इसलिए पिछली कक्षा में हमने द्रव्यमान के केंद्र की अवधारणा पर चर्चा की जो कि कणों और कठोर पिंडों की प्रणाली से जुड़ी है और हमने कुछ उदाहरण और उदाहरण भी देखे थे कि द्रव्यमान के केंद्र की गणना कैसे की जाती है, कुछ समस्याएं थीं सीधे आगे और एक विशेष समस्या जहां एक निरंतर बड़े पैमाने पर वितरण शामिल था, हमें एक एकीकरण का उपयोग करना था,
इसलिए कृपया आज के विषय पर आगे बढ़ने से पहले भौतिक समस्याओं को हल करते समय गणितीय तकनीकों का उपयोग करने से डरो मत, यह बहुत है पिछली कक्षा में चर्चा की गई एक समस्या को हल करने के लिए शिक्षाप्रद, जो बीच में छोड़ी गई थी, यह समस्या इस प्रकार है
इसलिए हमारे पास चार जन थे, हमारे पास चार द्रव्यमान थे जो कोने के साथ वितरित किए गए थे एक वर्ग के लिए खेद है x अक्ष है यह y अक्ष है और यहाँ यह एक किलो है शीर्ष आह घटा एक अल्पविराम एक है और यह यहाँ इस बिंदु पर 2 किलो है और यह 1 1 है और यहाँ यह फिर से 1 किलो है और इसका v एर्टेक्स एक्स वन और वाई माइनस वन है और इस शीर्ष पर यह दो किलोग्राम है और यह माइनस वन कॉमा माइनस वन है । इसका वास्तव में एक वेक्टर एक बार आई प्लस एक बार जे है जो आह है यह आई प्लस जे के समान है और कभी-कभी यूनिट वैक्टर को भी ए के रूप में दर्शाया जाता है इस तरह से मुझे वाई दिशा के साथ एक बार एक बार अद्वितीय वेक्टर के रूप में दर्शाया जाता है
इसलिए एक्स प्लस आई देखें दोनों समान हैं
इसलिए जब आप एक अलग नोटेशन देखते हैं तो आप एक अलग नोटेशन देखते हैं तो आपको भ्रमित नहीं होना चाहिए इन दोनों नोटेशन का उपयोग किया जाता है हमने यह समस्या की और फिर हमें द्रव्यमान का केंद्र 0 कॉमा के रूप में मिला 0 इसका मतलब है कि यह मूल में है यह समस्या थी उसके बाद हमने समस्या को बदल दिया परिवर्तन समस्या इस तरह है मान लीजिए यह एक लैमिना है यह दूसरा है जहां दो इलेक्ट्रो यह है यह यह है इस हिस्से में दो किलोग्राम हैं वजन के रूप में और यह भाग h वजन के रूप में एक किलोग्राम के रूप में लेकिन यह एक समान मोटाई का एक लैमिना है ठीक है यह दो किलोग्राम है यह एक किलोग्राम है यह एक किलोग्राम है
इसलिए हम इस प्रणाली के द्रव्यमान के केंद्र की गणना करना चाहते हैं याद रखें कि इसका द्रव्यमान केंद्र है
इसलिए यह दो है किलोग्राम इस लामिना भाग के द्रव्यमान का केंद्र इसकी समान लैमिना को याद रखता है,
इसलिए समरूपता के विचार और ज्यामिति द्वारा द्रव्यमान का केंद्र यहां स्थित होना चाहिए , निर्देशांक क्या हैं x अक्ष आधा और y निर्देशांक यह आधा दाईं ओर होने वाला है इसी तरह का केंद्र इस प्रणाली का द्रव्यमान यहाँ से होगा यह आधा है और अगर मैं यहाँ गिराता हूँ तो यह माइनस आधा दाएँ होगा इसलिए मुझे यहाँ लिखने दें यह दो किलोग्राम है
इसलिए इसके द्रव्यमान का केंद्र माइनस आधा कॉमा माइनस आधा है यह एक किलोग्राम द्रव्यमान लैमिना है द्रव्यमान का केंद्र शून्य से आधा अल्पविराम होगा,
इसलिए आप जांच सकते हैं कि क्या आपने गणना सही ढंग से की है , अब इस प्रणाली के द्रव्यमान का केंद्र बराबर है,
इसलिए इस पूरे द्रव्यमान को इस विशेष बिंदु से दर्शाया गया है, जहां यह 2 किलोग्राम केंद्रित है
इसलिए यह दो आधा अल्पविराम होगा आधा दायां प्लस हम यहां आते हैं यह एक किलोग्राम इस विशेष वेक्टर पर स्थित है और यहां यह दो किलोग्राम दो शून्य से आधा अल्पविराम घटा आधा प्लस एक किलोग्राम है क्षमा करें यह एक किलोग्राम जो इस आह स्करिश लैमिना के केंद्र में रखा गया है, जो कि इस में से प्रत्येक के द्रव्यमान का केंद्र है ठीक है यह पूरी चीज द्रव्यमान से विभाजित है यह एक तीन छह किलोग्राम है अब आप देख सकते हैं कि क्या होने वाला है यह आधा है माइनस हाफ प्लस हाफ माइनस इसी तरह आधा माइनस हाफ कैंसल हो जाएगा और फिर आपके पास माइनस हाफ और प्लस हाफ है
