

आजच्या व्याख्यानात आपण प्रभाव आणि टक्कर या समस्यांवर विचार करू याचा अर्थ आपण विचार करूया की आपल्याजवळ एक शरीर आहे जे काही वेगाने फिरत आहे v_1 म्हणा आणि आपल्याकडे एक शरीर 2 आहे जो v_2 च्या वेगाने फिरत आहे. ही शरीरे एकमेकांकडे सरकत असतात आणि मग ते एकमेकांना स्पर्श करतात हे शरीर आहे एक हे शरीर आहे दोन ते एकमेकांना स्पर्श करतात आणि यालाच आपण प्रभाव म्हणतो आणि परिणामानंतर शरीरे पुन्हा विभक्त होतात म्हणून या स्थितीला आपण i आणि the असे संबोधले आहे .

आघातानंतर फक्त स्थिती आम्ही सबस्क्रिप्ट f वापरणार आहोत म्हणून आमच्याकडे दोन बॉडी एक आणि दोन वस्तुमान m एक आणि m दोन आहेत ते एकमेकांवर परिणाम करतात आणि आघातानंतर पुढे जातात आणि या प्रभावाला दोन शरीरांमधील टक्कर असेही म्हटले जाऊ शकते तर आजच्या वर्गात आपल्याला या प्रभावाचे यांत्रिकी काय समजेल जर आपल्याला माहित असेल की शरीरे एकमेकांच्या जवळ येत आहेत एका शरीराचा वेग v एक आहे आणि दुसऱ्याचा वेग आहे v दोन मी वापरून या शरीरांचे अंतिम वेग शोधू शकतो? व्या मेकॅनिक्सचे ई नियम म्हणून हेच आपण पाहणार आहोत आणि येथे आपल्याला काय जाणवेल ते म्हणजे प्रेरणा संवेग तत्त्व हेच एक आहे जे आपण या समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी वापरणार आहोत,

त्यामुळे याचा परिणाम एका गोष्टीवर होईल जो आपण प्रभाव दर्शविण्याचा प्रयत्न करू दिल्यास लक्षात येईल हा प्रभाव फारच कमी कालावधीत होतो आणि ज्या आघात शक्तीमुळे टक्कर होते ती मोठी असते त्यामुळे प्रभाव एक तात्कालिक आवेग शक्ती म्हणून मानला जाऊ शकतो आणि आपण जे विश्लेषण करणार आहोत ते फक्त शरीराचे विश्लेषण असेल प्रभावापूर्वी म्हणजे i ही स्थिती आहे ज्याचा संदर्भ आम्ही फक्त प्रभावापूर्वी किंवा पूर्व प्रभावासाठी घेऊ आणि आमच्याकडे असलेल्या स्थितीसाठी किंवा कॉन्फिगरेशनसाठी आम्ही सबस्क्रिप्ट f वापरू शरीराची स्थिती बदलत नाही हे आपण गृहीत धरू की प्रभाव खूपच लहान आहे याचा अर्थ या प्रभावाच्या काळात जेव्हा एखादे शरीर दुसऱ्याला आदळत असते तेव्हा आपण या स्थितीचे विश्लेषण करत असतो n फक्त आघाताच्या वेळी

त्यामुळे या दोन बॉडीची स्थिती बदलणार नाही म्हणून आता आपण काही पॅरामीटर्स परिभाषित करूया आणि हे विश्लेषण पाहूया आपण टक्कराच्या वेळी बॉडी एक आणि बॉडी दोन इतक्या स्पष्टपणे रेखाटत आहोत आपण काय परिभाषित करू शकतो टी हे शरीरांचे स्पर्शिक समतल आहे म्हणून जेव्हा शरीरे एकमेकांना स्पर्श करतात तेव्हा या दोन शरीरांची स्पर्शिका आपण t म्हणून संबोधतो आणि द्विमितीय मध्ये जेव्हा आपण दोन डी विश्लेषण करतो तेव्हा हे t असेल एक रेषा जर ती $3d$ विश्लेषण असेल तर t एक समतल असेल पण द्विमितीय विश्लेषणामध्ये आपण दोन पिंडांकडे पाहतो जे एकमेकांना स्पर्श करत आहेत आणि आपण या पिंडांना स्पर्शिका काढतो आणि यालाच आपण t दिशा म्हणतो आणि या i . आपण जे करतो ते t ला लंब आहे म्हणून आपल्यापैकी प्रत्येकाने पुढची गोष्ट प्राप्त करण्यासाठी खूप सरळ पुढे जावे असा विचार करा आणि आम्ही शोधून काढले आहे की या विमानात t ला लंब असलेली t दिशा कोणती आहे याला आपण n दिशा म्हणतो आणि याला आपण i ची ओळ म्हणू $mpact$ म्हणून स्पर्शिका समतल शोधणे या दोन गोष्टी अतिशय महत्त्वाच्या आहेत आणि या स्पर्शिका समतलाला लंब हे सामान्य समतल आहे, म्हणून जर याला आपण t असे म्हटले असेल तर आपण यामध्ये t ला लंब काढतो आणि त्यालाच आपण t ला लंब म्हणतो. प्रभावाची रेषा म्हणून संबोधले जाते आणि आम्ही यासाठी nn हे चिन्ह वापरतो आणि आम्हाला हे समजेल की समस्या सोडवण्यासाठी हे खूप महत्त्वाचे आहे म्हणजे जेव्हा आमच्याकडे दोन प्रभाव टाकणारी शरीरे असतात तेव्हा आम्ही ते ओळखतो ज्याला आपण स्पर्शिक समतल म्हणतो किंवा आपण करू शकतो याला संपर्काचे विमान आणि परिणामाची रेषा म्हणू या आता आपण यापैकी काही गोष्टींचे विश्लेषण करण्याचा प्रयत्न करूया ज्या प्रभावाबद्दल आपण बोलणार आहोत ते सर्व गुळगुळीत प्रभाव म्हणून ओळखले जातील आणि गुळगुळीत प्रभाव म्हणजे प्रभाव शक्ती प्रत्येक शरीरावर स्वतंत्रपणे प्रभावाच्या रेषेच्या बाजूने आहे या रेषेवर कोणतीही दिशा असू शकते या एकतर प्लस किंवा मायनस पण गुळगुळीत प्रभावामध्ये प्रभाव शक्ती सोबत असते म्हणजे जर आपण या शरीराला स्पर्श करत असाल तर हे स्पर्शिका समतल आहे ही आघाताची रेषा आहे

