

आजच्या वर्गात आपण शरीरावर किंवा कर्णावर कार्य करणाऱ्या विविध प्रकारच्या शक्तींचे विश्लेषण करणार आहोत आणि हे आपण पाहणार आहोत की यांत्रिकीमधील समस्या सोडवण्याची पहिली पायरी आहे जिथे आपल्याला शक्तीचा शरीराच्या प्रवेगशी संबंध ठेवायचा आहे, म्हणून जर तुम्हाला शक्तीचा संबंध जोडायचा असेल तर शरीराच्या प्रवेगासाठी प्रथम आपण हे अगदी स्पष्ट केले पाहिजे की शरीरावर कार्य करणाऱ्या विविध प्रकारच्या शक्ती कोणत्या आहेत परंतु आपण ते करण्यापूर्वी आह मला फक्त शेवटच्या व्याख्यानाकडे परत जाऊ द्या जिथे आपण शरीरावरील क्रिया आणि प्रतिक्रिया शक्तींचा विचार केला आणि काय आम्ही दाखवले की न्यूटनचा तिसरा नियम म्हणतो म्हणून आपण तो न्यूटनचा तिसरा नियम पाहू आणि हे आपल्याला खूप महत्त्वाचे दिसेल जेव्हा आपण शरीरावरील शक्तींचे विश्लेषण करू तेव्हा न्यूटनचा तिसरा नियम काय म्हणतो की जर दोन शरीरे असतील तर a आणि a शरीर b जर शरीरावर f_{ba} एक बल लावला तर शरीर b शरीरावर एक फोर्स फॅब लावते जेथे f_{ab} f_{ba} च्या वजाएवढे असते यापैकी एका बलाला क्रिया म्हणतात दुसरीला प्रतिक्रिया म्हणतात आता हे स्पष्ट करण्यासाठी थोडं चांगलं आहे कारण ज्या टेबलावर पुस्तक ठेवलं आहे त्या टेबलच्या केसचा आपण विचार करूया म्हणजे हे टेबल जमिनीवर पृष्ठभागावर आहे आणि टेबलावर आपल्याकडे एक पुस्तक आहे. म्हणून जर मी पुस्तकावर क्रिया करणाऱ्या शक्तींचे विश्लेषण केले तर आणि जेव्हा आपण हे व्याख्यान पुढे चालू ठेवतो तेव्हा आपल्याला वेगवेगळ्या प्रकारच्या शक्तींचे अधिक तपशीलवार विश्लेषण दिसेल परंतु जर मी पुस्तकावर कार्य करणाऱ्या शक्तींकडे पाहिले तर स्पष्टपणे आपल्याजवळ जे आहे ते पुस्तकावरील पृथ्वीमुळे एक शक्ती आहे आणि हेच आपण आपण पाहणार आहोत त्या वजनाचा संदर्भ घ्या आणि आपण याला f_{be} म्हणून संबोधू या म्हणजे f_b e ही शक्ती आहे ज्याद्वारे पृथ्वी पुस्तकाला स्वतःकडे खेचत आहे आणि आपल्याला हे देखील आढळते की टेबल पुस्तकावर एक शक्ती वापरतो. f_{bt} f_{bt} म्हणून ही शक्ती टेबल पुस्तकावर लावेल आणि जर पुस्तक विश्रांतीवर असेल तर पुस्तक हलत नसेल तर या दोन शक्ती समान आणि विरुद्ध असाव्या लागतील, म्हणून खरं तर हे f_{bt} एकाच रेषेवर कार्य करत असावे.

त्यामुळे प्रत्यक्षात मी ते त्याच ठिकाणी दाखवावे तोच बाण म्हणजे इथेच f_{bt} आणि मग आपल्याकडे काय आहे जर f_{be} आणि f_{bt} या दोन्ही शक्ती पुस्तकावर कार्य करत आहेत ते एकमेकांना रद्द करतात म्हणजे ते समान आणि विरुद्ध आहेत आणि त्यामुळे पुस्तक आता विश्रांतीच्या बिंदूवर आहे मला इथे सांगायचे आहे की f_{be} आणि f_{bt} ची क्रिया प्रतिक्रिया जोडी बनत नाही असे का असे आहे की f_{be} आणि f_{bt} दोन्ही एकाच शरीरावर कार्य करतात जे पुस्तक आहे तर क्रिया आणि प्रतिक्रिया जोडी दोन भिन्न शरीरांवर आहेत. शरीर दुसऱ्यावर बल लावते त्यापैकी एक क्रिया आहे आणि या किंवा दुसऱ्या शरीराची प्रतिक्रिया म्हणून पहिल्यावर समान आणि विरुद्ध बल लावेल म्हणून जर आपण विश्लेषण केले तर f_{be} हे पृथ्वीवर असलेल्या पुस्तकावरील बल आहे तर काय? या शक्तीची प्रतिक्रिया f_{be} ची प्रतिक्रिया असेल मी f_{be} समान ठेवावी म्हणजे पुस्तकाद्वारे पृथ्वीवरील बल f_{be} आहे म्हणून पृथ्वी किंवा पुस्तक पृथ्वीवर एक समान आणि विरुद्ध शक्ती वापरले आणि ही दोन शक्ती समान आहेत आणि उलट पण एक ac या पुस्तकावर आता पृथ्वीवरील इतर कृती आहेत तुम्ही प्रश्न विचारू शकता जर पुस्तकावर इतर कोणतीही शक्ती नसेल तर पुस्तक खाली पडू शकते तर पृथ्वीचे काय होते पृथ्वी का हलत नाही आणि या शक्तीमुळे पुस्तक आणि आपण जे पाहणार आहोत ते हे आहे की ते हलणार नाही कारण पृथ्वीवरील गुरुत्वाकर्षण शक्ती तुलनेने फारच लहान आहे कारण पृथ्वीवर सूर्याच्या आकर्षणामुळे प्रभाव पडतो. पृथ्वीवरील कारणे हे पुस्तक फारच लहान आहे आणि त्याचा पृथ्वीवर प्रशंसनीय परिणाम होत नाही आणि आपण आज गुरुत्वाकर्षण गतीचा हा नियम थोडक्यात पाहू पण तपशील थोड्या वेळाने पाहिला जाईल. आम्ही f_{bt} हे दाखवून दिले की टेबलच्या पुस्तकावर बल आहे, म्हणून जर आम्हाला याची प्रतिक्रिया शोधायची असेल तर पुस्तकाद्वारे टेबलवरील बल f_{tb} असेल जे याच्या समान आणि विरुद्ध असेल आणि अर्थातच हे सर्व घडते. n पुस्तकाच्या वजनाच्या बरोबरीचे असणे हे केवळ या समस्येच्या परिस्थितीमुळे आहे परंतु काहीही हालचाल करत नाही म्हणून जेव्हा आपण कृती आणि प्रतिक्रियेबद्दल बोलतो तेव्हा ते दोन भिन्न शरीरांवर असतात परंतु त्यांवर नाही हे आपण अगदी स्पष्ट केले पाहिजे. समान शरीर म्हणून आता आपण शरीरावर कार्य करणाऱ्या विविध प्रकारच्या शक्ती काय आहेत हे पाहण्याचा प्रयत्न करूया किंवा किमान तात्काळच्या हेतूसाठी पुढील दोन प्रकरणांमध्ये आपण प्रत्येक शरीराचा कण म्हणून विचार करू या शरीरावर कण जे क्रिया करणाऱ्या शक्तींचे विविध प्रकार आहेत ते प्रथम प्रकारचे बल जे कार्य करतात ते बल आहेत जे दुरून कार्य करतात याचा अर्थ असा की जर येथे कण असेल तर शरीराला स्पर्श न करणाऱ्या इतर शरीरामुळे बल कार्य करेल. बल ते निर्माण होतात म्हणून ते शरीर दोनच्या परस्परसंवादातून निर्माण होतात असे आपण म्हणू या की हे शरीर एक आहे जेथे शरीर एक आणि शरीर दोन संपर्कात नसतात आणि शरीर एकमेकांना स्पर्श करत नाहीत आणि परंतु ते एकमेकांवर बल लावतात यापैकी पहिले बल आहे आणि ज्या e ज्याचा वापर आपण बहुतेक यांत्रिकी समस्यांमध्ये करणार आहोत ते म्हणजे गुरुत्वाकर्षणामुळे येणारे बल आणि येथे आपण लागू करतो ज्याला न्यूटन म्हणतात ते सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षणाच्या न्यूटनच्या नियमाद्वारे शासित आहे आणि न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाने नेमके काय वापरले आहे त्यालाच म्हणतात. सार्वभौमिक कारण ते कोणत्याही दोन वस्तुमानांमध्ये कार्य करते म्हणून हा कायदा काय म्हणतो जर आपल्याकडे वस्तुमान m एक आणि वस्तुमान m दोन असेल आणि ते r अंतराने विभक्त झाले असतील तर मग म्हणूया की हे शरीर आहे a हे शरीर आहे b मग त्यावर बल बॉडी b मुळे b हे कॅपिटल g_m द्वारे दिले जाते एक m दोन वर r स्केअर हे बलाचे परिमाण आहे आणि दिशा a ते b कडे बॉडीवरील बल आहे आणि पहिला उप हा शरीराचे प्रतिनिधित्व करतो ज्यावर बल कार्य करत आहे बॉडी b मुळे शरीरावरील बल कॅपिटल g_m द्वारे दिले जाईल एक m दोन बाय r वर्ग m एक म्हणजे शरीराचे वस्तुमान am दोन आहे शरीराचे वस्तुमान br या दोनमधील अंतर आहे या कायद्याचे तपशील नंतर पुढे येतील खरे तर काही अभ्यास पूर्ण केला आहे मेकॅनिक्स आणि रोटेशनल मेकॅनिक्स मला इथे फक्त आपल्या गरजांसाठी काय सुसंगत आहे यावर चर्चा करू द्या. आता जेव्हा आपण या कॅपिटलकडे पाहतो तेव्हा g हा एक स्थिरांक आहे जो संपूर्ण विश्वासाठी वैध आहे म्हणूनच नियमाला सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण म्हणून संबोधले जाते आणि कॅपिटल g दिले जाते 6.67 ते 10 ते 11 न्यूटन मीटर स्केअर प्रति किलो स्केअरच्या पॉवरचा प्रयोग करून हे केल्याचे आढळून येते म्हणून आता हे कॅपिटल g चे मूल्य आहे जेव्हा आपण पृथ्वीकडे पाहतो आणि आपण असे म्हणू या की तेथे आहे एक वस्तुमान मीटर जे एकतर पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर आहे किंवा पृथ्वीच्या पृष्ठभागाच्या अगदी जवळ आहे त्यामुळे सर्वप्रथम आपण काय करणार आहोत हे आपल्याला कळते की गुरुत्वाकर्षणाच्या या नियमानुसार पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर किंवा पृष्ठभागाच्या अगदी जवळ असलेल्या कोणीही पृथ्वीमुळे गुरुत्वाकर्षण शक्तीचा अनुभव येईल आणि आता मी पृथ्वीला एक गोल मानत

