पिछली कक्षा में हमने कुछ समस्याओं को देखा जहाँ हमने एक ही पिंड पर बल के बारे में बात की और हमने देखा कि न्यूटन के नियम को उस तरह की समस्याओं पर कैसे लागू किया जाए जहाँ हमने पहले एक मुक्त शरीर आरेख बनाया और फिर उस समस्या पर न्यूटन के दूसरे नियम का उपयोग किया अब आप भी सामना कर सकते हैं समस्याएँ जहाँ एक से अधिक पिंड हो सकते हैं, इसका उदाहरण हो सकता है कि एक द्रव्यमान m है जो एक स्ट्रिंग से दूसरे द्रव्यमान m 2 से बंधा हुआ है और इसे एक बल f के साथ खींचा जा रहा है शायद एक स्ट्रिंग के माध्यम से या बस के साथ खींचा जा रहा है सीधे एक बल के लिए f को m m2 पर लागू किया जा रहा है, इसलिए यहां हमारे पास एक ऐसा मामला है जहां एक से अधिक निकाय शामिल हैं,
इसलिए यहां आम तौर पर जिस तरह से हम इन समस्याओं को हल करते हैं, हमें प्रत्येक शरीर का अलग-अलग शरीर आरेख अलग से बनाना पड़ सकता है और फिर हम मुक्त शरीर आरेख बनाने के बाद आवेदन करते हैं, फिर हम प्रत्येक शरीर पर न्यूटन के दूसरे नियम को लागू करते हैं लेकिन हमें जो महसूस करना होगा वह यह है कि जब हम ऐसा करते हैं तो इन दोनों निकायों के बीच जो भी अंतर्संबंध होता है वह हमारे पास होता है o सुनिश्चित करें कि हम न्यूटन के तीसरे नियम का उपयोग करते हैं जो कि कनेक्टिंग बॉडी पर क्रिया और प्रतिक्रिया है और
इसलिए इससे हमें इन दोनों निकायों के बीच एक सामान्य लिंक मिलेगा,
इसलिए सामान्य लिंक न्यूटन के तीसरे नियम से आएगा और यह भी कि हम क्या हैं आवश्यकता इस बात की होगी कि यदि हम गतिज विज्ञान को देखें तो यदि ये पिंड गतिमान हैं तो एक और दो पिंडों के त्वरण संबंधित होंगे और यह संबंध हमें समीकरणों को हल करने के लिए एक और समीकरण देगा, उदाहरण के लिए मान लें कि यदि ये पिंड m1 और m2 हैं जो मैं बात की गई कि वे एक मेज पर लेटे हुए हैं और उन्हें क्षैतिज दिशा में खींचा जा रहा है यदि स्ट्रिंग और यह एक स्ट्रिंग है जो वहाँ है या इन दोनों निकायों के बीच एक जीवा है यदि अब यह अपनी लंबाई नहीं बढ़ा सकता है तो हम स्पष्ट रूप से कह सकते हैं शरीर एक का त्वरण शरीर दो के त्वरण के बराबर है क्योंकि स्ट्रिंग की लंबाई नहीं बदलती है
इसलिए त्वरण के बीच इस प्रकार के संबंधों को आपको समस्या में देखना होगा इस तरह की साधारण समस्याओं में एम 1 और एम 2 के त्वरण बराबर होते हैं लेकिन अधिक जटिल समस्याएं हो सकती हैं जहां शरीर एक और शरीर दो का त्वरण बराबर नहीं होगा लेकिन कुछ संबंध होंगे और हम इनमें से कुछ समस्याओं को भी देखेंगे आज नहीं शायद अब से एक या दो कक्षाओं में
इसलिए दो बातों का ध्यान रखें जब आपके पास कई शरीर हों, एक किनेमेटिक्स है और दूसरी बात जो हम ध्यान में रखते हैं, आइए हम लिखते हैं कि नीचे दो निकायों के बीच बलों के बीच संबंध है या इन दो निकायों के बीच जोड़ने वाले तत्व और उसके लिए हमें यह महसूस करना होगा कि हमें न्यूटन के तीसरे नियम का उपयोग करना होगा कि यदि फैब माइनस एफबीए के बराबर है तो इनका उपयोग करके हम समस्याओं का समाधान कर सकते हैं तो अब आइए सामान्य प्रक्रिया पर एक नज़र डालें जो हमने इन समस्याओं और यांत्रिकी को हल करने के लिए विकसित किया है और अब मैं उस प्रक्रिया का विश्लेषण करने जा रहा हूं जिसे हमने विकसित किया है,
