

आम्ही शरीरावरील शक्तींवर आमची चर्चा सुरू ठेवू आणि आजच्या व्याख्यानाच्या नंतरच्या भागामध्ये आम्ही समस्यांचे निराकरण कसे करावे हे देखील पाहू आणि आम्ही समस्या सोडवण्यासाठी सर्व यांत्रिकी समस्यांमध्ये आवश्यक असलेल्या मूलभूत पायऱ्यांपैकी एक पाहू. फ्री बॉडी डायग्राम म्हणतात म्हणून आपण शेवटच्या वर्गात घर्षणाच्या नियमांसह सुरुवात करू आणि दोन घन शरीरांमधील घन घर्षण किंवा घर्षण याबद्दल बोललो आणि आम्ही दाखवले की घर्षण बल हे शरीर घसरत असल्यास किंवा येऊ घातलेल्या सामान्य प्रतिक्रियेच्या प्रमाणात असते. स्लिप आहे आणि आम्ही याविषयी सविस्तर चर्चा केली आहे आता जर एखाद्या घन शरीराचा संपर्क द्रवपदार्थाशी झाला तर काय होते ते पाहू आणि द्रव म्हणजे द्रव किंवा वायू उदाहरणार्थ आपण असे म्हणूया की हे एक आहे ब्लॉक ज्यामध्ये हालचाल होत आहे ज्यामध्ये हालचाल होत आहे हे आपण वेग v सह म्हणू या आणि त्याच्या सभोवतालची हवा किंवा पाणी आहे खरं तर आपण याला एरो प्लेन म्हणून विचार करू शकतो जे हालचाल करत आहे म्हणून आता सभोवतालचा द्रव ah $tangenti$ लागू होतो घन पदार्थावरील बल आणि विशिष्ट शब्द जो आपण द्रवपदार्थ घर्षणासाठी वापरतो त्याला आपण ड्रॅग फोर्स म्हणतो, आता द्रवाने केवळ वेगाच्या विरुद्ध दिशेने बल लावावे असे कोणतेही कारण नाही. वेगाला लंब असणाऱ्या दिशेतील बल आणि त्या बलाला आपण सामान्यतः उछाल बल किंवा उभ्या बल म्हणून संबोधू वेग आणि जे आम्ही प्रायोगिकरित्या पाहतो ते आम्ही जे निरीक्षण करतो ते हे आहे की हे ड्रॅग फोर्स वेगाचे कार्य आहे आता घन घर्षण आणि द्रव घर्षण यांच्यातील फरक लक्षात घ्या जर शरीर हलवत असेल तर घर्षण बल सामान्य बलाशी संबंधित असेल पण द्रवपदार्थाच्या घर्षणाच्या बाबतीत ड्रॅग फोर्स हे शरीराच्या वेगाचे कार्य असते आणि वेग खूपच कमी असल्यास हे ड्रॅग फोर्स वेगाच्या प्रमाणात असते. कधीकधी जेव्हा आपण गोलासाठी याबद्दल बोलतो तेव्हा त्याला स्निग्धतेचा स्टोक्स नियम म्हणतात आणि जर वेग तुलनेने जास्त असेल तर ड्रॅग फोर्स वेगाच्या वर्गाच्या प्रमाणात असते आणि ते v चे n च्या शक्तीचे कार्य देखील असू शकते जेथे n 1 आणि 2 च्या दरम्यान असू शकते त्यामुळे म्हणून सर्वसाधारणपणे आपण असे म्हणू शकतो की ड्रॅग फोर्स हे वेगाचे कार्य आहे त्यामुळे द्रवपदार्थ घर्षण जेव्हा आपण घन शरीरावरील द्रवपदार्थांमुळे घर्षणाबद्दल बोलतो तेव्हा हे वेगावर अवलंबून असते आणि ते गतीला विरोध करते शरीर आता काही प्रकरणांमध्ये हे शक्य आहे की द्रव शरीराला पुढे जाण्यास मदत करते मग आम्ही तेथे वापरतो ती संज्ञा ड्रॅगएवजी जोराची असते परंतु ती प्रकरणे तुम्हाला कदाचित त्यांच्याकडे तपशीलवार आढळतील. आता येथून द्रवपदार्थाचे प्रगत अभ्यासक्रम शरीरावर कार्य करणाऱ्या शक्तींकडे लक्ष दिल्यास आपल्याला काय जाणवते पण या शक्ती मी आत्ताच चर्चेत आणणार आहे कारण आपण बोललो आहोत की ते एकतर इतके बाह्य असू शकतात ce शरीरावर ते एकतर स्थिर असू शकतात ते अंतराचे कार्य असू शकतात आणि हे आम्ही इलेक्ट्रोस्टॅटिक बलांमध्ये पाहिले आहे गुरुत्वाकर्षण आम्ही पाहिले की हे सर्व एक ओव्हर स्केअरचे कार्य होते म्हणून ते अंतराचे कार्य किंवा बाह्य बल देखील एक कार्य असू शकतात वेगाचे जसे आपण द्रवाच्या घर्षणामुळे बलामध्ये पाहिले किंवा कधी कधी ही शक्ती वेळेचे कार्य असू शकतात. आणि यापैकी प्रत्येक बाबतीत आपण समस्यांचे निराकरण कसे करणार आहोत यावर अवलंबून असेल की हे बल कसे कार्य करतात कारण शेवटी आपण काय ठेवू शरीरावरील बाह्य बलांची बेरीज ही वस्तुमान वेळा प्रवेगाच्या बरोबरीची आहे म्हणून हा न्यूटनचा नियम आहे पण आता ज्या पद्धतीने आपण समस्येवर हल्ला करतो त्यावर बल हे स्थिर अंतराचे कार्य वेगाचे कार्य आहे किंवा वेळेचे कार्य आहे यावर अवलंबून असेल. हे तपशील जेव्हा आपण वेगवेगळ्या प्रकारच्या शक्तींकडे आलो तेव्हा आपल्याला दिसेल आणि जेव्हा बल हे अंतर वेगाचे कार्य असते तेव्हा आपण विशेष तंत्र विकसित केले तर आपल्याला एक स्थिर बल आहे हे देखील समजेल. ity किंवा $time$ नंतर स्थिर बल या सर्व तंत्रांमध्ये वापरले जाऊ शकते म्हणून आणि हे आम्ही दाखवू उदाहरणादाखल आम्ही आवेग बदल बोललो आहोत आणि आम्ही आवेगाची व्याख्या फोर्स वेळेच्या f वेळा गुणाकाराचा अविभाज्य म्हणून करतो म्हणून जेव्हा बल एक असेल वेळेचे कार्य मग शक्यतो आवेग पद्धती अशा असतील ज्या आपण वापरणार आहोत ते म्हणजे जेव्हा बल हे वेगाचे कार्य असते तेव्हा आपण हे प्रवेग dv द्वारे dt किंवा $v dv$ द्वारे ds असे लिहू आणि नंतर दोन भाग विभाजित करू बल हे अंतराचे कार्य आहे मग पुढील प्रकरणामध्ये आपण पाहणार आहोत समस्या सोडवण्यासाठी कार्य उर्जा पद्धती विकसित करू आणि ते सहसा समस्या सोडवण्याचा एक सोयीस्कर मार्ग देतात आणि बल हे अंतराचे कार्य असते आणि जेव्हा बल स्थिर असते तेव्हा आपण करू शकतो समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी एकतर कार्य उर्जा पद्धत किंवा आवेग पद्धत वापरा परंतु या भिन्न पद्धतींबद्दल बोलण्यापूर्वी आपण संपर्क शक्तींबद्दल आपली चर्चा चालू ठेवूया आपण संपर्क शक्तींबद्दल बोललो होतो शरीरावर $olid$ आहे आणि आपण प्रथम असे म्हटले आहे की जर दोन शरीरे संपर्कात असतील तर जर दोन शरीरे संपर्कात असतील तर चर्चेची बेरीज करूया मग आपण असे म्हणूया की हे शरीर आहे आणि हे शरीर b च्या संपर्कात आहे नंतर शरीरावर b शरीरावर आहे. एक प्रतिक्रिया बल वापरतो ज्याला आपण a मुळे b वर बल म्हणतो आणि आपण त्याला सामान्य दिशा दाखवतो आता आपण हे देखील दाखवले आहे की जर ही शरीरे संपर्कात असतील तर आपण दोन भागांमध्ये विभागतो सामान्य प्रतिक्रिया आणि घर्षण बल घर्षण बलाची सामान्यीकृत आवृत्ती स्पर्शिक शक्ती असेल आणि आम्हाला आढळते की बहुतेक प्रकरणांमध्ये ते फक्त घर्षण बल असते म्हणून हे संपर्क बल आहे ज्याला आपण दोन भागांमध्ये विभागतो आता आपल्याकडे प्रत्येक शरीराला स्पर्श करणाऱ्या शरीराव्यतिरिक्त काही विशेष प्रकारचे संपर्क बल आहेत इतर आणि दोन विशेष प्रकार आहेत ज्यांची मी चर्चा करू इच्छितो पहिली म्हणजे समजा आपल्याकडे एक ब्लॉक किंवा कण आहे आणि तो स्ट्रिंगला बांधला आहे आणि स्ट्रिंग शरीराला खेचत आहे म्हणून हे शरीर आहे आणि ही एक स्ट्रिंग आहे आणि स्ट्रिंग पुलिन आहे g आता बॉडी या प्रकरणात स्ट्रिंग स्ट्रिंगच्या दिशेने शरीरावर एक बल लावते आणि आपल्याकडे जे आहे ते एक ब्लॉक आहे आणि ही एक स्ट्रिंग आहे ती शक्ती जी स्ट्रिंग शरीरावर लावते ज्याला आपण या बल म्हणतो टेंशन आणि स्ट्रिंग बॉडीला टी च्या सहाय्याने खेचतात आणि आम्ही याला टेंशन म्हणून एक विशेष नाव देतो आता येथे तुम्हाला काय जाणवेल ती म्हणजे जर पहिली गोष्ट असेल तर पाहू या की हा ताण स्ट्रिंगच्या दिशेने आहे दुसरे म्हणजे आपण काय लक्षात घ्या की आमच्याकडे हा ब्लॉक आहे का आणि जर अशी स्ट्रिंग असेल पण जर मी स्ट्रिंग कॉम्प्रेस केली तर स्ट्रिंग फक्त दुमडली जाईल आणि ती शरीरावर कोणतीही ताकद लावणार नाही म्हणून हे अगदी स्पष्ट आहे की तुमच्याकडे असेल तर हे आम्ही पाहिले आहे. शरीर अशाप्रकारे तुम्ही ते एका स्ट्रिंगला बांधता म्हणून आपण म्हणू की ही स्ट्रिंग असेल तर जर बॉडी असेल तर मी ते स्ट्रिंगने खेचतो तर शरीरावर एक शक्ती प्रक्षेपित केली जाते परंतु जर शरीर असे पडलेले असेल तर मी ढकलतो. स्ट्रिंग नंतर स्ट्रिंग फक्त चुरचुरते ती दुमडली जाते आणि ती कार्य करू शकत नाही कोणतीही बल म्हणून जेव्हा जेव्हा आपल्याकडे स्ट्रिंग असते तेव्हा आपण शरीरावरील स्ट्रिंगमुळे बल दाखवतो म्हणून जर ही स्ट्रिंग अशी असेल आणि जर स्ट्रिंग