त्यामुळे टक्कराची शक्ती फक्त आघाताच्या रेषेवर असते. म्हणजे मी या शरीराकडे पाहिले तर तो एक गुळगुळीत प्रभाव असेल तर शरीर एक वर टक्कर होण्याचे बल या दिशेने आणि कॉल बॉडी दोनचे बल आहे. संपर्काच्या या बिंदूवर हे शेवटच्या दिशेच्या बाजूने असते म्हणून टक्कराचे बल n बाजूने असते

त्यामुळे टक्कर बल फक्त n च्या बाजूने असते गुळगुळीत प्रभावासाठी आपण त्याला गुळगुळीत प्रभाव का म्हणतो कारण स्पर्शिक समतलामध्ये कोणतेही बल नसते आणि स्पर्शिका समतल आहे जेथे घर्षण होते त्यामुळे असे होईल कारण प्रभाव किंवा आवेगात्मक शक्ती फक्त प्रभावाच्या रेषेवर असते आणि स्पर्शिक समतल बाजूने कोणतेही बल नसते, आम्ही या प्रभावांना गुळगुळीत प्रभाव म्हणतो आणि ज्या प्रभावांबद्दल आपण बोलणार आहोत ते फक्त गुळगुळीत प्रभाव असतील. अर्थात आम्ही म्हटल्याप्रमाणे आम्ही आधीच लिहिले आहे काय आहे i आणि f_i हे प्री इम्पॅक्ट कॉन्फिगरेशन f दर्शविले हे सर्व परिमाण दर्शविले जे पोस्ट इम्पॅक्ट आहेत आता आम्ही परिभाषित करतो आणखी एक संज्ञा आम्ही टक्कर म्हणून परिभाषित करतो थेट किंवा हेड ऑन टक्कर जर v_1 i आणि v_2 दोन i v एक i हा प्रभावापूर्वी शरीराचा वेग आहे एक आणि v_2 दोन i हा आघातापूर्वी दोन भागाचा वेग आहे तर थेट किंवा टक्कर वर हेड एक असेल जेथे v_1 एक i असेल तर v_2 एक i आणि v_3 दोन i जर हे सदिश फक्त n दिशेला असतील तर टक्कर थेट टक्कर वर हेड आहे असे म्हटले जाते, मग टक्कर डोक्यावर आहे की थेट आहे हे कसे ठरवायचे आणि हे करण्याचा सोपा मार्ग म्हणजे काढणे स्पर्शिका समतल किंवा t दिशा निर्धारित करा आणि एकदा तुम्ही t काढल्यावर तुम्हाला n दिशा मिळेल जी t ला लंब असेल आणि नंतर cv_1 i आणि v_2 i पैकी v_1 एक i किंवा v_2 दोन i मध्ये t बाजूने एक घटक असेल तर जे शून्य नाही तर प्रभाव थेट नाही किंवा डोक्यावर नाही आणि आम्ही अशा प्रभावांना तिरकस प्रभाव म्हणतो म्हणजे आम्ही हे ठरवले आहे आणि काय म्हणून आम्ही आता दोन शरीरांच्या प्रभावाबद्दल बोललो आहोत आणि आम्ही ठरवले आहे. थेट टक्कर किंवा हेड-ऑन टक्कर म्हणजे काय तर याचा अर्थ प्रत्येक टक्कर समस्या जी y तुमच्या समोर येईल ते एकतर थेट टक्कर किंवा तिरकस टक्कर असेल. सामान्यतः एखाद्या समस्येमध्ये बॉडीचा प्रारंभिक वेग एक शरीराचा प्रारंभिक वेग दोन m एक आणि m दोन दिला जातो आणि नंतर आपल्याला दिले जाते. या शरीरांवर परिणाम होतो आणि ते आघातानंतर निघून जातात आणि

आम्हाला v एक f आणि v दोन f शोधायचे आहेत म्हणून आमच्याकडे दोन शरीरे आहेत ती प्रभावात येतात सुरुवातीच्या परिस्थितीआम्हाला v एक f आणि v 2 f शोधायचे आहेत मग आता काय आपण या शरीरांचे एक साधे विश्लेषण करूया म्हणून आपण मानसिकदृष्ट्या काढू या असे म्हणूया की आपल्याकडे एक शरीर आहे एक असे येत आहे आणि आपल्याकडे एक शरीर दोन आहे आणि अशी टक्कर आपण येथे दर्शविली आहे ही टक्कर आहे. थोडया वेळाने तिरकस टक्करचे उदाहरण बघू म्हणून आपल्याकडे आता हे शरीर आहे जेव्हा टक्कर दरम्यान एक शरीर दोन वर प्रभाव टाकत असतो तेव्हा आपल्याला आढळते की तेथे एक बल f आहे आणि आवेगपूर्ण शक्ती ही एक आवेगपूर्ण शक्ती आहे आणि आवेग हे आपण bo वर $integral f dt$ म्हणून लिहू शकतो एक त्याचप्रमाणे जेव्हा मी शरीर दोनकडे पाहतो तेव्हा शरीर दोन वरील आवेग वजा अविभाज्य $fd t$ का कारण शरीर दोन वजा अविभाज्य $fd t$ हा आवेग का होतो कारण शरीर एक आणि शरीर दोन मधील क्रिया आणि प्रतिक्रिया समान असतात आणि याच्या विरुद्ध म्हणून शरीरावर आवेग दोन हे उणे i च्या बरोबरीचे असतील आता जर आपण प्रथम शरीरावर आवेग संवेग तत्त्व लागू केले तर प्रथम शरीरावर आपल्याजवळ जे आहे ते म्हणजे हा आवेग आहे जो क्रिया करत आहे आपण ते i म्हणून दाखवतो आणि सुरुवातीला संवेग आहे $m one v one i$ आणि शेवटी संवेग $m one v one f$ च्या बरोबरीचा असतो मग आवेग संवेग तत्त्व आपल्याला जे सांगते ते म्हणजे आवेग संवेग तत्त्व आपल्याला $m वन v वन i$ अधिक निव्वळ आवेग आपल्याला योग्य चिन्हांने घ्यायचे आहे $m one v one f$ च्या बरोबरीचे आहे किंवा हे देखील असे लिहिले जाऊ शकते की आवेग हा संवेगातील बदलाच्या बरोबरीचा असतो त्यामुळे शरीर एकचे असेच होते आता जर हा परिणाम टक्कर किंवा थेट टक्कर असेल तर आपल्याला काय माहित आहे v एक मी फक्त n बाजूने आहे