इसलिए यह फिर से आपको जवाब मिल जाता है क्योंकि ओरिजिन ओके ओरिजिन मास का केंद्र है देखें कृपया किसी भी समस्या में प्रभावित न हों जहां आपको द्रव्यमान के केंद्र की गणना करने की आवश्यकता होती है, यह मूल होने जा रहा है ठीक है मैंने इसे सुविधा के लिए चुना है, उदाहरण के लिए यदि मुझे यहां एक किलोग्राम और फिर दो किलोग्राम यहां स्पष्ट रूप से आप देखेंगे द्रव्यमान वितरण के संबंध में इस हिस्से पर कम द्रव्यमान है इस तरफ एक प्लस एक दो किलोग्राम अधिक द्रव्यमान है यह चार किलोग्राम है जाहिर है जब आप प्रणाली के द्रव्यमान के केंद्र की गणना करते हैं तो मूल से दाईं ओर स्थानांतरित हो जाएगा और ठीक है,
इसलिए अब आपको सावधान रहने की जरूरत है, हम कल के द्रव्यमान के केंद्र की अवधारणा को पेश करने के बाद आज के हिस्से पर आगे बढ़ेंगे, अब हमें अन्य विषयों पर आगे बढ़ना होगा जैसे कि द्रव्यमान के केंद्र की गति के बारे में यह कैसे चलता है एक आयामी समस्याओं और दो आयामी समस्याओं के समान कुछ है जो हमने पहले एक विमान पर गति पर चर्चा की थी जो एक चीज है और महत्वपूर्ण अवधारणाएं जैसे रैखिक गति गति संरक्षण इत्यादि इत्यादि हमें सौदा करना है ताकि आप देख सकें कि सम्मान के साथ है विषय के विकास के लिए आपने एक और दो आयामों में किनेमेटिक कैनेटीक्स किनेमेटिक्स में जो पढ़ा है, उसके बीच घनिष्ठ समानताएं हैं और अभी और अभी और अब हम आगे बढ़ेंगे इस तरह की प्रणालियों का अध्ययन करने के लिए,
इसलिए सुविधा के लिए हम एक प्रणाली के द्रव्यमान का केंद्र लिखेंगे तो आपके पास कण एम एक आर एक पर है और यह एक और द्रव्यमान एम 2 है जो आर 2 वगैरह की स्थिति में है और फिर मेरे पास यहाँ है rn यह mn है तो सिस्टम के द्रव्यमान का केंद्र दिया जाता है जिसके द्वारा हमने देखा है कि क्या आप लिखना चाहते हैं क्योंकि यह एक rcm है, आप हमारे संदर्भ के लिए भी लिख सकते हैं कि ऐसा क्या है प्रत्येक द्रव्यमान को उसके संबंधित स्थिति वेक्टर से गुणा किया जाता है और यह योग mi i द्वारा एक से n तक चल रहा है क्योंकि हमारे पास इतालवी कणों की संख्या है और ठीक है तो यह वही है जैसे कि कुल द्रव्यमान m मैं पूंजी से विभाजित 1 से छोटी nmiri तक चल रहा है एम जहां मैं कह सकता हूं कि एम 1 प्लस एम 2 एमएन पूंजी है एम कणों की प्रणाली का कुल द्रव्यमान है,
इसलिए हम इसे क्या कर सकते हैं हम इसे लिख सकते हैं क्योंकि मैं एम को इस तरफ ला सकता हूं मेरे पास एम गुना आर है एम एक आर एक प्लस एम दो आर दो वेक्टर ऑर्थो बल्कि प्लस एम सब एन टाइम्स आरएन वेक्टर के बराबर अब मैं क्या करता हूं मैं अंतर करता हूं दोनों पर खाया यह एक गति संरक्षण की तरह दिखता है यह सभी कणों पर कुछ गति है
इसलिए प्रत्येक क्षण को गुणा किया जा रहा है और यह कुछ भी नहीं है आह यह कुल द्रव्यमान एम के द्रव्यमान के केंद्र की गति का भी प्रतिनिधित्व करता है बल्कि ठीक है अब मैं समय के संबंध में दोनों पक्षों में अंतर करूंगा आइए याद रखें कि जनता समय में नहीं बदल रही है और
इसलिए द्रव्यमान सभी स्थिर और समय स्थिर द्रव्यमान हैं और
इसलिए दोनों पक्षों पर समय के संबंध में अंतर करने के संबंध में अंतर याद रखें कण हैं द्रव्यमान को स्थानांतरित करने वाले नहीं बदलने वाले हैं
इसलिए इस कणों के स्थिति वैक्टर समय के सभी कार्य हैं
इसलिए स्थिति वेक्टर के साथ स्थिति वेक्टर को समय के संबंध में अलग करने के बारे में बात करने का अर्थ है तो हम डीटी द्वारा डीआर में क्या प्राप्त करते हैं m एक dr एक वेक्टर बटा dt प्लस m दो गुना dr दो वेक्टर dt वगैरह के बराबर है m सब ndrn वेक्टर by dt तक तो हम जानते हैं कि यह dr one by dt क्या है पहले कण के वेग वेक्टर के अलावा कुछ भी नहीं है इसी तरह यह मात्रा dr दो बटा dt दूसरे कण का वेग वेक्टर है इसलिए मैं m को वेग वेक्टर में लिख सकता हूं मैं थोड़ा v एक m एक प्लस m दो गुना v दो कहूंगा वगैरह प्लस एम सब एन वीएन अब डीटीआई द्वारा यह डॉ इसे कैपिटल आर कैपिटल वी सॉरी के रूप में बुलाएगा,
इसलिए अब इसका मतलब है कि यह द्रव्यमान के केंद्र का वेग है पूरे पूरे जन आह इन सभी लोगों को पूंजी एम द्वारा दर्शाया जाता है

