आज आपण किनेमॅटिक्सने सुरुवात करू किनेमॅटिक्स ही यांत्रिकीची एक शाखा आहे जिथे आपण बिंदू किंवा कणाच्या गतीचा अभ्यास करतो आणि गती कशामुळे होते याचे वर्णन न करता आपण गतीचे वर्णन करतो म्हणून जेव्हा आपण गतीशास्त्राचा अभ्यास करतो तेव्हा आपण कशामुळे होतो याच्या तपशीलात जात नाही गती पण आपण फक्त गतीचे विश्लेषण करतो पण गतीशास्त्राने सुरुवात करण्यापूर्वी आपण काही मूलभूत गणिती संकल्पना पाहू या आपल्या लक्षात येईल की भौतिकशास्त्राचा अभ्यास करताना आपल्याला गणिताची मदत लागते. आणि आपण ज्या गणिती संकल्पनांबद्दल बोलू त्याबद्दल आपण तपशीलवार अभ्यास करू. गणितात पण येथे आपण काही संकल्पना मांडू आणि जेव्हा आपल्याला त्यांची आवश्यकता असेल तेव्हा आपण बिंदूच्या गतीबद्दल बोलत आहोत आणि आपण आपली चर्चा समतल गतीपर्यंत मर्यादित ठेवू याचा अर्थ कण एका समतलात फिरत आहे म्हणून येथे स्थानाचे वर्णन करण्यासाठी एका बिंदूवर आपण ज्याला समन्वय प्रणाली म्हणतो ते वापरतो आणि आपण काय करतो आपण दोन परस्पर लंब दिशा घेतो त्यापैकी एक x दुसरी y आहे म्हणून w आहे त्यांना दोन कार्टेशियन अक्ष म्हणतात आणि ते x आणि y आहेत आणि हे अक्ष परस्पर लंब आहेत याचा अर्थ ते एकमेकांच्या 90 अंशाच्या कोनात आहेत आता याच्या छेदनबिंदूला o कोणत्याही बिंदू p ने दर्शविलेले मूळ म्हणतात. येथे एका स्थानाचे वर्णन केले आहे ज्याला आपण या बिंदूंचे निर्देशांक x आणि y म्हणतो आणि x चा अर्थ असा आहे की आपण x अंतर पाहिल्यास हा बिंदू x अक्षाच्या बाजूने उगमस्थानापासून आहे. x ने आणि y अक्षाच्या बाजूने असलेला बिंदू y ने दिलेला आहे म्हणून x स्वल्पविराम y ला बिंदू p चे निर्देशांक म्हणतात म्हणून आता हे लिहूया बिंदूचे स्थान p हे निर्देशांक x स्वल्पविराम y ने दिले आहे स्पष्टपणे बिंदू p हलतो याचा अर्थ तो काही मार्गाने पुढे जात आहे तेव्हा x आणि y ची मूल्ये बदलतील आणि हे याचे विश्लेषण आहे जेव्हा आपण गतीशास्त्राविषयी बोलतो तेव्हा आपण हेच करू आता आणखी एक संज्ञा आहे जी आपण परिभाषित करतो जर आपण रेषाखंड काढला तर p बिंदू o पासून p पर्यंत मग हा o to p जो उत्पत्तीपासून p च्या स्थानापर्यंत निर्देशित रेषाखंड आहे या op या op च्या स्थितीला आपण पोझिशन वेक्टर म्हणतो आता हा डायरेक्टेड रेषाखंड आहे कारण आपल्याला हे समजले आहे की op मध्ये दोन परिमाण आहेत एक म्हणजे p ची लांबी ज्याला वेक्टरचे परिमाण देखील म्हणतात आणि दुसरी गोष्ट म्हणजे समान लांबीसह op ची दिशा जर मी वर्तुळातून प्रवास केला तर मला समान लांबी असलेला भिन्न बिंदू p मिळू शकेल परंतु अचूक सांगण्यासाठी p बिंदूची दिशा नंतर आपण o वरून p पर्यंत आपण चिन्ह देतो आणि ही दिशा आपल्याला वेक्टरची दिशा देते म्हणून आपण व्हेक्टरचा विचार करू शकता असे प्रमाण आहे ज्यामध्ये दोन वैशिष्ट्ये आहेत एक म्हणजे स्थितीच्या बाबतीत मोठेपणा व्हेक्टर ही लांबी आहे आणि दुसरी दिशा आहे आणि या दोन्ही मिळून ते सदिश परिभाषित करतात आणि आपण या परिमाणांसह एक पोझिशन वेक्टरची विशिष्ट व्याख्या करू शकतो ज्याला आपण कॅल्क्युलस म्हणतो त्याच्या काही संकल्पना देखील पाहू या दोन तुम्ही त्यांना कॅल्क्युलसच्या शाखा म्हणू शकता प्रथम आपण डिफरेंशियल कॅल्क्युलसचे घटक पाहू आणि पुन्हा एकदा आपण येथे वर्णन करत आहोत ते अतिशय मर्यादित गणित आहे हे गणितातील एक वर्ग म्हणून घेतले जाऊ शकत नाही. तुम्हाला तुमच्या गणिताच्या अभ्यासक्रमात पहायला मिळेल म्हणून आधी समजण्यासाठी आमच्याकडे डिफरेंशियल कॅल्क्युलसमध्ये डेरिव्हेटिव्हची संकल्पना काय आहे हे सर्व डेरिव्हेटिव्हवर आधारित आहे आता समजा आपल्याकडे एक रेषा आहे जी x सह बदलत आहे म्हणून आम्ही हे कॉल y हे x च्या फंक्शनच्या बरोबरीचे आहे म्हणून आपण वक्र y हे x च्या फंक्शनच्या बरोबरीचे आहे, याचा अर्थ x च्या भिन्न मूल्यांसाठी आपल्याकडे y ची भिन्न मूल्ये आहेत आणि जेव्हा आपण त्यांना एकत्र जोडतो तेव्हा आपल्याला ही वक्र प्राप्त होते ज्याला आपण y असे म्हणतो x चे फंक्शन आता या वक्र वर दोन बिंदू p आणि q पाहूया