त्यामुळे आम्ही काय sho सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे आपण प्रथम n दिशा n दिशा क्षैतिज बाजूने दर्शविली पाहिजे आणि जर $v 1 i$ फक्त n बाजूने असेल तर आपल्याला जे सापडते ते आहे म्हणजे $v 1 i$ मध्ये स्पर्शिका घटक 0 आहे. आता आवेग देखील फक्त n च्या बाजूने आहे कारण हे हा एक गुळगुळीत प्रभाव आहे, कारण हे दोन्ही फक्त $nv 1 f$ च्या बाजूने आहेत हे देखील फक्त n च्या बाजूने असतील, म्हणून जर $v 1 i$ फक्त n च्या बाजूने असेल तर ते टक्कर वर एक केस आहे याचा अर्थ v एक i चा t घटक आहे शून्याच्या बरोबरीने आणि आपल्याला जे आढळते ते आवेग देखील n बरोबर आहे n ते अधिक किंवा वजा असू शकते त्यामुळे $v one f$ देखील n बरोबर आहे आणि $v वन f$ चा t घटक शून्याच्या बरोबरीचा आहे म्हणून हेड मध्ये काय होईल टक्कर आता काय असेल जर टक्कर तिरकस असेल तर टक्कर तिरकस असेल याचा अर्थ आपल्याकडे आहे हे शरीर एक आहे हे शरीर दोन आहे आणि समजा शरीर एकचा वेग आता आघाताच्या वेळी एका कोनात आहे जर आपण आकृती काढली तर हे आहे t दिशा ही n दिशा आहे मग आम्ही जे शोधले ते मी काढले आहे मी ते $v 1 i$ मध्ये बदलले आहे म्हणून आता शरीराचा प्रारंभिक वेग 1 कडे पाहिल्यास v एक i यामध्ये n घटक आहे आणि हा घटक आहे आणि हे दोन्ही घटक शून्याच्या बरोबरीचे नाहीत आणि हे तिरकस परिणामाचे केस असेल आणि आता जर मी आवेगपूर्ण शक्तीकडे पाहिले तर आवेग शक्ती फक्त n च्या बाजूने असते म्हणून मी शरीराच्या संवेगाच्या t घटकाबद्दल काय म्हणू शकतो एक t घटक बदलणार नाही तो का बदलणार नाही कारण शरीरावर आवेग फक्त n बरोबर आहे म्हणून मला जे मिळते ते आहे तर मी $v one t$ लिहितो प्रारंभिक हे $v one t$ फायनलच्या बरोबरीचे असेल

त्यामुळे वेग एकचा स्पर्शिका घटक म्हणजे हा घटक आता मी काढला तर हा $v 1 t$ हा $v 1$ आहे नी शरीर 1 चा स्पर्शिका घटक जे काही असेल आघातानंतर आरंभिक घटक वेग हा स्पर्शक घटक आहे तो तसाच राहील आणि हेच आपण लिहिले आहे गुळगुळीत प्रभावाच्या बाबतीत जर प्रभाव तिरकस असेल तर $v one ti$ बरोबर $v one tf$ प्रत्यक्षात हे देखील थेट साठी धारण करते टक्कर पण हेडो मध्ये $na1$ डायरेक्ट टक्कर $v one ti$ शून्या बरोबर आहे म्हणून $v one tf$ देखील शून्य बरोबर आहे आणि समान वितर्क शरीर दोन साठी धरतात म्हणून शरीर दोन साठी माझ्याकडे आवेगाचे वजा असेल जे येथे कार्य करते i आवेग शरीर एक वर कार्य करते म्हणून बाँडी दोन वर वजा ix आणि नंतर आपल्याकडे v दोन i प्रारंभिक वेग होता v दोन f हा अंतिम वेग आहे त्यामुळे पुन्हा काय होईल कारण आवेग ही n दिशा आहे ही t दिशा आवेग फक्त n बरोबर आहे आणि आपल्याला जे मिळते ते आहे v दोन t इनिशियल हे v दोन tf च्या बरोबरीचे आहे आणि सामान्य घटक बदलतात त्यामुळे आता जेव्हा आपण समीकरणे लिहितो तेव्हा ती थेट टक्कर आहे असे गृहीत धरले तर प्रथम थेट टक्कर पाहूया याचा अर्थ आपण सोडवतो तेव्हा आपले अज्ञात असतात. f आणि v दोन f जे n च्या बाजूने आहेत आता थेट टक्कर मध्ये कोणतेही t घटक नाहीत आणि म्हणून आपल्याकडे दोन अज्ञात v एक f आणि v दोन f आहेत आणि जर मी शरीराचे समीकरण लिहिले तर आपल्याजवळ काय असेल हे शरीर एक आहे हा त्याचा $v one im one v one i$ आणि नंतर t सह प्रवास होता येथे एक आवेगपूर्ण शक्ती आहे या वजासारखी आवेगशील शक्ती समान $m one v one fv one i is know m one$ ज्ञात आवेग अज्ञात आहे खरेतर हा आवेग देखील एक स्केलर आहे कारण तो फक्त i दिशेच्या बाजूने आहे म्हणून मी काढला पाहिजे सदिश चिन्ह असे गृहीत धरून की ते फक्त n आणि v एक f च्या बाजूने आहे हे देखील अज्ञात आहे म्हणून दोन अज्ञात आहेत हे समीकरण आता शरीर दोन मध्ये दोन शरीरासाठी आमच्याकडे आवेग असे कार्य करत आहे म्हणून आपल्याकडे m दोन आहे आणि शरीर दोन द्या आपण म्हणतो की सुरुवातीला याप्रमाणे चालत आहे म्हणून आता आपण याला सकारात्मक शेवटची दिशा म्हणून घेत आहोत म्हणून शरीर दोनचा प्रारंभिक संवेग वजा m दोन v दोन y अधिक i समान m दोन v दोन f सर्व अज्ञात आहेत असे आपण गृहीत धरू सकारात्मक दिशेच्या बाजूने आता लक्ष द्या मी ही समीकरणे उजव्या हाताने n सकारात्मक असे गृहीत धरून लिहिली आहेत आणि म्हणूनच मी येथे वजा चिन्ह टाकले आहे जर मी ही समीकरणे मोजली तर v दोन f हे देखील अज्ञात आहे म्हणून आता जेव्हा आपण ही समीकरणे पाहिले तेव्हा हे मी आधीच सह आहे आपल्याकडे एक अज्ञात आहे i दुसरे अज्ञात v एक f आणि v दोन f हे तिसरे अज्ञात आहे तेथे फक्त दोन समीकरणे आहेत आणि म्हणून याचा अर्थ आपण एक समीकरण लहान आहोत हे लिहिण्याचा दुसरा मार्ग म्हणजे आपण n दिशेने गती समीकरण लिहितो दोन्ही शरीरे एकत्र आहेत म्हणून आपण एक प्रणाली विचारात घेतो शरीर एक आणि दोन शरीरे विचारात घेतो त्यामुळे हा पर्यायी दृष्टीकोन आहे जर आपण दोन्ही शरीरे एकत्र ठेवली तर आपल्याला जे आढळते ते प्रारंभिक गती आहे म्हणून आपण