असेल तर बॉडी स्ट्रिंग अशी बांधली असेल तर या शक्तीला आपण ताण म्हणतो स्ट्रिंगवर आणि जर आपल्याला काय माहित आहे ते आपल्याला अनेकदा यासारख्या समस्या असतात जेथे आपल्याला असते म्हणून मला स्ट्रिंग वेगळ्या रंगाची दाखवू द्या म्हणजे आपल्याकडे एक स्ट्रिंग आहे जी दोन शरीरे बांधते आता येथे आपण दोन केले तर आपण दोन बनवू एक गृहितक म्हणजे स्ट्रिंग हलकी आहे म्हणजे त्याचे वस्तुमान जवळपास शून्याइतके आहे आणि दुसरे म्हणजे जर स्ट्रिंगची लांबी बदलत नसेल तर जेव्हा आपण स्ट्रिंगवर बल लावतो तेव्हा स्ट्रिंगची लांबी स्थिर राहते. किंवा प्रतिक्रिया म्हणून स्ट्रिंग शरीरावर बल लागू होईल म्हणून आता इथे मी याला m एक म्हणू या मी याला m दोन म्हणू या जेणेकरून कोणताही गोंधळ होणार नाही आणि आपण काय म्हणू ते म्हणजे आता इथे जेव्हा आपण या शरीराकडे पाहतो तेव्हा मी एक त्याचे वजन w one जे m one g कृत्यांच्या बरोबरीचे आहे w आणि स्ट्रिंग यावर एक बल देते ज्याला आपण टेंशन म्हणतो आता आपण त्याला टी वन म्हणू या जर स्ट्रिंग हलकी असेल आणि जर त्याची लांबी बदलली नाही तर आपल्याला जे आढळते ते आहे.

स्ट्रिंग टेंशन टी मॅग्निच्युड बदलत नाही आणि याचे कारण असे की जेव्हा स्ट्रिंग हलकी असते तेव्हा जरी आपण वस्तुमान वेळा प्रवेग बघितले तरी ते जवळजवळ शून्याच्या बरोबरीचे असेल