आहे की भांडवल m पृथ्वीचे वस्तुमान आहे आणि उप ही पृथ्वीची त्रिज्या आहे आणि आपण एक वस्तुमान m पाहतो जे एकतर पृष्ठभागावर आहे च्या चला प्रथम 1 ते पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर पाहा आणि मी काय करू याला $m \text{ sub } b$ म्हणू या आपण याला एक शरीर म्हणू या b ज्याचे वस्तुमान $m \text{ sub } b$ आहे त्यामुळे आता पृथ्वीमुळे b शरीरावर बल दिले जाईल g वेळा mb वेळा पृथ्वीचे वस्तुमान r वर्गाने भागले आणि हा r जर पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर ठेवला तर r पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर असल्यास आणि किमान समाधानाच्या उद्देशाने r पृथ्वीच्या त्रिज्याएवढा असेल आत्ताच्या समस्यांमुळे आणि हे समजून घेतल्याने जरी शरीर पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून थोडेसे दूर असले तरीही आपण r ही पृथ्वीची त्रिज्या आहे असे गृहीत धरू शकतो कारण जर आपण पाहिले तर पृथ्वीची त्रिज्या सहा तीन सात शून्य किलोमीटर आहे याचा अर्थ सहा बिंदू तीन सात ते 10 ते 6 मीटरच्या बळाच्या बरोबरीचे असावे, म्हणून जरी शरीर पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून 1 मीटर किंवा 2 मीटर वर असले तरीही आपण सुरक्षितपणे गृहित धरू शकतो की r ही पृथ्वीची त्रिज्या आहे, त्यामुळे आता आपल्याला जे मिळेल ते आहे f मुळे b गुणिले e हे gm च्या बरोबरीच्या re चौरस गुणा वस्तुमान असेल बॉडी b आता येथे कॅपिटल g कॅपिटल m आणि re स्केअर ते सर्व स्थिरांक आहेत पृथ्वीचे वस्तुमान 6 ते 10 ते 4 kg च्या पॉवर इतके आहे म्हणून एकदा आपण या स्थिरांक g गुणा m भागाकार re स्केअर म्हणू शकतो हे आणखी एक स्थिरांक आहे आणि याला g गुणा m भागिले r e चौरस म्हणून संबोधले जाते यासाठी आपण लहान g चिन्ह वापरतो आणि याला con गुरुत्वीय स्थिरांक म्हणतात अर्थातच प्रत्येक ग्रहासाठी या गुरुत्वीय स्थिरांकाचे मूल्य भिन्न असेल कारण भांडवल m आणि r वेगवेगळ्या ग्रहांसाठी भिन्न असेल म्हणून इथे आपण पृथ्वीवर लक्ष केंद्रित करतो आणि एकदा आपण या संख्यांवर काम केल्यावर मी तुम्हाला g m आणि re स्केअरचे मूल्य दिले आहे, मग आपल्याला जे मिळेल ते लहान आहे g 9.81 मीटर प्रति सेकंद चौरस आणि म्हणून आता आपल्याकडे काय आहे जर पृथ्वीच्या पृष्ठभागाजवळ काही असेल तर पृथ्वीमुळे शरीरावर असणारे बल mb गुणा g म्हणून लिहिता येईल, त्यामुळे पृथ्वीच्या कोणत्याही शरीरावर ही शक्ती असेल आणि त्याला आपण असेही म्हणतो वजन म्हणून मी म्हटल्याप्रमाणे शरीराच्या ht समस्यांसाठी आपण आत्ता विचार करणार आहोत आपण असे गृहीत धरू की r हे फक्त आहे हे अंतर पृथ्वीच्या खूप जवळ आहे म्हणून r re म्हणून घेतले जाईल आणि पृथ्वीवरील बल आता m गुणा g म्हणून घेतले जाईल समस्या सोडवण्याच्या उद्देशाने तुम्हाला g चे मूल्य 10 मीटर प्रति सेकंद स्केअर किंवा 9.8 मीटर प्रति सेकंद स्केअर म्हणून घेण्यास सांगितले जाऊ शकते म्हणून अशा प्रकारच्या गृहीतकांनुसार तुम्हाला काय अनुमती आहे हे पाहावे लागेल आणि तुम्ही त्यानुसार कार्य देखील करू शकता. जसे तुम्ही पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून दूर जाल तसतसे लक्षात येईल की हे बल बदलेल पण हे बदल आम्ही पुढील अध्यायासाठी ठेवू जिथे आम्ही गुरुत्वाकर्षण स्थिर अभ्यास करतो आणि जरी तुम्ही पृथ्वीच्या पृष्ठभागाच्या आत गेलात तरीही पुन्हा आर पृथ्वीच्या त्रिज्या पेक्षा कमी होतील परंतु त्या भिन्नता आपण गृहीत धरताना दिसत नाही आणि सध्या गोष्टींच्या उद्देशाने आपण g हा स्थिरांक 9.81 मीटर प्रति सेकंद स्केअरने दिला आहे असे गृहीत धरू आणि शरीरावरील बल mas च्या बरोबरीचे असेल. s times g आता यामध्ये एक मूलभूत बल आहे जे दुरून कार्य करतात तेथे आणखी दोन बल आहेत जे दूरवरून कार्य करतात यापैकी पहिले विद्युत स्थिर बल आहेत जे दोन शुल्कांवर कार्य करतात त्यामुळे जर दोन चार्जेस असतील तर त्यामधील बल त्यांना 1 बाय 4 π एप्सिलॉन द्वारे दिले जाते r स्केअरवर शून्य q 1 q 2 हे q 2 वर q 1 मुळे आहे किंवा q एक वर q दोन मुळे ते समान आणि विरुद्ध असतील आणि q एक आणि q दोन हे शुल्क आहेत आणि याचे तपशील तुम्ही जेव्हा इलेक्ट्रोस्टॅटिक्स कराल तेव्हा तुम्हाला दिसेल परंतु $q1$ आणि $q2$ मधील बल जर दोन चार्जेस असतील तर ते एकमेकांना स्पर्श करत नाहीत तरीही ते एकमेकांवर बल लावतील आणि अर्थातच आम्ही चर्चा केली आहे. ते कोणत्या प्रकारच्या चार्जेसवर अवलंबून असतील ते दिशा आकर्षक किंवा तिरस्करणीय असू शकते म्हणून हे आणखी एक बल आहे जे दुरून कार्य करते तिसरे प्रकारचे बल जे दुरून कार्य करतात ते इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक फोर्स आहेत आणि इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक फोर्स हे द्वारे दिले जातात जर ac हार्ज चुंबकीय क्षेत्रामध्ये प्रवास करत असेल तर चार्जेचे बल q द्वारे c गुणिले v क्रॉस b दिले जाते जेथे b ही चुंबकीय क्षेत्राची तीव्रता असते आणि v हा वेग असतो त्यामुळे ही पुन्हा काही बल आहेत म्हणून आपण तीन मूलभूत बल पाहिले आहेत ज्या अंतरावरून कार्य करा गुरुत्वाकर्षण इलेक्ट्रोस्टॅटिक बल आणि इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक फोर्स आणि कमीतकमी जेव्हा आपण मूलभूत यांत्रिक समस्या करतो जेथे इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक फोर्स किंवा इलेक्ट्रोस्टॅटिक बल समाविष्ट नसतात किंवा त्याकडे दुर्लक्ष केले जाऊ शकते तेव्हा आपल्याजवळ फक्त गुरुत्वाकर्षण शक्ती असते जी दुरून कार्य करते. यानंतर ही अशी शक्ती आहेत जी एकमेकांपासून दूर असलेल्या दोन शरीरांमध्ये कार्य करणाऱ्या शक्ती आपण पाहिल्या आहेत आणि पुन्हा एकदा आपल्याला हे समजले पाहिजे की दोन शरीरांमध्ये क्रिया प्रतिक्रिया जोडी अस्तित्वात असेल जर $q1$ चार्जेने दुसऱ्या चार्ज $q2$ वर बल लावला तर ते एकमेकांवर समान आणि विरुद्ध बल लावतील. आणि गुरुत्वाकर्षण बल आणि इतर गोष्टींबाबतही तेच घडते. पुढे आपण संपर्क बल पाहू या ces जर समजा माझ्याकडे टेबलावर किंवा पृष्ठभागावर पडलेला ब्लॉक असेल किंवा जमिनीवर ब्लॉक असेल तर ब्लॉक टेबलावर बल लावतो आणि टेबल ब्लॉकवर समान आणि विरुद्ध बळ लागू करतो आणि हे बल आपण करू आता विश्लेषण करा म्हणजे जेव्हा आपल्याकडे दोन शरीरे ah बॉडी a आणि b संपर्कात असतात तेव्हा आपल्याकडे एक फोर्स ab आणि एक फोर्स असतो आता सामान्यतः हे बल सामान्य दिशेने असते याचा अर्थ मी प्रयत्न केला तर माझ्याकडे शरीर b च्या संपर्कात एक शरीर आहे शरीराच्या संपर्कांमुळे शरीरावर जी शक्ती वापरते ती बॉडी a चे विश्लेषण करा ज्याला मी फॅब असे म्हणतो त्याची दिशा ही एक सामान्य दिशा असते ज्याचा अर्थ शरीरावर कार्य करणाऱ्या इतर शक्तींवर अवलंबून असते ही दिशा आणि शरीराची हालचाल फॅबची दिशा आता ठरवली जाईल. आपण काय करू ते म्हणजे जर आपल्या संपर्कात दोन शरीरे असतील तर आपण या स्थितीचे सामान्यीकरण करूया हे शरीर आहे हे शरीर b आहे आणि ते या ठिकाणी संपर्कात आहेत म्हणून आपण काय करू आम्ही या सामान्य शक्ती फॅबला दोन घटकांमध्ये विभाजित करतो a nd आपण म्हणतो पहिला घटक हा सामान्य घटक आहे जो एका दिशेने असतो जो संपर्कासाठी सामान्य असतो आणि दुसरा जो बल असतो त्याला आपण स्पर्शिका घटक म्हणतो त्यामुळे a आणि b मधील संपर्क बल दोन भागांमध्ये विभागला जाईल एक सामान्य घटक जो दोन भागांना लंब असतो आणि एक स्पर्शक घटक जो स्पर्शिक दिशेने असतो

