॉडवरील बल आणि क्षणांचा समतोल साधावा लागतो म्हणून बल यासारखे असेल एक केस यासारखे असेल आपण म्हणतो की रॉड कॉम्प्रेसनमध्ये आहे जेव्हा आपल्याकडे असे केस असते तेव्हा आपण म्हणतो की रॉड तणावात आहे आता समस्येमध्ये याचे महत्त्व हे आहे की आपण ज्या समस्येचे निराकरण करतो तेव्हा आपण सोडवतो m one चा फ्री बॉडी डायग्राम अशी परिस्थिती आहे म्हणून आता रॉडवर रॉड बॉडी वन द्वारे खेचला जात आहे म्हणून जेव्हा मी m one चा फ्री बॉडी डायग्राम काढतो तेव्हा मला f_1 फोर्स

मिळेल. हे शरीरावर एक कारण रॉड येथे आहे आणि त्याचप्रमाणे केव्हा आहे मी शरीर 2 चा मुक्त शरीर आकृती काढतो मला f_2 एक बल मिळेल जे आता f_1 च्या बरोबरीचे आहे हे दोन परिमाण समान आहेत ते दोन शरीरावर विरुद्ध दिशेने कार्य करतात म्हणून मला दोन शरीरांवर बल प्राप्त होईल हे महत्त्व आहे. जर ते एकाच प्रकाश शरीराने जोडलेले असतील तर ते समान आणि विरुद्ध असतील तर अशा प्रकारच्या गोष्टींमुळे आपल्याला आणखी एक गोष्ट लक्षात ठेवावी लागेल जी आपल्याला लक्षात ठेवावी लागेल जेव्हा आपल्याला या समस्या असतील तर घर्षण शक्ती आणि हे आपण पाहिले आहे उदाहरणार्थ व्याख्यानात आपण हे तपशीलवार पाहिले आहे जर माझ्याकडे असे शरीर असेल तर या शरीरावर बाह्य बल f लावले जात असेल तर बल f शरीराला अधिक x दिशेने खेचते. किंवा अधिक मी दिशा म्हणून या शरीरावर मी जेव्हा या शरीराचा मुक्त शरीर आकृती काढतो तेव्हा लक्षात ठेवा जेव्हा मी मुक्त शरीराचा आकृती काढतो तेव्हा मी जमीन दाखवत नाही मी फक्त शरीर दाखवतो तेव्हा माझ्याकडे अभिनयाची शक्ती असेल यासारखे आणि तेथे असेल एक घर्षण शक्ती जी या शक्तीला विरोध करेल f जमिनीवरून एक सामान्य प्रतिक्रिया असेल आणि शरीराचे वजन असेल जर इतर कोणतीही शक्ती कार्य करत नसेल तर हे या ब्लॉकचे मुक्त शरीर आकृती आहे जे मी आता दाखवले आहे घर्षणामध्ये आपल्याला काळजी घ्यावी लागेल जर स्लिप नसेल तर घर्षण f हे अज्ञात बल आहे ते एक स्व-समायोजित बल आहे म्हणून जर स्लिप नसेल तर याचा अर्थ शरीर हालचाल करत नाही म्हणून तुम्हाला लहान f समान मिळेल भांडवल f ला

त्यामुळे घर्षणाचे मूल्य फक्त भांडवल f च्या बरोबरीचे असेल परंतु जर तेथे येऊ घातलेला स्लिप किंवा वास्तविक स्लिप असेल तर हे घर्षण बल यापुढे अज्ञात राहिलेले नाही ते सामान्य बलाशी संबंधित आहे जे यावर क्रिया करत आहे लंब दिशा म्हणून या प्रकरणांमध्ये घर्षण हे सामान्य बलाच्या प्रमाणात असते म्हणजे लंब बल आणि येऊ घातलेल्या स्लिप घर्षणाच्या बाबतीत μ_s गुणा समान असते n μ_s हा ca मधील स्थिर घर्षणाचा गुणांक असतो वास्तविक स्लिप घर्षणाचा se हा μ_k गुणा n च्या बरोबरीचा असतो, त्यामुळे आता जेव्हा तुम्हाला काही समस्यांमध्ये घर्षण समाविष्ट करण्यात समस्या येत असेल तेव्हा तुम्ही प्रथम असे गृहीत धरू शकता की कोणतीही स्लिप नाही म्हणजे कोणतीही हालचाल नाही तेव्हा कोणतीही हालचाल प्रवेग नाही.

हे शरीर शून्य आहे म्हणून प्रवेग शून्य आहे म्हणून तुम्ही f चे मूल्य शोधू शकाल आणि नंतर एकदा तुम्हाला f चे मूल्य सापडले की तुम्ही तुमचे गृहितक तपासले पाहिजे, म्हणून जर तुम्ही असे गृहीत धरले की कोणतीही स्लिप नाही तर जर स्लिप नसेल तर मग शरीराचे प्रवेग जर ते सरकत असेल तर साध्या सरकण्याच्या केसमध्ये ते शून्य असेल तर तुम्हाला तुमच्या समीकरणांमधून f चे मूल्य सिग्मा f 0 सारखे आहे आणि एकदा f चे मूल्य सापडले की समस्या पूर्ण होणार नाही. तुम्ही तपासा f $\mu_s n$ पेक्षा कमी आहे किंवा f μ_k गुणिले n पेक्षा कमी आहे आणि त्यासाठी तुम्हाला y दिशा समीकरणांवर जावे लागेल n चे मूल्य मिळवा आणि f $\mu_s n$ पेक्षा कमी असेल तर गृहितक ठीक नाहीतर तुम्ही निराकरण करा. समस्या आपण स्लिप गृहीत आता एकदा तुम्ही स्लिप असे गृहीत धरले की मग तुम्हाला f लावावे लागेल $m k$ वेळा n तुम्हाला f ची ही व्हॅल्यू ठेवावी लागेल आणि मग आता काय होईल एकदा तुम्ही fa मध्ये टाकले की एक अज्ञात पूर्वीचे प्रवेग माहित होते आता प्रवेग होईल. अज्ञात आणि तुम्ही निराकरण कराल, परंतु तुम्ही स्लिप गृहीत धरल्यावर f ची योग्य दिशा काळजीपूर्वक ठेवली पाहिजे कारण तुम्हाला माहित आहे की शरीर एका विशिष्ट दिशेने जाणार आहे घर्षण शरीरावरील सापेक्ष स्लिपला विरोध करेल म्हणून अशाप्रकारे आपण घर्षणाशी संबंधित समस्यांचे निराकरण करतो आता समस्यांचा एक वर्ग आहे जिथे आपल्याला बर्‍याच अडचणी येतात विशेषतः जेव्हा आपण या समस्या पहिल्यांदा सोडवत असतो तेव्हा स्ट्रिंग आणि पुलीच्या समस्या असतात आणि आपण अगदी सोप्या उदाहरणाने सुरुवात करू या. स्ट्रिंग आणि पुलीच्या समस्यांचे अगदी साधे उदाहरण म्हणजे आपल्याकडे एक पुली p 1 आहे जी स्थिर आहे आणि स्ट्रिंगची एक स्ट्रिंग आहे जी पुलीच्या शीर्षस्थानी जाते. y आणि खाली येते स्ट्रिंगचे एक टोक द्रव्यमान m ला बांधलेले असते दुसऱ्या टोकाला वस्तुमान m दोन वस्तुमान m दोन मुक्त असतात शिवाय स्ट्रिंगच्या वस्तुमानाला स्पर्श होत नाही m एक पृष्ठभागाला स्पर्श करत आहे आणि येथे आपण गृहीत धरू सर्वात सोपी समस्या ही आहे की येथे पृष्ठभाग घर्षणरहित आहे, पृष्ठभागावर घर्षणाचे कोणतेही बल नाही तसेच पुली आणि तारांच्या समस्यांमध्ये आपण बहुतेक समस्यांमध्ये असे गृहीत धरू शकतो की पुली घर्षणरहित आणि हलक्या आहेत म्हणजे पुलीचे प्रवेग जेव्हा ते फिरत असतात किंवा कोनीय प्रवेग जेव्हा ते फिरत असते तेव्हा ते नगण्य असते