इसलिए यह वी द्रव्यमान वेग का केंद्र है

इसलिए वी हम यहां लिखेंगे आह तो यहां वी द्रव्यमान के केंद्र का वेग है ठीक है

इसलिए केंद्र का वेग यह द्रव्यमान के केंद्र के वेग के लिए अभिव्यक्ति है

इसलिए यदि आप चाहते हैं कि हम इसे यहां ला सकते हैं और एक अच्छी अभिव्यक्ति कर सकते हैं यह अब काफी अच्छा है मैं क्या करूंगा हम इसे समय के संबंध में फिर से अलग करेंगे क्योंकि वेग भी बदलते रहते हैं

इसलिए एम में हम इसे ठीक कहेंगे एम के बराबर है एक एक प्लस एम टू ए टू वगैरह प्लस एमएन एन जो ईरे ए द्रव्यमान के केंद्र का त्वरण है

इसलिए यह डीवी द्वारा डीटी है और एक उप एन एनएच कण का त्वरण वेक्टर है

इसलिए इसे डीवीएन द्वारा डीटी द्वारा दिया जाता है अब तक यह कण का अच्छा आह मैं कर सकता हूं क्या आप केवल nवें कण के लिए कर रहे हैं ठीक है अब यह m गुणा a के बराबर है जो m एक से एक के बराबर है जो कि बल बाहरी बल है जो पहले कण पर कार्य कर रहा है जो कि वास्तव में बल शब्द है जो इसके लिए जिम्मेदार है पहले कण पर एक का त्वरण होता है

इसलिए यह f एक प्लस यह दूसरा है f दो बल प्लस f उप n है तो इसका क्या मतलब है कि कणों पर अभिनय करने वाले बलों का वेक्टर योग के द्रव्यमान के बराबर है कणों की प्रणाली को द्रव्यमान के केंद्र के त्वरण से गुणा किया जाता है,

इसलिए यह इस का द्रव्यमान है, द्रव्यमान के केंद्र का केंद्र द्रव्यमान के केंद्र का त्वरण सिस्टम पर अभिनय करने वाले सभी बाहरी बलों के बराबर है,

इसलिए इसे आप कहते हैं इस शब्द को बाहरी बल कहते हैं, हमें इसे बल कहना चाहिए बाहरी और

इसलिए कणों की एक प्रणाली के द्रव्यमान का केंद्र चलता है जैसे कि सिस्टम का पूरा द्रव्यमान द्रव्यमान के केंद्र पर केंद्रित होता है और सभी बल जहां उस विशेष बिंदु पर सभी बाहरी बल लागू होते हैं, तो आपके पास यह स्थिति है आइए हम कहें कि हमारे यहां एक परिदृश्य है यह आह है यह वही है जो हम आह शायद मैं उसी आरेख का उपयोग कर सकता हूं ठीक है

इसलिए यह एम 1 यहां एम 2 यहां मील यहां वगैरह है,

इसलिए बाहरी ताकतें इस पर अभिनय कर रही हैं, विभिन्न बाहरी ताकतें इस पर काम कर रही हैं यहाँ f एक है यह f दो है यहाँ मैं वास्तविक बल वैक्टर को नहीं निरूपित कर रहा हूँ अब पूरी तस्वीर को केंद्र के द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है आइए हम कहते हैं कि सिस्टम के द्रव्यमान का केंद्र एक अलग रंग का चाक है जो मेरे पास है

इसलिए यह है द्रव्यमान का केंद्र

इसलिए इन सभी सफेद बिंदुओं को इस एम द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है और यह आह को स्थानांतरित करने जा रहा है और यह एक त्वरण के साथ आगे बढ़ने वाला है एआई इसे यहां से निरूपित करेगा,

इसलिए ये सभी कण और बाहरी बल अभिनय कर रहे हैं इसे केवल इस विशेष o . द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है द्रव्यमान का केंद्र एक त्वरण के साथ आगे बढ़ रहा है यह चीजों को देखने का एक बहुत अच्छा तरीका है और ठीक है अब यह गवर्निंग समीकरण है बल्कि एम में ए बराबर है एफ बाहरी हम उस पल की व्याख्या करेंगे जो बाहरी ताकतें हैं यह है गवर्निंग इक्वेशन का प्रकार यह वह है जिसे आप इसे कणों की एक प्रणाली के लिए गवर्निंग समीकरण के रूप में कहते हैं, एक तरफ आपके पास बाहरी बल हैं, प्रत्येक बल बाईं ओर एक त्वरण का कारण बनेगा आपके पास पूरे परिदृश्य को एक द्रव्यमान द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है अर्थात् पूंजी एम और यह एक त्वरण पूंजी ए के साथ आगे बढ़ रहा है और हमने विशेष रूप से एफएक्सएफ उप बाहरी शब्द का इस्तेमाल किया है, बाहरी सेल बलों द्वारा आपका क्या मतलब है एएच बलों में विभाजित किया जा सकता है, हम यहां पर आ जाएंगे तो अभी किस तरह का जिन समस्याओं से हम निपट रहे हैं, जहां बल शामिल हैं, वे बाहरी बलों में विभाजित हैं, बाहरी ताकतें बाहरी हैं और दूसरी आंतरिक है बाहरी ताकतें क्या हैं उदाहरण के लिए हमने हमें द्रव्यमान के कई कणों को बताया है सेस एम एक खाली वगैरह वे सभी गुरुत्वाकर्षण के तहत गिर रहे हैं

इसलिए गुरुत्वाकर्षण बाहरी बल है जो विभिन्न कणों के बीच की बातचीत को ध्यान में नहीं रखता है और फिर से मान लीजिए कि मेरे पास कुछ शुल्क हैं मैं इन आरोपों को विद्युत क्षेत्र या चुंबकीय क्षेत्र में रखता हूं ऐसा

इसलिए है कि ये क्षेत्र बदले में आह का कारण बनेंगे कुछ बल यह बल इस आवेशों को एक विशेष तरीके से आगे बढ़ाएंगे यह बाहरी बल है ठीक है आप जानते हैं कि एक आवेशित कण एक विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र में गतिमान होता है यह तथाकथित लोरेंट्ज़ द्वारा दिया जाता है बल शब्द और