त्यामुळे संपर्क बलासाठी आपण ही पहिली गोष्ट करतो जी अर्थातच या संपर्क बल म्हणजे सामान्य बल काय आहे याबद्दल आपण बोललो नाही. स्पर्शिक शक्ती काय आहे परंतु प्रथम गोष्ट आपण करतो की आपण आता या दोन भागांमध्ये विभागतो. गतीशास्त्रावरून आपल्याला माहित आहे की जर आपण या दोन शरीरांमधील संपर्क पाहिला तर a आणि b ची सापेक्ष गती ही शरीर आहे a हे शरीर b असल्यास शरीरांना एकमेकांच्या संदर्भात हालचाल करावी लागते. जर संपर्क कायम ठेवायचा असेल तर a आणि b चा वेग एकमेकांच्या संदर्भात स्पर्शिकेच्या दिशेने असतो म्हणून जर हे असावे वेग स्पर्शिक दिशेच्या बाजूने असणे आवश्यक आहे. आपल्याकडे सामान्य दिशेच्या बाजूने वेग का असू शकत नाही याचा विचार करा. जर शरीर a आणि b चा सामान्य दिशेने वेग समान नसेल तर शरीर एकतर काय होईल शरीर b मध्ये छिद्र पडेल किंवा दोन शरीरे एकमेकांपासून विभक्त होतील याचा अर्थ एका प्रकरणात मृतदेहांचा यापुढे एक बिंदू संपर्क राहणार नाही ज्याचा आपण विचार करत नाही आणि शरीरे विकृत होऊ लागतील. एकमेकांपासून दूर जाण्यास सुरुवात करा आणि कोणताही संपर्क होणार नाही म्हणून आपण म्हणतो की शरीराचा संपर्क राखला जाणे आवश्यक आहे तो बिंदू यापुढे राहणार नाही आणि म्हणून कोणतीही शक्ती असणार नाही म्हणून जेव्हा शरीर संपर्कात असणे आवश्यक आहे a आणि b मधली सापेक्ष गती फक्त स्पर्शिक दिशेच्या बाजूने असली पाहिजे म्हणून जर आपल्याकडे दोन शरीरांमध्ये संपर्क बल असेल तर a आणि b ते सामान्य दिशेने कार्य करत असेल तर आपण त्याला दोन घटकांमध्ये विभाजित करू. पुन्हा एकदा जुन्या उदाहरणाकडे परत जाऊया हे शरीर a आहे आणि हे मला दाखवू देते की ते शरीर b च्या संपर्कात आहे का शरीर b च्या संपर्कात आहे तर जेव्हा मी शरीराकडे पाहतो तेव्हा शरीर b मुळे बल असेल जे आहे पृथ्वी आणि आपण त्याचे दोन भाग करतो तो घटक जो पृष्ठभागावर सामान्य असतो तो घटक आपण त्याला n सामान्य प्रतिक्रिया म्हणतो आणि दुसरा घटक जो आपल्याकडे आहे म्हणजे मी ते पुन्हा दाखवू दे की हे शरीर b मुळे शरीर आहे. बॉडी मुळे b वरील बल हे काही सामान्य दिशेने असते आपण याला दोन घटकांमध्ये विभागतो आणि हे f ab ला एका घटकामध्ये सोडवतो जो संपर्काला लंब असतो ज्याला आपण सामान्य प्रतिक्रिया म्हणतो आणि दुसरा घटक स्पर्शिक घटक असेल आणि जेव्हा शरीरे दोन्ही स्पर्श करणारे पृष्ठभाग घन आहेत मग आपल्याला एक विशेष नाव आहे आम्ही त्याला दोन शरीरांमधील घर्षण बल असे म्हणतो म्हणून स्पर्शिक घटक संपर्क बल म्हणून संदर्भित केला जातो याला आता घर्षणाचे बल म्हणून संदर्भित केले जाते शरीराचा संपर्क हवा किंवा पाण्याच्या संपर्कात असला तरीही अस्तित्वात असू शकते, तर एक स्पर्शिक घटक आहे जो हवा किंवा पाण्यामुळे घर्षण बल नावाचा घटक असेल परंतु जेव्हा आपल्याकडे बल असते तेव्हा मूलभूत फरक असतो जेव्हा घर्षण शरीराशी संपर्क साधते तेव्हा ते घन असतात ते दोन्ही घन असतात किंवा आपण घन आणि द्रव किंवा वायू यांच्यात संपर्क साधू शकतो आणि संपर्क करणारी दोन्ही शरीरे घन असतात तेव्हा प्रथम केस पाहू या, ज्याला आपण सामान्यतः संदर्भित करतो घर्षण बल म्हणून जर संपर्क घन आणि द्रव किंवा वायू यांच्यात असेल तर त्याला द्रवपदार्थ घर्षणामुळे येणारे बल म्हणतात आणि आपण ज्या मूळ पद्धतीने लिहितो किंवा या शक्तीमधील प्रतिक्रिया संबंध लिहितो ते भिन्न असतील म्हणून प्रथम चला करूया आपण दोन घन शरीरांमधील घर्षणाचे बल पाहतो त्यामुळे आता जेव्हा आपण घर्षण म्हणतो तेव्हा दोन गोष्टी आपोआप निहित होतात, पहिली गोष्ट म्हणजे संपर्क बल आणि दुसरे म्हणजे हे टॅंगमधील बल आहे आंतरीक दिशा या दोन गोष्टी आपोआप तेथे आहेत आणि आता आपण दोन घन शरीरांमधील संपर्क पाहू आणि प्रथम आपण त्याचे गतीशास्त्र आपल्या आधी पाहू