त्यामुळे स्ट्रिंगद्वारे आंतरिकरित्या प्रदान केले जाईल असे कोणतेही बल असणार नाही

त्यामुळे एका अगम्य स्ट्रिंग स्ट्रिंगच्या या प्रत्येक भागातील ताण ज्याचा प्रकाश आहे तोच ताण t_1 आहे जो आता चालू होतो जेव्हा मी हे वस्तुमान m_2 पाहतो आणि जर मी काढले तर मी ते पाहिले तर m द्रव्यमानावर बल दाखवा 2 नंतर मला त्याचे वजन w_2 कमी होईल आणि मला टेंशन येईल मला आधी त्याला t_2 म्हणू द्या पण मी जे म्हंटले आहे त्या मुळे t_1 हे t_2 च्या बरोबरीचे असेल त्यामुळे तेच टेंशन आहे जो स्ट्रिंगमधून जातो आणि आता जर यासारख्या समस्यांमध्ये तुम्ही मला हे देखील लक्षात घ्यायचे आहे की आपण यापैकी बरेच निराकरण करणार आहोत परंतु जर त्यांना एकच स्ट्रिंग बांधत असेल आणि जर हे अभेद्य असेल तर शरीर एक आणि दोनचे प्रवेग समान लांबीने पुढे जातील जर समजा शरीर एक जड असेल तर ही संपूर्ण गोष्ट खाली सरकत आहे तर हे खाली सरकेल पण जर हे अंतराने पुढे सरकले तर x बॉडी दोन x अंतराने वर जातील म्हणून एक आणि दोन बॉडीच्या प्रवेगाचे परिमाण एकसारखे असतील आणि या प्रकारच्या मर्यादांवर तुम्हाला काम करावे लागेल जेव्हा तुम्ही समस्या सोडवता तेव्हा आम्ही विशिष्ट प्रकरणांमध्ये यापैकी अधिक तपशील पाहू पण मी फक्त ते तुमच्याकडे दाखवत आहे म्हणून आम्ही अशा प्रकारे काढतो शरीरावरील स्ट्रिंगमुळे शक्ती दर्शवितो म्हणून आपण दुसरा पाहू या स्ट्रिंग स्प्रींग नावाच्या स्पेशल बॉडीद्वारे संपर्क शक्तीचा प्रकार तुम्ही बॉल पॉइंट पेन उघडल्यास तुम्हाला एक लहान स्प्रींग दिसले असेल,

त्यामुळे हे गुंडाळलेल्या तारासारखे आहे जर तुम्हाला समजले की आम्ही स्प्रींगमध्ये काय करतो ते जर मी स्प्रींग वाढवले तर g म्हणून जर हा स्प्रींग असेल आणि तुम्ही तो खेचला तर तुम्हाला स्प्रींग खेचण्यासाठी एक शक्ती आवश्यक आहे असे दिसते आणि फक्त तुम्ही ते खेचू शकत नाही तर आम्ही स्प्रींग कॉम्प्रेस देखील करू शकतो याचा अर्थ आम्ही समान स्ट्रिंग आणि स्प्रींग बनवतो आणि आम्ही ते कॉम्प्रेस करू शकतो. या प्रकरणात स्प्रींग कॉम्प्रेस करण्यासाठी बल आवश्यक आहे म्हणून जर आता हा स्प्रींग काही शरीराशी बांधला गेला असेल तर स्प्रींग कॉम्प्रेस करण्यासाठी बल आवश्यक असल्याने स्प्रींग शरीरावर एक विरुद्ध बल लावेल म्हणून जर बॉडी जोडली गेली असेल तर संकुचित स्प्रींग किंवा विस्तारित स्प्रींगवर मग स्प्रींगद्वारे शरीरावर समान आणि विरुद्ध बल लावले जाईल म्हणून स्प्रींग असे काहीतरी आहे जे आपण म्हणू शकतो की मी तुम्हाला स्प्रींगची व्याख्या देतो जेणेकरून स्प्रींग संकुचित केले जाऊ शकते किंवा बाह्य शक्तीद्वारे विस्तारित केले जाते आणि ते आह पुनर्संचयित शक्ती निर्माण करते ज्याला आपण प्रतिक्रिया म्हणून संबोधतो जी संपर्काच्या शरीरावर लागू होते आणि स्प्रींगवर बल लागू होते हे आपल्याला जे आढळते ते कॉम्प्रेस करण्यासाठी किंवा विस्ताराच्या प्रमाणात अवलंबून असते तोच स्प्रींग मोठ्या प्रमाणात

त्यामुळे जर तुम्हाला तो लहान करायचा असेल तर तुम्हाला जास्त शक्ती लागू करावी लागेल आणि आपण गणिताने स्प्रींग कसे लिहितो यापैकी एक मार्ग सर्व स्प्रींग्स असे वागू शकत नाहीत पण बरेच स्प्रींग्स आमचा हा संबंध आहे की स्प्रींगमधील बल उणे k गुणिले x बरोबर आहे जेथे x हा स्प्रींगच्या लांबीच्या तुलनेत किंवा त्याच्या न ताणलेल्या लांबीच्या संदर्भात बदल आहे एक अनस्ट्रेचड स्प्रींग आम्ही त्यासाठी करत नाही अनस्ट्रेचड स्ट्रिंग x शून्य असेल. कोणत्याही बलाची आवश्यकता नाही वजा चिन्ह आम्हाला सांगते की बल विस्थापनाच्या दिशेच्या विरुद्ध आहे हे दर्शवते आता k या शब्दाला आपण स्प्रींग स्थिरांक म्हणतो आणि जसे आपण बऱ्याच स्प्रींग्समध्ये म्हटल्याप्रमाणे आपण असे गृहीत धरू शकतो की त्या प्रकारासाठी k स्थिर आहे स्प्रींग k चे एकक हे si युनिट्समध्ये समान असेल k हे स्पष्टपणे न्यूटन प्रति मीटर फोर्स प्रति युनिट लांबी असेल म्हणून ते k चे एकक असेल तर असे आहे जर आपल्याकडे जोडलेले स्प्रींग असेल तर आपण f चा विस्तार लिहू $orce$ कारण स्प्रींग जे ते लागू करेल ते उणे k गुणिले x असेल तर आता हे आणखी एक प्रकरण आहे जेथे बल हे शरीराच्या विस्थापनाचे कार्य आहे ठीक आहे, म्हणून आता आपण वेगवेगळ्या प्रकारचे बल पाहिले आहेत जे शरीरावर कसे कार्य करतात. आपण मेकॅनिक्सची समस्या सोडवण्याकडे जातो का म्हणून आता एका सामान्य समस्येमध्ये काय होईल, म्हणून आता मेकॅनिक्सच्या नियमांचा वापर करून समस्या सोडवण्याकडे येऊ आणि आपल्याजवळ जे आहे ते मूलतः आपण न्यूटनचा दुसरा नियम नियमन तत्त्व म्हणून वापरणार आहोत आणि ते काही आहे कणावरील बाह्य शक्ती हे त्याच्या वस्तुमान वेळा प्रवेगाच्या बरोबरीचे असतील हे एक सदिश समीकरण आहे आता आपण ते सामान्य स्वरूपात याप्रमाणे लिहू या समस्येमध्ये काय होईल ते एकतर प्रवेग किंवा बलापैकी एक असेल जे समस्येवर कार्य करत आहोत हे अज्ञात असेल आणि हे समीकरण लागू करून आपण ते अज्ञात समजू शकू आणि आता कारण हे एक सदिश समीकरण आहे जर आपण द्विमितीय परिस्थितीबद्दल बोललो तर याचा अर्थ आपण मध्ये लिहू शकतो म्हणून हे सदिश समीकरण आहे आणि दोन d साठी आपल्याकडे x घटक आणि y घटक असे दोन घटक असतील म्हणजे एखाद्या समस्येमध्ये आपल्याला दोन अज्ञात असतील आता अज्ञात हे एकतर बल किंवा प्रवेग असू शकते परंतु देखील जेव्हा आपण यासारख्या समस्या सोडवतो तेव्हा आपल्या लक्षात येते, उदाहरणार्थ घर्षणाची शक्ती असते जी येते मग आपल्याला इतर संबंध वापरावे लागतील जे आपल्याला माहित आहे जर शरीर घसरत असेल तर आपल्याला माहित आहे की घर्षण शक्ती मुक्त गुणा n एवढी आहे घर्षण हे सामान्य प्रतिक्रियेशी संबंधित आहे जेणेकरून ते x आणि y दिशेने न्यूटनच्या नियमांच्या दोन घटकांव्यतिरिक्त तिसरे समीकरण म्हणून येईल म्हणून आपल्याला तिसरे समीकरण f वापरावे लागेल काही प्रकरणांमध्ये f हे μn च्या बरोबरीचे आहे. μ