त्यामुळे आपल्याकडे समान वक्र आहे या वक्र वर p आणि q असे दोन बिंदू आहेत आता p बिंदूचे समन्वय x आणि y हे po चे निर्देशांक आहेत असे म्हणू या int q बिंदू q हा x दिशेने p पासून डेल्टा x अंतरावर स्थित आहे आणि तो बिंदू p पासून y दिशेने y अंतरावर डेल्टा y अंतरावर स्थित आहे म्हणून बिंदू q चे समन्वय बिंदू p चे समन्वय x स्वल्पविराम आहेत बिंदू q चे y आणि समन्वय x समन्वय असेल x अधिक डेल्टा x आणि y समन्वय y अधिक डेल्टा y आहे म्हणून आता हे समन्वय आहेत जर आपण pq ला जोडणारी सरळ रेषा पाहिली तर आपण पाहिल्यास काटकोन त्रिकोण बनवा याचा अर्थ असा की x अक्षाच्या बाजूने q ची व्याप्ती q पर्यंत p वर चालू ठेवतो आणि नंतर बिंदू q पर्यंत अनुलंब जातो आणि जर हा कोन थीटा असेल तर आपण स्पष्टपणे पाहू शकतो की थीटाची स्पर्शिका डेल्टा x वर डेल्टा y सारखी असेल. आता आपण काय म्हणतो जर बिंदू q हा बिंदू p च्या जवळ आला तर आपण q ला p कडे जाऊ देतो याचा अर्थ आपण आता तो पॉइंट p च्या जवळ नेत आहोत पण तो बिंदू p च्या अगदी जवळ जात नाही म्हणून आम्ही म्हणतो की q बिंदू p च्या जवळ जातो याचा अर्थ आपण म्हणू की डेल्टा x शून्याच्या जवळ येतो आणि आपण ha करू ve डेल्टा y जे y बाजूचे अंतर आहे हे देखील 0 0 पर्यंत जाईल परंतु डेल्टा y द्वारे डेल्टा x या दोघांचे विभाजन हे शून्याच्या जवळ जाणार नाही विशिष्ट बाबतीत ते शून्यावर जाऊ शकते परंतु सामान्यतः डेल्टा y द्वारे डेल्टा x हे एक लहान प्रमाण आहे हे शून्याजवळ जाणार नाही आणि येथे तुम्ही पहाल ती सरळ रेषा pq ही आहे जी बिंदू p वर वक्र स्पर्शिकेकडे जाईल

त्यामुळे रेषेचा उतार दर्शविल्यास pq ही रेषा वक्राच्या स्पर्शिका जवळ येते. आणि रेषेचा उतार ही पुन्हा अशी गोष्ट आहे जी तुम्हाला ah समन्वय भूमितीमध्ये दिसेल आणि म्हणून गणिताच्या अभ्यासक्रमात जर आपण रेषेचा हा उतार m ने दर्शविला तर आपल्याकडे आहे m रेषेचा उतार डेल्टा y बाय डेल्टा इतका आहे डेल्टा x मर्यादितील x ० वर जातो. म्हणून आता आपण काय करतो x च्या संदर्भात y चे व्युत्पन्न फंक्शन परिभाषित करतो जेथे y x च्या f च्या समान आहे हे परिभाषित केले आहे म्हणून आपण dy चिन्ह dx द्वारे वापरतो आणि हे असे लिहिले जाते जसे आपण ते x च्या f चे व्युत्पन्न म्हणून लिहितो ct ते x हे x वरील x अधिक डेल्टा x वजा त्याचे मूल्य x च्या कार्याच्या समान असेल म्हणून हे x अधिक डेल्टा x वरील y चे मूल्य आहे जे डेल्टा y वजा f x चे y आहे ज्याला डेल्टा x ने भागले आहे आणि हे आपण घेतो आणि याला आपण मर्यादेची प्रक्रिया म्हणतो कारण डेल्टा x 0 कडे झुकतो. म्हणून हे आपण मर्यादेत डेल्टा x 0 वर जाणारे असे लिहितो आणि याला x स्थानावरील फंक्शनचे व्युत्पन्न असे म्हटले जाते आणि भौतिकदृष्ट्या हे समान आहे उतार किंवा हे त्या बिंदूवरील स्पर्शिकेच्या उताराच्या बरोबरीचे आहे, म्हणून आम्ही व्युत्पन्नाची व्याख्या अशा प्रकारे करतो आणि व्युत्पन्न या संकल्पनेची आणखी एक संकल्पना तुम्हाला समजेल जेव्हा तुम्ही गणिताचा कोर्स कराल तेव्हा तुमच्याकडे दोन असतील तर डेरिव्हेटिव्ह्जसाठी काही सोपी सूत्रे आहेत ज्यांची आम्हाला आवश्यकता असू शकते म्हणून मी तुम्हाला यापैकी काही सूत्रे देईन म्हणून समजा आपल्याकडे x ची u आणि v ची दोन फंक्शन्स आहेत जसे आपल्याकडे x ची f होती तेथे दोन फंक्शन्स

आहेत. हे मग आपल्याकडे u प्लस v चे व्युत्पन्न आहे ते de च्या बेरजेइतके आहे रिव्हेटिव्हज