एका केसबद्दल बोलत आहोत हे v एक आहे मी हे येत आहे v दोन i सह आणि ही शरीरे एकमेकांवर आदळत आहेत आणि नंतर ते जातात आपण याला सकारात्मक शेवटची दिशा म्हणतो आणि v 1 f आणि v 2 f बरोबर आपण सकारात्मक गृहीत धरतो n जर आपल्याला उणे चिन्हासह काहीही मिळाले तर याचा अर्थ ती वजा बाजूने आहे n म्हणून जर आपण दोन्ही बॉडीजसाठी n दिशेने प्रारंभिक संवेग लिहिला तर हे m one v one i वजा m दोन v दोन i n च्या बरोबरीचे असेल आणि दोन्ही बॉडीजसाठी दोन्ही बॉडीजसाठी तो आवेग एकत्र ठेवला तर प्रणाली ze च्या समान आहे ro कारण शरीरावर i चा आवेग आहे एक शरीर दोन वर वजा i चा आवेग जेव्हा तुम्ही हे दोन जोडता तेव्हा शून्य समान असते म्हणजे n दिशेने दोन्ही शरीरांचा संवेग राखला गेला पाहिजे कारण तेथे कोणताही आवेग नाही

त्यामुळे आपल्याला काय मिळते m एक v एक i वजा m दोन v दोन i समान आहे m one v one f अधिक m दोन v दोन f आणि पुन्हा एकदा आपल्याला आढळले की हे फक्त एक समीकरण आहे आणि दोन अज्ञात आहेत म्हणून या दोन अज्ञात आहेत आणि आहे एक समीकरण म्हणून आपण एक समीकरण लहान आहोत या समस्यांमध्ये आपण असतो जेव्हा आपण एक समीकरण लहान असतो तेव्हा आपल्याला काही अतिरिक्त माहितीची आवश्यकता असते म्हणून आपल्याला आवश्यक असते आणि ही अतिरिक्त माहिती या वस्तुस्थितीमध्ये येते की एकतर आपण म्हणू आणि आपण हे सामान्यीकृत करू पण बहुतेक जेव्हा तुम्ही हे करायला सुरुवात करा आम्ही म्हणतो की आम्ही टक्कर एकतर लवचिक टक्कर किंवा पूर्णपणे न लवचिक टक्कर म्हणून बोलतो आणि यासाठी सामान्य अभिव्यक्ती आम्ही ती व्यक्त करू शकतो आणि मी ते अशा प्रकारे करणार आहे की आम्ही ते अनुभवजन्य संदर्भात व्यक्त करतो प्रमाण आणि हे प्रमाण y ला प्रतिपूर्तीचा गुणांक म्हणून संबोधले जाते आणि जे चिन्ह आपण त्यासाठी वापरणार आहोत ते e आहे म्हणून आपण सामान्य अभिव्यक्तीच्या संदर्भात बोलू की गोष्टी e च्या संदर्भात कशी असतील पण जेव्हा आपण लवचिक टक्कर बद्दल बोलतो तेव्हा याचा अर्थ असा होईल की e चे मूल्य ज्याचे मी आता वर्णन करणार आहे ते आता पूर्णपणे लवचिक नसलेल्या किंवा प्लॉस्टिकच्या टक्करसाठी एक असेल e शून्याच्या समान असेल याचा अर्थ असा होईल की टक्कर झाल्यानंतर दोन्ही शरीरे समान गतीने फिरतील हीच स्थिती आहे जेव्हा e शून्याच्या बरोबरीचे असते तेव्हा आपण ही संज्ञा समजावून सांगण्याचा प्रयत्न करूया e पण जेव्हा आपण लवचिक टक्कर मध्ये लवचिक टक्कर बदल बोलतो तेव्हा जे e शी सुसंगत असते ते म्हणजे गतिज ऊर्जा असे म्हणण्यासारखीच गोष्ट असते. टक्कर होण्यापूर्वी आणि नंतर एक प्रणाली म्हणून दोन शरीरांचे एकत्र संरक्षण केले जाते म्हणून आपण या आह चा अर्थ आणि गणिती परिणाम पाहू, परंतु जर टक्कर लवचिक नसेल तर टक्कर झाल्यानंतर गतिज ऊर्जा ही किनेटीपेक्षा कमी असते. टक्करपूर्व दोन शरीरांची c उर्जा आणि ही अतिरिक्त किंवा हरवलेली उर्जा जी लवचिक नसलेल्या टक्करांमध्ये असते ती दोन्ही शरीरांच्या ध्वनी किंवा अंतर्गत उर्जेमध्ये रूपांतरित होऊ शकते आणि लवचिक नसलेल्या स्थितीत उष्णता म्हणून दिसू शकते टक्कर गतीज उर्जा संरक्षित केली जात नाही आणि ही गमावलेली ऊर्जा या प्रकारांमध्ये लवचिक टक्कर मध्ये येऊ शकते गतिज ऊर्जा नष्ट होत नाही ती संरक्षित केली जाते आता आपण म्हटल्याप्रमाणे पूर्णतः लवचिक टक्कर ही बाब आहे जी आपण बोललो आहोत ती बदल बोललो आहोत e is equal to एक e म्हणजे शून्य आहे हे स्पष्ट न करता e काय आहे ते मी एका क्षणात करेन पण जर ती पूर्णपणे लवचिक टक्कर असेल तर ती एक केस आहे जेव्हा e बरोबर असते आणि यावेळी v 1 f आणि v 2 f मध्ये n दिशा म्हणजे v एक f आणि v दोन f चे n घटक बघणे म्हणजे काय आहेत हे v एक f शरीराचा वेग आहे एक पोस्ट प्रभाव v दोन f शरीराचा वेग आहे दोन पोस्ट n दिशेने परिणाम होतो तेव्हा हे समान असतात शून्य बरोबर नंतर v वन fnn com v एक f चा घटक v दोन ff च्या n घटकाच्या बरोबरीचा आहे म्हणजे आपण परिणामानंतर बोलत आहोत हे दोन्ही वेग घटक समान आहेत आणि हे e ची स्थिती शून्य बरोबर आहे आता आपण काय आहे हे कसे ठरवायचे आहे ई किंवा प्रतिपूर्तीचा गुणांक आणि आम्ही म्हटल्याप्रमाणे हे एक प्रायोगिक प्रमाण आहे ते तुम्हाला दिले जाईल हे दोन पृष्ठभागांवर अवलंबून असते ज्यांच्या दरम्यान प्रभाव पडतो आणि आपण ज्या पद्धतीने e लिहितो ते समान आहे हे चांगल्या प्रकारे समजून घेऊया हे होईल वजा आपण प्रथम विभक्त होण्याचा हा सापेक्ष वेग विभाजीत दृष्टिकोनाच्या सापेक्ष वेगाने लिहूया हे कसे करायचे ते समजून घेऊया हे सर्व प्रथम काळजीपूर्वक सांगू या जेव्हा आपण विभक्ततेबद्दल बोलतो आणि दृष्टिकोन ठेवतो तेव्हा विभक्त होण्याचा अर्थ जेव्हा शरीरे सोडत असतात तेव्हा हे होईल विभक्त होण्याचा दृष्टिकोन म्हणजे जेव्हा मी केलेल्या केससाठी शरीरे एकत्र येत असतात तेव्हा विभक्त होणे हा नेहमीच प्रभावानंतरचा असतो आणि दृष्टिकोन हा पूर्व प्रभाव असतो