n च्या बरोबरीचा वापर केला जाणार नाही जर हे स्लिप नसलेले केस असेल आणि नंतर आपल्याकडे फक्त दोन समीकरणे आणि दोन अज्ञात असतील तर आता आपण काय करतो जेव्हा आपण समस्या सोडवतो तेव्हा पहिली पायरी असते ज्याला आपण फ्री बॉडी काढणे म्हणतो प्रणालीचा आकृती i मी शब्द प्रणाली वापरत आहे जेणेकरून आम्ही नंतर त्याचे सामान्यीकरण करू शकू सध्याच्या संदर्भात आम्ही एकल बॉडीचा फ्री बॉडी आकृती काढणार आहोत ज्यामध्ये आम्हाला स्वारस्य आहे कधी कधी दोन बॉडी असू शकतात. प्रथम एका शरीराच्या फ्री बॉडी आकृतीबद्दल बोलूया काय फ्री बॉडी डायग्राम म्हणजे आपण काय करतो म्हणून आपण प्रथम एका शरीराबद्दल बोलतो म्हणून आपण प्रश्नातील शरीर वेगळे करतो आणि नंतर आपण शरीराच्या काल्पनिक आकृतीवर दाखवतो आणि जर आपल्याला रोटेशनमध्ये स्वारस्य नसेल तर आपण त्याबद्दल बोलत आहोत शरीर मग हे एक कण म्हणून मानले जाईल मग आपण ते एक बिंदू म्हणून देखील दाखवू शकतो आणि तेथे आपण काय करतो ते म्हणजे आपण शरीरावर कार्य करणाऱ्या सर्व बाह्य शक्ती दर्शवतो आणि हे मुक्त शरीर आकृती आहे म्हणून आपण म्हणू या आपण एक अतिशय सोपी केस घेऊया तिथे एक जमीन आहे ज्यावर मी हे उदाहरण पुन्हा पुन्हा घेत आहे आणि पुन्हा एक ब्लॉक जमिनीवर ठेवला आहे आणि येथे आपल्याला आता हा ब्लॉक काढायचा आहे तो फक्त जमिनीवर ठेवला आहे

त्यामुळे केस जसे आपण काल पाहिले तसे आपण टी म्हणूया त्याची पिन जी त्याला आरामात घेऊ दिली आहे त्यामुळे हा जमिनीवर पडलेला आहे मला पेनचा फ्री बॉडी आकृती काढायचा आहे म्हणून मी येथे फक्त ब्लॉकद्वारे बदलत आहे. म्हणून आधी मी काय करेन ते मी आता ब्लॉक दाखवतो फ्री बॉडी डायग्राममध्ये नोटिस करा जेव्हा मी म्हटल्या की फ्री बॉडी डायग्राम म्हणून ब्लॉकचा फ्री बॉडी डायग्राम येतो आणि मग मी काय करतो मी सर्व बाह्य बल दाखवतो आता जेव्हा मी बाह्य बल दाखवतो तेव्हा दोन प्रकारचे बाह्य असतात बल हे दुरून कार्य करणारी बल आहेत

त्यामुळे या ब्लॉकवर कोणते बल दुरून कार्य करत आहे आणि आपल्याला जे आढळते ते एकमेव बल आहे जे अंतरावरून कार्य करते ते गुरुत्वाकर्षण आहे आणि हे बल असेल

त्यामुळे त्याचे वजन दर्शविले जाईल. या ब्लॉकवरील शरीरावर आपण पहिले बल दाखवतो ते त्याचे वजन w आहे आणि कधी कधी जर आपल्याला हवे असेल तर आपण ते w म्हणून दाखवू शकतो किंवा mg म्हणून लिहू शकतो जेथे m हे ब्लॉकचे वस्तुमान आहे आणि आपल्याला w is वापरावे लागेल समस्येमध्ये mg च्या बरोबरी आहे.

त्यामुळे हे शक्तीने कार्य करते a ta अंतर दुसरे म्हणजे आपण संपर्क शक्तीकडे पाहू त्यामुळे आता संपर्क शक्तीसाठी आपण दाखवूया ही आमची समस्या होती हा ब्लॉक आहे आम्हाला याचा फ्री बॉडी डायग्राम काढायचा आहे आणि आम्ही काय केले आहे तो ब्लॉक वेगळा केला आहे. पहिली पायरी म्हणजे शरीराचे पृथक्करण आम्ही अंतरावर शक्ती दर्शवितो आम्ही शक्ती दाखवतो w आता आपण काय करावे हे मानसिकदृष्ट्या सामान्य समस्या आहे फक्त त्या ब्लॉकभोवती फिरणे जिथे ब्लॉक इतर कोणत्याही गोष्टीच्या संपर्कात आहे किंवा नाही आणि आम्हाला असे आढळले की हा ब्लॉक या ठिकाणी तळाशी असलेल्या जमिनीच्या संपर्कात आहे म्हणून ब्लॉक जमिनीच्या संपर्कात आहे म्हणून आता आम्हाला ब्लॉकवर जमिनीचा प्रभाव आणि आम्ही सर्वसाधारणपणे म्हटल्याप्रमाणे जमिनीवर होणारा परिणाम दाखवायचा आहे. आह हे एक सामान्य बल आणि घर्षण बल आहे म्हणून आम्ही सामान्य बल आणि घर्षण बल दाखवतो कदाचित तुम्ही हे w आणि अज्ञात कोनात एकल प्रतिक्रिया बल म्हणून देखील दर्शवू शकता वास्तविकतेने हे दाखवले पाहिजे पण नंतर आम्ही आम्हाला माहीत आहे ही प्रतिक्रिया एका सामान्य घटकामध्ये आणि घर्षणामध्ये सोडवा म्हणजे आम्ही ते n आणि f म्हणून दाखवतो आणि सध्या आपण ब्लॉक हलवत नाही म्हणून हे ब्लॉकचे फ्री बॉडी डायग्राम आहे प्रत्यक्षात ब्लॉकचा फ्री बॉडी डायग्राम w आणि a आहे काही अनियंत्रित कोनातील प्रतिक्रिया शक्ती ϕ काय आहे हे आपल्याला माहित नाही किंवा आपण ते w आणि n आणि f म्हणून दाखवू शकतो म्हणून हा ब्लॉकचा मुक्त शरीर आकृती आहे आता आपण त्यास थोडे अधिक बनवूया या समजा यात काही गोष्टी जोडूया हा ब्लॉक जमिनीवर पडलेला आहे आणि याला बांधलेली एक स्ट्रिंग आहे जी एका कोनात थीटा आहे जी स्थिर आहे आणि स्ट्रिंग ब्लॉकला बलाने खेचत आहे t ज्याला आपण टेंशन t म्हणतो आणि आता या ब्लॉकला वस्तुमान आहे m आणि आम्हाला आता ब्लॉकचा फ्री बॉडी डायग्राम काढायचा आहे म्हणून आता जेव्हा मी ब्लॉकचा फ्री बॉडी डायग्राम पुन्हा काढतो तेव्हा मी फक्त ब्लॉक दाखवणारा ब्लॉक दाखवतो आणि फ्री बॉडी डायग्राममध्ये फक्त ती बॉडी चुकीची आहे दर्शविले पाहिजे ज्यावर बल आहेत कार्य करत आहात किंवा ज्याचे तुम्हाला विश्लेषण करायचे आहे आणि नंतर आम्ही वजन दाखवतो आणि आमची एक सामान्य प्रतिक्रिया आहे आम्ही एक घर्षण बल दाखवतो आता या प्रकरणात आम्हाला विश्लेषण करावे लागेल पण घर्षण बल स्पर्शाच्या दिशेने असू शकते ते पुढे किंवा मागे असू शकते जेव्हा आपण एकदा काढतो तेव्हा आपण ते फक्त f म्हणून दाखवतो आणि नंतर आपण विश्लेषण करू आणि घर्षण शक्तीची दिशा प्राप्त करू आणि नंतर आपल्याला टेंशन टी देखील असेल आणि जर आपण या ब्लॉकला कण म्हणून मानले तर आपण हे दाखवण्याऐवजी काय करू शकतो एक पूर्ण ब्लॉक आम्ही आत्ताच दाखवू शकलो असतो हा मुक्त शरीर आकृती एक कण म्हणून हाताळत आहे