इसलिए ये बाहरी बल हैं आंतरिक बल क्या हैं आंतरिक बल एक स्प्रिंग संपीड़न मरोड़ कतरनी में तनाव तनाव की तरह कुछ हैं और मान लीजिए कि मैं एक गैस में वैन डेर वाल्स गैस वगैरह लेता हूं, विभिन्न आदेशों पर एक प्रकार का आकर्षण या प्रतिकर्षण होता है लंबाई ये सभी आंतरिक ताकतें हैं यह आंतरिक ताकतें मोटे तौर पर वे योगदान नहीं करती हैं वे सिस्टम की गतिशीलता के लिए योगदान नहीं देती हैं बल्कि वे योगदान देती हैं संरचना कैसे पूरी प्रणाली की तरह दिखने वाली है कि यह किस तरह की संरचना का निर्माण करेगी और

इसलिए आम तौर पर बाहरी ताकतें होती हैं जिन्हें कोई उन्हें कम लागू भार कहता है यह एक शब्दावली है जिसका आमतौर पर उपयोग किया जाता है और अब आह हम अगली अवधारणा पर आगे बढ़ेंगे कणों की एक प्रणाली की रैखिक गति और एक कण की सही गति कणों की एक प्रणाली की रैखिक गति ठीक है

इसलिए हम गति की मूल परिभाषा जानते हैं यदि कोई कण वेग के साथ आगे बढ़ रहा है तो इसकी गति m गुणा v द्वारा दी जाती है और और न्यूटन के दूसरे नियम को इस बहुत ही परिचित रूप में कहा गया है कि गति के परिवर्तन की दर वह है जिसे हम बल कहते हैं या जिस तरह से आप बल लिखना चाहते हैं उसे गति के परिवर्तन की दर के रूप में परिभाषित किया जाता है ठीक है

इसलिए एक की रैखिक गति कणों की प्रणाली को पहले से ही पूंजी पी के रूप में परिभाषित किया गया है जो कि एम में बी के समान है याद रखें यह शब्दावली है मुझे लगता है कि हमने इसे इस समीकरण में यहां इस्तेमाल किया है वास्तव में यह समीकरण आह गति संरक्षण है यह समीकरण गति का प्रतिनिधित्व करता है एम संरक्षण सिर्फ स्पष्टता के लिए फिर से मैं लिख रहा हूं यह कुछ भी नहीं है लेकिन एम 1 वी 1 पी 1 वेक्टर प्लस पी 2 वेक्टर प्लस पीएन वेक्टर है ठीक है

इसलिए कणों की एक प्रणाली की कुल गति कुल के उत्पाद के बराबर है प्रणाली का द्रव्यमान और द्रव्यमान के केंद्र का वेग

इसलिए मैंने इसे पहले उस n व्यक्तिगत कण स्विच की तस्वीर कहा था जिसे एक विशेष द्रव्यमान की गति को द्रव्यमान के केंद्र की गति से बदला जा सकता है और इसे द्रव्यमान का केंद्र मिला है द्रव्यमान के केंद्र का द्रव्यमान सभी द्रव्यमानों का पूंजी एम योग है और ठीक है अब क्या होता है यदि बाहरी बल शून्य है यदि कोई बाहरी बल नहीं है तो इस समीकरण से मैं इस समीकरण से लिख सकता हूं मैं डीटी द्वारा डीपी प्राप्त कर सकता हूं यह द्रव्यमान के केंद्र के लिए गति का तथाकथित समीकरण है अब हम इससे बहुत प्रासंगिक और उपयोगी जानकारी प्राप्त कर सकते हैं मान लीजिए कि f बाहरी शून्य है , सिस्टम पर कोई बाहरी बल कार्य नहीं कर रहे हैं तो क्या होगा स्वचालित रूप से dp बटा dt बराबर है शून्य करने के लिए इसका तात्पर्य है p कुछ स्थिर सदिश के बराबर है

इसलिए इसका मतलब है कि इसका क्या मतलब है कि सिस्टम की रैखिक गति समान रहती है इसका मतलब है कि कणों की प्रणाली की रैखिक गति समय बढ़ने के साथ ही रहती है और ठीक यही है आप इसे कहते हैं कि रैखिक गति गति का एक स्थिरांक है,

इसलिए इसका तात्पर्य कणों की एक प्रणाली के लिए है जो बाहरी बलों के अधीन नहीं हैं, द्रव्यमान का केंद्र इस तरह से चलता है कि रैखिक गति पूंजी p