इसलिए हमारी प्रक्रिया समस्याओं को हल करने की प्रक्रिया है ताकि आप एक पिंड या एक कण जिस पर बल कार्य कर रहे हैं और जिसके कारण शरीर में तेजी आती है और हमें इन चीजों में से एक पर काम करना पड़ता है,
इसलिए अब जब हम बलों की बात करते हैं जैसा कि हमने कहा कि कण पर बल हमारे पास भार है जो किसके कारण है गुरुत्वाकर्षण हम पहले ही इसे देख चुके हैं तो हमारे पास कुछ संपर्क बल होंगे और इन संपर्क बलों को हमने दो भागों में विभाजित किया है एक सामान्य प्रतिक्रिया और घर्षण यदि यह किसी अन्य ठोस के संपर्क में ठोस है और हमारे पास अन्य संपर्क बल जैसे स्ट्रिंग या वसंत हो सकता है जो कि कण से जुड़े शरीर से जुड़ा है, जैसा कि हमने उदाहरण के लिए देखा है, देखते हैं कि हमारे पास यह ब्लॉक एक टेबल पर था, जिसमें ब्लॉक का द्रव्यमान m है और एक स्ट्रिंग है जो इसे एक तनाव t के साथ खींच रही है,
इसलिए यदि मैं ड्रा करता हूं मुक्त शरीर आरेख हम कहते हैं कि यह कोण थीटा है,
इसलिए यदि मैं ब्लॉक के मुक्त शरीर आरेख को खींचता हूं तो मुझे इसका वजन कम हो जाएगा , एक सामान्य प्रतिक्रिया होती है, एक घर्षण बल होता है
इसलिए ये दो n और f संपर्क बल हैं और हमारे पास तनाव टी है और जिसके कारण शरीर में तेजी आती है और समस्या की बाधा के कारण कि शरीर एक विमान पर चलता है त्वरण त्वरण के बराबर होगा, केवल एक्स दिशा में एक स्केलर के रूप में
इसलिए एक तरफ हम मुक्त शरीर खींचते हैं दूसरी तरफ आरेख हमारे पास किनेमेटिक्स है,
इसलिए जब आप किसी समस्या को हल करते हैं तो आप मुक्त शरीर आरेख बनाते हैं और आप किनेमेटिक्स समीकरण लिखते हैं और फिर आपको जो करना है वह बलों का योग बराबर है जो बाएं हाथ की तरफ बराबर है और दायीं ओर बायें हाथ की तरफ केवल फ्री बॉडी डायग्राम आता है हम किनेमेटिक्स के बारे में परेशान नहीं होते हैं जब हम ड्रा फ्री बॉडी डायग्राम लिखते हैं तो हमें इस बात का ध्यान रखना होता है कि हम सभी के साथ फ्री बॉडी डायग्राम बना रहे हैं।
बलों को ठीक से दिखाया गया है और दूसरी बात जो हमें सावधान रहने की है वह यह है कि हमें हमेशा अपने समन्वय अक्ष की दिशा दिखानी चाहिए ताकि हम x और y दिखा सकें और जैसा कि हमने देखा है कि शायद कोई अन्य छात्र उसी समस्या को हल करेगा lem इसे चुनकर मैं अब स्टार का उपयोग कर रहा हूं, वह स्ट्रिंग के लिए लंबवत y स्ट्रिंग के साथ x का उपयोग करता है ताकि यह भी किया जा सके कि हमें जो करना है वह इस पर निर्भर करता है कि मेरे x और y या तो बलों को हल कर रहे हैं या हल कर रहे हैं उचित दिशाओं के साथ त्वरण अब क्या होगा यदि हम एक शारीरिक समस्या को देखने की कोशिश करते हैं तो शारीरिक समस्या जो मैंने आपको बताई है ठीक है यह एक ब्लॉक है जिसे एक बल द्वारा खींचा जा रहा है और जिसके कारण यह इस पर पड़ा है तालिका और यह एक त्वरण के साथ अब भौतिक रूप से आगे बढ़ती है जब आप इस समस्या को देखते हैं तो ब्लॉक का द्रव्यमान कुछ ऐसा होता है जिसे हम जान पाएंगे और यह आपको ज्यादातर समस्याओं में दिया जाएगा जो बल t लागू किया जा रहा है या तो यह ज्ञात होगा या यह एक अज्ञात बल अज्ञात मात्रा होगी और इसी तरह त्वरण या तो आपको दिया जाएगा या यह निश्चित रूप से अज्ञात होगा यदि समस्या को हल करना है तो ये दोनों अज्ञात नहीं हो सकते हैं केवल एक ही उन्हें अब किया जाएगा जो हमें एहसास होता है कि जब