त्यामुळे आपल्याकडे वजन असेल w तेथे एक सामान्य प्रतिक्रिया आहे एक घर्षण बल आहे आणि एक तणाव t आहे जो कोनात थीटा आहे म्हणून हे आहे जमिनीवर ब्लॉकचा फ्री बॉडी आकृती ज्यामध्ये स्ट्रिंग जोडलेली सर्व शक्ती दाखवायची आहेत आता तुम्ही प्रवेग बदल प्रश्न विचारू शकता बरं, आम्ही सर्व शक्ती दाखवू आणि मग जेव्हा आम्ही समस्या सोडवू तेव्हा आम्ही y सर्व बलांची बेरीज प्रवेगाच्या वस्तुमान गुणा सारखी असली पाहिजे, म्हणून मुक्त शरीर आकृतीमध्ये आपण फक्त बल दाखवतो आणि मग मुक्त शरीर आकृतीचे विश्लेषण करून समस्येचे निराकरण करण्यासाठी f हे ma च्या बरोबरीचे आहे आणि आपण करू फक्त आता पहा. दोन d मध्ये एक दिशा दोन दिशा असतील म्हणून आपण फ्री बॉडी डायग्रामवर x आणि yx ही समस्या दाखवली पाहिजे म्हणून फ्री बॉडी डायग्रामच्या पुढे कुठे तरी उदाहरणासाठी मी फ्री बॉडी डायग्राम काढला होता सामान्य प्रतिक्रिया w घर्षण बल t पाहिजे समस्येवर माझे x आणि y निर्देशांक दाखवा कारण शेवटी मला एक वेक्टर बॅलन्स करावा लागेल माझ्याकडे x दिशेतील बलांची बेरीज x दिशेने वस्तुमान वेळा प्रवेग बरोबर असेल जर तुम्ही x असे दाखवले असेल तर मग विरुद्ध दिशेला असलेली कोणतीही गोष्ट वजा चिन्हासह येईल म्हणून दिशा काढणे खूप महत्वाचे आहे की एक गोष्ट आहे आणि दुसरे म्हणजे x आणि y क्षेत्रात किंवा अनुलंब असणे आवश्यक नाही ते एका झुकाव किंवा कोनात असू शकतात. आपल्याला हे सुनिश्चित करावे लागेल की x आणि y लंब असणे आवश्यक आहे परंतु

त्या व्यतिरिक्त जर आपल्याला एखाद्या झुकलेल्या समतलावर पडलेल्या ब्लॉकची समस्या असेल जी आडव्यापासून कोन थीटावर असेल तर आपण उदाहरणार्थ x यासारखे निवडू शकतो y हे आवडते म्हणून आम्हाला फक्त एकच गोष्ट आवश्यक आहे की ते परस्पर लंब असले पाहिजेत आणि कदाचित मी x निवडू शकतो y यासारखे y हे देखील कार्य करेल फक्त मला खात्री करायची आहे की मी लंब अक्ष बनवतो

त्यामुळे हे कोन असावेत 90 अंश असू द्या अन्यथा मी x आणि y कोणत्याही दोन लंब दिशानिर्देश म्हणून निवडू शकतो. आणि नंतर आपण जे सकारात्मक x च्या बाजूने आहे त्यास चिकटून राहू जे आपण निवडले आहे ते सकारात्मक असेल ऋण x किंवा ऋण y नकारात्मक असेल म्हणून आपण हेच करूया मग आता आपण मुक्त शरीर रेखाचित्र काढल्यानंतर आपण मुक्त शरीर रेखाचित्र काढू आणि मग आपण f ठेवू ma च्या बरोबरीचे आहे म्हणून द्विमितीय समस्येमध्ये आपण x आणि y च्या बाजूने f सोडवू आता हा f शरीरावर कार्य करणाऱ्या सर्व शक्तींची बेरीज आहे, उदाहरणार्थ आपण या समस्येवर परत या ब्लॉकवर जाऊ या आम्ही मुक्त काढले आहे. बॉडी डायग्राम येथे ब्लॉकमध्ये हे सामान्य आहे n तेथे w आहे जे mg च्या बरोबरीचे आहे तेथे घर्षण शक्ती आहे तेथे तणाव आहे आणि या समस्येमध्ये समजा आपण x आणि y यासारखे निवडले तर आता जेव्हा मी या शरीरावर न्युटनचा नियम लागू करतो तेव्हा म्हणून मी x दिशेत बलांची बेरीज ठेवीन y दिशेतील बलांची बेरीज x दिशेतील वस्तुमान वेळा प्रवेग बरोबर आहे y दिशेतील द्रव्यमान वेळा प्रवेग समान आहे म्हणून आता येथे आपण डावीकडे पाहतो तेव्हा डाव्या हाताची बाजू फ्री बॉडी डायग्राममधून येते उजव्या हाताची बाजू ही समस्येचे गतीशास्त्र असेल ज्याचे आपण विश्लेषण करू, उदाहरणार्थ आपण एका ब्लॉकबद्दल बोलत आहोत जो स्ट्रिंगने बांधलेला आहे आणि तो अशा प्रकारे जमिनीवर आहे आणि आपल्याला त्याची गती शोधायची आहे म्हणून समजा समजा टेंशन टी दिले आहे आणि आम्हाला ब्लॉकचे प्रवेग शोधायचे आहे, जर टी दिले असेल आणि आम्हाला ब्लॉकचे प्रवेग शोधायचे असेल तर येथे आम्ही काय करू, मुक्त शरीर आकृती काढू म्हणजे ते आम्हाला दिले जाईल.