एक तकनीकी भाषा में गति का एक स्थिरांक है जिसे आप कहते हैं पूंजी पी संरक्षित है इसकी एक तकनीकी भाषा बेहतर है आप इसे सीखते हैं इसका मतलब है कि यह वही रहता है ठीक है अब यह क्या होता है पी द्रव्यमान समय वी के समान होता है
इसलिए द्रव्यमान के केंद्र का वेग स्थिर रहता है यह रहता है कि वेग द्रव्यमान के केंद्र का स्थिर रहता है इसका मतलब है कि यह अपनी दिशा बदलने वाला नहीं है क्योंकि यह एक वेक्टर मात्रा है यह तभी सच है जब सिस्टम पर कोई बाहरी बल कार्य नहीं कर रहे हैं और हम इस विशेष के एक उदाहरण पर विचार करें मुझे एक उदाहरण पर विचार करने दें, आप इसे चित्रण या एक साधारण समस्या के रूप में मान सकते हैं, जो भी हम कहते हैं कि एक कण एक सीधी रेखा के साथ आगे बढ़ रहा है यह पूंजी एक द्रव्यमान है जो महत्वपूर्ण नहीं है जो हम कोशिश कर रहे हैं यहाँ करने के लिए यह एक सीधी रेखा के साथ आगे बढ़ रहा है, कोई बाहरी ताकत नहीं है ठीक है अब किसी कारण से यह फट जाता है यह एक बम जैसा कुछ है या कुछ और यह फट जाता है और यह दो टुकड़े बन जाता है आइए हम कहते हैं कि टुकड़ों में से एक इस तरह चला जाता है दूसरा टुकड़ा इस तरह जाता है आइए हम अभी कहें कि आप द्रव्यमान के केंद्र के बारे में क्या कह सकते हैं और चूंकि बाहरी बल शून्य हैं ,
इसलिए द्रव्यमान के केंद्र का वेग स्थिर रहता है
इसलिए इसे साथ चलना पड़ता है, इसे उसी सीधी रेखा के साथ आगे बढ़ना पड़ता है जहां द्रव्यमान का केंद्र होने जा रहा है, यह कहीं ऐसा होना चाहिए कि आप इसमें शामिल हो सकें, इसे एक सीधी रेखा में होना चाहिए, हम कहते हैं कि ठीक है, यदि बाहरी ताकतें नहीं हैं तो हम कर सकते हैं यदि ऐसा कोई विस्फोट होता है यह y दो में विभाजित हो सकता है यह तीन या चार या कई कण हो सकते हैं तो हम निश्चित रूप से कह सकते हैं कि द्रव्यमान के केंद्र की दिशा क्या है और यह पहले वाले के समान ही होगी ठीक है अब हम एक साधारण समस्या का समाधान करेंगे एक उदाहरण के रूप में व्यवहार कर सकते हैं और इससे पहले कुछ टिप्पणियां करेंगे,
इसलिए जब कणों की एक प्रणाली आह में अलग हो जाती है तो क्षमा करें, द्रव्यमान के केंद्र द्वारा दर्शाए गए कणों की एक प्रणाली हमारे पास निम्नलिखित परिदृश्य है,
इसलिए विभिन्न भागों की गति ऐसी है कि यह है द्रव्यमान के केंद्र में अलग हो जाते हैं और इस कण की गति के बारे में क्या है और यह कण बी और सी द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में चलते हैं, मैं इसे द्रव्यमान का उच्चारण कहूंगा, मुझे इस हिस्से के बारे में भूल जाने दो जो हमारे पास अब हमारे पास है दो कण प्रणाली बी और सी जो अब चल रहे हैं द्रव्यमान का केंद्र कहीं है यह इस विशेष बिंदु पर स्थित है
इसलिए बी और सी की गति का अध्ययन इस तरह से किया जा सकता है कि द्रव्यमान के केंद्र की रैखिक गति और गति बी और सी वाई . का द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में इसे आप सिस्टम के विभिन्न हिस्सों की गति के रूप में कहते हैं तकनीकी भाषा है जिसे आप अलग शब्द का उपयोग करते हैं जिसका अर्थ है कि यह विभाजित है अलग हो गया है आप आर विभाजन का उपयोग कर सकते हैं आप एक गति में विभाजित हो सकते हैं द्रव्यमान के केंद्र के बारे में और द्रव्यमान के केंद्र के बारे में दो गति कृपया ध्यान दें कि जिन शब्दों का उपयोग किया जा रहा है , इस प्रणाली की पूरी गति को द्रव्यमान के केंद्र की गति में विभाजित किया गया है और द्रव्यमान के केंद्र के बारे में गति ठीक है यह है इसका उपयोग करने का लाभ अब हम विभिन्न प्रश्न पूछ सकते हैं कि इस प्रणाली की कुल गतिज ऊर्जा के बारे में यह दो कण प्रणाली जब भी या द्रव्यमान के केंद्र के सापेक्ष कई कण प्रणालियों की कुल गतिज ऊर्जा के बारे में क्या ठीक है कि हम गणना करेंगे मैं एक सरल उदाहरण पर विचार करूंगा हम कुछ और कठिन उदाहरणों पर विचार करेंगे जिनमें पेचीदगियां शामिल हैं
,
इसलिए हमारे पास सवाल यह है कि कुल गतिज ऊर्जा के बारे में क्या है कुल गतिज ऊर्जा के बारे में क्या है एक दो कण प्रणाली का द्रव्यमान केंद्र के सापेक्ष दो कण प्रणाली की कुल गतिज ऊर्जा के बारे में क्या है यह एक महत्वपूर्ण प्रश्न है अब हम स्थिति पर विचार करेंगे मेरे पास दो कण हैं यह एम एक द्रव्यमान है दूसरा एक मीटर दो और इसका वेग है v एक इसका यह वेग v दो है एक उपयुक्त समन्वय प्रणाली के संबंध में आइए हम कहें कि फिर पहली बात यह है कि द्रव्यमान के केंद्र के द्रव्यमान वेग के केंद्र का वेग क्या है हम इस परिभाषा को जानते हैं हम इसे फिर से उपयोग कर रहे हैं एम एक वी एक प्लस एम दो वी दो एम एक प्लस एम 2 से विभाजित मुझे अब इसकी आवश्यकता नहीं है फिर से वही स्थिति है क्योंकि कोई बाहरी ताकत नहीं है केवल यह एक दो कण प्रणाली है