त्यामुळे आपल्याकडे एक शरीर आहे a आपल्याकडे एक शरीर आहे b आता शरीराचा वेग पाहू या आणि शरीर b चा वेग त्यामुळे a चा वेग va आहे आणि शरीर b चा वेग vb आहे आता हे असू शकते आणि हे दोन्ही आहेत जसे आपण म्हणतो की ते वेगाचे स्पर्शिक घटक आहेत सामान्य घटक जसे आपण चर्चा केली आहे. समान जर शरीरांना संपर्कात राहायचे असेल तर आमच्याकडे आता संपर्कात हे दोन वेग आहेत जर va समान असेल तर vb आणि प्रत्यक्षात मी काय ठेवायचे ते स्वल्पविराम t आहे जे दर्शविते की तो एक स्पर्शिक घटक आहे जर दिलेल्या वेळी ते समान असतील तर t आणि पुढच्या वेळीही जे मी t plus द्वारे किंवा पुढच्या झटपट द्वारे दर्शवू शकतो मग आपल्यात जी स्थिती आहे ती स्लिप नाही असे म्हटले जाते कारण दोन शरीरे एकमेकांच्या संदर्भात घसरत नाहीत. एक उदाहरण म्हणून आपण पाहू. आम्हाला हे पेन टेबलवर पडलेले आहे असे म्हणा आणि जर मी पेनचा संपर्क बिंदू आणि शीटवर जमिनीवर असलेला संपर्क बिंदू पाहिला तर या दोन्हींचा वेग 0 इतका आहे आणि यावेळी ते 0 आहेत. पुढच्या वेळी 0 म्हणून va हे vb च्या बरोबरीचे आहे आणि ते 0 इतके आहेत आणि आता ते समान आहेत जर हे संपूर्ण टेबल इतर काही वेगाने फिरत असेल तर vt पण हे दोघे एकमेकांच्या संदर्भात घसरत नाहीत तर पुन्हा एकदा काय आपल्याकडे va असेल vb बरोबर असेल पण ते दोन्ही शून्याच्या बरोबरीचे नसतील ते टेबलच्या वेगाइतके असतील पण तरीही स्लिप नाही अशी स्थिती आहे म्हणून स्लिप म्हणजे जेव्हा आपल्या शरीराची हालचाल आदराने असते बॉडी दोन म्हणून ही स्थिती जेव्हा संपर्क बिंदूच्या संपर्क बिंदूवर या वेळी वेग समान असतात आणि पुढच्या वेळी याला नो स्लिप म्हणतात आता दुसरी स्थिती जी स्पष्टपणे जर स्लिप नसेल तर स्लिप असे काहीतरी असावे आणि स्लिप म्हणजे काय ते विचाराच्या वेळी आहे जेव्हा तुम्ही दोन बॉडीचे निरीक्षण करत असता तेव्हाचे रेशन व्हॅट vbt सारखे नसते आणि आता मी मला माझे शरीर बदलू देतो मी हे डस्टर किंवा हा ब्लॉक आता इथे ठेवतो जेव्हा मी हे पाहतो तर समजा मी जोर लावला आणि हे डस्टर आहे आता हलताना जेव्हा मी ते पाहतो तेव्हा डस्टरवर असलेल्या बिंदूला वेग असतो तर जमिनीवर असलेल्या बिंदूचा वेग शून्य असतो त्यामुळे va हा vb च्या बरोबरीचा नसतो आणि जेव्हा तो हलतो तेव्हा याला स्लिप म्हणतात त्यामुळे आपल्याकडे स्लिप आणि स्लिप नसतो पण या दोघांमध्ये आपली एक तिसरी अट आहे ज्याला आपण आसन्न स्लिप म्हणतो आणि आसन्न स्लिपचा अर्थ असा आहे की वेळी t va is equal to vb चला हे पुन्हा लिहूया येऊ घातलेल्या स्लिपसाठी va tangential is equal to vb tangential at time t . जर आपल्या समस्येवर तीच परिस्थिती असेल तर पुढच्या क्षणी va हे vb च्या बरोबरीचे होणार नाही म्हणजे शरीर नुकतेच हलणार आहे आणि त्या स्थितीला आसन्न स्लिप म्हणून संबोधले जाते आणि पुन्हा एकदा मी हे डस्टर येथे ठेवले तर टेबलवर हा आर आहे आता ही स्लिप नसण्याची स्थिती आहे मी हळू हळू बल लागू करतो आणि मी आता तुम्हाला दिसणारे बल लागू करत आहे पण तो हलत नाही म्हणून तो अजूनही स्लिप नाही पण मग मी जेव्हा बल वाढवतो तेव्हा तो हळू लागतो तेव्हाच जेव्हा हे हलणे सुरू होते तेव्हा तो हालचाल सुरू होण्याआधी आसन्न स्लिपची स्थिती काय असते ती एकदा हलवण्यास सुरुवात केल्यानंतर आमच्याकडे स्लिप आहे म्हणून या तीन संपर्कांच्या गतिमान अवस्था आहेत स्लिपची स्थिती एक स्लिप नसलेली स्थिती आणि आसन्न स्थिती स्लिप आणि कधीतरी स्लिप हे स्लाईड या शब्दाने बदलले जाऊ शकते.