त्यामुळे विभक्त होणे आणि दृष्टिकोन याचा अर्थ असा होतो परंतु आणखी एक गोष्ट जेव्हा आपण विभक्त होणे आणि दृष्टिकोन बदल बोलतो तेव्हा विभक्त होणे आणि दृष्टिकोन याचा अर्थ आपण एकमेकांवर परिणाम करणाऱ्या बिंदूच्या वेगाच्या n घटकांबद्दलच बोलू म्हणून आपल्याकडे येथे बिंदू b आहे, म्हणून जेव्हा मी बोलतो तेव्हा मी पाहतो vanvbn so n घटक म्हणून ही t दिशा आहे ही n दिशा आहे संपर्काचा बिंदू येथे आहे va आणि vb त्यामुळे van आणि vbn ते मला विभक्ती आणि दृष्टिकोन वेग देतील जेव्हा मी भरपाईच्या गुणांकाबद्दल बोलतो तेव्हा अर्थातच आम्ही जेव्हा भाषांतर करणाऱ्या बॉडीजच्या बाबतीत बोलणे हे va हे v1 च्या बरोबरीचे आहे आणि vb हे v दोन च्या बरोबरीचे आहे जेव्हा आपण नंतर रोटेशनबद्दल बोलू तेव्हा va हे संपूर्ण शरीरासाठी v एक च्या बरोबरीचे असू शकत नाही परंतु सध्या va हे v एक vb आहे v दोन जेव्हा आपण विभक्ततेबद्दल बोलणे म्हणजे मी व्हॅन फायनल बदल बोलत आहे आणि जेव्हा मी दृष्टिकोनाबद्दल बोलतो तेव्हा मी व्हॅन इनिशियल बदल बोलतो आणि त्याचप्रमाणे आता vbn येथे आणखी एक संज्ञा आहे जी मी येथे लिहिली आहे सापेक्ष वेग आता आपण हे देखील समजून घेऊया कधी आहे पृथक्करणाचा सापेक्ष वेग आपण हे समजून घेऊया तर हा बिंदू आहे a हा बिंदू आहे b आणि हा प्रभाव नंतर आहे असे सांगूया आणि आपण जे म्हटले आहे तो परिणाम नंतर आहे हे n दिशा असल्यास सर्व काही सकारात्मक आहे म्हणून आता जेव्हा मी पृथक्करणाच्या सापेक्ष वेगाविषयी बोला मग मी ज्याबद्दल बोलत आहे ते va अंतिम n घटक वजा vb अंतिम n घटक आहे हे समजून घेऊया सापेक्ष वेगाचा अर्थ नेहमी va उणे vb किंवा vb वजा v असा होतो म्हणून मी प्रथम एक घेतले आहे हे दोन्ही वेग सोबत आहेत सकारात्मक आणि दिशा हेच आम्ही गृहीत धरले आहे कारण आम्हाला त्यांच्या दिशा माहित नाहीत म्हणून विभक्त होण्याचा सापेक्ष वेग vafn वजा vbf n घटक असेल हे स्पष्ट आहे की याबद्दल कोणताही गोंधळ होऊ देऊ नये म्हणून दोन संपर्काचा वेग त्यांच्या सामान्य बिंदूवर आहे घटक आणि त्यांचे अंतिम आणि कारण आपण सापेक्ष वेगाबद्दल बोलत आहोत याचा अर्थ