इसलिए हमने कल इस समस्या को सबसे सरल देखा था एक दो कण प्रणाली है आइए हम इसके लिए इसे काम करते हैं, हमने यह प्रश्न पूछा है कि क्या हमें द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में इस प्रणाली की कुल गतिज ऊर्जा की गणना करने की आवश्यकता है,
इसलिए एम का वेग एम 1 का एक वेग सम्मान के साथ द्रव्यमान के केंद्र के लिए देखें कि यह एक संकेतन है, आपको द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में एक का बहुत सावधान वेग है ,
इसलिए यह द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में पहले कण का वेग है अब यह एक सापेक्ष वेग की तरह है, यह एक सापेक्ष वेग है, यह कुछ भी नहीं है परिभाषा के अनुसार v 1 द्रव्यमान के केंद्र के द्रव्यमान वेग के केंद्र का वेग हमारे पास मानक संकेतन है, हम इसकी गणना कर सकते हैं यह कुछ भी नहीं है v एक वेक्टर माइनस m एक v एक प्लस m दो v दो से विभाजित m एक प्लस m दो i दोनों तरफ से गुणा कर सकते हैं मुझे खेद है, मैं सरलीकरण करता हूं बल्कि दोनों पक्षों से गुणा नहीं करता हूं वी एक माइनस एम एक वी एक प्लस एम दो वी एक माइनस एम दो वी दो से विभाजित मैं पहले कण दूसरे की यह गणना करूंगा कण सरल है सही मैंने जो किया है वह यह है कि इस एम एक प्लस एम दो को वी एक से गुणा किया जाता है जो कि एम 1 वी 1 प्लस एम 2 वी 1 है और इन 2 शब्दों को मैं लिखूंगा क्योंकि ये 2 शब्द रद्द हो जाएंगे I होगा m 2 गुणा v 1 घटा v 2 गुणा m 1 जमा m 2 यह है v 1 c द्रव्यमान के केंद्र के सापेक्ष पहले कण के द्रव्यमान वेग का प्रवेश ठीक है अब आप लिख सकते हैं कि दूसरे कण के लिए द्रव्यमान के केंद्र का वेग क्या है जिसे मैं यहां क्षमा वेग के सापेक्ष द्रव्यमान के केंद्र का वेग लिखूंगा द्रव्यमान के केंद्र से संबंधित दूसरा कण ठीक है मैं फिर से वही काम करूंगा आह इसके बजाय मैं यहां लिखूंगा वी दो घटा वी द्रव्यमान का केंद्र यह वी दो शून्य के बराबर है मैं यह एम एक वी एक प्लस एम दो करूंगा वी दो को एम एक प्लस एम दो से विभाजित किया गया है,
इसलिए मुझे पता है कि मुझे क्या मिलेगा आह वी दो आह वी दो एम दो इसके साथ रद्द होने जा रहा है मेरे पास एम एक वी दो माइनस वी एक होगा जो एम एक प्लस एम दो से विभाजित है यह द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में दूसरे कण का वेग है,
इसलिए आप समरूपता देख सकते हैं कि द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में पहले कण का वेग था m दो और फिर v एक घटा v दो यहाँ दूसरे का वेग अधिकतम कैंसिल के केंद्र के साथ कण m एक यहाँ और फिर v दो mi नस वी वन राइट एंड ओके अब मुझे क्या करने की आवश्यकता है कि मुझे गतिज ऊर्जा की गतिज ऊर्जा की गणना करने की आवश्यकता है मैं द्रव्यमान के केंद्र के सापेक्ष पहले कण की एक संकेतन गतिज ऊर्जा का उपयोग करूंगा यह सीधी रेखा सिर्फ यह कहती है कि मैं कहां हूं द्रव्यमान के केंद्र के सापेक्ष पहले कण की गतिज ऊर्जा की इस मात्रा की गणना करना, यह परिभाषा के अनुसार आधा मीटर होगा उस एम दो वी एक दो के वर्ग में संयोग से यह मात्रा क्या है पहले कण के सापेक्ष वेग के संबंध में दूसरा कण जिसे हम v एक दो से निरूपित करते हैं, वह क्या है v एक दो दूसरे कण के संबंध में पहले कण का सापेक्ष वेग जो कुछ भी नहीं है, लेकिन v एक घटा v दो ये सभी काफी मानक चीजें हैं इसी तरह यह क्या होगा क्या यह मात्रा यहाँ की मात्रा है यह v दो माइनस v होगी ये दोनों परिमाण समान थे लेकिन वे विपरीत दिशाओं में हैं ठीक है कि m एक प्लस m दो पूरे वर्ग से विभाजित है
इसलिए मैं यह गणना कर सकता हूं कि मुझे क्या मिलेगा आधा मीटर एक फिर एम दो वर्ग फिर वी का परिमाण एक दो वर्ग जो कि एम एक प्लस एम से पूरे वर्ग में विभाजित होता है इसी तरह मैं द्रव्यमान के इस केंद्र के सापेक्ष दूसरे द्रव्यमान की गतिज ऊर्जा की गणना कर सकता हूं ठीक है यह मी दो का आधा है मी एक वी दो एक बटा एम एक प्लस एम दो पूरा वर्ग यह मी दो वर्ग का आधा होगा क्षमा करें एम दो मीटर एक वर्ग यह होगा क्योंकि यह एक