त्यामुळे आता याचा घर्षणाशी काय संबंध आहे आणि जेव्हा दोन शरीरे एकमेकांच्या संपर्कात असतात तेव्हा आपल्याजवळ असते ज्याला कूलॉम्बचा घर्षण नियम म्हणून संबोधले जाते आता हा कायदा काय म्हणतो दोन शरीरे एकमेकांच्या संपर्कात असतील तर या दोन शरीरांमधील स्पर्शिक बल असे असेल की ते या शरीरांमधील सापेक्ष गतीला विरोध करण्याचा प्रयत्न करते आणि हे स्पर्शिक बल जे आहे या दोन शरीरांमधील सापेक्ष गतीला विरोध करण्याचा प्रयत्न करते. a_1 force म्हणजे ज्याला आपण घर्षण बल किंवा घर्षणाचे बल म्हणतो

त्यामुळे येथे ठेवलेल्या या डस्टरकडे परत येऊ द्या आणि आता जेव्हा हे डस्टर ब्लॉकवर ठेवले जाते तेव्हा आम्ही म्हणतो तिथे एक संपर्क आहे आणि जर स्पर्शिक शक्ती असेल तर ती दुस-या शरीरावर याच्या सापेक्ष गतीला थांबवण्याचा प्रयत्न करेल आता जेव्हा या डस्टरवर इतर कोणतेही बल लागू केले जात नाही, म्हणजे त्याला दोन बल आहेत. पृथ्वीमुळे त्याला एक बल आहे जे वजन आहे डस्टरचे आणि इतर बल हे संपर्क बल आहे ज्यामध्ये दोन घटक असतील एक सामान्य प्रतिक्रिया आणि एक घर्षणआत्ता आपण जे पाहतो ते असे आहे कारण पृथ्वीचे बल थेट पृथ्वीच्या केंद्राकडे कार्य करते, म्हणजे ते उभ्या दिशेने कार्य करते आणि कारण शरीराची हालचाल होत नाही म्हणून संपर्क शक्ती देखील या शक्तीचा फक्त विरोध करत असणे आवश्यक आहे

त्यामुळे ते फक्त एक सामान्य बल असेल आणि यावर घर्षण शक्ती शून्य असेल आता आपण काय करू आपण प्रयत्न करतो मी एक लहान शक्ती लागू करतो. हा ri ght आता मी एक लहान शक्ती लागू करतो शरीर हलत नाही आता शरीर हलत नाही याचा अर्थ असा की या शरीरावरील निव्वळ क्षैतिज बल शून्य बरोबर असणे आवश्यक आहे आता मी माझ्या बोटाने एक लहान शक्ती लागू केली आहे जेणेकरून बल संतुलित करणे आवश्यक आहे मी इथे उजवीकडून डावीकडे दाखवल्याप्रमाणे आता ती शक्ती त्या दिशेने आहे, मी दाखवले तसे मी माझ्या बोटाने हे बल लावत आहे, म्हणजे डस्टरवर डावीकडून उजवीकडे एक शक्ती असणे आवश्यक आहे जे त्यास विरोध करते या डस्टरची हालचाल आणि ते घर्षण बल आहे आणि हे घर्षण बल अर्थातच सामान्य प्रतिक्रियेच्या व्यतिरिक्त आहे जे वजन संतुलित करत आहे म्हणून हे शरीर समतोल स्थितीत असल्यामुळे यावरील बलांची बेरीज शून्य असणे आवश्यक आहे म्हणून जेव्हा मी लागू करतो तेव्हा लहान शक्तीने शरीर हालचाल करत नाही याचा अर्थ एक घर्षण शक्ती आपोआप गतीला विरोध करणाऱ्या स्पर्शिक पृष्ठभागावर कार्य करत असते