ब्लॉक उजवीकडे प्रवेगक a सह प्रवेगक होतो ही समस्या आणि आम्हाला हे शोधायचे आहे म्हणून आता जेव्हा आपण मुक्त शरीर आकृती काढतो तेव्हा आपण हे पुन्हा पुन्हा काढले आहे आपल्याकडे t आहे n आपल्याकडे w आहे आणि आपल्याकडे घर्षण शक्ती आहे चला आता ही समस्या सोडवूया जेव्हा आपण अज्ञातांची संख्या मोजणे सुरू करू तेव्हा सामान्य प्रतिक्रिया माहित नाही ही एक अज्ञात आहे घर्षण बल दुसरी अज्ञात संख्या दोन आहे टेंशन टी आम्हाला दिलेली प्रवेग अज्ञात संख्या तीन आहे म्हणजे आपल्याकडे आहे तीन या समस्येतील अज्ञात आहे आणि आपल्याला त्यापैकी एक सोडवावा लागेल तो म्हणजे प्रवेग आहे म्हणून आपण मुक्त शरीर आकृती काढल्यानंतर आपण x दिशेने फोर्स लिहू म्हणजे हे x हे y आहे त्यामुळे बल x दिशेने असेल तर कोन ही थीटा आहे तर आपल्याकडे आहे या ताणामुळे x दिशेतील बल $t \cos \theta$ असेल त्यामुळे त्याचा $t \cos \theta$ वजा f m च्या बरोबरीचा आहे आणि ही डाव्या हाताची बाजू मुक्त शरीर आकृती $t \cos \theta$ उणे f पासून येते आणि हे ब्लॉकच्या वस्तुमान वेळा प्रवेगाच्या बरोबरीचे आहे मग आपण y दिशेने बलांकडे देखील जातो त्यामुळे आपल्याला n प्लस $t \sin \theta$ वजा w हे वस्तुमान वेळा समान आहे खरे तर आपण त्याला ma x आणि max असे म्हणू या ma च्या बरोबरीचे आहे हे y दिशेतील वस्तुमान वेळा प्रवेगाच्या बरोबरीचे आहे आणि आम्हाला माहित आहे की हा ब्लॉक फक्त x दिशेने फिरत आहे म्हणून हा प्रवेग शून्याच्या बरोबरीचा आहे

त्यामुळे आपल्याला n अधिक $t \sin \theta$ मिळेल ते w आहे ज्याला आपण mg म्हणून देखील लिहू शकतो त्यामुळे हे आपल्याला sec देते nd समीकरण आम्हाला पुन्हा तिसऱ्या सीमारेषेचे तिसरे समीकरण हवे आहे आणि जे तिसरे समीकरण मिळेल ते आता घर्षणाच्या बलातून येईल इथे आम्हाला माहित आहे की हे ब्लॉक जमिनीवर घसरले आहे आणि खरं तर त्यामुळेच कारण ते आहे पुढे दिशेने सरकत आहे म्हणून घर्षण हे मागच्या दिशेने कार्य करत असल्याचे दाखवण्यात आले होते जी योग्य दिशा आहे आणि कारण ब्लॉक घसरत आहे घर्षण हे muk गुणा n च्या बरोबरीचे असेल म्हणून घर्षण हे muk वेळा n च्या बरोबरीचे असते n हे आपल्याला तिसरे देते संबंध आणि आता आपण तीन समीकरणे आणि तीन अज्ञात सोडवू शकतो आणि आपल्याला हे प्रत्यक्षात करायचे असल्यास आपण प्रवेगचे मूल्य मिळवू शकतो म्हणून आपल्याकडे जे आहे ते n मला ते काम करू देण्यासारखे आहे n समान आहे mg वजा $t \sin \theta$ ब्लॉकचे वस्तुमान आपल्याला दिले गेले आहे म्हणून आपल्याला आता सामान्य प्रतिक्रिया माहित आहे आणि तेथून आपल्याला घर्षण मिळते ते μk गुणिले आहे n म्हणजे μk गुणा mg वजा $t \sin \theta$ आणि नंतर आपल्याला जे मिळते ते m आहे गुणा a समान आहे $t \cos \theta$ उणे f म्हणजे $t \cos \theta$ उणे μk गुणिले mg वजा $t \sin \theta$ च्या बरोबरीचे असेल ah μk ची मूल्ये आपल्याला कळतात ब्लॉकचे वस्तुमान दिले जाईल ताण दिला जातो कोन थीटा दिलेला आहे

त्यामुळे इथून आपल्याला a चे मूल्य मिळू शकते म्हणजे अशा प्रकारे समस्या सोडवण्यासाठी फ्री बॉडी आकृतीचा वापर करून पुन्हा एकदा आपण मूलभूत समीकरणे x दिशेतील बलांची बेरीज आहे x मधील वस्तुमान वेळा प्रवेग y दिशेतील बलांची बेरीज y दिशेतील वस्तुमान वेळा प्रवेग सारखी असते आणि त्याव्यतिरिक्त समस्या सोडवण्यासाठी आपल्याला घर्षण बल हे μkn किंवा μsn बरोबर वापरावे लागेल परंतु जर शरीरे घसरत नसतील तर हे फक्त स्लिप किंवा येऊ घातलेल्या स्लिपच्या बाबतीत स्लिप घर्षण हे इतर बलांसारखे अज्ञात असेल आणि थेट घर्षण सोडवता येणार नाही ते समीकरणांच्या सोल्युशनमधून येईल. आपण पडलेल्या ब्लॉकच्या उदाहरणाकडे परत येऊ. टेबलवर म्हणून आता आपण काढतो ब्लॉकचा फ्री बॉडी डायग्राम आम्ही ब्लॉक याप्रमाणे दाखवला किंवा कदाचित आम्ही तो एक कण म्हणून दाखवू आणि मग आमच्याकडे वजन आहे सामान्य प्रतिक्रिया आणि घर्षण बल आता जर ब्लॉक विश्रांतीवर असेल तर याचा अर्थ कोणताही स्लिप नाही तो फक्त हलत आहे. ब्लॉकचा प्रवेग आता 0 च्या बरोबर आहे. जेव्हा आपण सिग्मा f_x लागू करतो तेव्हा 0 बरोबर असतो कारण प्रवेग 0 आहे आणि सिग्मा f_y 0 बरोबर आहे म्हणून हे आपल्याला n आहे w च्या बरोबरीचे आहे आणि हे आपल्याला घर्षण बल देते बरोबर शून्य आहे माफ करा इतर प्रकारे राउंड फाय तुम्हाला हे f_x देईल घर्षण बल शून्याच्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे या प्रकरणात ब्लॉकवर कोणतेही घर्षण बल कार्य करत नाही आता ब्लॉक टेबलवर असताना आणि टेबल वेगवान असताना एक केस विचारात घेऊया प्रवेग a योग्य दिशेने आहे आणि ब्लॉक टेबलवर सरकत नाही म्हणून या प्रकरणात आम्हाला हे जाणून घ्यायचे