हम मुक्त शरीर आरेख बनाते हैं तो संपर्क बल के कारण तो यही हमारे पास होता है जब हम मुक्त शरीर आरेख खींचते हैं तो हमारे पास एक सामान्य प्रतिक्रिया होती है हमारे पास घर्षण होता है हमारे पास वजन होता है जो बाहरी शरीर के कारण इस बल को इस तरह के तनाव और त्वरण के कारण कार्य कर रहा है,
इसलिए अब न्यूटन के नियम से समीकरणों की संख्या दो है x दिशा में एक y दिशा में ठीक है और
इसलिए अब अगर हम इसे सामान्य रूप से देखते हैं n और f सामान्य प्रतिक्रिया और घर्षण बल को शारीरिक रूप से परिभाषित नहीं किया जाएगा, उन्हें किसी दिए गए डेटा में प्राथमिकता को जानने में सक्षम नहीं होगा आप कैसे जानते हैं कि अगर मैं आपको बता दूं कि यह पेन है तो यह टेबल पर पड़ा है तो समस्या की परिभाषा से मैं इस कलम के द्रव्यमान को मापने में सक्षम होऊंगा ताकि मैं कह सकूं कि कलम का वजन क्या है लेकिन कलम पर लगाई गई मेज कितनी ताकत है, यह तब तक ज्ञात नहीं होगा जब तक कि किसी आकस्मिक समस्या में मैं इसे नहीं देता यो आप तो अगर हम इसे देखते हैं तो हम जो पाते हैं वह n है और f ये दो अज्ञात हैं इसके अलावा जो हमने t या इनमें से एक दिखाया है वह भी अज्ञात होगा
इसलिए अब हमारे पास तीन चीजें हैं जिन्हें हमें nfa खोजना होगा या nft यदि त्वरण ज्ञात है , तो ब्लॉक शुरू होने और इस तरह से रुकने के संदर्भ में आपको त्वरण दिया जा सकता है ताकि आप त्वरण खोजने के लिए किनेमेटिक्स का उपयोग करें ताकि यह एक तरह से हो या यह आपको सीधे दिया जा सके लेकिन अब हमारे पास केवल है दो समीकरण और तीन अज्ञात तो हम तीसरे अज्ञात से कैसे प्राप्त करते हैं और यह इस तथ्य से आता है कि यह स्थिति जब शरीर इसके नीचे है तो या तो ब्लॉक आराम से हो सकता है या यह चल सकता है यदि ब्लॉक आराम से है तो हमारे पास तीसरी जानकारी है कि त्वरण शून्य के बराबर है तो हमारे पास दो अज्ञात n और f हैं और हम समस्या को हल कर सकते हैं लेकिन यदि ब्लॉक चल रहा है तो मान लें कि तनाव दिया गया है
इसलिए त्वरण ज्ञात नहीं है, लेकिन वहां क्या है हमारे पास वह है en f इस मामले में n से संबंधित है f के बराबर mu k है और
इसलिए यह हमें अतिरिक्त संबंध देता है यदि ब्लॉक आसन्न पर्ची के लिए पर्ची के बारे में है तो हमें f बराबर mu s पर निर्भर करता है गति किस प्रकार की है तो घर्षण सामान्य प्रतिक्रिया से संबंधित है और फिर हम समस्याओं का समाधान करते हैं
इसलिए हमें अब इस बात का ध्यान रखना होगा कि शायद कोई समस्या हो जहां आपको पता न हो कि शरीर चल रहा है या नहीं और हम इसके एक बहुत ही विशेष सरल मामले पर चर्चा की है,
इसलिए ऐसे मामले में हम ऐसा कैसे करते हैं, लागू बलों को सभी बल दिए जाते हैं जो लागू बलों पर लागू होते हैं शायद मैं शरीर पर या कण पर आपको निर्दिष्ट करूंगा और आप करते हैं पता नहीं किस प्रकार की गति होती है या नहीं या यदि वह चलती है तो बिना त्वरण के और इन समस्याओं में विशेष रूप से घर्षण शामिल होता है तो और यदि यहाँ आपको संपर्क सतह पर घर्षण का मान ज्ञात करना है तो हम क्या करते हैं है पहले हम यह मानेंगे कि कोई गति नहीं है, हम मानते हैं कि सिस्टम आराम पर है और फिर इसका मतलब है कि त्वरण शून्य के बराबर है,