आपण त्यापैकी एक घेतो आधी दुसरा नंतर आणि आपण एक वजा चिन्ह लावतो म्हणून हे संबंधित आहे पृथक्करणाचा वेग आता आपण केलेल्या समस्येसाठी आपण पाहू या म्हणजे दिलेल्या समस्येसाठी ज्याचा अर्थ आहे आपल्याकडे वस्तुमान m 1 होते v 1 i वस्तुमान m 2 येत होते v 2 i बरोबर हे v 1 होते f अज्ञात हे v 2 f अज्ञात होते म्हणजे आता येथे आपण विभक्तीचा सापेक्ष वेग लिहूया बरोबर आहे आपण v एक f वजा v दोन f असे लिहिले आहे आता आपण दृष्टिकोनाचा सापेक्ष वेग लिहू या आता दृष्टिकोनाचा सापेक्ष वेग असेल कारण आपण पहिल्या आणि दोन सेकंदात एक घेतला आहे आपण त्याच गोष्टीचे अनुसरण करू म्हणून आपण प्रथम लिहू v एक i हा एकाच्या वेगाचा सामान्य घटक आहे आणि तो सकारात्मक n दिशेने आहे म्हणून आपण फक्त v एक i नंतर i असे लिहू वजा चिन्ह लावा कारण तो सापेक्ष वेग आहे आणि नंतर मुख्य भाग 2 साठी सामान्य दिशेने दृष्टिकोनाचा वेग किती आहे तो वजा v 2 i आहे

त्यामुळे मला v 1 i वजा v 2 i हे स्पष्ट आहे आणि जेव्हा आपण हे करतो शेवटी आपण लिहू e is equal to उणे सापेक्ष वेग separation दृष्टिकोनाच्या सापेक्ष वेगाने भागले म्हणून e समान असेल आता आपल्याकडे विभक्तीचा वेग आहे म्हणून प्रथम आपण वजा v एक घालू

त्यामुळे विभक्तीचा वेग v एक f वजा v दोन f आहे

त्यामुळे v चे वजा एक f वजा v दोन f दृष्टिकोनांच्या सापेक्ष वेगाने भागाकार v one i वजा v दोन i म्हणून हे v one i अधिक v 2 i बनते कारण ते आम्हाला दिलेले आहे v 2 y उणे n दिशेने आहे आणि आम्ही आधीच याचा हिशोब केला आहे त्यामुळे येथून काय आम्हाला v 1 i अधिक v दोन i ने गुणाकार केला तर v दोन f वजा v एक f आहे जेथे v दोन f आणि v एक f हे दोन्ही सकारात्मक असल्याचे गृहीत धरले आहे,

त्यामुळे आम्ही जिथे सुरुवात केली त्या समस्येसाठी हेच मिळते भरपाईचा गुणांक वापरून म्हणून एकदा आपल्याकडे हे असेल तर आता आपण हे समीकरण लिहू या आपले समीकरण m एक v एक i वजा m दोन v दोन i हे प्रारंभिक संवेग m एक v एक f अधिक m दोन v दोन आहे f हेच आमच्याकडे होते आणि आता त्यात आम्ही दुसरे समीकरण जोडतो e ला v दोन f वजा vo ला जोडतो ne f ला v दोन i अधिक v i ने भागले तर आता हे आपल्याला दुसरे संबंध देते आता आपल्याकडे दोन समीकरणे आहेत एक समीकरण दोन आणि आपल्याकडे दोन अज्ञात आहेत v एक f आणि v दोन f म्हणून आपण काय करू शकतो हे संबंध आहे तर इथून आपण लिहू शकतो v दोन f समान आहे v one f अधिक e वेळा v दोन i अधिक v एक i हे समीकरण क्रमांक दोन वरून येते आणि हे आपण एकाएवजी बदलू शकतो तर आपल्याला m मिळेल एक v एक i वजा m दोन v दोन i समान m एक v एक f अधिक m दोन वेळा v एक f अधिक ev दोन y अधिक e v 1 i आणि आता आपण हे शोधून काढू शकतो जेव्हा आम्ही हे शोधून काढतो तेव्हा आम्हाला काय मिळेल आपण स्वतंत्रपणे काम करतो का आपण या अभिव्यक्ती सोप्या बनविल्या तर आपल्याला मिळेल v 1 f समान m one v one i आणि नंतर आपल्याकडे उणे m दोन वेळा v दोन i अधिक e गुणा v दोन y अधिक e गुणा v एक i ने भागले m एक अधिक m दोन आणि v दोन f समान m एक गुणिले आहे v एक i अधिक e गुणा v एक i अधिक e गुणा v दोन i वजा m दोन v दोन i भागिले m एक अधिक m दोन तुम्ही नाही ही सूत्रे लक्षात ठेवण्याची गरज नाही तुम्ही फक्त ही समीकरणे लागू करा आणि मग तुम्ही या विविध प्रकारच्या समस्यांवर काम करू शकता आता तुम्हाला अनेक सरलीकरणे मिळतील अहो जेव्हा तुम्ही या समस्यांवर उपाय कराल तेव्हा तुम्हाला अनेक सरलीकरणे होतील

उदाहरणार्थ m एक समान आहे m दोन जर m एक समान m दोन असेल तर हे भाजक निघून जातील तुमच्याकडे फक्त दोन m एक राहतील आणि m दोन समान असतील

त्यामुळे तुम्हाला भाजकात दोन मिळतील तुम्हाला हे ठीक मिळेल मग तुम्ही लवचिक टक्कर प्रकरणासाठी बोलू शकता, तुम्ही e समान आहे, जर तुमच्याकडे लवचिक टक्कर असेल तर e बरोबर एक असेल तर हे दोन पट होईल v दोन i अधिक v one i हे दोन v एक i होईल अधिक v दोन i वजा m दोन v दोन i आणि असेच पुढे आणि जर ती प्लास्टिकची टक्कर असेल किंवा पूर्णपणे लवचिक टक्कर असेल तर तुम्ही t बरोबर 0 लावला तर तुम्ही e बरोबर 0 लावल्यास तुम्हाला m 1 v 1 i वजा m मिळेल 2 v 2 i आणि हे m one v one i वजा m दोन v दोन i होईल म्हणून आपण करू हे मिळवा आणि जेव्हा तुमच्याकडे प्लास्टिकची टक्कर होते तेव्हा प्रत्यक्षात काय होते, तर तुम्ही थेट गती समीकरण वापरू शकता कारण तुमच्याकडे जे आहे ते तुमचे प्रारंभिक समीकरण m 1 v 1 i वजा m 2 v 2 i होते आता कारण दोन्ही शरीरे