त्यामुळे ते फिरू शकतात याचाही आम्हाला हिशेब घ्यावा लागत नाही पण ते हलके असल्यामुळे ते मोजण्याची गरज नाही म्हणून आमच्याकडे पुली घर्षणरहित आणि हलक्या आहेत आणि आम्ही असे गृहीत धरतो की स्ट्रिंग अविभाज्य आहे याचा अर्थ स्ट्रिंगची लांबी काही अधिक जटिल समस्यांमध्ये स्थिर आहे हे गृहीत धरले की पृष्ठभाग घर्षणरहित आहे. 1 कदाचित तुम्हाला या दोन पृष्ठभागांमधील घर्षणाचे गुणांक दिले जातील परंतु सुरुवात करण्यासाठी आम्ही ही समस्या पाहत आहोत m_1 आणि m_2 असे दोन वस्तुमान आहेत तेथे एक पुली आहे जी जमिनीवर स्थिर आहे आणि या वस्तुमानांना जोडलेले आहे. स्ट्रिंग जी पुलीला बांधलेली आहे,

त्यामुळे आता आपल्याला m one आणि m दोनचे त्वरण शोधायचे आहे, म्हणून आपल्याला त्वरण a one आणि त्वरण a two of masses m one आणि m two हे शोधायचे आहे. समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी आपण काय करतो ते म्हणजे मुक्त शरीर आकृती काढण्यापासून सुरुवात करू या, चला प्रथम शरीर दोनचा मुक्त शरीर आकृती काढूया म्हणजे हे शरीर दोन आहे हे चित्र लक्षात ठेवूया आपण शरीर दोनचा मुक्त शरीर आकृती काढू या. आपले शरीर दोन आहे त्याचे वजन m दोन g आहे जे खाली क्रिया करत आहे आणि एक स्ट्रिंग फोर्स आहे ज्याला आपण ताण म्हणतो जे वर कार्य करत आहे या दोनच शक्ती शरीरावर कार्य करतात आणि आपण असे गृहीत धरू की ते खाली सरकत आहे. प्रवेग a_2

so फ्री बॉडी आकृती पहा फक्त प्रवेग दर्शविले ती शक्ती दर्शविले जे तुम्ही आता वेगळे दाखवाल जेव्हा तुम्ही याला न्यूनचा नियम लागू कराल तेव्हा तुम्हाला m दोन g वजा t म्हणजे m दोन वेळा दोन गुणाकार मिळेल म्हणून हे मुक्त शरीर आकृती आहे. बॉडी दोन आता आपण बॉडीचा फ्री बॉडी आकृती काढतो एक आता जेव्हा आपल्याकडे एका स्थिर पुलीवर स्ट्रिंग जाते तेव्हा हे पहा आपल्याकडे येथे पुली आहे आणि आपल्याकडे एक स्ट्रिंग आहे जी एका स्थिर पुलीवरून जात आहे या प्रकरणात काय होणार आहे? असे घडते कारण ही पुली दोन टोकांना जोडलेली आहे ही ताराची लांबी सारखीच आहे

त्यामुळे या दोन बॉडीच्या प्रवेगाची तीव्रता सारखीच असेल कारण जर हे अंतराने खाली गेले तर x हे शरीर योग्य अंतराने प्रवास करेल x कारण स्ट्रिंगची लांबी स्थिर असते म्हणून 1 आणि 2 द्वारे हलविलेल्या अंतरांची परिमाण समान असेल जर आपण फरक केला की

आपल्याला वेग समान आहेत आपण पुन्हा फरक करू शकतो. प्रवेग समान आहेत म्हणून या प्रकरणात बॉडीज 1 आणि 2 चे प्रवेग समान असतील