आहे की प्रवेग a दिलेला आहे तर ब्लॉकवर कार्य करणारी घर्षण शक्ती काय आहे म्हणून प्रवेग a दिलेला आहे आणि आम्हाला जाणून घ्यायचे आहे शुक्रवार काय आहे ब्लॉकवर क्रिया बल म्हणून आपण पुन्हा काय करतो आपण ब्लॉकचा फ्री बॉडी आकृती काढतो आणि जो मी कण म्हणून दाखवतो मला त्याचे वजन सामान्य प्रतिक्रिया असेल आणि नंतर नेहमीप्रमाणे मी घर्षण बल दाखवतो म्हणून मी रेखाटले आहे फ्री बॉडी डायग्राम हा ब्लॉक सरकत नसल्याचा एक केस आहे i कारण सर्व काही उजवीकडे सरकत आहे मी ब्लॉकवर घर्षण बल दाखवतो जसे डावीकडे आहे म्हणून हा माझा फ्री बॉडी डायग्राम nwf आहे आणि नंतर मी सिग्मा fy आहे 0 बरोबर ठेवतो ब्लॉकचे कोणतेही प्रवेग i दिशेने a च्या बरोबरीचे नाही कारण ते त्वरणासह उजवीकडे जात आहे a तो टेबलच्या पृष्ठभागावर सरकत नाही म्हणून सिग्मा fy बरोबर 0 आहे मला n आहे w बरोबर आणि जेव्हा मी सिग्मा fx बरोबर m गुणिले a ठेवतो तेव्हा याने मला उणे f हे ma च्या बरोबरीचे असते आता आम्हाला माहित आहे की a सकारात्मक आहे म्हणून ते आम्हाला f आहे वजा ma च्या बरोबरीचा म्हणजे घर्षण योग्य दिशेने आहे म्हणून योग्य फ्री बॉडी डायग्राम शेवटी हे असे होते आणि ब्लॉकवरील घर्षण बल पुढे दिशेने कार्य करत आहे आणि हे m गुणा a बरोबर आहे म्हणून हे घर्षण बल ब्लॉकवर कार्य करत आहे आणि ते कसे तरी पुढे दिशेने कार्य करते अहो अंतर्ज्ञानाने आपल्याला नेहमी वाटते की जर ब्लॉक आत जात असेल तर यावरील संदर्भ घर्षणाच्या ग्राउंड फ्रेममधून पुढे जाणारी दिशा मागच्या दिशेने कार्य करत असावी परंतु प्रत्यक्षात येथे हे घर्षण बल आहे जे x दिशेने ब्लॉकला प्रवेग प्रदान करत आहे आणि आता हे विरोधाभासी आहे का याचा विचार करण्याचा प्रयत्न करूया ही ब्लॉक होती ती विश्रांतीची स्थिती होती जेव्हा टेबल हलू लागला आता टेबल अचानक हलू लागला आहे ब्लॉक घसरत नाही म्हणून आता काहीतरी ब्लॉकला प्रवेग प्रदान करणे आवश्यक आहे पॉझिटिव्ह x दिशेने आणि ते दुसरे काहीही नाही. संपर्क बल जे त्याच्याकडे सारणीसह आहे आणि ज्याचा स्पर्शक घटक घर्षण बलाशिवाय दुसरे काहीही नाही म्हणून ब्लॉकवरील घर्षण बल कार्य करत आहे. फॉरवर्ड डायरेक्शन हे पाहण्याचा दुसरा मार्ग म्हणजे ब्लॉकचा जडत्व तो टेबलवर धरून ठेवतो याचा अर्थ ब्लॉक टेबलवर चिकटून राहतो परंतु त्याला पुढे जाण्यास भाग पाडले जाते त्यामुळे ब्लॉकची सापेक्ष गती सारणी उणे i दिशेत असेल आणि त्यामुळे घर्षण शक्तीने याचा विरोध केला पाहिजे म्हणून ते अधिक i दिशेने असेल म्हणून आता जर तुम्हाला प्रवेगाचे कमाल मूल्य शोधायचे असेल तर ज्यासाठी ब्लॉक सरकणार नाही. कोणत्या ब्लॉकसाठी टेबलवर स्लिप होत नाही याचे कमाल मूल्य शोधण्यासाठी मग आपल्याला स्पष्टपणे माहित आहे की जोपर्यंत ब्लॉक घसरणे सुरू होत नाही तोपर्यंत f ma च्या बरोबरीचे आहे आता ज्या स्लिपच्या आधी f चे कमाल मूल्य μs वेळा असेल n आणि हे ma च्या बरोबरीचे असले पाहिजे आणि n y दिशेने बलांच्या समतोलाला w बरोबर निघाले तर μs गुणा w हे ma च्या बरोबरीचे आहे आणि w ला mg असे लिहिता येते म्हणून जर आपल्याला काय मिळेल आम्ही हे ठेवले तर आम्हाला μs चे मूल्य मिळेल ए बाय g च्या बरोबरीने आणि जर असे असेल तर ज्या स्लिपमध्ये स्लिप होईल तो μs गुणा g च्या बरोबरीचा असेल आणि जर प्रवेग μs गुणा g च्या या मूल्यापेक्षा जास्त असेल तर याचा अर्थ ब्लॉक सरकण्यास सुरवात होईल म्हणून जर प्रवेग ब्लॉकला ओलांडत असेल तर स्लिप आणि मग एकदा ब्लॉक सरकल्यावर आपल्याजवळ जे असेल ते म्हणजे फ्री बॉडी आकृती n आपल्याकडे असेल w आपल्यात घर्षण असेल आणि हे μk गुणा n च्या बरोबरीचे असेल आणि हे μk वेळा n mg होईल आणि मग आह आम्ही संबंध लागू करू शकतो ah n is $equal$ to w हे आधीच वापरले गेले आहे आणि ब्लॉक m गुणा a चा फॉरवर्ड प्रवेग f च्या बरोबरीचा असेल त्यामुळे आता ब्लॉक प्रवेगाचे हे मूल्य घसरत आहे हे ग्राउंड फ्रेममधील ब्लॉकचे प्रवेग आहे म्हणून म्हणून हे प्रवेग a टेबलच्या संदर्भात टेबलच्या वजा प्रवेग ब्लॉकच्या प्रवेगाइतके असेल, त्यामुळे आपल्याला टेबलच्या संदर्भात ब्लॉकचे m गुणा वजा प्रवेग मिळेल μk गुणा mg आणि येथून आपण कार्य करू शकतो. प्रवेशाचे मूल्य बाहेर टेबलच्या संदर्भात ब्लॉकचे लेरेशन त्यामुळे ma वजा m so m या सर्वांमधून रद्द होईल त्यामुळे आपल्याला त्वरण वजा μk गुणा g हे टेबलच्या संदर्भात ब्लॉकच्या प्रवेग सारखे असेल आणि हे असेल उणे i दिशेचा कोर्स म्हणून आपण या समस्या कशा प्रकारे कार्य करू शकतो अह सारखेच उदाहरण येते आणि हे अनेकदा μs चे मूल्य कसे काढायचे हे शोधण्यासाठी वापरले जाते आणि समजा आपल्याकडे ब्लॉक किंवा नाणे ठेवले आहे. झुकलेल्या समतलावर आणि कोन ही थीटा आहे आपण जे करतो ते म्हणजे आपण सुरुवातीला थीटा शून्य अंशांच्या बरोबरीने ठेवतो आणि आपण थीटाचे मूल्य वाढवतो म्हणून आपण सुरुवातीला ब्लॉक एक आडव्या स्तरावर असतो आणि हळू हळू आपण झुकावचा कोन वाढवतो आणि आपण जे शोधतो ते एका कोनात $theta$ s आहे त्याला ब्लॉक सरकण्यास सुरुवात होते म्हणूया त्यामुळे आपल्याला जे शोधायचे आहे ते जेव्हा $theta$ स्लिप पेक्षा कमी असते तेव्हा घर्षण बल शोधूया. या तीनही प्रकरणांसाठी समस्या आता wh en या सारखी समस्या दिली आहे आणि आम्ही तुम्हाला घर्षण शक्ती शोधण्यासाठी विचारतो. आम्हाला आढळणारी सर्वात सामान्य त्रुटी म्हणजे विद्यार्थी लिहितात की घर्षण μ वेळा बरोबर असते आणि ते μs किंवा μk चे मूल्य वापरतील आणि हे स्पष्टपणे चुकीचे आहे कारण जर आपण श्रेणीमध्ये असतो जेव्हा $theta$ s पेक्षा कमी असतो तेव्हा घर्षण बल आपण सामान्य प्रतिक्रियेशी संबंधित करू शकत नाही शिवाय घर्षण हे μs वेळा n पेक्षा कमी असावे असे म्हणण्याशिवाय येथे ब्लॉक आहे तो झुकत ठेवला आहे. कोन थीटा काढू देतो म्हणून थीटा स्लिप पेक्षा कमी असताना आपण पहिले केस पाहू आणि ब्लॉकचा फ्री बॉडी आकृती काढूया त्यामुळे आपण ब्लॉकला एका बिंदूने दर्शवू आणि या उदाहरणात कारण आपल्याकडे गोष्टी आहेत एक झुकाव आपण x अक्ष याप्रमाणे निवडू शकतो आपण याप्रमाणे y अक्ष निवडू या म्हणजे आपण निवडू आणि हा x अक्ष हा कोन थीटा आहे हे लक्षात येते म्हणून जेव्हा मी मुक्त शरीर आकृती काढतो तेव्हा माझ्याकडे वजन w आहे जे अनुलंब खाली कार्य करत आहे आणि मग आम्ही करू एक सामान्य प्रतिक्रिया असते आणि कारण हे खाली घसरण्याची प्रवृत्ती आहे. आम्ही दाखवत असलेले घर्षण बल जसे समोर येईल तसे आम्ही त्याचे विश्लेषण करू, याचा अर्थ ही अशी शक्ती आहेत जी कणावर क्रिया करत आहेत उभ्या खालच्या दिशेने mg बल mg ah सामान्य प्रतिक्रिया n ब्लॉकला लंब आहे म्हणून ही आहे n ची दिशा आहे n ही ब्लॉकच्या बाजूने f ची दिशा आहे आणि हे आता या विशिष्ट