त्यामुळे या प्रकरणात टक्कर झाल्यानंतर दोन्ही वेग समान आहेत जेणेकरून m एक अधिक m दोन गुणा v दोन किंवा v एक दोन्ही समान f असतील

त्यामुळे लवचिक टक्कर झाल्यास जीवन हे समीकरण आणि उपायांच्या दृष्टीने खूप सोपे असते तेव्हा दोन बॉडी एकत्र विलीन होतात तुम्ही फक्त योग्य चिन्हांसह प्रारंभिक गती घेणे म्हणजे आमच्याकडे वजा चिन्ह आहे कारण v दोन i विरुद्ध दिशेने होते जर दोन्ही शरीरे एकाच दिशेने फिरत असतील तर हे अधिक चिन्ह समान आहे. ते m एक अधिक m दोन गुणिले v दोन f किंवा v एक f कारण ते दोन्ही समान आहेत म्हणून हे थेट प्लास्टिकच्या टक्करसाठी किंवा लवचिक पूर्णपणे लवचिक टक्करसाठी तुम्हाला तुमची उत्तरे थेट मिळेल. आता मी तुम्हाला सांगितल्याप्रमाणे रिस्टिट्युशन रिलेशनचे गुणांक लिहित आहे जसे मी तुम्हाला काय दाखवू शकतो हे e is one याच्याशी संबंधित आहे अर्धा m एक v एक i चौरस अधिक अर्धा m दोन v दोन i वर्ग हा अर्धा m एक v एक f चौरस अधिक अर्धा मी दोन v दोन f चौकोन हेड ऑन टक्कर केससाठी जे आम्ही आत्ताच केले आहे आणि हे e चा वापर करण्याएवजी दुसरे समीकरण म्हणून वापरले जाऊ शकते. ही दोन समीकरणे एकसारखी आहेत आता तुम्हाला आणखी एक गोष्ट सापडेल जी आहे जे बऱ्याच पाठ्यपुस्तकांमध्ये केले जाते आणि ते काय करतात ते करण्याचा एक स्मार्ट मार्ग आहे ते या विश्लेषणाविषयी बोलत आहेत जे आम्ही टक्करच्या डोक्यावर केले आहे हे विश्लेषण v दोन y शून्य बरोबर आहे असे गृहीत धरून केले जाते म्हणजे याचा अर्थ सर्व प्रथम एक केस असू शकते आमच्याकडे एक चेंडू v 1 i याने मारत आहे आणि v 2 y हे 0 च्या बरोबरीचे आहे स्पष्टपणे त्यासाठी ही केस आहे जी हाताळली जात आहे पण v 2 i 0 च्या बरोबरीचे नसले तरीही जसे की आम्ही केले आहे मग आम्ही बदलू शकतो

आम्ही बदल करू शकतो संदर्भ फ्रेम आणि v दोन i च्या स्थिर गतीने फिरणाऱ्या फ्रेममधील गतीचा अभ्यास केला तर जर आपण या चौकटीत v दोन i च्या गतीने फिरणाऱ्या चौकटीतील गतीचा अभ्यास केला तर v दोन i शून्य आणि v एक समान आहे मी v 1 i वजा v 2 i च्या बरोबरीचे होईल जेणेकरून तुम्हाला नवीन फ्रेममध्ये v 1 i करावयाचा बदल v 1 i वजा v 2 i च्या समान असेल पण याचा फायदा असा होईल की $v_2 y = 0$ होईल.

आता तुम्ही जो प्रश्न विचारू शकता तो न्यूनचा नियम या संदर्भ चौकटीत असेल का हा प्रश्न अतिशय तार्किक आहे जर न्यूनचा नियम असेल तर याचे उत्तर आम्हाला द्यावे लागेल कारण न्यूनचा नियम हे केवळ संदर्भाच्या जडत्वाच्या चौकटीत वैध आहेत आणि आपण न्यूनचा नियम कुठे वापरत आहोत आवेग संवेग संबंधांमध्ये आपण न्यूनचा नियम वापरत आहोत म्हणून जर न्यूनचा नियम वैध असेल तर आपली समीकरणे वैध आहेत आता न्यूनचा नियम वैध आहे की नाही याचे उत्तर आपण एका चौकटीबद्दल बोलत आहोत ज्याचा वेग स्थिर आहे. ही फ्रेम देखील एक आहे जडत्व चौकट म्हणून न्यूनचा नियम वैध असेल आता काही सोप्या गोष्टी ज्या आपण पाहू शकतो, उदाहरणार्थ आपण असे म्हणू की आपण एका चौकटीकडे पाहत आहोत जिथे v दोन y शून्याच्या समान आहे आणि आपण समान वस्तुमानाच्या दोन शरीरांमधील तिरकस लवचिक टक्कर पाहू. तर हे शरीर एक m एक आणि m दोन समान आहेत म्हणून कदाचित मी ते अधिक चांगले काढले पाहिजे मी त्यांना समान आकाराचे काढले पाहिजे म्हणून आपल्याकडे शरीर एक आहे आणि शरीर दोन जे शरीरावर आदळत आहेत एकाचा वेग आहे v एक हे स्पर्शिका समतल आहे हे सामान्य समतल आहे ही एक तिरकस टक्कर आहे कारण v one t आता शून्याच्या समान नाही आणि आपण समान वस्तुमानांच्या शरीराच्या लवचिक टक्करबद्दल बोलत आहोत आणि आपण ते एका चौकटीत लिहित आहोत जिथे v दोन चा प्रारंभिक वेग आहे शून्याच्या बरोबरीने म्हणून आता उर्जेच्या संवर्धनाचे समीकरण लिहिल्यास आपल्याला काय मिळेल अर्धा मी एक v एक चौरस म्हणजे अर्धा मीटर एक किंवा अर्धा मी एक v एक मी ते लिहू या म्हणून आपण i देखील अर्धा मीटर एक v ठेवू एक च वर्ग अधिक अर्धा मी दोन v दोन च वर्ग हा येतो उर्जेच्या संवर्धनातून जे पुढे येते कारण e समान आहे आणि m एक आणि m दोन समान आहेत ते रद्द केले जाऊ शकतात आणि आपल्याला जे मिळते ते v one i स्केअर म्हणजे v one f स्केअर अधिक v दोन f स्केअर, उदाहरणार्थ या प्रकरणात हे v वन i होते नंतर v वन i चौरस समान आहे म्हणून आता टक्कर झाल्यावर जर v एक f आणि v दोन f हे दोन बाँडीचे दोन वेग आहेत म्हणजे समजा बॉल एक असा जात असेल तर हा vv आहे one f मग आम्हाला काय माहित आहे कारण प्रत्यक्षात हा चुकीचा मार्ग असेल मला ते पुन्हा काढू द्या कारण ते निश्चितपणे कार्य करणार नाही कारण v one i स्केअर हे v one f स्केअर अधिक v दोन f स्केअर बरोबर आहे म्हणजे हे तीन फॉर्म ah काटकोन त्रिकोण म्हणजे जर हा v एक i असेल आणि जर हा v एक f असेल तर v एक f चौरस आणि v दोन f चौरस या दोघांची बेरीज v एक i चौरस असेल तर हा काटकोन त्रिकोण आहे म्हणजे v एक f दोन f वर लंब असणे आवश्यक आहे आणि म्हणून आपण येथून काय मिळवू शकतो ते म्हणजे दोन वेग v एक आणि v दोन हे परिणामानंतर एकमेकांना लंब असले पाहिजेत म्हणून जर लवचिक प्रभाव असेल तर समान वस्तुमानाच्या दोन भागांचा तिरकस प्रभाव असेल तर आम्ही येथे जे दाखवले आहे ते पोस्ट प्रभाव या दोन वेग v 1 f आणि v 2 f एकमेकांना लंब असणे आवश्यक आहे त्यामुळे अशा प्रकारचे निष्कर्ष काढता येतात आणि येथे मिळू शकतात