त्यामुळे हा पहिला निष्कर्ष आहे की जेव्हा एखादी स्ट्रिंग एका स्थिर पुलीवरून जाते तेव्हा प्रवेग आणि याचा परिमाण सांगू. दोन टोकांना बांधलेली शरीरे समान आहेत आणि दुसरी गोष्ट जी आपल्याला मिळते ती म्हणजे स्ट्रिंगमधील ताण समान आहे याचा अर्थ असा की आपल्याकडे हे शरीर आहे जर मी या तणावाला t म्हणतो आणि इथे हा ताण t म्हणतो. t एक जर मी याला t दोन म्हणतो जर ही एक स्थिर पुली असेल तर स्ट्रिंगमधील हे दोन ताण समान आहेत हा स्ट्रिंगचा मुक्त शरीर आकृती आहे जर मी शरीराचा मुक्त शरीर आकृती एका शरीरावर काढला तर मला हे बल असेल स्ट्रिंग येथे t वन ऑन बॉडी दोन म्हणून येथे आल्याने माझ्याकडे हे बल t दोन म्हणून असेल परंतु या आकृतीवरून आणि हे प्रत्यक्षात क्षणाच्या संतुलनातून आले आहे जे आपण पाहिले नाही की t एक t दोन समान असणे आवश्यक आहे, जर तीच स्ट्रिंग असेल तर af वर जात आहे $ixed$ पुली मग आपल्याकडे तणाव समान असतील म्हणून t 1 t बरोबर असेल म्हणून आपण ज्या समस्येचे निराकरण करत होतो त्या समस्येकडे परत येत आहोत, आम्ही मुख्य भागाचा मुक्त शरीर आकृती काढला आहे एक आम्ही तणाव दर्शवतो आणि आम्ही आता स्ट्रिंग दाखवतो आम्ही बॉडी दोनचा फ्री बॉडी आकृती काढा आता आपण बॉडी एकचा फ्री बॉडी आकृती काढू आता बॉडी एक हा आहे जो टेबलवर पडलेला आहे आता इथे सर्वप्रथम आपल्याकडे आहे कारण हे तणाव समान आहेत आपल्याला स्ट्रिंगमधून एक शक्ती मिळते ज्याला आपण t असे म्हणतो ते शरीर दोन वर कार्य करत असलेल्या शक्तीसारखेच आहे या व्यतिरिक्त आपल्याला वजन असेल तेथे एक सामान्य प्रतिक्रिया आहे आणि म्हणूनच ही शरीरावरील शक्ती आहेत जी कार्य करत आहेत ते शरीर आहे. एक म्हणजे जमिनीवरून प्रतिक्रिया घडवून आणणारी शक्ती तेथे कोणतेही घर्षण नसते

त्यामुळे घर्षण होणार नाही भार खाली वावरणारा बल आणि स्ट्रिंगमुळे बल आणि आता जर आपण याला x दिशा असे म्हटले तर ही y दिशा आहे म्हणून केव्हा आम्ही y दिशेने बलांची बेरीज शरीराला क्षैतिज पृष्ठभागावर जाण्यास प्रतिबंधित आहे y दिशेने कोणतेही प्रवेग नाही ज्यामुळे आपल्याला n एक mg बरोबर मिळेल या विशिष्ट समस्येसाठी आपल्याला n एक च्या मूल्याची आवश्यकता नाही पण जर जमिनीतील घर्षण आहे शून्य नसले तर घर्षण बल शोधण्यासाठी आपल्याला n एकाची गरज पडली असती आणि जेव्हा आपण x दिशेने दुसऱ्या नियमासाठी न्यूनचा सेक लागू करतो तेव्हा आपल्याला t समान m बरोबर एक गुणा एक मिळू शकतो पण आपण हे देखील जाणून घ्या की ही एक स्थिर पुलीवर जाणारी एक स्ट्रिंग आहे म्हणून एक दोन समान आहे म्हणून आपण आता लगेच दाखवू शकतो की जेव्हा आपण हे समीकरण लिहू तेव्हा ताण समान असेल हे एक आपल्याला सांगते की ताण m दोन गुणा g च्या बरोबरीचा आहे वजा a आणि पहिले समीकरण आपल्याला येथे तणाव सांगते जेव्हा आपण ते लिहितो तेव्हा हे m one a च्या बरोबरीचे आहे आणि हे m one a च्या बरोबरीचे असणे आवश्यक आहे म्हणून जेव्हा आपण हे समीकरण करतो तेव्हा आपल्याला m एक a म्हणजे m च्या दोन पट g उणे a मिळते. आणि आपल्याला m एक अधिक m दोन पट a म्हणजे m tw मिळेल o गुणा g आणि प्रवेग m दोन g वर m एक अधिक m दोन बरोबर असेल आता लक्षात घ्या की मुख्य भाग एक मध्ये प्रवेग a आहे जो अधिक x दिशेने आहे आणि मुख्य भाग 2 मध्ये समान प्रवेग आहे a परंतु ते नकारात्मक उभ्या दिशेने आहे जर तुम्ही y ला पॉइंटिंग अप म्हणून संबोधले तर हे वजा i दिशेत आहे परंतु परिमाण आता सारखेच आहेत ही समस्या थोडी अधिक क्लिष्ट बनवण्यासाठी जर आपण एका वस्तुमानासाठी टेबलवर घर्षण जोडले तर वस्तुमान दोनसाठी हे पुन्हा वेगळे कसे होईल? आपल्याला अजूनही तणाव असेल जे कार्य करत आहे आपल्याजवळ m दोन g आहे आणि आपल्याकडे m 2 g वजा t समान m 2 असेल असे गृहीत धरून की शरीर खाली सरकत आहे म्हणून आपल्याकडे हा प्रवेग खाली आहे आणि जर मी मुक्त शरीराचा आकृती काढला तर या शरीरात मला जे मिळेल ते एक सामान्य प्रतिक्रिया आहे n एक तेथे m एक g आहे तेथे t आहे पण आता हे घर्षण बल आहे

त्यामुळे मला जे मिळेल ते n एक आहे m one g आणि t वजा बल घर्षण हे m बरोबर एक पट आहे म्हणून आपण असुमी आहोत ng हे असे हालत आहे आता जर शरीर हालचाल करत असेल तर तुम्हाला काय करावे लागेल हे घर्षण बल mu गुणिले n एक सारखे असेल आणि म्हणून तुम्ही mu k गुणा $n1$ चे मूल्य ठेवले आणि तुम्ही सक्षम व्हाल. a मिळवण्यासाठी पण हे शक्य आहे की हे वस्तुमान $m2$ जे आहे ते पुरेसे लहान आहे ज्यामुळे शरीर हलणार नाही म्हणून जर तुम्हाला असे विश्लेषण करायचे असेल तर तुम्ही प्रथम a बरोबर आहे असे गृहीत धरले असेल तर तुम्ही a घातल्यास तुम्हाला मिळेल. 0 च्या बरोबरीने तुम्हाला t 2 t मिळेल m 2 g च्या बरोबरीने आणि तुम्ही a ठेवले आहे या t च्या बरोबरीचे आहे हे t देखील f च्या बरोबरीचे असले पाहिजे म्हणून तुम्ही f चे मूल्य असे गृहीत धरून काढाल की कोणतीही स्लिप नाही आणि f चे हे मूल्य असेल $m2g$ च्या बरोबरीने बाहेर या आणि मग तुम्ही तपासा की हे घर्षण बल mu k गुणिले $n1$ पेक्षा कमी आहे की नाही किंवा प्रत्यक्षात ते mu s असले पाहिजे जर ते स्थिर असेल तर तुम्ही तपासा की t हे घर्षण mu पेक्षा कमी आहे का. s वेळा $n1$ आणि जर हे कमी असेल तर गृहितक ठीक आहे तेथे कोणतेही प्रवेग नाही परंतु जर तुम्हाला घर्षण mu s गुणा $n1$ ओलांडले असेल तर तुम्हाला समस्येकडे परत यावे लागेल आणि ते असे करावे लागेल