इसलिए जब हम ऐसा करते हैं तो अब हम अपने फ्री बॉडी डायग्राम और किनेमेटिक्स से कर सकते हैं, जिसका हम उपयोग करते हैं त्वरण शून्य है जो हम करेंगे प्राप्त करें सिग्मा fx शून्य है सिग्मा fy शून्य के बराबर है इनका उपयोग करके हम पाएंगे कि सिग्मा fx का उपयोग 0 के बराबर है सिग्मा fy 0 के बराबर है हम पाते हैं कि f का मान समस्या पूर्ण नहीं है तो हम क्या करते हैं हम भी n का मान ज्ञात करेंगे और फिर हम जाँचते हैं कि f, mu sn से कम या उसके बराबर है या नहीं, हमारे पास f का मान है, हमारे पास n का मान है, हम यह चेक करेंगे mu s आम तौर पर आपको दिया जाएगा
इसलिए आप इसे जांचें कि क्या यह संतुष्ट है धारणा ठीक है और हमने सही समाधान ढूंढ लिया है, लेकिन अगर हम पाते हैं कि यदि f mu sn से बड़ा है, तो नो स्लिप धारणा गलत है, यह धारणा गलत है कि हमने नो स्लिप की धारणा गलत है क्योंकि घर्षण बल जो हमें मिल रहा है जैसे ही यह mu s के बराबर हो जाता है और शरीर खिसकना शुरू हो जाता है, इसका मतलब है कि अब हम समस्या पर फिर से विचार करते हैं, त्वरण शून्य नहीं होगा , मामले में पाठ्यक्रम को छोड़कर शरीर खिसकना शुरू हो जाएगा आसन्न पर्ची के बारे में जब शरीर बस वहाँ जाने के लिए है और फिर हम क्या करेंगे हम f का मान डाल देंगे हम अब तक n का मान नहीं जानते हैं लेकिन हम f डाल देंगे mu s के बराबर है और इसकी दिशा शरीर और संपर्क सतह के बीच सापेक्ष पर्ची के विपरीत दिखाया जाना है,
इसलिए घर्षण बल की दिशा विपरीत होनी चाहिए और हम f को mu sn के बराबर रखते हैं,
इसलिए अब त्वरण अज्ञात हो जाएगा जिसके लिए समस्या हल हो जाएगी
इसलिए इस तरह से कोई घर्षण की समस्याओं से निपटता है, जहां कुछ समस्याओं में गति को अब प्राथमिकता नहीं दी जाती है, लेकिन यह निर्दिष्ट किया जाता है कि सतह चिकनी या घर्षण रहित है यदि ऐसा है तो यह बहुत स्पष्ट है कि ऐसे मामलों में घर्षण बल होगा 0 माना जाता है और
इसलिए शायद तब कोई एक बल या त्वरण अज्ञात होगा जिसके लिए आप इसे हल कर रहे होंगे,
इसलिए इसके लिए इस्तेमाल किया जाने वाला विशिष्ट शब्द यह है कि संपर्क चिकनी सतह चिकनी है या घर्षण रहित अब आपको दिया जाएगा यह घर्षण पक्ष के बारे में था दूसरी तरफ हमारे पास त्वरण बल बराबर है या कण के बाहर अभिनय पर बाहरी बलों के योग के बराबर है अब हम त्वरण पर एक संक्षिप्त चर्चा करते हैं यदि कण एक में चलता है सीधी रेखा मान लें कि कण इस तरह से घूम रहा है तो अगर मैं कण की गति के साथ x चुनता हूं तो त्वरण वेक्टर एक बार i या माइनस ए टाइम्स के बराबर होगा, इस पर निर्भर करता है कि कण ऊपर या नीचे बढ़ रहा है या नहीं इस मामले में हमारे पास त्वरण के लिए केवल एक अज्ञात है, लेकिन इस तरह के मामले में यदि मेरा एक्स और वाई चुना जाता है तो हम कहते हैं कि मैं इसे इस तरह चुने गए स्टार के रूप में रखता हूं तो तारांकित समन्वय प्रणाली में त्वरण होगा एक्स और वाई दोनों के साथ घटक हैं और फिर हमें उसके बीच एक संबंध खोजना होगा और हम जानते हैं कि शुद्ध त्वरण विमान के साथ होना चाहिए,