त्यामुळे आपण पाहतो की हे घर्षण बल एक स्व-समायोजित शक्ती आहे आणि ती गतीला विरोध करण्याचा प्रयत्न करते आता चला याकडे परत या आणि आता आम्ही जे पाहतो ते आहे मी एक लहान शक्ती लागू करतो मी हळूहळू हे बल वाढवतो मी बल वाढवताना मला दिसते की डस्टर हलण्यास सुरवात होते म्हणजे ती हलली की ती निश्चित होती म्हणजे ते हलू लागते म्हणजे त्याचा प्रवेग शून्य नाही म्हणून आपल्याकडे काय आहे हे डस्टर जर मी किनेमॅटिक स्थितीकडे बघितले आणि जसे मी फोर्स वाढवतो तसे आपण डस्टरवरील क्षैतिज बल वाढवत असतो आणि मला ते एका छोट्या आकृतीने दाखवू द्या म्हणजे हे डस्टर आहे मी एक लहान बल ठेवतो f हे हलत नाही आणि याचा अर्थ काय आहे की हे संपर्क बल किंवा घर्षण बल मी लहान असे ठेवतो f हे घर्षण बल f आहे f मध्ये f समान आहे दोन दिशा विरुद्ध आहेत आणि च्या जर आपण आपल्या कृती आणि प्रतिक्रियेच्या नियमाकडे परत गेलो तर ते क्रिया आणि प्रतिक्रिया यांची जोडी बनवत नाहीत ते एकाच शरीरावर कार्य करत आहेत परंतु म्हणून या दोन शक्ती समान आहेत परंतु आपण जे पाहतो ते भांडवल f वाढते म्हणून आपण अशा टप्प्यावर पोहोचतो जिथे डस्टर हलणार आहे म्हणून मी आत क्रीज फाय मोठ्या बाणांने ते दाखवा आणि माझ्याकडे घर्षण बल आहे हे दोन्ही अजूनही समान आहेत आणि हे आता फक्त या टप्प्यावर हलणार आहे जेव्हा फक्त हलवायचे आहे तेव्हा हीच आहे जी आधीच्या केसमध्ये येऊ घातलेल्या स्लिपची स्थिती आहे ही एक स्लिप नसलेली स्थिती होती आणि नंतर येऊ घातलेली स्लिप आहे आणि समजा मी f आणखी वाढलो तर डस्टर हलण्यास सुरवात होते म्हणजे या दिशेने एक प्रवेग आहे आणि कूलॉम्बने काय केले ते कूलम्बला मिळाले आणि कूलॉम्ब कायदे करतात असे म्हणायचे आहे की जेव्हा आपल्याकडे आसन्न स्लिप असते म्हणजे शरीर फक्त हालचाल करण्याच्या तयारीत असते तेव्हा घर्षणाचे बल हे स्थिर μ_s वेळा असते n जेथे n शरीरावर सामान्य शक्ती किंवा सामान्य प्रतिक्रिया असते म्हणून जेव्हा आपल्याला असे घडते तेव्हा येऊ घातलेला स्लिप घर्षण हे सामान्य प्रतिक्रियेच्या थेट प्रमाणात असते. आणि समानुपातीची स्थिरता μ_s द्वारे दिली जाते आणि याला स्थिर घर्षणाचा गुणांक म्हणतात, म्हणून आता मी या डस्टरवर परत जातो मला आधी सर्व शक्ती काढू या डस्टरवर फक्त स्पर्शिक बल कसे आहेत म्हणून आपल्याकडे हे बल f आहे आणि हे एक केस आहे मी असे म्हणू की येऊ घातलेल्या स्लिपमध्ये आपल्याकडे घर्षण बल आहे परंतु या व्यतिरिक्त आपल्याकडे डस्टरचे वजन आहे जे खाली कार्य करत आहे आणि आहे एक सामान्य प्रतिक्रिया जी डस्टरवर जमिनीची असते त्यामुळे आता कूलॉम्बचा नियम आपल्याला सांगते की आसन्न स्लिप f ही स्थिर वेळा n च्या बरोबरीची आहे आणि जर शरीर उभ्या दिशेने फिरत नसेल तर बल संतुलन आपल्याला n देईल mg च्या बरोबरीचे आहे जे आपण काही वेळात पाहू शकतो जेव्हा किंवा पुढील वर्गात जेव्हा आपण समस्या सोडवतो तेव्हा आसन्न स्लिपसाठी घर्षण बल μ_s वेळा द्वारे दिले जाते आणि आता आपल्याला स्लिप किंवा स्लिप नसताना काय होते जेव्हा कूलम्ब सापडला होता की जेव्हा आपण स्लिप करतो तेव्हा घर्षण बल दुसऱ्या गुणांक μ_k गुणा n द्वारे दिले जाते म्हणून पुन्हा एकदा जेव्हा शरीर हालचाल करू लागते तेव्हाचे बल हे घर्षण बल अजूनही सामान्य प्रतिक्रियेच्या प्रमाणात असते पण ते μ_k tim म्हणून दिले जाते es n जिथे μ_k हा गतीज घर्षणाचा गुणांक आहे n ही अजूनही सामान्य प्रतिक्रिया आहे अह जेव्हा आपल्याकडे कोणतीही स्लिप नसते तेव्हा आपण जे पाहतो ते f μ_s पेक्षा कमी असते कारण घर्षण ही एक स्व-समायोजित शक्ती आहे म्हणून ती केसमध्ये असते आणि त्यासाठी असते स्लिप घर्षण नसताना घर्षण बल आणि सामान्य प्रतिक्रिया यांच्यात थेट संबंध किंवा आनुपातिकता नाही, आपण एवढेच म्हणू शकतो की स्लिप मिळू लागेपर्यंत घर्षण बलाचे कमाल मूल्य μ_s n च्या बरोबरीचे असेल तर जेव्हा आपण घर्षण बल हे डस्टर आहे पुन्हा आम्ही याकडे परत जातो जेव्हा मी एक लहान बल लावतो जर बल μ_s n पेक्षा कमी असेल तर कोणतीही हालचाल होत नाही आणि जेव्हा मी ते वाढवतो तेव्हा ते μ_s n च्या बरोबरीचे होते तेव्हा ते हलण्यास सुरवात होते आणि त्यानंतरचे बल घर्षण हे μ_k n च्या पटीने दिले जाईल n आता μ_k आणि μ_s बदल काही शब्द सामान्यतः μ_k हे μ_s पेक्षा कमी आहे आणि त्याचे कारण हे आहे की जेव्हा हे दोन शरीर असतात तेव्हा घर्षण बल ah का दिसून येतो संपर्कात नंतर संपर्कात ई दोन शरीरांमध्ये एक प्रकारची जोड आहे ज्यामध्ये ते एकमेकांना स्पर्श करतात म्हणून दोन शरीरांमध्ये सापेक्ष हालचाल होण्यास एक प्रतिकार असतो आणि

त्यामुळेच घर्षण होते परंतु एकदा शरीराची हालचाल सुरू झाली की सापेक्ष जोड बल थोडे खाली जाते कारण जेव्हा शरीर हालचाल करत नाही तेव्हा शरीर आधीच हलत असते ही जोड अधिक मजबूत असते

त्यामुळे μ_k μ_s पेक्षा कमी असते परंतु काही प्रकरणांमध्ये तुम्हाला μ_k हे μ_s च्या बरोबरीचे देखील आढळू शकते तर आता काय कूलम्ब देखील असे आढळले की μ_k आणि μ_s ते संपर्कात असलेल्या दोन शरीरांच्या सापेक्ष वेगापेक्षा स्वतंत्र आहेत आणि हे वैध आहे जर वेग लहान असतील तर वेग मोठा असेल तर ते वेगाचे कार्य असू शकतात परंतु ज्या प्रकरणांचा विचार केला जाईल त्यांच्यासाठी μ_k आणि आपण संपर्कातील सापेक्ष वेगापासून स्वतंत्र आहोत असे गृहीत धरू आणि ते संपर्काच्या पृष्ठभागावर अवलंबून असतात म्हणून संपर्काच्या पृष्ठभागाच्या सामग्रीवर आपण सिमेंटचा मजला किंवा काच असे म्हणू दिल्यास मग आपल्याला माहित आहे की सिमेंटच्या मजल्यापेक्षा काचेवर शरीर हलवणे खूप सोपे आहे

त्यामुळे सिमेंटच्या मजल्याच्या तुलनेत काचेच्या संपर्कात असताना μ चे मूल्य कमी असेल