त्यामुळे बेरीज म्हणून परिभाषित केलेले कोणतेही प्रमाण तुम्ही वैयक्तिक फंक्शन्सचे डेरिव्हेटिव्ह घेऊ शकता. त्यांना उत्पादनासाठी जोडू शकता आमच्याकडे वेगळा नियम आहे जर आमच्याकडे u आणि v चे उत्पादन असेल तर याचे व्युत्पन्न u वेळा dv द्वारे dx plus म्हणून दिले जाते v वेळा du dx नुसार हे समान नियम पाळत नाही जो आमच्याकडे जोडण्यासाठी होता परंतु उत्पादनासाठी व्युत्पन्न नियम या फॉर्ममध्ये आहे आणि नंतर आमच्याकडे u च्या भागाकार d साठी v ने भागाकार dx किंवा व्युत्पन्न नियम आहे u चा v बरोबर एक ओव्हर v स्क्वेअर du बाय dx वजा u गुणा dv बाय dx आणि पुन्हा एकदा हे व्युत्पत्ती तुम्ही तुमच्या गणिताच्या अभ्यासक्रमात तपशीलवार कराल जर तुमच्याकडे n च्या पॉवरला x असेल तर नंतर x च्या संदर्भात x ची n च्या घाताची व्युत्पत्ती n गुणिले x ने n वजा 1 च्या घात दिली आहे आणि जर आपल्याकडे u हे फंक्शन असेल जर u x च्या u बरोबर असेल तर आपल्याकडे जे आहे ते व्युत्पन्न आहे x च्या संदर्भात n च्या u ची शक्ती n वेळा u द्वारे दिली जाते n चा n उणे 1 गुणा du द्वारे dx आणि प्रत्यक्षात हे सूत्र जे मी केले आहे ते एका सूत्राचे सामान्यीकृत रूप आहे जे आपल्याकडे आहे ज्याला साखळी नियम म्हणतात आणि साखळी नियमात आपल्याकडे फंक्शन असेल तर जे आहे u चे फंक्शन आहे आणि u हे x च्या u च्या बरोबरीचे आहे म्हणून आता येथे जर आपल्याला f शोधायचे असेल तर आपल्याला u चे फंक्शन म्हणून ओळखले जाते f हे u स्क्वेअर च्या बरोबरीचे आहे आणि u 2 x च्या बरोबरीचे आहे म्हणून u आहे असे म्हणूया. xf चे फंक्शन हे u चे फंक्शन म्हणून ओळखले जाते आणि जर आपल्याला आता x च्या संदर्भात f चे व्युत्पन्न शोधायचे असेल तर येथे लक्ष द्या आपण f हे u चे फंक्शन म्हणून ओळखले जाते आणि u हे x चे फंक्शन म्हणून ओळखले जाते म्हणून येथे आपण काय करतो हे प्रथम आपण u च्या संदर्भात f मध्ये फरक करतो आणि नंतर x च्या संदर्भात u च्या व्युत्पन्नाने त्याचा गुणाकार करतो आणि यालाच साखळी नियम असे म्हणतात. हे सहसा खूप सुलभ होईल आणि तुम्ही हे लक्षात ठेवावे की आम्ही हे कसे वापरतो आता आमच्याकडे पापाचे व्युत्पन्न दोन त्रिकोणमितीय फंक्शन्स देखील आहेत x च्या संदर्भात एक्स हे x च्या कोसाइनच्या बरोबरीचे आहे आणि x च्या संदर्भात cos च्या x चे व्युत्पन्न आहे हे उणे चिन्ह x च्या बरोबरीचे आहे येथे स्पर्शिका आणि कोटँजेंट सेक इत्यादीसाठी सूत्रे आहेत ते सर्व येथून तयार केले जाऊ शकतात आणि काही वापरून आम्ही केलेले नियम आमच्याकडे उत्पादनाचा नियम आहे म्हणून स्पर्शिकेचे व्युत्पन्न शोधण्यासाठी आम्ही कोसाइनने भागिले जाणारे sine घेऊ शकतो आणि त्यावर कार्य करू शकतो म्हणून या गोष्टी होऊ शकतात म्हणून या काही विभेदक कॅल्क्युलस आहेत ज्यांची आत्ता गरज भासू शकते. जुळणीची गरज असेल पण ज्याची आपल्याला गरज असते त्याप्रमाणे आणि जेव्हा आपल्याला इतर गोष्टींची आवश्यकता असते त्यामध्ये काही घटक असतात ज्याला आपण इंटिग्रल कॅल्क्युलस म्हणतो आणि येथे आपल्याला ही समस्या असल्यास x चे फंक्शन f असल्यास आणि आपल्याला काय हवे आहे x चे f आणि x अक्ष मधील क्षेत्रफळ शोधणे म्हणजे x हे a च्या बरोबरीचे असते किंवा x मधील x a च्या बरोबरीचे असते आणि x हे b च्या बरोबर असते याचा अर्थ या बिंदूवर हा x अक्ष x दुसऱ्यावर a च्या बरोबर असतो पॉइंट x हे b च्या बरोबरीचे fx फंक्शन आहे x अक्ष आणि fx यांच्या मध्ये असलेल्या छायांकित भागाचे क्षेत्रफळ शोधण्यासाठी आणि डाव्या बाजूला आपल्याजवळ x ची मर्यादा आहे उजवीकडे a बरोबर x ची f ही सरळ रेषा असल्यास x आहे b च्या बरोबरीचे स्पष्टपणे मग क्षेत्रफळ हे एका आयताचे क्षेत्रफळ असेल ज्यावर आपण सहज कार्य करू शकतो पण हे x चा सामान्य वक्र f असल्यास आणि हे x आणि ab आणि x अक्ष पासून ते x अक्ष मधील हे क्षेत्रफळ कसे शोधायचे? b आपण काय करतो आपण या क्षेत्राचे विभाजन करतो म्हणून आपल्याजवळ x चा हा वक्र f आहे x हा x अक्ष आहे x बरोबर आहे x बरोबर आहे x बरोबर b आहे आपण हे अंतर a ते b ला अनेक लहान अंतराने विभाजित करूया एक पोझिशन इंटरमीडिएट पोझिशन xi ने दिलेली आहे आणि या प्रत्येक इंटरव्हलची लांबी डेल्टा xi आहे म्हणून आता याचा अर्थ मी xi आणि पुढील इंटरव्हल डेल्टा xi पहात आहे म्हणून या लहान भागाचे हे क्षेत्र मी डेल्टा ai म्हणून डेल्टा म्हणून लिहित आहे ai या क्षेत्राच्या बरोबरीचे असेल येथे या उंचीइतके असेल जे f चा आहे जे काही आहे ते f आहे xi ला डेल्टा x ने गुणाकार केला म्हणजे ही पट्टीची रुंदी आहे आणि ही उंची आहे म्हणून या दोघांचा गुणाकार मला पट्टीचे क्षेत्रफळ देतो म्हणजे एकूण क्षेत्रफळ या सर्व डेल्टा ai च्या बेरजेइतके असेल म्हणजे मी येथे हे सर्व क्षेत्रे बनवतो आणि त्यांना जोडतो जे मला एकूण क्षेत्रफळ देईल म्हणून आपल्याकडे काय आहे हे मी लिहिल्यास एकूण क्षेत्रफळ हे असेल हे बेरीज कॅपिटल सिग्मा डेल्टा ai चे चिन्ह आहे

त्यामुळे हे बेरीजच्या समान असेल मी आता xi डेल्टा x च्या एक पासून nf पर्यंत जात आहे जर आपल्याला क्षेत्राची सर्व बेरीज अचूक क्षेत्राशी जुळायची असेल तर याचा अर्थ आपण हे आयत लहान आणि लहान केले पाहिजे म्हणून आपण हे काय करावे हे आपण म्हणतो ते म्हणजे n अनंताकडे झुकत असल्यास याचा अर्थ n खूप मोठा होतो मग समेशन चिन्ह ज्याला आपण अविभाज्य असे म्हणतो आणि आपण एक चिन्ह वापरतो जे एक लांबलचक असते s हे इंटिग्रलचे प्रतीक आहे म्हणून जेव्हा सिग्मा n अनंताकडे झुकतो तेव्हा आपण त्याला असे म्हणतो अविभाज्य आणि आम्ही काय म्हणतो ते क्षेत्र आहे x चा f आणि डेल्टा x चा अविभाज्य भाग आहे आपण त्याला dx असे लिहितो आणि जेव्हा x a च्या बरोबर x बरोबर b च्या बरोबरी असेल तेव्हा हे घडते आणि आत्ता इथे तुम्हाला समजावून सांगण्यासाठी मी x हे a आणि x समान लिहिले आहे b to पण सामान्यतः आपण ते a पासून bfxdx पर्यंत अविभाज्य असे लिहितो आणि यालाच आपण अविभाज्य असे म्हणतो