त्यामुळे थोडक्यात तुम्ही ही समस्या कशी पूर्ण कराल आता या समस्येची थोडी अधिक गुंतागुंतीची आवृत्ती आम्ही घेऊ शकतो याकडे पाहू या आमच्याकडे पुन्हा एक केस आहे एकल पुली $p1$ जी पोलिसांच्या या सर्व समस्यांमध्ये निश्चित केलेली आहे, तुम्ही हे पाहण्याचा आणि विश्लेषण करण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे की पुली निश्चित आहे की नाही, स्थिर पुलीमध्ये आयुष्य खूप सोपे आहे का कारण दोन टोकांना प्रवेगांची तीव्रता समान असेल आणि तणाव संपूर्ण स्ट्रिंगमध्ये सारखेच असेल

त्यामुळे आता येथे आपल्याकडे जो एक झुकाव आहे दोन्हीमध्ये कनेक्शन आहे आणि पुन्हा एकदा जर आपण उतारावर तसेच टेबलवर घर्षणरहित संपर्क गृहीत धरले तर आपण आता हा कोन असल्यास आपल्याला काय मिळेल. जर तुम्ही शरीराचा मुक्त शरीर आकृती काढलात तर एक हे शरीर आहे तुमचे वजन m एक g आहे सामान्य प्रतिक्रिया n एक आहे आणि नंतर स्ट्रिंग फोर्स t आहे म्हणून आमच्याकडे ही तीन शक्ती कार्यरत आहेत आणि आम्ही इच्छा मी असे प्रवेग गृहीत धरतो म्हणजे हे हे आहेत मुक्त शरीर आकृती आता शरीर दोनच्या मुक्त शरीर आकृतीमध्ये आपल्याकडे एक झुकाव आहे ज्यावर शरीर दोन ठेवलेले आहेत आणि आपण स्वतः ला परिचित

केले पाहिजे जसे शरीराचे मुक्त शरीर रेखाचित्र कसे काढायचे हे आता येथे आम्हाला समजले आहे की आम्ही जो प्रवेग घेत आहोत तो झुकाव कमी आहे जर आता असेल तर जर मी फ्री बॉडी आकृती काढली तर नोटीस हे फ्री बॉडी डायग्राम नाही हे फ्री बॉडी डायग्राम का नाही कारण मी देखील कल दर्शवित आहे म्हणून फ्री बॉडी डायग्राममध्ये मी फक्त शरीर दाखवीन मग माझ्याकडे काय असेल एक सामान्य प्रतिक्रिया आहे n^2 तेथे त्याचे वजन m दोन पट g आहे आणि स्ट्रिंग टेंशन आहे t या शरीरावर कार्य करणाऱ्या शक्ती आहेत म्हणून आता जेव्हा आपण हे लिहा पहिले समीकरण मला देईल $n \text{ one is equal to } m \text{ one } g t \text{ is equal to } m \text{ one } a$ दोन अज्ञात आहेत फक्त एक समीकरण मग आपण आता दुसऱ्या समीकरणाकडे जाऊ जेव्हा आपल्याकडे अशा गोष्टी असतील म्हणजे शक्ती क्रिया आहेत एका कोनात कोनात एकमेकांना काटकोनात नाही तर इतर काही कोनात बसवा मग आता तुम्ही कोणत्या दिशेने निराकरण कराल हे तुम्हाला ठरवावे लागेल कारण आमचा प्रवेग झुकाव कमी आहे कदाचित आम्ही या विशिष्ट मुक्त शरीर आकृतीसाठी x दिशा म्हणून घेऊ. लंब दिशेला y आहे त्यामुळे आता जर आपल्याला ते असे करायचे असेल तर आपल्याला काय करावे लागेल हे वजन m दोन g हे अनुलंब खाली वागत आहे

त्यामुळे आता आपल्याला काय करावे लागेल जर आपण आपली दिशा अशा प्रकारे निवडली तर आपल्याला काय करावे लागेल. x आणि y च्या बाजूने m दोन g सोडवण्यासाठी आता आपण हे कसे करू शकतो या दिशेने y आणि m दोन g मधला कोन आहे हे थिटा आहे हे अहो भूमिती तुम्हाला सांगेल की क्षैतिज आणि झुकाव यांच्यामध्ये थिटा आहे म्हणून आता मी जाईन तेव्हा कलतेला लंब आणि झुकाव ah ला लंब दिशा आणि त्या दिशेला असणारे बल त्यामुळे आपल्याला या दोघांमधला कोनही थिटा असेल म्हणून हा m दोन g मी येथे अभिनय करतो तेव्हा मी हे लिहा हा कोन थिटा असेल

त्यामुळे हा $m^2 g \cos \theta$ होईल आणि हा $m^2 g \sin \theta$ होईल म्हणून आपण ते नीट करू या आपण ते पुन्हा करूया हे m दोन g आहे या दोन लंब दिशा आहेत हा कोन थिटा आहे तर याच्या बाजूचा घटक m दोन $g \cos \theta$ असेल आणि m दोन g चा हा घटक m दोन $g \sin \theta$ असेल म्हणून एकदा आपण हे केले की आपले वजन असे आहे म्हणून आपल्याकडे n दोन अभिनय आहेत इथे अभिनय नाही आणि मग मी काय करू शकतो मी हे $m^2 g \cos \theta$ म्हणून लिहू शकतो मी हे $m^2 g \sin \theta$ म्हणून लिहू शकतो आणि अंतिम प्रवेग येथे आहे म्हणून मला येथून जे मिळेल ते n^2 हे $m^2 g \cos \theta$ च्या बरोबरीचे असेल कारण हा ब्लॉक फक्त झुकावच्या बाजूने सरकत आहे