इसलिए हम एक्स स्टार और वाई स्टार दिशाओं में त्वरण के बीच संबंध का पता लगा सकते हैं यह है यदि कण सीधी रेखा में गति करता

है और त्वरण जब कण सीधी रेखा में चलता है त्वरण शून्य के बराबर नहीं होता है यदि वेग समय के साथ परिमाण में बदल रहा है अर्थात कण की गति को त्वरण के लिए समय के साथ बदलना होगा यदि कण की गति शून्य नहीं है स्थिर है जब यह एक सीधी रेखा में चलता है त्वरण शून्य के बराबर होगा
इसलिए हम वास्तव में यह पहले ही लिख चुके हैं कि हमने लिखा है कि त्वरण का परिमाण dv बटा dt के बराबर है जहाँ v बिना सदिश चिह्न के अब गति है यह परिवर्तन हमने पहले देखा है जब कण घुमावदार पथ पर चलता है या जब कण घुमावदार पथ पर चलता है तो उस स्थिति में हम पाते हैं कि कण अलग-अलग चल रहा है एनजी वक्र पथ त्वरण के दो घटक हैं और त्वरण हम इसे बराबर के रूप में लिख सकते हैं मैं बस इन दो इकाई वैक्टरों को समझाऊंगा एट वह दिशा है जो पथ के स्पर्शरेखा है और एन एक वेक्टर है जो पथ की ओर इशारा करते हुए सामान्य है घुमावदार पथ के केंद्र और केंद्र से हमारा मतलब है कि यदि आप गति को एक वृत्त में स्थानीय रूप से मानते हैं तो यह वृत्त के केंद्र की ओर इशारा कर रहा है और आइए हम इस अभिव्यक्ति को फिर से देखें, हमने इसे पहले देखा है जब हमने किनेमेटिक्स किया था लेकिन चलो अब हम इसे समझते हैं क्योंकि इसके बहुत सारे परिणाम होंगे
इसलिए त्वरण के दो भाग होते हैं जब कण एक सीधी रेखा पर नहीं चल रहा होता है तो एक भाग होता है जो पथ के स्पर्शरेखा की गति के परिवर्तन की दर के बराबर होता है।
एक सीधी रेखा में गति के लिए आपको क्या मिलता है लेकिन अब त्वरण का एक अतिरिक्त घटक तब आता है जब कण घुमावदार पथ पर गति कर रहा होता है और त्वरण का वह घटक लंबवत होता है केंद्र की ओर इंगित किए गए पथ के स्पर्शरेखा और इसे r पर v वर्ग के रूप में दिया जाता है और यदि आपको याद है कि r वह है जिसे हम एक सामान्य मामले के लिए पथ की वक्रता की त्रिज्या कहते हैं, अब हम इसे एक विशेष मामले में देखेंगे जब कण एक वृत्ताकार पथ के साथ आगे बढ़ रहा है लेकिन इससे पहले हमें यह एहसास होता है कि भले ही गति स्थिर हो, फिर भी त्वरण का एक घटक होता है v वर्ग r पर जो गैर-शून्य है यह घटक मौजूद नहीं था जब कण एक में घूम रहा था सीधी रेखा है और हम इसे इस समीकरण से इस तथ्य में भी देख सकते हैं कि जब कण एक सीधी रेखा में चलता है तो वक्रता की त्रिज्या अनंत होती है
इसलिए v वर्ग बटा r शून्य हो जाता है लेकिन इस तथ्य के आधार पर कि कण साथ-साथ चल रहा है एक घुमावदार पथ और यदि इसकी गति शून्य नहीं है जो कि गतिमान होने के कारण वहां होगी तो त्वरण का पथ के लिए एक घटक सामान्य होना चाहिए और यह बहुत महत्वपूर्ण हो जाता है जब हम न्यूटन के नियम को लागू करते हैं क्योंकि कभी-कभी पी लेख एक स्थिर गति से गतिमान हो सकते हैं लेकिन पथ के लिए सामान्य त्वरण का एक घटक होना चाहिए जिसका अर्थ है कि एक बल होना चाहिए क्योंकि f, m गुना a के बराबर है,