त्यामुळे वक्राचा अविभाज्य भाग म्हणजे खालच्या मर्यादा आणि वरच्या मर्यादेमधील वक्राखालील क्षेत्र ही येथे पहिली मर्यादा आहे समाकलनाची खालची मर्यादा आणि याला एकीकरणाची वरची मर्यादा म्हणतात आणि असे अविभाज्य हे आपण काय केले आहे जेव्हा आपल्याकडे मर्यादेखाली क्षेत्र असते तेव्हा याला निश्चित अविभाज्य म्हणतात आणि हे निश्चित अविभाज्य म्हणजे वक्र अंतर्गत क्षेत्र आता काय करू शकते आपण हे देखील दर्शवू शकतो की एकत्रीकरण हे भिन्नतेचे व्यस्त आहे ज्याचा अर्थ असा की जर आपल्याकडे x चे फंक्शन g असेल जसे की gx चे व्युत्पन्न x च्या f च्या बरोबरीचे असेल तर x चे g हे fx च्या इंटिग्रलच्या बरोबरीचे असेल x म्हणून त्या अर्थाने एकत्रीकरण हे ah उलट आहे भिन्नतेचे कारण जर dg द्वारे dx f च्या बरोबर असेल तर f चा पूर्णांक g च्या बरोबरीचा असेल आणि जेव्हा आपण काही लिहू शकतो तेव्हा आपण लिहू शकतो जर आपण a पासून b fxdx पर्यंत अविभाज्य म्हटले तर हे x च्या g च्या बरोबरीचे होईल आणि जेव्हा आपण निश्चित इंटिग्रेशन ठेवतो तेव्हा आपण येथे मर्यादा घालतो तेव्हा हे gb वजा ga च्या बरोबरीचे असेल आणि अशा प्रकारे आपण लिमिट्स इंटिग्रेशनमध्ये ठेवतो जर आपण फक्त ते इंटिग्रेशन केले आणि त्याला