त्यामुळे उभ्या दिशेने कोणताही घटक नाही आणि मग आपल्याकडे m दोन g साइन थिटा वजा t हे m दोन पट a असेल त्यामुळे आपल्याला m दोन आणि थिटा ची मूल्ये माहित आहेत म्हणून तेथे आहेत दोन अज्ञात t आणि एक समीकरण शरीर o पासून येते दुसरे शरीर दोन मधून येते आणि आपण ही समस्या सोडवू शकतो आता आपण येथे पहा की जेव्हा आपण या समस्या सोडवतो तेव्हा आपल्याला अनेक शरीरे होती या समस्यांमध्ये आपल्याला दोन शरीरे होती परंतु आपण काय केले जे या दोन शरीरांवर कार्य करत होते. तणावाची एक सामाईक शक्ती होती ज्यामुळे आम्ही दोन्ही शरीरांवर समान संबंध जोडतो आणि आम्ही दिशा ठरवली आणि आम्हाला हे देखील समजले की या दोन शरीरांच्या प्रवेग मध्ये एक संबंध आहे जे समान होते म्हणून आम्ही कसे सक्षम होतो ही समीकरणे सोडवण्यासाठी आता आपण एक गोष्ट पाहिली आहे ती म्हणजे $one \text{ take home}$ आपण असे म्हणू शकतो की यातून काय घेतले जाऊ शकते ते म्हणजे मी हे लिहिले आहे त्याच स्ट्रिंगच्या टोकांना जोडलेल्या ब्लॉक्सचे प्रवेग पण आपण हे अधिक स्पष्टपणे लिहूया. एका स्थिर पुलीवरून जाणाऱ्या समान स्ट्रिंगच्या टोकांना जोडलेल्या ब्लॉक्सच्या फॉर्म एक्सलरेरेशन्सची तीव्रता आता सारखीच असते बलांबद्दल आपण काय म्हणू शकतो की जर पुली असेल तर ती स्थिर किंवा हलवली असेल. ing जर if वर फोर्स असतील आणि जर सारखे स्ट्रिंग असेल तर डाव्या बाजूला बल t_1 असेल तर दुसरी बाजू t_2 असेल जर आपल्याकडे स्थिर किंवा हलणारी पुली असेल जोपर्यंत पुली प्रकाश आणि घर्षणरहित असेल तोपर्यंत ती हलकी आणि घर्षणहीन असेल. पुली ती स्थिर असो किंवा फिरणारी t_1 हे t_2 च्या बरोबरीचे असते

त्यामुळे जर तीच स्ट्रिंग पुलीवर जात असेल तर स्ट्रिंगमधील या दोन बल समान असतील तर प्रवेगासाठी हा संबंध फक्त तेव्हाच वैध असेल जेव्हा आपल्याकडे a वरून एकच स्ट्रिंग जात असेल.

फिक्स्ड पुली आता आपण एक समस्या पाहू या जेथे पुली निश्चित केलेली नाही, त्यामुळे एकाधिक प्रवेगक पुली आणि स्ट्रिंगच्या समस्यांमध्ये आपल्याला समीकरणे सेट करावी लागतील जी स्ट्रिंग्स आणि स्ट्रिंग्सद्वारे जोडलेले विविध ब्लॉक्स किंवा बॉडीजच्या प्रवेगांशी संबंधित असतील किंवा समीकरणे असतील. हे स्थिर असलेल्या स्ट्रिंगच्या लांबीशी मूव्हिंग ब्लॉक्स आणि पुलीचे निर्देशांक जोडून केले जाते कारण जरी पुली हलवत असली तरीही आपल्याला माहित आहे की एकूण लांबी तेथे असलेल्या स्ट्रिंगचे ते निश्चित केले आहे म्हणून आपण वेगवेगळ्या बिंदूंचे निर्देशांक लिहितो आणि नंतर आपण संबंध वापरतो की स्ट्रिंगची लांबी निश्चित आहे आणि स्ट्रिंगची लांबी निश्चित आहे हे लक्षात घेऊन आपण प्रवेग आणि संबंध शोधू शकतो. त्यांच्या दरम्यान आपण लांबी पुन्हा एकदा निश्चित केली आहे या वस्तुस्थितीचा वापर करून विविध प्रवेगांमधील संबंध शोधण्यात सक्षम होऊ. या समस्यांसाठी पुली आणि तार वस्तुमानहीन मानल्या जातील आणि स्ट्रिंग स्थिर लांबीची मानली जाईल. हलणारी चरखी कोठे गुंतलेली आहे अशा समस्येचे उदाहरण पहा, तर आपण एक वस्तुमान एम एक आहे जे जमिनीवर आहे आणि ते पुढे जाते तेथे एक धागा आहे जो पुलीवरून जातो. पुलीच्या दुसऱ्या टोकाला हा धागा येथे स्थिर बिंदूशी जोडलेला आहे परंतु पुली स्वतःच पुलीच्या मध्यभागी दुसऱ्या स्ट्रिंगद्वारे हलवू शकते जी एम दोन आणि मास वस्तुमानाशी जोडलेली आहे. वस्तुमान m दोन वर sm दोन a फोर्स f लावले जात आहे आणि ते उजवीकडे खेचले जात आहे म्हणून ही पुली जी आपण येथे या उदाहरणात दिली आहे ही पुली स्थिर नाही आपल्याला ही पुली जमिनीशी जोडलेली दिसत नाही म्हणून ही एक जंगम आहे आता पुली येथे m वन m दोन आणि f दिल्यास आपल्याला a एक आणि एक दोन प्रवेग शोधण्यास सांगितले जाते आणि पुली घर्षणरहित असण्याव्यतिरिक्त आणि प्रकाश देखील गृहीत धरेल की m_1 आणि m_2 आणि जमिनीतील हे संपर्क घर्षणरहित आहेत. जर आपल्याला फक्त घर्षणाचे बल जोडायचे नसेल तर समीकरण थोडे अधिक क्लिष्ट होते परंतु तत्त्वतः ते तसेच राहते जे आपल्याला येथे शिकायचे आहे ते म्हणजे आपण हे प्रवेग a_1 आणि