त्यामुळे ते संपर्काच्या पृष्ठभागावर अवलंबून असतात पण संपर्क μ ची समान पृष्ठभाग स्थिर असेल जर आपल्याकडे समान सामग्रीचे दोन भाग असतील जे नंतर तयार केले जातात आणि दोन्ही संपर्क साहित्य एकाच गोष्टीचे असतील तर आपल्याकडे μ आणि μ_s चे मूल्य स्थिर असेल

त्यामुळे यावर अवलंबून असेल पृष्ठभागांच्या जोडीवर आणि प्रत्येक जोडीच्या दरम्यान तुमच्याकडे μ_k आणि μ_s चे मूल्य असेल जे आम्ही येथे पाहिले आहे ते आम्ही एका कणासाठी किंवा ब्लॉकसाठी पाहिले आहे जेव्हा आम्ही सामान्यपणे बर्‍याच समस्यांचे निराकरण करत असतो. ब्लॉक्सना सामोरे जाईल आणि ब्लॉक एकच बॉडी प्रमाणे हलवेल आणि सर्व बिंदू हलवेल तो फक्त अशा स्थितीत आहे ज्याला आपण भाषांतर म्हणतो जेथे संपूर्ण ब्लॉक समान गतीने फिरतो आणि या प्रकरणांमध्ये जेव्हा आपण शरीराकडे पाहतो तेव्हा आपल्याला आढळेल भाषांतरात n मग ब्लॉक हा बिंदूद्वारे दर्शविलेला एक कण देखील असू शकतो म्हणून जेव्हा आपण अशा बलांचा विचार करतो तेव्हा आपण याच बिंदूवर या क्रिया करणाऱ्या वरील बलांचा विचार करू पण जेव्हा आपण नंतर रोटेशनबद्दल बोलतो तेव्हा सापेक्ष बिंदू जेथे शक्ती कृती करत आहेत हे देखील महत्त्वाचे बनतील आणि त्या संदर्भात आपण पाहू शकतो की जेव्हा आपण ब्लॉकवरील सामान्य प्रतिक्रियेबद्दल बोलतो तेव्हा आपली प्रवृत्ती ही सामान्य प्रतिक्रिया केंद्रस्थानी कार्य करत असल्याचे दर्शवते. हे बर्‍याच प्रकरणांसाठी खरे असू शकते परंतु जसे आपण पाहणार आहोत. जेव्हा आपण रोटेशनल समतोल वर जातो तेव्हा हे शक्य आहे की सामान्य प्रतिक्रिया केंद्रस्थानी कार्य करत नाही परंतु ती शरीराच्या संपर्क क्षेत्रामध्ये कुठेतरी इतर बिंदूवर कार्य करते आणि हे जेव्हा आपण रोटेशनल समतोल करतो तेव्हा आपल्याला आत्ताच काळजी घ्यावी लागेल जेव्हा आपण कणांबद्दल बोलत आहोत जे आपण फक्त दाखवत आहोत आपण फक्त एक बल करत आहोत. समतोल क्षणाचाही समतोल साधणार नाही म्हणून बलांच्या समानतेला महत्त्व असेल म्हणून आपण x दिशा बलाच्या बलांबद्दल बोलू y दिशेत आहे आणि यापैकी निव्वळ परिणाम संबंधित दिशांमधील वस्तुमान वेळा प्रवेग समान असणे आवश्यक आहे आणि तेच आपण पुढील वर्गात पाहू पण त्यापूर्वी आपण घर्षणाचा नियम पाहिला आहे आणि जर मी जर आपण घर्षणाची शक्ती पाहिली तर ती स्लिप नसल्याच्या बाबतीत $\mu_s n$ पेक्षा कमी असेल ते येऊ घातलेल्या स्लिपसाठी $\mu_s n$ च्या बरोबरीचे असेल आणि स्लिपमध्ये स्लिपच्या बरोबरीची एखादी चूक असेल तर बनवण्याचा कल असा आहे की जिथे त्यांना घर्षण दिसले ते फक्त f लावतात ते $\mu_s n$ च्या बरोबरीचे असते आणि हे चुकीचे आहे की आपण प्रथम हे सुनिश्चित केले पाहिजे की येऊ घातलेल्या स्लिप किंवा स्लिपची केस असेल तरच आपण f हे $\mu_s n$ च्या बरोबरीचे ठेवू शकतो. स्लिप नसलेली स्थिती असेल तर घर्षण ही समस्येतील एक अज्ञात शक्ती असेल ज्याचा सामान्य प्रतिक्रियेशी थेट संबंध नाही शिवाय ती $\mu_s n$ पेक्षा कमी असली पाहिजे परंतु तुम्ही घर्षणाची बरोबरी करू शकत नाही की जर तुम्हाला μ ची मूल्ये माहित असतील आणि तुम्ही करू शकत नाही आंधळेपणाने f हे $\mu_s n$ पेक्षा बरोबरीचे आहे कारण जर हे स्लिप नसलेले केस असेल तर ते चुकीचे असेल जर ते येऊ घातलेल्या स्लिप किंवा स्लिपचे प्रकरण असेल तर आम्ही f समान $\mu_s n$ घालू आणि तसेच जेव्हा तुम्ही f समान ठेवता तेव्हा आम्ही समस्या सोडवू तेव्हा तुम्हाला समजेल $\mu_s n$ किंवा $\mu_k n$ करण्यासाठी तुम्हाला ते योग्य दिशा आणि घर्षण शक्तीची योग्य दिशा सोबत ठेवावे लागेल हे पाहूया की हे प्रश्नातील शरीरावरील सापेक्ष स्लिपला विरोध करते म्हणून पाहूया मी ब्लॉकबद्दल बोलतो आणि पाहूया म्हाणा हा ब्लॉक प्रति सेकंद पाच मीटर वेगाने फिरत आहे आणि हा जमिनीवर आहे आणि जमीन विश्रांतीवर आहे म्हणून आता म्हणू या की बिंदू a ब्लॉकवर आहे बिंदू b हा बिंदू a चा जमिनीचा वेग फाय फाय वेगाच्या बरोबरीचा आहे b चा शून्य i च्या बरोबरीचा आहे त्यामुळे b च्या संदर्भात a चा वेग v_a उणे v_b च्या बरोबरीचा आहे जो i च्या पाच पट आहे म्हणून सापेक्ष वेग i दिशेने आहे जर तसे असेल तर शरीरावर घर्षण होईल कारण सापेक्ष वेग b च्या संदर्भात a शरीरात आहे संपर्क बिंदू i दिशेने आहे a शरीरावरील घर्षण बल उणे i दिशेत आहे आणि कारण आता या प्रकरणात घर्षण बल उणे i दिशेत आहे आणि ते $\mu_s n$ च्या बरोबरीचे आहे की $\mu_s n$ च्या बरोबरीचे नाही आहे आपण याबद्दल काय विचार करू शकता. हे आसन्न स्लिप नो स्लिप किंवा स्लिपचे केस काय आहे हे स्पष्टपणे स्लिपचे केस आहे कारण v_a हे v_b च्या बरोबरीचे नाही म्हणून या प्रकरणात घर्षण बल μ_k गुणा n च्या बरोबरीचे असेल आणि हे असेल वजा i दिशा म्हणून आता जेव्हा मी बॉडी b कडे पाहतो त्याच उदाहरणासाठी जर मी हे बघितले तर b आता बॉडी b वर घर्षण बल अधिक i दिशेत असेल मला हे कसे मिळवायचे याचे दोन मार्ग आहेत हे मी बॉडीवर अॅक्शन रिअॅक्शन जोडीकडे बघू शकतो घर्षण a उणे i दिशेने आहे