त्यामुळे आता आपण परिणाम आणि टक्कर यांच्या संरक्षणाच्या कायद्याची मूलभूत तत्त्वे पाहिली आहेत आता आपण एका गोष्ट पाहू आणि शेवटची गोष्ट जी मला या समीकरणांमध्ये हे दाखवायचे आहे की समजा शरीर m 2 खूप मोठे असेल म्हणजे m दोन m one पेक्षा खूप मोठे असेल तर m दोन m one पेक्षा खूप मोठे असतील तर आपल्याकडे असे केस असेल जेव्हा शरीर दोन असे काहीतरी आहे म्हणजे शरीर दोन ही पृथ्वी असू शकते. आपण पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर एक बॉल फेकण्याबद्दल बोलतो आता येथे आपण ही समीकरणे पाहू या v एक f समान या v दोन f समान आहे हे आता शरीर दोन आहे खूप मोठे म्हणून आपण काय करतो जेव्हा ही परिस्थिती असते तेव्हा आपण हे संबंध ठेवू या हे समान आहे हे दाखवूया मी हे करीन एक शरीर m एक v एक i वजा m दोन वेळा v दोन i अधिक ev दोन i अधिक ev एक i ला m एक अधिक m दोन ने भागले तर आता आपण येथे काय करतो rh हा अंश आणि भाजक m दोन ने भागतो

त्यामुळे येथे जे मिळेल ते m एक ने m दोन v एक i वजा v दोन y अधिक ev असे होईल दोन i अधिक ev एक i भागिले m एक ने m दोन अधिक एक आणि m दोन खूप मोठे असल्यामुळे ही संज्ञा m एक ने m दोन ही संख्या खूप लहान असेल याकडे दुर्लक्ष केले जाऊ शकते आणि आपल्याला जे मिळते ते v एक f समान आहे वजा v 2 i अधिक e गुणा v 2 i अधिक e गुणा v 1 i आणि समजा जर v 2 i 0 बरोबर असेल तर जे मिळेल ते v 1 f e गुणा v 1 i च्या वजा असेल तर v 2 i म्हणजे जर v 2 i 0 च्या बरोबरीचा असेल तर जेव्हा बॉल पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर आदळतो तेव्हा आपल्याला जे मिळते ते v 1 f समान असते वजा e गुणा v वन i आणि त्याचप्रमाणे जेव्हा आपण पाहतो v दोन f च्या समीकरणावर जे v दोन i चे वजा असेल तर v दोन f बरोबर v दोन i च्या वजा असेल आणि जर हे शून्य असेल तर नक्कीच काही फरक पडत नाही अन्यथा v दोन f समान होईल v दोन i चे वजा

त्यामुळे एक ही समीकरणे इथे पुन्हा कशी कार्य करू शकतात हे मी केले आहे हे प्रत्येक गोष्टीला m दोन ने भागले आहे त्यामुळे आपण आपले संबंध असे मिळवू शकतो आणि पुढील वर्गात आपण काय करणार आहोत ते पाहू यापैकी काही समस्यांमध्ये एका कणाचा समावेश होतो जेथे आपण वेगवेगळ्या पद्धती वापरणार आहोत आम्ही आमच्या ऊर्जा संवर्धनाची पद्धत पाहिली आहे गतिज ऊर्जा तसेच संभाव्य ऊर्जा इतर शक्तींनी केलेल्या कार्याच्या बरोबरीची आहे आम्ही संवेग आणि संवेग संवर्धन कायद्याची पद्धत पाहिली आहे प्रारंभिक संवेग आणि आवेग हे अंतिम गतीच्या बरोबरीचे कसे असतात आणि याच्या संयोजनाने आपण त्यांचा उपयोग एकल कण यांत्रिकीमधील गुंतागुंतीच्या समस्या सोडवण्यासाठी कसा करू शकतो हेच आपण करू आणि ते आपल्याला एका भागाचे यांत्रिकी संपुष्टात आणेल $icle$ आणि त्यानंतरच्या व्याख्यानांमध्ये आपण संकल्पनात्मकपणे काय करणार आहोत यानंतर आपण काही उदाहरणे दिल्यावर रोटेशनच्या समस्या असतील जे एक कठोर शरीर काय आहे याबद्दल बोलतात आणि कठोर शरीराचे यांत्रिकी ज्याला रोटेशन आणि रोटेशनच्या समस्या म्हणतात धन्यवाद