इसलिए कण पर कार्य करने वाला एक बल होना चाहिए इस त्वरण का कारण बनता है और जैसा कि हम न्यूटन के नियम से देखते हैं कि यह बल एक बाहरी बल होना चाहिए जब कण चल रहा हो तो यह कैसे आ सकता है यह या तो आएगा क्योंकि यह सामान्य दिशा में स्पर्शरेखा में है यह या तो आएगा किसी चीज के माध्यम से जो कण से संपर्क कर रहा है उदाहरण के लिए यदि मैं एक पत्थर को एक स्ट्रिंग से बांधता हूं और पत्थर को घुमाता हूं तो मैं स्ट्रिंग को घुमाता हूं ताकि पत्थर एक सर्कल में चलता रहे तो स्ट्रिंग में तनाव यह उह बल प्रदान करेगा जो इसका कारण होगा त्वरण यदि यह कभी-कभी होता है तो यह घर्षण बल होता है जो ऐसा करेगा जैसा हम देखेंगे
इसलिए इस बल को उस कण पर लागू करना होगा जो इसे कण के बाहर से आना है
इसलिए अब हम सपा को देखें पिंडों की वृत्ताकार गति का विशेष मामला जो घुमावदार पथ का एक विशेष मामला है जब कोई पिंड एक वृत्ताकार पथ में चलता है तो पहली बात वक्रता की त्रिज्या है यह और कुछ नहीं बल्कि वृत्त की त्रिज्या है जो अब हर समय लेती है एकसमान वृत्तीय गति के मामले में पहले एकसमान वृत्तीय गति के मामले में यदि आपको याद है कि हमने जो दिखाया था वह यह था कि यदि कोई वृत्त है तो इस समय एक वृत्ताकार पथ पर एक पिंड घूम रहा है यह केंद्र है
इसलिए हमारे पास जो है वह है x का घटक क्योंकि एकसमान वृत्तीय गति का अर्थ है गति स्थिर है
इसलिए इस कण का त्वरण केंद्र की ओर इशारा करते हुए v वर्ग बटा r के बराबर है और हमें पता चलता है कि कण वृत्त में गति करता है, त्वरण की दिशा बदलती रहती है और क्योंकि गति स्थिर है हमारे पास स्पर्शरेखा घटक नहीं है
इसलिए हमारे पास एक त्वरण है और
इसलिए वृत्त के केंद्र की ओर त्वरण के घटक को अभिकेन्द्रक कहा जाता है त्वरण और यह वृत्त के केंद्र की ओर v वर्ग बटा r के बराबर है,
इसलिए अब आह से यह गतिज दृष्टिकोण से गतिज दृष्टिकोण से है जैसा कि हमने चर्चा की कि कुछ बल होना चाहिए जो द्रव्यमान त्वरण के बराबर होना चाहिए और यह बल अब शरीर के बाहर होना चाहिए यदि परिपत्र गति एक समान नहीं है तो त्वरण के दो घटक होते हैं पहला घटक जैसा कि हमने केंद्र की ओर केन्द्राभिमुख त्वरण पर चर्चा की है और यह हमने कहा है कि v वर्ग बटा r के बराबर है और दूसरा घटक एक स्पर्शरेखा घटक है और यह गति के परिवर्तन की दर के बराबर होगा और यह सही दिशा में उस पल में वृत्त के स्पर्शरेखा है अब हमने जो देखा है वह यह है कि हमने कोणीय वेग को परिभाषित किया है v को ओमेगा के रूप में लिखा जा सकता है टाइम्स r और इस ओमेगा को हमने कोणीय वेग के रूप में लिखा था
इसलिए अब सेंट्रिपेटल त्वरण को v वर्ग बटा r के रूप में लिखा जा सकता है, जो कि ओमेगा वर्ग के बराबर होगा uare r वर्ग बटा r यह ओमेगा वर्ग r के बराबर होगा और स्पर्शरेखा घटक यह dv बटा dt है
इसलिए यह d बटा dt के बराबर हो जाता है ओमेगा बार rr एक स्थिरांक है
इसलिए यह d ओमेगा बटा dt बार r के बराबर हो जाता है और d ओमेगा बटा dt जो हमने यहाँ लिखा है उसे कोणीय वेग के परिवर्तन की कोणीय त्वरण दर कहा जाता है इसे कोणीय त्वरण कहा जाता है और
इसलिए हमारे पास जो स्पर्शरेखा घटक है वह r गुना अल्फा के बराबर है जहाँ अल्फा बराबर d ओमेगा बटा dt है कोणीय त्वरण