फंक्शनच्या स्वरूपात सोडले तर इंटिग्रल फंक्शन एका अनियंत्रित स्थिरांकापर्यंत मूल्यमापन केले जाते आणि अविभाज्य फंक्शन्ससाठी आम्ही काही सूत्रे पुन्हा पाहिल्यास हे तुम्ही तुमच्या कोणत्याही पुस्तकात पाहू शकता आणि ते x च्या संदर्भात x चे इंटिग्रल फॉर्म n च्या घात घेतात x च्या बरोबर आहे n अधिक 1 च्या घात भागिले n अधिक 1 अधिक स्थिरांक यापैकी कोणतेही अनिश्चित अविभाज्य जेथे मर्यादा ठेवल्या जात नाहीत आम्ही ते नेहमी एका अनियंत्रित स्थिरांकापर्यंत ठेवतो आणि या सूत्रामध्ये n समान नाही वजा एक कारण n हे वजा एक च्या बरोबरीचे असल्यास शून्य होईल आणि हे कार्य करत नाही n साठी वजा एक बरोबर नाही तर आपल्याकडे दुसरे सूत्र आहे 1 पेक्षा जास्त x dx चा अविभाज्य फॉर्म्युला आहे याचा अर्थ असा होतो जेव्हा x n बरोबर उणे 1 असतो हे फंक्शन द्वारे दिले जाते x चे लॉगरिदमिक फंक्शन नॅचरल लॉग तुम्हाला या फंक्शनबद्दल आत्ताच जास्त माहिती नसेल पण तुम्हाला हे नंतर तुमच्या काही गणिताच्या अभ्यासक्रमांमध्ये दिसेल आणि जेव्हा आम्हाला याची गरज असेल तेव्हा आम्ही हे पुन्हा एकदा स्पष्ट करू कारण हे अनिश्चित अविभाज्य आहेत एक अनियंत्रित स्थिरांक लावा ah आणखी दोन गोष्टी जेव्हा आपण पाहतो तेव्हा आपल्याला या xdx च्या साइनचे इंटिग्रल x प्लस c च्या वजा कोसाइन आणि x dx च्या कोसाइनचे इंटिग्रल हे x प्लस c च्या साइनच्या बरोबरीचे असतील आणि ही फंक्शन्स आवश्यक आहेत ही दोन सूत्रे तुम्ही थेट व्युत्पन्न नियमामधून अह मधून मिळवू शकता, ज्याबद्दल मी बोललो होतो की व्युत्पन्न एकीकरणाचा व्यस्त आहे आता हे काही गणितीय प्रास्ताविक आहेत जे आपण पाहिले आहेत आता आपण यांत्रिकीकडे परत येऊ या. 1 ब्रेक जे आम्ही घेतले पण आम्हाला हे सर्व आवश्यक आहे
त्यामुळेच आम्ही आता पूर्ण केले आहे म्हणून आम्ही मेकॅनिक्स आणि भौतिकशास्त्राकडे परत येऊ आणि गतीशास्त्राबद्दल बोलूया यांत्रिकीवरील आमच्या सुरुवातीच्या चर्चेत कणाच्या व्याख्येपासून सुरुवात करूया ज्याला आम्ही म्हणतो पार्टिकल मेकॅनिक्स पार्टिकल हा एक अतिशय लहान आकाराचा घटक आहे ज्याचा अर्थ आपण याला एक बिंदू मानू पण मर्यादित वस्तुमान आहे म्हणून अशी वस्तू ज्याला आपण म्हणतो त्याला आपण कण मानतो आता आपण त्याला एखाद्या बिंदूतून पाहिल्यास हे अहो असू शकते भौतिक बिंदू शोधणे ज्याचा आकार खूप लहान आहे, हे शक्य होणार नाही आणि जेव्हा आपण मेकॅनिक्सचा अभ्यास करतो तेव्हा आपण ज्यावर उपचार करू आणि अनेकदा आपण बॉल सारख्या गोष्टींवर उपचार करू शकतो जे क्रिकेट बॉल किंवा फुटबॉल देखील असू शकतात. एक कण म्हणून हाताळले जाते म्हणून आपण या गोष्टींना कण म्हणून कधी मानू शकतो जर या घटकांद्वारे वैयक्तिक शरीराद्वारे या घटकांद्वारे हलविलेले अंतर त्याच्या आकाराच्या तुलनेत खूप मोठे असेल आणि आपण असे गृहीत धरू की तिथली प्रत्येक गोष्ट समान p सारखी हलत आहे. मलम म्हणून मग आपण हे कण म्हणून हाताळू शकतो म्हणून इथे आपल्याकडे काय आहे ते म्हणजे जर आपल्याला शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांच्या तपशीलांची काळजी न करता शरीराद्वारे हलविलेल्या मार्गाचा एकूण अंदाज हवा असेल तर आपण या शरीराला कण आणि अंतर मानू शकतो. शरीराद्वारे हलवलेले शरीराच्या आकारापेक्षा खूप मोठे असावे. आता आपण भौतिकशास्त्राचा अभ्यास करताना आणखी एक संज्ञा देखील परिभाषित करतो जेव्हा आपण एक कठोर शरीर आहे आणि कठोर शरीर म्हणजे एक शरीर ज्यामध्ये कोणत्याही दोन कणांमधील अंतर नेहमी सारखेच असते उदाहरणार्थ जर आपण रबर बँड पहा आणि मी रबर बँड ताणला तर मी रबर बँडवर दोन बिंदू चिन्हांकित केले जेव्हा मी ते ताणले तर मला दोन बिंदूंमधील अंतर आढळले हे दोन बिंदू बदलतील
त्यामुळे आमचा रबर बँड कठोर शरीर मानला जाऊ शकत नाही तर जर मी क्रिकेटच्या चेंडूकडे हालचाल करताना पाहतो आणि मी आता क्रिकेटच्या चेंडूवर दोन बिंदू चिन्हांकित करतो जसे चेंडू हलतो तसे ते बिंदू हलू शकतात पण जर मी बॉलच्या कोणत्याही दोन बिंदूंमधील अंतर पाहिले तर ते नेहमी स्थिर असेल. म्हणून कॉल करा एक कडक बॉडी आता जेव्हा आपण येथे यांत्रिकीबद्दल बोलतो तेव्हा आपण बिंदूच्या गतीबद्दल बोलत असतो आणि बिंदू कसा हलतो किंवा तो कसा हलतो याचे निरीक्षण करण्यासाठी आपल्याला संदर्भ फ्रेम काय म्हणतात याची संकल्पना आवश्यक असते कधीकधी त्याला संदर्भ फ्रेम देखील म्हणतात ही संकल्पना संदर्भ चौकटीत समजून घेणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे ते स्थान ज्यावर दोन बिंदूंमधील अंतर नेहमीच स्थिर असते
त्यामुळे आपण उदाहरणार्थ मी जमिनीवर उभा असल्यास मी म्हणेन की जमीन ही संदर्भ चौकट आहे आणि मी कोणत्याही दोन बिंदूंकडे पाहिले तर जमिनीवरील बिंदू त्यांच्यामधील अंतर बदलणार नाही म्हणून मी संदर्भ फ्रेम परिभाषित करतो आणि संदर्भ फ्रेममध्ये मी काय करतो माझ्याकडे एक डिव्हाइस आहे ज्याने मी लांबी मोजतो आणि माझ्याकडे एक घड्याळ आहे ज्याने मी वेळ मोजतो. मला फ्रेमसोबत दोन गोष्टींची आवश्यकता असेल ज्या संदर्भ फ्रेममध्ये आमच्याकडे लांबी मोजण्यासाठी एक डिव्हाइस आहे आणि एक डिव्हाइस आणि वेळ मोजण्यासाठी एक डिव्हाइस आहे जे सामान्यत: घड्याळ असेल.
त्यामुळे आता जेव्हा मी संदर्भावर स्वतःला निश्चित करतो फ्रेम आणि मला निरीक्षण करायचे आहे म्हणून आता मी या संदर्भ फ्रेममधील बिंदू p ची हालचाल पाहू शकतो म्हणून आपण म्हणू या की ही जमीन आहे मी येथे एक व्यक्ती आहे मी खाली बसतो आहे माझ्याकडे आहे आणि मी येथे एक बिंदू p आहे वेळेसोबत फिरत आहे म्हणून वेळी t 0 च्या बरोबरीचा आहे मी वेळेसह p बिंदूचे अंतर मोजतो आणि मी वेळ मोजण्यासाठी p कसे बदलते हे मोजत राहते माझ्याकडे लांबी मोजण्यासाठी एक साधन आहे आणि माझ्याकडे वेळ मोजण्यासाठी एक साधन आहे म्हणून वापरून हे मी त्यांना बिंदू p च्या गतीचे निरीक्षण करू शकतो आणि ही आहे ही गती संदर्भ फ्रेमच्या संदर्भात पाहिली गेली आहे. आता त्याच बिंदूची गती दुसऱ्या संदर्भ फ्रेमच्या संदर्भात पाहिली जाऊ शकते.
त्यामुळे संदर्भ फ्रेम अनेक असू शकतात संदर्भ फ्रेम म्हणून आपण म्हणूया की आपल्याकडे एक संदर्भ फ्रेम आहे जी जमीन आहे आणि समजा एखादी कार जमिनीवर फिरत आहे, म्हणून आपण जमिनीच्या संदर्भात कारच्या हालचालीचे निरीक्षण करतो. म्हणून मी असे म्हणेन की मी संदर्भासह निरीक्षण करत आहे संदर्भाचा आदर एक फ्रेम किंवा जमिनीच्या संदर्भात मला कारची हालचाल दिसते आता माझी संदर्भ फ्रेम 2 ही कार असू द्या म्हणजे कारच्या सीटवर कोणीतरी बसलेला दुसरा निरीक्षक आहे आणि आता दुसऱ्या निरीक्षकाकडे जो सीटवर बसला आहे कार कारमध्ये जे काही आहे ते अजिबात हलत नाही तर जी व्यक्ती जमिनीवर आहे जर असेल तर आपण याचा विचार करूया तर आपल्याजवळ काय आहे समजा कार चालत आहे आपल्याकडे कार आहे तर कार रस्त्यावर फिरत आहे संदर्भ फ्रेम एक जमिनीवर आहे आणि संदर्भ फ्रेम 2 कारला जोडलेली आहे आणि कारच्या मागील सीटवर एक बिंदू आहे असे म्हणूया आता जर मी हे संदर्भ फ्रेममधून पाहिले तर आता मला काय करावे लागेल जर मला बिंदू p च्या गतीचे निरीक्षण करायचे असेल तर मी काय करणार आहे मी संदर्भ फ्रेमला एक समन्वय अक्ष जोडेन ज्या संदर्भ फ्रेमला मला माप घ्यायचे आहे आणि समजा मी निरीक्षण केले तर मी संदर्भ फ्रेमला समन्वय अक्ष जोडतो जमीन आणि मी याच्या हालचालीचे निरीक्षण करतो बिंदू p जो मागील सीटवर आहे एक निश्चित बिंदू p