a2 कसे शोधू आणि कसे शोधू त्यांच्यातील संबंध आता हे करण्यासाठी आपण काय करू आपण पुली किंवा वस्तुमानांचे समन्वय लिहू आणि आपण लिहू, म्हणून आता आपण द्रव्यमान m one चा समन्वय लिहू जेव्हा आपण निर्देशांक लिहू तेव्हा आपण k पाहिजे हे लक्षात ठेवा की संदर्भ हा एक निश्चित संदर्भ असावा म्हणजे याचा अर्थ उदाहरणार्थ मी हे वस्तुमान m पाहिले तर जर ही स्थिती असेल तर मी ती पुलीतून घेऊ शकेन किंवा उभ्या भिंतीवरून घेऊ शकेन पण जर मी घेतले तर पुलीमधून किंवा पुलीच्या मध्यभागी पुलीचे केंद्र फिरत आहे म्हणून मी पुलीच्या मध्यभागी समन्वय संदर्भ घेत नाही म्हणून मी काय करणार आहे ते मी $m1$ साठी निवडणार आहे. हे संदर्भ म्हणून निवडा आणि मी याला $x1$ म्हणू दे आणि त्याचप्रमाणे मी पुलीच्या मध्यभागी पाहतो आणि मी याला $x2$ सारख्याच संदर्भ बिंदूवरून कॉल करतो आता मला वेगवेगळ्या बॉडीसाठी एकाच बिंदूवरून संदर्भ घेण्याची गरज नाही

ही विशिष्ट समस्या मी त्यांना त्याच बिंदूपासून घेतली आहे ज्याची मला खात्री करायची आहे की मी जेथे मूळ किंवा संदर्भ बिंदूचे समन्वय मोजत आहे ते हलवत असल्यास ते हलत नाही तरीही ते केले जाऊ शकते परंतु ते अधिक गुंतलेले आहे मग तुम्ही त्या बिंदूची हालचाल देखील प्रश्नात घ्यायची आहे म्हणून या प्रकरणात आपण जे केले आहे ते x one हे वस्तुमान m one चा समन्वय आहे आणि x दोन हा पुलीच्या केंद्राचा समन्वय आहे म्हणून x one हे x खाली लिहूया एक m one चा अंतराचा समन्वय आहे आणि x दोन हा पुलीच्या मध्यभागाचा समन्वय आहे,

त्यामुळे आता आपण पाहू शकतो की पुलीवर जात असलेल्या स्ट्रिंगची लांबी किती आहे हे मी फक्त दाखवतो म्हणजे आपल्याला काय करायचे आहे आता लिहा पुलीवर जाणाऱ्या स्ट्रिंगची लांबी किती आहे तेथे दोन स्ट्रिंग आहेत आपण या स्ट्रिंगबद्दल बोलत आहोत या स्ट्रिंगची एकूण लांबी किती आहे आणि हे आपल्याला x एक आणि x दोन या शब्दांत व्यक्त करायचे आहे. मी इथून हे पाहिल्यास स्ट्रिंगची एकूण लांबी या लांबीच्या 2 पट x 2 वजा x 1 2 x 2 वजा x 1 अशी लिहिता येईल, अर्थातच यावर पुलीवर जाणाऱ्या स्ट्रिंगची लांबी मला मिळेल. च्या वरच्या व्यासावर काही अतिरिक्त लांबी आहे पुली पण ती नेहमी स्थिर राहते म्हणून मी असे म्हणू शकतो की अधिक π गुणा r किंवा असे काहीतरी पण आम्हाला ते करण्याची आवश्यकता नाही कारण ती एक स्थिर लांबी आहे म्हणून मला मिळालेली ही एकूण लांबी $2x$ 2 वजा x 1 आहे. आता ही लांबी स्थिर आहे म्हणून जर मी यात फरक केला तर मला काय मिळणार आहे ते वेळेच्या संदर्भात इतके वेगळे करा म्हणजे मला दोन x दोन बिंदू वजा x एक बिंदू शून्याच्या बरोबरीने मिळेल आणि आपण दुसऱ्यांदा फरक करू आणि हे मला देईल शून्य म्हणजे दोन गुणिले x दोन दुहेरी बिंदू वजा x एक दुहेरी बिंदू, त्यामुळे आता आपल्याला x 2 दुहेरी बिंदू आणि x 1 दुहेरी बिंदू x 1 दुहेरी बिंदू यांच्यातील संबंध म्हणजे अंतर आहे त्यामुळे आपल्याजवळ येथून जे आहे ते x 1 आहे दुहेरी बिंदू 2 गुणिले x 2 दुहेरी बिंदूच्या समान आहे म्हणून हे x दोन हे अंतर आहे जे पुली हलते आणि पुली देखील स्ट्रिंगद्वारे वस्तुमान m दोनशी जोडलेली असते म्हणून वस्तुमान m दोन ने हलविलेले अंतर देखील सापेक्ष अंतर असेल x दोन म्हणजे आपल्याकडे येथे x 1 दुहेरी बिंदू equ आहे $a1$ ते x 2 दुहेरी बिंदू म्हणजे a 1 हे 2 पट 2 च्या बरोबरीचे आहे, तर हा संबंध आहे जो मला शरीर एकचा त्वरण आणि शरीर दोनचा त्वरण यातील एक त्वरण शरीर दोनच्या दुप्पट प्रवेग बरोबर आहे आणि स्ट्रिंगची लांबी सारखीच असली पाहिजे या वस्तुस्थितीवरून हे घडते, म्हणून एकदा आपल्याकडे हा संबंध आला की मला 1 बरोबर 2 a 2 मिळतो आणि खरं तर आपण हे सामान्यीकरण करू शकतो, चला प्रथम या संबंधाचे सामान्यीकरण करू फिरत्या पुलीवरून जाणारी स्ट्रिंग निश्चित केली जाते, म्हणून जर स्ट्रिंगचे एक टोक जे चालत्या पुलीवरून जात असेल ते हे टोक निश्चित असेल तर दुसऱ्या टोकाच्या दुसऱ्या टोकाचा प्रवेग दुसऱ्या टोकाचा प्रवेग पुलीच्या प्रवेगाच्या दुप्पट असतो. म्हणून जर आपल्याकडे एक हलणारी पुली असेल ज्यामध्ये स्ट्रिंगचे एक टोक ah to of निश्चित बिंदूशी जोडलेले असेल तर दुसऱ्या टोकाचा प्रवेग पुलीच्या प्रवेगाच्या दुप्पट ah सारखा असेल आणि तो येईल कारण लेंग स्ट्रिंगची th स्थिर असणे आवश्यक आहे म्हणून एकदा आपल्याकडे हे झाले की या विशिष्ट समस्येमध्ये एक आणि दोन यांच्यातील संबंध शोधणे ही मुख्य गोष्ट होती आता जर मी या शरीराचे मुक्त शरीर रेखाचित्र काढले तर आपण काय पाहणार आहोत. शरीर दोन तुमच्याकडे बल असेल f आपण म्हणू द्या की तणाव आहे मी त्याला t 2 आहे n 2 आहे m 2 g आहे आणि आमचे संबंध f वजा t दोन समान m दोन वेळा दोन आहे आता पुन्हा एकदा तेथे आहे दोन अज्ञात t दोन आणि एक दोन आहेत आणि फक्त एकच समीकरण आहे म्हणून मग आपण शरीराच्या मुक्त शरीर आकृतीकडे जाऊ, जेव्हा मी शरीराचा मुक्त शरीर आकृती काढतो तेव्हा मी शरीर एक दाखवतो माझ्याकडे एक आहे n एक माझ्याकडे m आहे one g आणि माझ्याकडे t एक आहे आणि इथे हा मला काय सांगेल t 1 हे m च्या 1 गुणिले 1 च्या बरोबरीचे आहे. माझा 1 आणि a 2 मध्ये संबंध आहे पण मी t 1 आणि t 2 आणि to मध्ये काय करू? t 1 आणि t 2 मधील संबंध शोधा मला काय करावे लागेल म्हणजे मला पुलीचा मुक्त शरीर आकृती काढावा लागेल मी मुक्त शरीर di काढतो पुलीचा अग्रक्रम आणि माझ्याकडे जे आहे ते या बाजूला आहे ताण $t2$ आहे या बाजूला ताण आहे $t1$ नोटिस या क्रिया आणि प्रतिक्रियेमुळे विरुद्ध दिशेने आहेत आपण येथे बॉडी एकचा मुक्त शरीर आकृती काढत आहोत येथे आपण रेखात आहोत पुलीच्या स्ट्रिंगचा फ्री बॉडी डायग्राम मी कुठेतरी ही स्ट्रिंग कापली आहे आणि माझ्याकडे पुली आहे आणि स्ट्रिंग दाखवली आहे मी स्ट्रिंग कापली आहे म्हणून मी स्ट्रिंगवरील फोर्स दाखवत आहे जे ब्लॉकवर काम करणाऱ्या फोर्सच्या विरुद्ध असतील तर आता ही पुली हलकी असल्याने पुन्हा एकदा आपल्याकडे बलांची बेरीज \circ इतकी असली पाहिजे