परिमाण है मैं जो भी चाहूं लिख सकता हूं या तो मैं वी एक अल्पविराम लिख सकता हूं दो या वी दो अल्पविराम एक एम एक प्लस एम से पूरे वर्ग लैम्ब्डा में विभाजित है अब ठीक है जब मैं आह अब मैं सिस्टम के कुल गतिज द्रव्यमान की गणना करना चाहता हूं मुझे कुछ जगह चाहिए लेकिन मैं वहां मिटा नहीं सकता
इसलिए प्रणाली की इतनी गतिशील ऊर्जा वह प्रणाली जो द्रव्यमान z के केंद्र के संबंध में दोनों कणों के बराबर है, मुझे इस शब्द को जोड़ने की आवश्यकता है आह यह बहुत आसान है यहाँ आधा मेरे पास m एक है और m 2 मैं सामान्य निकाल सकता हूँ और फिर mod v 1 अल्पविराम 2 पूरे यहाँ चुकता है मेरे पास एक m 2 होगा यहाँ मेरे पास एक अतिरिक्त m 1 होगा जो यहाँ आ रहा है जो कि m . से विभाजित है एक प्लस एम दो पूर्ण वर्ग तो एक शक्ति रद्द हो जाएगी मैं बस द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में प्रणाली की गतिज ऊर्जा होगी जो आधा मीटर एक मीटर दो गुणा एम एक प्लस सेमी दो गुना है उनमें से एक के सापेक्ष वेग के साथ दूसरे के संबंध में यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण मात्रा है एक बहुत ही विशिष्ट कारण है कि मैंने इस विशेष चित्रण को करने के लिए क्यों चुना है और आप देखते हैं कि यह विशेष मात्रा जिसे कम द्रव्यमान के रूप में जाना जाता है , एम एक और एम दो के द्रव्यमान को कम करता है यह आह है एमयू द्वारा निरूपित आम तौर पर यह एम एक एम दो से एम एक प्लस एम दो होता है, इसमें द्रव्यमान के आयाम बहुत स्पष्ट होते हैं क्योंकि यहां हर एम में वर्ग होता है
इसलिए कम द्रव्यमान में इस द्रव्यमान के आयाम होते हैं
इसलिए हम देखते हैं कि दो कण प्रणाली चलती है यह दो कण प्रणाली चलती है जैसे कि इसका द्रव्यमान कम हो और इसका मान m द्वारा दिया जाता है एक को m दो से विभाजित करके m एक प्लस 2 से विभाजित किया जाता है और यह किस वेग से चलता है यह सापेक्ष वेग है जिसके साथ यह चल रहा है और ठीक है अब यह प्रणाली की गतिज ऊर्जा के बारे में है हम द्रव्यमान के केंद्र के बारे में कुछ टिप्पणी करेंगे बाद में मैं इसे मिटा दूंगा मैं अन्य अभिव्यक्तियों को फिर से रखूंगा तो क्या यह कुल गतिज ऊर्जा प्रणाली का प्रतिनिधित्व करता है याद नहीं एक बार आप हैं इस कण की गतिज ऊर्जा m1 और m2 है तो द्रव्यमान के केंद्र के वेग के बारे में क्या है ताकि मुझे ध्यान में रखना पड़े
इसलिए सिस्टम की कुल गतिज ऊर्जा mu के आधे के बराबर है v सापेक्ष पूर्ण वर्ग प्लस हम द्रव्यमान के केंद्र को भूलने का जोखिम नहीं उठा सकते हैं जो कि कहीं बैठे हुए सेमी द्रव्यमान का केंद्र है जो कि मेरे द्रव्यमान के केंद्र के द्रव्यमान केंद्र का द्रव्यमान केंद्र है मिमी एक प्लस मीटर दो फिर इसका वेग सेमी वर्ग सेमी है तो मुझे इसे ठीक करना होगा
इसलिए मेरे पास आधा एमयू गुना वी सापेक्ष पूरे वर्ग प्लस आधा एम एक प्लस एम दो होगा और हम जानते हैं कि द्रव्यमान एम के केंद्र के लिए अभिव्यक्ति क्या है, वेग वी एक के साथ आगे बढ़ रहा है और एम दो वेग के साथ आगे बढ़ रहा है दो था
इसलिए द्रव्यमान के केंद्र का वेग यह मात्रा है और मैं इस प्रणाली की कुल गतिज ऊर्जा की गणना करना चाहता हूं ठीक है यह प्रणाली की कुल गतिज ऊर्जा है यह थोड़ा डर पैदा करती है लेकिन ऐसा कुछ भी नहीं है यह बहुत सीधा है अभिव्यक्ति अभी आह क्या है कि हमने पूरी गति कर ली है हम मान रहे हैं कि यह द्रव्यमान के केंद्र की गति और फिर सापेक्ष गति भाग है
इसलिए यह सापेक्ष गति भाग की गतिज ऊर्जा है यह केंद्र की गतिज ऊर्जा है द्रव्यमान का
इसलिए कुल ऊर्जा यह होनी चाहिए, आइए देखें कि क्या यह सही है कि हमें जो कुछ करने की ज़रूरत है वह इस विशेष अभिव्यक्ति में एह रिश्तेदार के लिए स्थानापन्न है और फिर उन चीजों को जोड़ें आइए देखें कि हमें क्या सही मिलता है हमारे पास भाव हैं और यहाँ सब
इसलिए मुझे यह ठीक नहीं है