मला जे सापडेल कार चालत असताना जर कार सरळ मार्गाने जात असेल तर मी हा बिंदू p कारसोबत फिरत असल्याचे निरीक्षण करीन तर दुसरी संदर्भ फ्रेम जोडूया कारवरच संदर्भ फ्रेम चालू करा आणि अक्षाचे निरीक्षण करा कारच्या पुढच्या सीटवर आत्ताच तेथून या संदर्भ फ्रेममधून जेव्हा मी तोच बिंदू p पाहतो तेव्हा मला नकारात्मक बाजूने जावे लागेल कारण मी मी समोरच्या बाजूला बसलो आहे पण जर मी संदर्भ फ्रेम 2 मधील वेक्टर p स्थिती पाहिली तर कार जसजशी पुढे जाईल तसतसे मी कारसह पुढे जात आहे आणि या फ्रेममध्ये काय होणार आहे ते म्हणजे p बिंदू स्थिर दिसेल बिंदू p संदर्भ फ्रेम एक वरून हलताना दिसत आहे आणि आम्ही p बिंदूकडे पाहिले आहे जर समजा मी बिंदू q कडे पाहिले जो जमिनीवर स्थिर आहे तर संदर्भ फ्रेम 1 मधील बिंदू q अजिबात हलताना दिसत नाही तर मी पाहिले तर c पासून या बिंदूवर q ar नंतर कार हलवताना बिंदू q हलताना दिसेल
त्यामुळे बिंदू q जो संदर्भ फ्रेमच्या संदर्भात निश्चित केला आहे तो संदर्भ फ्रेम दोनच्या संदर्भात फिरत आहे आणि बिंदू p जो संदर्भ फ्रेम एकच्या संदर्भात फिरत आहे तो बिंदू निश्चित केला आहे. संदर्भ फ्रेम दोन म्हणून संदर्भ फ्रेमची व्याख्या करणे ही सर्व मोजमापं जी आपण नेहमी संदर्भ फ्रेमच्या संदर्भात वेक्टर्सची स्थिती घेतो, आता आपण थोडे थांबूया आणि विचार करूया की अशी कोणतीही संदर्भ फ्रेम आहे जी पूर्णपणे स्थिर आहे याचा अर्थ आता आपण संदर्भ चौकटीबद्दल बोलत आहोत तर आपण संदर्भ फ्रेम शोधू शकतो जी अजिबात हलत नाही म्हणून मी आधी घेतलेल्या उदाहरणामध्ये असे दिसते की जर मी समन्वय अक्ष जमिनीवर निश्चित केला असेल तर त्या संदर्भ फ्रेममध्ये काहीही हलत नाही. काही व्यावहारिक निरीक्षणांसाठी चांगले राहा पण प्रत्यक्षात पृथ्वी स्वतःच स्वतःच्या अक्षाभोवती फिरत असल्याचे तुम्हाला दिसले तर
त्यामुळे जर आपल्याला स्पष्टपणे संदर्भ फ्रेम दिसली तर कारला ixed, हे जमिनीच्या संदर्भात फिरत आहे आता मी एक संदर्भ फ्रेम घेतो जी पृथ्वीवर स्थिर आहे किंवा जमिनीवर निश्चित केली आहे मग संपूर्ण अर्थाने ही संदर्भ फ्रेम पृथ्वीच्या बरोबरीने फिरत आहे म्हणजे ही फ्रेम देखील हलत आहे मग काय? मी म्हणतो कदाचित मी माझी संदर्भ चौकट पृथ्वीवर नाही तर सूर्याच्या मध्यभागी निश्चित केली आहे जर मी तसे केले तर त्या फ्रेममध्ये पृथ्वी हलेल पण ही संदर्भ चौकट हलणार नाही पण सूर्य स्वतःच दुसऱ्या शरीराभोवती फिरत आहे म्हणून एक संदर्भ फ्रेम शोधणे शक्य आहे जी पूर्णपणे स्थिर आहे .
याचे उत्तर आपल्याला माहित नाही परंतु प्रश्न हा आहे की आपण स्थिर संदर्भ फ्रेम्सबद्दल का बोलतो आणि त्याचे कारण हे आहे की नंतर आपण न्यूटनच्या गतीच्या नियमांबद्दल बोलू जिथे आपण प्रवेगशी बल संबंधित करा आणि तो संबंध वैध असेल तर कणाचे प्रवेग एका फ्रेमच्या संदर्भात मोजले जाते जे स्थिर आहे ज्याला प्रवेग असल्यास आपण संदर्भ जडत्व फ्रेम देखील म्हणतो on हे काही प्रवेगक फ्रेमच्या संदर्भात मोजले जाते न्यूटनचा नियम वैध नाही आणि म्हणून पण मग जर आपण असे म्हटले की जर आपल्याला पूर्णपणे स्थिर फ्रेम अस्तित्वात आहे हे माहित नसेल तर याचा अर्थ न्यूटनचा नियम कधीही वैध असू शकत नाही पण मग समस्या येते की आपण गती हाताळू शकतो का पृथ्वीवरील शरीराच्या हालचालीसाठी आपण जे मोजतो त्या बहुतेक मोजणींमध्ये नगण्य असणे, जर आपण पृथ्वीच्या परिभ्रमणाकडे दुर्लक्ष केले जे बऱ्यापैकी चांगले अंदाजे आहे, म्हणून मग आपण जमिनीला एक जडत्व चौकट किंवा एक म्हणून मानतो निश्चित फ्रेम पण जर पृथ्वीच्या गतीचा हिशोब घ्यायचा असेल तर या फ्रेमला जडत्व म्हणून मानले जाऊ शकत नाही म्हणून अशा