त्यामुळे हे मला $t1$ च्या दुप्पट देते t 2 च्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे आता माझ्याकडे पुरेसे समीकरण f वजा t 2 समान m 2 a 2 t आहे 1 हे m 1 a 1 2 t 1 t 2 च्या बरोबरीचे आहे आणि मला एक समान दोन आणि दोन हे समीकरण आधीच मिळाले आहे, म्हणून हे सर्व वापरून जेव्हा मी काय मिळवतो ते शोधून काढतो म्हणजे आमचा t one चा संबंध आहे हे m one a one च्या बरोबरीचे आहे दोन आपल्याला f वजा t दोन हे m दोन अ दोन बरोबर देतात पण आता आपल्याला माहित आहे की एक एक दोन एक दोन बरोबर आहे म्हणून t एक m एक गुणिले एक एक आहे म्हणून ते दोन गुणिले m एक गुणिले दोन समान होते आणि आपल्याला f उणे t एक ah t दोन म्हणजे दोन t एक बरोबर f वजा दोन पट दोन वेळा m एक दोन समान m दोन a दोन आणि हे आपल्याला f समान चार m एक अधिक m दोन पट a मिळते दोन आणि म्हणून आपण एक दोन शोधू शकतो आणि म्हणून आपण एक शोधू शकतो यानंतर आपण आणखी एक समस्या पाहू या जी या प्रकरणात थोडी अधिक गुंतलेली आहे ती म्हणजे आपल्याजवळ एक वस्तुमान em वन आहे

जो पुलीला जोडलेला आहे आणि ही पुली अह द्वारे आहे. दुसरी पुली p2 पुली p1 ला जोडलेली स्ट्रिंग निश्चित आहे पुली p2 हलवत आहे आणि पुली p2 च्या एका टोकाला पुली p2 च्या दुसऱ्या टोकाला वस्तुमान m2 आहे आमच्याकडे m श्री आहे पण आता पुली p2 हलत आहे आणि समस्या आपल्याला a1 a2 आणि a3 शोधायची आहे आणि पुन्हा एकदा आपण घर्षणरहित पृष्ठभाग घर्षणरहित पुली आणि हलके पुल गृहीत धरू ey आणि स्थिर लांबीची स्ट्रिंग हे सर्व गृहीत धरले आहे, म्हणून आता हे दिल्यास आपल्याला a1 हे त्वरण शोधायचे आहे a1 असे गृहीत धरा a2 हे a2 सारखे आहे असे गृहीत धरले आहे आणि a3 खाली आहे असे गृहीत धरले आहे a1 उजव्या बाजूस आहे याशिवाय दुसरे काही असल्यास हे आपल्याला एक वजा चिन्ह मिळेल त्यामुळे आपल्याला हे प्रवेग शोधवे लागतील

त्यामुळे आता जर आपल्याला ही समस्या सोडवायची असेल तर प्रथम आपण दोन आणि तीन बॉडीजचा फ्री बॉडी डायग्राम काढू त्यामुळे जेव्हा मी बॉडी दोनचा फ्री बॉडी डायग्राम काढतो तेव्हा मला m दोन मिळाले. g अटकाव t दोन i शरीर तीनचा मुक्त शरीर आकृती काढतो आमच्याकडे m तीन g आहे आणि आता पुन्हा एकदा हा ताण t2 च्या बरोबरीचा आहे आणि आमच्याकडे हा प्रवेग a3 आहे a2 a2 आहे a3 च्या बरोबरीचा नाही कारण पुली p2 हलत आहे त्यामुळे आपल्यात ही दोन नाती आहेत आणि येथून आपण थेट m दोन g वजा t दोन म्हणजे m दोन a दोन m तीन g वजा t दोन म्हणजे m तीन तीन g वजा t दोन म्हणजे m तीन ए तीन मिळवू शकतो म्हणून हे दोन संबंध आहेत पण नंतर आपल्याला आणखी एक अज्ञात आहे t दोन