प्रकरणात बल आहेत आणि या गोष्टी कशा करायच्या हे आपण खूप वेगाने शिकले पाहिजे की जर हे क्षेत्र सह कोन थीटा असेल तर आपल्याला जे आढळले आहे ते असे आहे की यासह w चा घटक जर असेल तर हे w आहे आणि हे y अक्षासह एक कोन थीटा बनवते कारण x हा कोन थीटा बनवत होता दिशा x क्षेत्र w उभ्या असलेल्या कोन थीटा बनवते त्यामुळे ते दिलेल्या x ला लंब असलेल्या दिशेसह एक कोन थीटा बनवेल आणि जर हे w असेल तर आपण w असे निराकरण करू शकतो $w \cos \theta$ आणि $w \sin \theta$ अशा प्रकारे

त्यामुळे x दिशेच्या बाजूने w चा घटक $w \sin \theta$ असेल आणि y दिशेने परिमाण $w \cos \theta$ असेल त्यामुळे जर मी पुन्हा एकदा माझा कल असेल तर मी ब्लॉकचा फ्री बॉडी आकृती काढतो मी काय करू शकतो मी लिहू शकतो हे $w \cos \theta$ $w \sin \theta$ म्हणून मी हे केले आहे आणि मग आपल्याकडे सामान्य प्रतिक्रिया आहे आणि आपल्याला घर्षण आहे

त्यामुळे आता जेव्हा θ पेक्षा कमी आहे तेव्हा θ ब्लॉक विश्रांतीवर आहे म्हणून या प्रकरणात n समान आहे $w \cos \theta$ आणि f $w \sin \theta$ बरोबर आहे कारण ax आणि ay शून्य आहेत म्हणून आपल्याकडे हा संबंध आहे त्यामुळे या उदाहरणात घर्षण बल आहे जेव्हा जेव्हा शरीर घसरत नाही तेव्हा फक्त विश्रांतीवर असतो तेव्हा $w \sin \theta$ अह ठीक आहे आणि सामान्य प्रतिक्रिया असते $w \cos \theta$ आता हे फ्री बॉडी डायग्राम सर्व थीटासाठी वैध आहे म्हणून हा फ्री नियम आपण हे लिहूया हे सर्व थीटासाठी वैध आहे काय बदलणार आहे जेव्हा θ s बरोबर असेल तेव्हा घर्षण बल समान होईल μs वेळा n जे μs वेळा $w \cos \theta$ सारखे होईल थीटा आणि हे $w \sin \theta$ च्या बरोबरीचे असणे आवश्यक आहे त्यामुळे आपल्याला जे मिळते ते $\mu s \sin \theta$ $n \cos \theta$ जे $\tan \theta$ च्या बरोबरीचे आहे आणि अशा प्रकारे आपण स्थिर घर्षण गुणांक निश्चित करतो अशा प्रकरणांमध्ये आपण हळू हळू ब्लॉकचा कल वाढवा आणि ज्या कोनात झुकाव वर पडलेले शरीर घसरायला लागते जे तुम्हाला त्या कोनाची स्पर्शिका असलेल्या या दोन शरीरांमधील घर्षण गुणांक देते तुम्हाला घर्षण गुणांक देते आणि स्पर्शिका मोजण्यासाठी एकतर तुम्ही कोन मोजू शकता किंवा तुम्ही x अंतर आणि y अंतर पाहू शकता आणि y अंतर ते x अंतराचे गुणोत्तर घेऊ शकता जे तुम्हाला कोन थीटा देईल आणि जर θ s पेक्षा मोठा असेल तर काय होते. s नंतर ब्लॉक प्रवेग a सह झुकाव सह खाली प्रवेगक होतो आणि आता हे प्रवेग अज्ञात बनले आहे फ्री बॉडी आकृती आम्ही n f केल्याप्रमाणेच राहते पण आता हे f μ च्या बरोबरीचे होते k वेळा n $w \cos \theta$ $w \sin \theta$ म्हणून आपल्याला मिळेल n is $equal$ to $w \cos \theta$ $w \sin \theta$ वजा μ k गुणा $w \cos \theta$ is $equal$ to m गुणा a आणि हे w काहीही नाही पण m वेळा g आणि तुम्ही याचा वापर करू शकता ब्लॉकचा प्रवेग शोधा त्यामुळे याच्या सहाय्याने फ्री बॉडी आकृती कशी काढायची आणि पुढील वर्गात समस्या कशा सोडवायच्या या सोप्या सिस्टीम आम्ही पाहिल्या आहेत आम्ही पुढे चालू ठेवू आम्ही दोन बॉडीज किंवा मल्टिपल बॉडीजची आणखी सिस्टीम पाहू आणि सर्कुलर मोशन देखील पाहू. धन्यवाद आपण