त्यामुळे ते शरीर b वर स्पर्शिकेच्या दिशेने विरुद्ध बल लावेल म्हणून b शरीरावर घर्षण बल अधिक i दिशेने असेल किंवा मी ज्या प्रकारे पाहू शकतो ते b चा सापेक्ष वेग आहे a आता v_b बरोबर 0 v_a आहे बरोबर 5 phi तर v_b उणे v_a हे उणे π phi बरोबर आहे म्हणून हा सापेक्ष वेग उणे i दिशेत आहे b शरीरावरील घर्षण बल अधिक i मध्ये असेल दिशा आणि ही अशी गोष्ट आहे जी तुम्हाला समजली पाहिजे आणि त्याबद्दल गोष्टी अगदी स्पष्ट व्हाव्यात म्हणून आता दिशा कशी ठरवते कदाचित आम्ही येथे आणखी एक किंवा दोन उदाहरणे घेऊ शकतो आमच्याकडे हा ब्लॉक आहे जो प्रति सेकंद पाच मीटर वेगाने प्रवास करत आहे आणि हे आहे लिफ्टवर आणि लिफ्ट देखील पाच मीटर प्रति सेकंदाने प्रवास करत आहे आणि आम्हाला आढळले की ब्लॉकचे प्रवेग हे a चे b प्रवेग आहे जर ते y दिशेने दोन मीटर प्रति सेकंद चौरस असेल तर b चा प्रवेग देखील आहे i दिशेत दोन मीटर प्रति सेकंद चौरस बरोबर आता येथे जर आपल्याला विश्लेषण करायचे असेल तर हे स्लिप नो स्लिप किंवा येऊ घातलेल्या स्लिपचे केस आहे तर आपल्याला जे आढळते ते b

च्या संदर्भात a चा वेग आहे हे पाच वजा पाच इतके आहे equ आहे $a1$ ते शून्य आणि मी a चे प्रवेग बघितले तर b च्या संदर्भात हे पुन्हा 2 उणे 2 आहे जे 0 च्या बरोबरीचे आहे.

त्यामुळे पुढील क्षणी देखील वेग आणि प्रवेग दोन्ही समान असल्याने v आणि vb समान असतील. म्हणून स्पष्टपणे हे ही एक स्लिप नसलेली केस आहे आणि येथे जेव्हा मी शरीरावर घर्षण बल लिहितो तेव्हा मी जे म्हणू शकतो ते घर्षण बल mu गुणा n पेक्षा कमी असेल आणि घडणाऱ्या इतर गोष्टी मला कळेपर्यंत मी त्याची दिशा देखील ठरवू शकत नाही शरीरावर आणि दिशा शोधण्यात सक्षम होण्यासाठी मला शरीरावरील इतर शक्तींकडे पहावे लागेल परंतु एक गोष्ट तुमच्या लक्षात येईल जेव्हा आमच्याकडे कोणतीही स्लिप नसलेली केस असेल तेव्हा तुम्ही फक्त दोन्हीपैकी एक शक्ती म्हणून घर्षण दाखवा अधिक x दिशा किंवा उणे x दिशा आणि त्याची योग्य दिशा उत्तरातून बाहेर येईल जर तुम्हाला उत्तर वजा म्हणून मिळाले याचा अर्थ तुम्ही जी दिशा गृहीत धरली होती ती चुकीची होती म्हणून स्लिप नसताना तुम्ही यापैकी एक टाकून दूर जाऊ शकता अधिक दिशा किंवा वजा दिशेने b ut जर तो येऊ घातलेला स्लिप किंवा स्लिपचा केस असेल तर तुम्हाला शरीरावरील घर्षण बलाची योग्य दिशा दाखवावी लागेल आता या उदाहरणात येणारी स्लिप कशी होईल समजा जर b चा प्रवेग 3 मीटर प्रति सेकंद चौरस असेल तर मग हे येऊ घातलेल्या स्लिपचे केस बनले असते म्हणून आपण फक्त हे करूया हे शरीरावर आहे b हे 5 मीटर प्रति सेकंद बॉडी आहे b देखील 5 मीटर प्रति सेकंद प्रवेग आहे 2 मीटर प्रति सेकंद i b चा प्रवेग आहे 3 मीटर प्रति सेकंद चौरस आहे i म्हणून आता जेव्हा आपण स्लिप v a बरोबर vb आहे तेव्हा याचा अर्थ घसरत नाही पण जेव्हा मी aaa उणे ab पाहतो तेव्हा हे b च्या संदर्भात a चे प्रवेग आहे हे 2 उणे 3 i इतके आहे हे वजा i च्या बरोबरीचे आहे म्हणजे आपल्याकडे येऊ घातलेल्या स्लिपची केस आहे आणि a शरीरावर येऊ घातलेल्या स्लिपची दिशा वजा i दिशेत आहे त्यामुळे शरीरावर घर्षण बल अधिक i दिशेने असेल तेव्हा घर्षण बल जेव्हा मी शरीर एक घर्षण बल काढतो e अधिक i दिशेत असेल आणि हे मुस गुणा n च्या बरोबरीचे असेल कारण ही एक येऊ घातलेली स्लिपची केस आहे म्हणून आपण घर्षणाच्या समस्या सोडवताना या प्रकारच्या बाबी लक्षात ठेवल्या पाहिजेत म्हणून आजच्या वर्गात आपल्याकडे काय आहे आपण दोन गोष्टी पाहिल्या आहेत प्रथम आपण शक्ती पाहिल्या जेव्हा शरीरावरील बल जे दुरून कार्य करतात खरे तर मी हे नाव वापरले नाही कधी कधी जेव्हा आपण प्रगत अभ्यासक्रमासाठी जातो तेव्हा आपण त्यांना शरीर शक्ती म्हणतो आणि गुरुत्वाकर्षणाचे बल पाहिले जे आपल्यासाठी महत्त्वाचा आहे आणि आपल्यासाठी मुख्य उपाय म्हणजे सर्फर किंवा पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर पृथ्वीच्या पृष्ठभागाच्या अगदी जवळ एक वस्तुमान असेल तर पृथ्वी त्या वस्तुमानावर जे बल वापरले ते m गुणा g जे होईल पृथ्वीच्या केंद्राकडे असलेल्या उभ्या दिशेने कृती करा म्हणजे ती एक गोष्ट आहे आणि आम्ही दूरवरून कार्य करू शकणारी विद्युत चुंबकीय आणि इलेक्ट्रोस्टॅटिक शक्ती देखील पाहिली आणि त्यानंतर आम्ही संपर्क शक्तींकडे पाहिले आम्ही चर्चा सुरू केली आणि आम्ही चर्चा करू सामान्य प्रतिक्रिया आणि घर्षण आणि घर्षण शक्ती शरीरावर कशा प्रकारे कार्य करतात ते आपण सामान्य प्रतिक्रियेशी कसे संबंधित असतात हे आपण पुढील वर्गात पाहिले आहे, विशेषतः जेव्हा एखादी स्ट्रिंग शरीराला बांधली जाते तेव्हा बल काय करते ते आपण पुढील वर्गात पाहू. आणि जेव्हा स्प्रिंग शरीराला जोडले जाते आणि त्यानंतर आम्ही समस्येवर न्यूटनचा दुसरा नियम लागू करू जेणेकरून आम्ही बलांना प्रवेगशी जोडू शकू. धन्यवाद