प्रकारचे विचार एखाद्याने लक्षात ठेवावेत म्हणून आता एक संदर्भ फ्रेम पाहिल्यानंतर मी जे करणार आहे ते मी सुरू करण्यापूर्वी आहे बिंदूचे गतीशास्त्र या साध्या चर्चेच्या गतीशास्त्रावरील चर्चा मला दोन परिमाणांची मूलभूत व्याख्या द्यायची आहे ज्यात वेग आणि प्रवेग आहे ज्यामध्ये आपण मोतीबद्दल बोललो होतो एका बिंदूवर आता एका बिंदूचा वेग आपल्याला कल्पना देईल वेग म्हणजे काय याचा नेमका तपशील नंतर येईल परंतु तो आपल्याला कल्पना देतो की एक बिंदू किती वेगाने फिरतो आहे एक मूव्हिंग पॉइंट म्हणजे त्याचे अंतर किती वेगाने बदलत आहे हे अंतर बदलत आहे का ही कल्पना वेगाने आपल्याला दिली जाते आणि ज्याला आपण वेग म्हणतो त्याचा नेमका अर्थ आणि त्याचप्रमाणे वेळेनुसार वेग किती वेगाने बदलत आहे याविषयी मी एका क्षणात बोलेन ही कल्पना आपल्याला समजते प्रवेग त्यामुळे वेग आणि प्रवेग आपल्याला अनुक्रमे अंतराच्या बदलाचा दर आणि वेगाच्या बदलाचा दर देतात म्हणून आता आपण या प्रकरणात पुन्हा प्लॅनर मोशन घेत आहोत हे पाहू या समजा हा एक मार्ग आहे ज्यावर बिंदू p बिंदूच्या वेळी फिरत आहे .
किंवा कण p वर आहे आणि हे मूळ आहे म्हणून आपण काय करतो म्हणजे आपण op काढतो ते वेळेत वेक्टर असते t वेळ t अधिक डेल्टाचे कार्य म्हणून आपण त्याला वेक्टर r म्हणून दर्शवतो
त्यामुळे हे वेळेत t आहे t अधिक डेल्टा tt तो कण p अविभाज्य वर आहे म्हणून स्थान वेक्टर op प्राइम द्वारे दिलेला आहे हा व्हेक्टर वेळ वेक्टर असतो t अधिक डेल्टा t म्हणून हे r at t अधिक डेल्टा t हे r आहे t आता वेक्टर pp प्राइम याला म्हणतात विस्थापन सदिश आणि जर मी r वेक्टरकडे पाहिले तर t अधिक डेल्टा t वजा r वेक्टर वरील t ला डेल्टा t ने भागलेल्या मर्यादेत आपण डेल्टा t ला खूप लहान करत राहिलो तर मर्यादेत डेल्टा टी 0 वर जातो याला आपण म्हणतो कारण t वेळी वेग वेक्टर ही वेग वेक्टरची मूलभूत व्याख्या आहे
त्यामुळे t वेळी बिंदू p चा वेग हा वेग वेक्टर आहे ज्या स्थितीच्या व्हेक्टरच्या व्युत्पन्नाच्या बरोबरीने मी बोललो आहे मी तुम्हाला येथे अगदी सामान्य व्याख्या देत आहे मी पुढे येणारे व्हेक्टर कसे जोडायचे किंवा वजा करायचे याबद्दलही बोललो नाही पण पुढे जाण्यापूर्वी किमान सामान्य व्याख्येकडे जाऊ या म्हणजे आपल्याकडे वेक्टर p पोझिशन व्हेक्टर p प्राइम आहे म्हणून आम्ही पाहतो दरम्यान विस्थापन वेक्टर येथे या दोन्ही आता तुम्हाला एक गोष्ट समजेल आणि हा पुन्हा काही विचार आहे जो मी तुमच्यासोबत सोडू इच्छितो कि जर त्याच संदर्भ फ्रेमवर x चा दुसरा संच असेल जिथे तुम्ही हे मोजत आहात आणि तो अक्ष कुठेही दिशानिर्देशित केला जाऊ शकतो. अक्षाचा तो संच जर तुम्ही p p प्राइम व्हेक्टर पाहिला तर नवीन मध्ये व्हेक्टरची स्थिती सारखीच असेल, उदाहरणार्थ, जर तेथे मला लाल पेन वापरू द्या, तर समजा दुसरी समन्वय प्रणाली आहे x prime म्हणू. y prime एकाच संदर्भ फ्रेमवर आरोहित मूळ भिन्न आहे दिशा भिन्न आहेत आता जर मी पॉइंट p पोझिशन वेक्टर पॉइंट p प्राइम च्या पोझिशन वेक्टरकडे पाहिले तर ते r आणि rat आणि rt प्लस delta t पेक्षा वेगळे आहेत पण मी पाहिल्यास व्हेक्टर pp prime हे नवीन निर्देशांकांमध्ये देखील समान आहे आणि वेग हा pp प्राइम वेक्टर म्हणून दिलेला आहे भागिले डेल्टा t मर्यादा डेल्टा टी शून्यावर जात आहे म्हणून वेग वेक्टर समान असेल तो स्वतंत्र o आहे f प्रदान केलेला समन्वय अक्ष ते दोन्ही एकाच संदर्भ चौकटीवर निश्चित केले जातात जर ते एकाच संदर्भ फ्रेमवर निश्चित केले जातात जरी निर्देशांक x चे मूळ किंवा अभिमुखता भिन्न असली तरीही बिंदूचा वेग v व्हेक्टर सारखाच असेल कारण ते