इसलिए हमें इस बात का ध्यान रखना होगा जब हमारे पास गोलाकार गति हो, भले ही शरीर स्थिर गति से चलता हो , त्वरण होना

चाहिए अब कार की पिछली सीट पर बैठे यात्री के मामले को देखें एक कार जहां कार बाईं ओर मुड़ रही है और
इसलिए हम मान लेते हैं कि मान लीजिए कि यह चल रहा है, हम मानते हैं कि यह एक गोलाकार चाप में घूम रहा है,
इसलिए कार शुरू में सीधी चल रही थी और फिर यह बाईं ओर मुड़ने लगती है
इसलिए हम मान लेते हैं कि यह एक है एक सर्कल का चाप जिसके माध्यम से कार घूम रही है, अगर कोई यात्री है जो कार में बैठा है तो हम यात्री की स्थिति का विश्लेषण करने की कोशिश कर रहे हैं क्योंकि कार एक सर्कल में घूम रही है, वहां एक बल है जो इसके साथ आगे बढ़ रहा है वेग v तो कार पर अभिनय करने पर r पर एक बल mv वर्ग है , अब मान लीजिए कि अगर ah हैं तो कार पर चार टायर होंगे और यदि टायर पर घर्षण जो सेंट्रिपेटल त्वरण प्रदान करता है , जिसका अर्थ है कि घर्षण बल बराबर होना चाहिए mv वर्ग बटा r और मान लें कि यदि चार टायर हैं तो चार टायरों पर कुल घर्षण बल का योग इस मान को देने के लिए होगा mv वर्ग बटा r आइए अब कार की पिछली सीट पर बैठे यात्री का विश्लेषण करें
इसलिए हम उस यात्री का मुक्त शरीर आरेख बनाते हैं जो कार इस तरह आगे बढ़ रही है अब हम जो पाते हैं वह यह है कि एक सामान्य प्रतिक्रिया होती है जो कागज के विमान से बाहर आ रही है जो यात्री एक सामान्य प्रतिक्रिया से है कार की सीट यात्री का वजन कागज के लंबवत दिशा में है और सामान्य प्रतिक्रिया और वजन वे अब इस कण पर एक दूसरे को संतुलित करते हैं जो हम यह भी पाते हैं कि सीट और यात्री के बीच घर्षण बल होना चाहिए यह घर्षण बल n के लंबवत है और इस मामले में जो त्वरण हम पाते हैं वह केंद्र की ओर है और यह केवल घर्षण बल द्वारा प्रदान किया जाना है, एक घर्षण बल है जो यात्री पर कार्य कर रहा है और यही इस त्वरण का कारण बनता है यात्री का मुक्त शरीर आरेख कागज के तल पर n और w लंबवत होगा और एक घर्षण बल है ये यात्री पर कार्य करने वाले तीन बाहरी बल हैं और यह घर्षण बल mv वर्ग बटा r के बराबर होना चाहिए जहाँ m यात्री का द्रव्यमान है इसलिए यात्री जिस त्वरण की ओर जा रहा है वह घर्षण बल द्वारा प्रदान किया जाना है और ध्यान दें कि यात्री यहाँ आराम कर रहा है कार के संबंध में लेकिन हमें संदर्भ के एक जड़त्वीय फ्रेम के संदर्भ में यात्री के त्वरण को लिखना होगा और हम मान रहे हैं कि पृथ्वी की सतह से जुड़ा कोई भी फ्रेम जड़त्वीय है
इसलिए जमीन पर एक व्यक्ति के संबंध में यात्री है एक वृत्त में यात्रा कर रहा है और
इसलिए उसका त्वरण वृत्त के केंद्र की ओर v वर्ग बटा r के बराबर है अब यदि यह घर्षण कार का वेग अधिक है तो क्या होगा mv वर्ग r बढ़ने पर और यह mu s से अधिक हो सकता है जो इसका मतलब है कि अगर यह एमयू एसएन से अधिक है तो घर्षण बल ए शरीर की सापेक्ष गति को रोकने में सक्षम नहीं होगा यदि आर पर एमवी वर्ग एमयू एसएन से अधिक है तो इस मामले में n वजन के बराबर है तो यात्री फिसलना और घर्षण करना शुरू कर देगा बल इस दिशा में कार्य कर रहा है