इसलिए मैं लिखने जा रहा हूँ मैं इसे दाहिने हाथ की ओर कहूंगा यह वही है जो मैं यहाँ गणना करने जा रहा हूँ दाहिने हाथ की अभिव्यक्ति कम द्रव्यमान के आधे के बराबर है s m एक गुणा m दो को m एक जमा m दो से विभाजित किया जाता है इसमें सापेक्ष वेग है v एक घटा v दो पूरा वर्ग सही है इसलिए यह m का आधा होगा m एक m दो को m एक से विभाजित किया जाएगा m दो को v एक से गुणा किया जाएगा स्क्वायर प्लस वी दो स्क्वायर माइनस दो वी एक डॉट वी दो यह डॉट बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि ये दो वैक्टर हैं जब आप एक वर्ग लेते हैं तो इसमें एक डॉट उत्पाद शामिल होता है जबकि यहां वे बस स्केलर बन जाते हैं ठीक है प्लस ओह सॉरी सॉरी यह आधा है अभिव्यक्ति अन्य आधा है यह अभिव्यक्ति है जो मैंने इस अभिव्यक्ति को लिखा है मुझे लिखना है ताकि मैं इसे एम 1 के प्लस आधे के रूप में लिखूं जो कि हर में मात्रा में 2 गुना है मेरे पास एम एक प्लस एम दो पूरा होगा चुकता समय मैं यहाँ होगा एम एक वर्ग वी एक वर्ग प्लस एम दो वर्ग वी दो वर्ग प्लस दो मीटर एक एम दो बोर्ड पर अंतरिक्ष समायोजन का एक छोटा वी एक वी दो के साथ बिंदीदार तो एक शब्द गायब हो जाएगा और यह मैं ओह क्षमा करें मुझे इसे यहां नहीं करने दें मुझे इसे यहां नहीं करने दें यह प्लस हो जाएगा इसका आधा हिस्सा गायब हो जाएगा मेरे पास 1 ओवर मीटर एक प्लस मीटर दो पूर्ण वर्ग होगा आह और मेरे पास यहां होगा एम 1 वर्ग वी 1 वर्ग प्लस एम 2 वर्ग वी 2 वर्ग प्लस 2 मीटर 1 मीटर दो वी एक डॉट वी दो अब मैं इन चीजों को टर्म दर टर्म में जोड़ सकता हूं, मैं देखूंगा कि अब हम इस टर्म को देखते हैं और फिर देखते हैं कि आह तो दो नहीं है, कृपया क्योंकि वह चला गया है मेरे पास आधा मीटर एक मीटर दो गुणा एम एक प्लस एम होगा दो फिर वी एक डॉट वी दो यहां मेरे पास फिर से वही एम एक एम दो गुना वी एक डॉट वी दो एम एक प्लस एम दो है
इसलिए यह शब्द और यह शब्द वे रद्द कर देंगे
इसलिए शेष मुझे इन दो शब्दों को जोड़ने की आवश्यकता है मेरे पास यहां होगा हां आधा एम एक वी एक वर्ग प्लस आधा एम दो वी दो वर्ग प्रणाली की कुल गतिज ऊर्जा है
इसलिए हमारे पास एक दो कण प्रणाली है जो वेग के साथ आगे बढ़ रही है वी एक और वी दो इसकी कुल गतिज ऊर्जा यह है कुल गतिज ऊर्जा यदि हम द्रव्यमान के केंद्र के संबंध में एक ही प्रणाली को देख रहे हैं तो हमें इन दो कणों की आवश्यकता है तो कम द्रव्यमान w बीमार में गतिज ऊर्जा होती है इसलिए इस दो कण प्रणाली में कुल गतिज ऊर्जा होती है इतनी अभिव्यक्ति आधा मीटर एक वी एक वर्ग प्लस आधा मीटर दो वी दो वर्ग एक ही चीज को मनुष्य के केंद्र और जन भाषा के केंद्र में निम्नलिखित में देखा जा सकता है जिस तरह से यह कहता है कि सिस्टम का कम द्रव्यमान अर्थात् m1 और m2 इसका वेग होता है जो v सापेक्ष वेग होता है
इसलिए इसके अनुरूप ऊर्जा इतनी अधिक होती है और द्रव्यमान के केंद्र के केंद्र में हमेशा इतना ही होता है गतिज ऊर्जा है आप इन दो चीजों को जोड़ते हैं, आप बिल्कुल वही हो जाएंगे
इसलिए आपको इसे सरल बनाने में थोड़ा सा बीजगणित करने की आवश्यकता है, मुझे आशा है कि मैं इसे छोड़ सकता हूं
इसलिए अब हम आह पर आते हैं हम बाद में कुछ और समस्याएं करेंगे हम समय है 15 मिनट ठीक है चार मिनट आह हाँ अब हम द्रव्यमान के केंद्र के बारे में कुछ टिप्पणी करेंगे सिस्टम के द्रव्यमान के केंद्र को कैसे परिभाषित किया जाता है एक सिस्टम के द्रव्यमान के केंद्र को एम एक एम दो बटा एम एक प्लस एम दो आह के रूप में परिभाषित किया जाता है अब हम इसे उल्टा करते हैं तो मेरे पास एक बटा m होगा e qual to one by m one plus one by m two ok ah, the cent of mass is भी हम इसे mu कहते हैं बेहतर मैं हमेशा इस प्रतीक का उपयोग करता हूं आप इसे जानते हैं यदि आपके पास दो भिन्नों के योग के बराबर भिन्न है तो आप इससे क्या कह सकते हैं यह म्यू निश्चित रूप से एम एक से कम या बराबर है और एमयू निश्चित रूप से एम दो से कम या बराबर है ,
इसलिए कम किया गया द्रव्यमान हमेशा प्रत्येक शरीर के द्रव्यमान से कम या बराबर होता है आइए हम इसे यहां एक के कम द्रव्यमान को लिखते हैं प्रणाली हमेशा ई से कम या बराबर होती है प्रत्येक पिंड का द्रव्यमान प्रत्येक पिंड के द्रव्यमान के बराबर होता है आप पाएंगे कि जब भी हमारे पास बहु कण होते हैं तो इस विशेष तकनीक का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है विशेष रूप से सरल बहु कण प्रणाली हाइड्रोजन परमाणु होती है जहां

नाभिक होते हैं एक प्रोटॉन और आपके पास एक इलेक्ट्रॉन है यह एक साधारण दो शरीर प्रणाली है जहाँ आप आने वाली कक्षा में इस विशेष तकनीक का उपयोग करके इस समस्या का अध्ययन करते हैं, हम शायद एक या दो अतिरिक्त दृष्टांतों पर चर्चा करेंगे और फिर आगे बढ़ेंगे और हमें दूसरे पर जाना होगा विषय लि के टोक़ कोणीय गति कोणीय गति संरक्षण वगैरह और मैं इस स्तर पर रुक जाऊंगा तो आप करते हैं