फक्त pp प्राइम वर अवलंबून आहे जे ते xy किंवा x प्राइम y प्राइम मध्ये मोजले जात असले तरीही ते समान आहे म्हणून ही p बिंदूच्या वेगाची व्याख्या आहे आणि मी फक्त प्रवेगची औपचारिक व्याख्या देतो या व्याख्या सामान्य आहेत आणि त्या एकासाठी कार्य करतील डायमेन्शनल द्विमितीय सर्व गतीची

त्यामुळे p बिंदूचा प्रवेग हा बिंदू p चा वेग t अधिक डेल्टा t वर वजा त्याच बिंदू p चा वेग म्हणून दिला जातो म्हणून तुम्ही याला p अविभाज्य म्हणू शकता कारण यालाच आपण इट्स म्हणतो समान बिंदू प्रत्यक्षात म्हणून p आणि pp प्राइम ही एकाच भौतिक बिंदूची फक्त भिन्न स्थाने आहेत म्हणून आपण आणि डेल्टा t ने भागिले मर्यादित डेल्टा t शून्य होतो जर आपण दोन वेगातील फरक घेतला तर y vectors मग आपल्याला बिंदू p चे प्रवेग मिळते आणि ज्याला आपल्या प्रारंभिक व्याख्येनुसार आपण त्याला त्वरित प्रवेग म्हणू या संकल्पनांसह आपण सरळ रेषेत गती असलेल्या सर्वात सोप्या प्रकारच्या किनेमॅटिक्सच्या संकल्पनेकडे जाऊ इच्छितो. तर आता आपण जे पाहतो तो कण एका सरळ रेषेने सरकतो म्हणून आपल्याकडे अशी काही रेषा आहे की आपल्याकडे एक कण आहे ज्याला आपण म्हणतो p तो वेगवेगळ्या ठिकाणी फिरतो आता त्याला पुढे जाण्याची गरज नाही कदाचित काही वेळानंतर तो त्याचा मार्ग मागे घेऊ शकेल तर हा आहे p हा कण जो एका सरळ रेषेत फिरत आहे. आता आपण काय करू शकतो x अक्ष सरळ रेषेवर संरेखित करू शकतो म्हणून उदाहरणार्थ कण अशा प्रकारे हलत असेल तर तो कललेला दिसेल पण मी काय करू शकतो मी माझा x अक्ष नेहमी या दिशेने जोपर्यंत सरळ रेषेत फिरत असतो तोपर्यंत संरेखित करू शकतो, मग आपल्याकडे जे असेल तो कण जेव्हा सरळ रेषेत फिरतो तेव्हा आपण सामान्यपणे करू शकतो तो x अक्ष किंवा वजा x अक्षाच्या बाजूने प्रवास करतो असे सांगून ze करा म्हणजे आपण वाकतो आणि याला रेक्टलाइनर गती म्हणतात आणि ही वक्र किंवा प्लॅनर गतीच्या विरुद्ध असते जी कण असेल तर आपण आता वक्र मार्गाने जात आहोत असे म्हणू या रेक्टिलीनियर मोशन हे स्पेसमधील स्थान आहे जेथे कण वेळी t असतो म्हणून कण हलतो मग आपण देखील म्हणून उदाहरणार्थ समजा जर हा मार्ग असेल तर त्या वेळी t 0 च्या बरोबरीने कण येथे आहे येथे म्हणू द्या 200 मीटरचे अंतर आहे हा बिंदू p आहे हा बिंदू q आहे जो p पासून आणखी शंभर मीटर अंतरावर आहे म्हणून ज्या वेळी t शून्य असतो तेव्हा कण o असतो t वेळी t एक सेकंदाचा कण p वर असतो समान दोन सेकंद कण q वर आहे आणि t बरोबर तीन सेकंद कण p वर आहे याचा अर्थ कण o pp वरून q वर जातो आणि नंतर p वर येतो म्हणून जर आपण कॉल केला तर आपण ज्याला म्हणतो ते लिहितो पाथची लांबी पाथ लेव्हल पाथची लांबी एकूण अंतर लिहू nce कोणता कण हलतो किंवा मार्गाची लांबी आता t बरोबर एक आहे

त्यामुळे पथ लांबी हे अंतर आहे चला या कणाची पथ लांबी शोधूया म्हणजे आपण शोधण्याचा प्रयत्न केला तर t वर पथ लांबी समान आहे 1 ला पथ लांबी 200 मीटर आहे t बरोबर 2 हलवलेल्या मार्गाची लांबी तीनशे मीटर आहे आणि आता t ची गोष्ट तीन आहे कण दोनशे हलला आहे आणि मग तो q दोन p वरून परत येतो म्हणून म्हणजे तो आणखी शंभर मीटर पुढे सरकला आहे

त्यामुळे पथाची लांबी 400 मीटर इतकी आहे

त्यामुळे पथाची लांबी ही कणाने हलवलेले स्केलर अंतर आहे आणि याला दिशा नसते हे प्रमाण नेहमी सकारात्मक असते कारण जेव्हा कण हलवत असतो तेव्हा तो अंतर व्यापतो आणि किती अंतर ते कव्हर करते म्हणून ते नेहमीच सकारात्मक असते आता पथाची लांबी आपण ज्याला परिमाण म्हणतो त्याला विस्थापन म्हणतात जो x स्थितीत निव्वळ बदल आहे, म्हणून समजा जर कण t 1 च्या वेळी x 1 सोबत असेल आणि x 2 वर असेल तर वेळ t 2 नंतर di स्प्लेसमेंटची व्याख्या delta x द्वारे delta t द्वारे डेल्टा म्हणून केली गेली आहे मी येथे वापरलेला डेल्टा याचा अर्थ आहे बदल ज्यामध्ये x अंतिम वजा x प्रारंभिक आहे

त्यामुळे हे x 2 वजा x 1 भागिले t 2 वजा t 1 इतके असेल. म्हणून हे आपल्याला विस्थापन देते आणि st मध्ये x 2 x 1 पेक्षा मोठा असल्यास याचा अर्थ कण सकारात्मक x अक्षाच्या बाजूने फिरत आहे आणि जर x 2 x एक पेक्षा कमी असेल तर कण ऋण x अक्षाच्या बाजूने फिरत आहे म्हणून जर कण असेल तर पुढे जाणे म्हणजे विस्थापन एकतर सकारात्मक किंवा नकारात्मक असू शकते

त्यामुळे विस्थापन सकारात्मक किंवा नकारात्मक असू शकते जर कण x अक्षाच्या बाजूने फिरत असेल तर तो सकारात्मक असेल आणि जर कण x अक्षाच्या विरुद्ध फिरत असेल किंवा तो वजा बाजूने पुढे जात असेल तर तो नकारात्मक असेल x अक्ष हा वजा x दिशेने फिरत आहे मग आपण म्हणतो की हे विस्थापन आहे म्हणून आता विस्थापन हे सदिश परिमाण आहे परंतु एका मितीय गतीमध्ये आपण त्याची दिशा नेहमी x च्या बाजूने असते या अर्थाने देण्याची गरज नाही. 1d गती दिशा o f विस्थापन हे चिन्हाद्वारे दिले जाते जर विस्थापन धनात्मक असेल तर ते अधिक x अक्षाच्या बाजूने असते आणि जर ते ऋण असेल तर ते उणे x अक्षाच्या बाजूने असते म्हणून अशा प्रकारे विस्थापन सदिश म्हणून लिहा आणि येथून स्पष्ट होते की विस्थापन पथ लांबी सारखी नाही आह दोन भिन्न परिमाण आहेत त्यामुळे पुढच्या वर्गात आपण येथून पुढे चालू ठेवू या विरुद्ध आपण x चा आलेख कसा पाहतो त्या आलेखांचा अर्थ काय आहे आणि आह आम्ही नंतर कण किती वेगाने फिरत आहे याबद्दल बोलू याचा अर्थ आम्ही वेगाची संकल्पना मांडू आणि वेग किती वेगाने बदलत आहे जे एका मितीय गतीसाठी प्रवेग आहे पुढील वर्गात धन्यवाद.