त्यामुळे पुढे आपण काय करू म्हणून आपण समस्येच्या तळापासून सुरुवात केली आहे आता आपण पुली टू चे फ्री बॉडी आकृती काढतो

त्यामुळे जर मी फ्री बॉडी आकृती काढली तर माझ्याकडे टी टू टी दोन आहेत आणि येथे या फोर्सला टी वन असे संबोधले जाऊ शकते ते येथून स्पष्टपणे मिळवा t एक म्हणजे दोन गुणिले t दोन पुढे आपण फ्री बॉडी आकृती काढू म्हणून आपण हे काढले आहे म्हणून आपल्याला t1 आणि t2 मध्ये संबंध सापडला आहे मग आपण m1 चा फ्री बॉडी आकृती काढतो जेव्हा मी फ्री बॉडी डायग्राम काढतो हे मला जे मिळते ते म्हणजे n एक m एक g आणि t एक आणि हा मुक्त शरीर आकृती आणि हा t एक मी दोन t दोन म्हणून लिहू शकतो म्हणून हा मुक्त शरीर आकृती मला थेट सांगते की दोन t दोन म्हणजे m एक गुणिले एक म्हणजे आता माझ्याकडे आहे हे माझे तिसरे समीकरण आहे आता जर तुम्ही अज्ञातांकडे पाहिले तर एक दोन एक तीन तीन प्रवेग आणि एक तणाव टी वन हे समीकरण लिहून आपण आधीच मुक्त झालो आहोत

त्यामुळे आता आपल्याला आणखी एका समीकरणाची गरज आहे

त्यामुळे आपल्याकडे एक एक दोन तीन आणि टी दोन आपल्याला चार अज्ञात आहेत आणि आपल्याकडे तीन समीकरणे आहेत तर आता आपण काय करणार आहोत आपण प्रवेग दरम्यान एक संबंध शोधू म्हणजे आपल्याकडे हे वस्तुमान असे आहे येथे एक पुली आहे ही पुली स्थिर आहे ही हलवत आहे ही p1 आहे p2 आहे आणि आपल्याकडे काय आहे आता आपण काय करू हे ब्लॉक आहे असे म्हणू या येथून डावीकडे जाऊन या निर्देशांकाला x one म्हणून कॉल करू या हे ब्लॉक वस्तुमान एक येथे निश्चित केले आहे त्यामुळे या निश्चित बिंदूपासून x एक हे वस्तुमान एक चे अंतर उजवीकडून a पासून आहे. स्थिर बिंदू आता आपण काय करतो हा ब्लॉक 2 हा ब्लॉक 3 आहे म्हणून आपण या पुलीचा केंद्र निवडतो ही पुली निश्चित केली आहे हा मध्य बिंदू आहे मी येथून हे अंतर 2 x 2 म्हणून ब्लॉक करण्यासाठी आणि येथे 2 3 x 3 म्हणून निवडतो आणि मी याला या बिंदूपासून पुलीच्या मध्यभागी असलेले अंतर xp म्हणतो, म्हणून x दोन हे ब्लॉक दोनचे अंतर आहे परंतु लक्षात घ्या की हे पुली 2 च्या संदर्भात नाही तर एका निश्चित संदर्भ बिंदूपासून घेतले पाहिजे. केंद्र कारण ते स्वतः हलवत आहे म्हणून मी x2 आणि निवडतो x3 एका निश्चित संदर्भ बिंदूपासून आता या आकृतीवरून जर मी ते पाहिलं तर पहिली गोष्ट पाहूया x1 अधिक xp म्हणजे 1 एक x वन अधिक xp ही पहिल्या स्ट्रिंगच्या लांबीएवढी आहे. दुसरी स्ट्रिंग देखील स्थिर आहे म्हणून आता या स्ट्रिंगची लांबी किती आहे ते पाहू या हे अंतर x 2 वजा xpx 2 वजा xp हे अंतर आहे आणि x 3 वजा xp हे अंतर आहे म्हणून मला जे मिळेल ते x 2 वजा xp अधिक x 3 आहे. वजा xp समान आहे 1 2 x 2 वजा lpx 2 वजा xp अधिक x 3 वजा xp हे आहे म्हणून येथून मला x 2 अधिक x तीन वजा दोन xp म्हणजे 1 दोन आणि xpi साठी 1 एक असे ठेवले जाऊ शकते. वजा x एक म्हणजे x दोन अधिक x तीन वजा दोन गुणिले 1 एक वजा x एक समान 1 दोन म्हणजे हे मला x दोन अधिक x तीन अधिक दोन x एक समान 1 दोन अधिक दोन 1 एक देते हे आता स्थिर आहे मी हे वेगळे करतो मला आता माझे रद्द होईल. तर a1 ची व्याख्या अशी केली आहे म्हणून x1 दुहेरी बिंदू a1 च्या वजा बरोबर असेल तर आपण काय करू या 2 वेळा फरक करतो आणि हे आपल्याला 2 अधिक 3 वजा 2 वेळा 1 बरोबर 0 देईल. हा चौथा संबंध आहे जो आपल्याला मिळणार आहे आणि याचा वापर करून आपण आपली समस्या सोडवू शकतो आपल्याजवळ चार समीकरणे आणि चार अज्ञात आहेत जिथे तणाव दूर केला जाऊ शकतो आणि आपल्याला एक दोन आणि तीन ची मूल्ये मिळू शकतात. या मार्गाने आपण समस्या सोडवतो जेव्हा आपल्याकडे एकापेक्षा जास्त शरीरे असतात तेव्हा आपण शरीरावरील शक्तींचा संबंध जोडण्याचा प्रयत्न करतो आणि आपण या शरीरांच्या प्रवेगांशी संबंध जोडण्याचा प्रयत्न करतो त्यांच्यासाठी समीकरणे लिहितो आणि नंतर आम्ही या समस्या सोडवतो धन्यवाद