इसलिए यह सापेक्ष पर्ची की दिशा होगी
इसलिए यात्री पर कार्य करने वाला असंतुलित बाहरी बल सीट और सीट के बीच घर्षण बल है।
यात्री और यह बल f केंद्रीय दिशा या रेडियल दिशा में द्रव्यमान त्वरण के बराबर है और इसे हम r पर mv वर्ग के रूप में लिखेंगे ताकि घर्षण यात्री को यह त्वरण प्रदान करे और घर्षण की दिशा वृत्त के केंद्र की ओर हो अब हम जो देख सकते हैं वह यह है कि यदि वेग ऐसा है कि mv वर्ग बटा r , mu sn से कम है, तो हमारे पास ऐसी स्थिति है कि हमारे पास कोई पर्ची नहीं है क्योंकि घर्षण mu sn से कम है और इस मामले में हम यह भी महसूस करते हैं कि n है mg के बराबर है,
इसलिए बिना पर्ची के mv वर्ग बनने की स्थिति r पर mu s गुना mg से कम है,
इसलिए यह हमें v वर्ग बटा rg देता है, इस स्थिति के लिए यात्री और सीट के बीच स्थिर घर्षण के गुणांक से कम है, हमारे पास कोई पर्ची नहीं है यात्री अब बैठा रहता है एक बार फिर पूरी तस्वीर का एहसास यह वह कार है जो मुड़ रही है हम पीछे की सीट को देख रहे हैं कार इस स्थिति में है और यह पा के त्वरण की दिशा है ssenger जैसा कि जमीन के फ्रेम से देखा गया है, अब मान लें कि यदि mv वर्ग बटा r , mu s गुना mg से अधिक है, तो निश्चित रूप से हम यह भी जानते हैं कि यह सामान्य प्रतिक्रिया थी तो क्या होगा तो यात्री फिसलना शुरू कर देगा और पर्ची से हमारा क्या मतलब है कार के यात्री का त्वरण इस प्रकार है और हम जो पाएंगे वह यात्री है
इसलिए यह कार का त्वरण है जो कि mv वर्ग बटा r के बराबर है जो कि v वर्ग बटा r के बराबर है और हमारे पास यात्री का त्वरण है कार के संबंध में
इसलिए यात्री फिसलना शुरू कर देता है और एपी को कार के संबंध में यात्री का त्वरण होने दें, अब हम पाते हैं कि हमारे पास घर्षण बल है लेकिन यह r पर mv वर्ग के बराबर त्वरण उत्पन्न करने में सक्षम नहीं है।

इसलिए यात्री फिसलना शुरू कर देता है
इसलिए यदि मैं यह मुक्त शरीर आरेख है जो अभी भी वही रहता है इसके अलावा हमारे पास सामान्य प्रतिक्रिया और वजन होता है जो एक दूसरे को रद्द कर देता है लेकिन अगर हम गतिज को देखते हैं s तो किनेमेटिक्स में हम पाते हैं कि हमारे पास v वर्ग बटा r के बराबर त्वरण है और यह कार के संबंध में यात्री का त्वरण है
इसलिए जमीन के संबंध में यात्री का शुद्ध त्वरण v वर्ग के बराबर हो जाएगा आर माइनस एपी पर वृत्त के केंद्र की दिशा में और अब जब हम न्यूटन के नियम को लागू करते हैं तो हमें जो मिलेगा वह घर्षण बल एम गुणा वी वर्ग बटा आर माइनस एपी के बराबर होगा और अब यह घर्षण बल mu k गुना के बराबर होगा n जो mu k गुना mg के बराबर होगा और हम कर सकते हैं यदि अन्य चीजें ज्ञात हों तो कार के संबंध में यात्री के त्वरण पर काम किया जा सकता है, ऋण चिह्न हमें बताता है कि यात्री को बाहर की ओर फेंका जाएगा और
इसलिए हम इस तरह से इस तरह की एक समस्या को हल करें, अब हम कुछ सरल उदाहरण लेते हैं और वहां से हम अधिक जटिल मामलों की ओर बढ़ेंगे, हमने देखा है कि न्यूटन के नियमों को कैसे लागू किया जाता है और अब आज की कक्षा के शेष भाग में और अगली एक या दो कक्षाओं में हम कुछ समस्याओं को हल करेंगे जहाँ हम न्यूटन के दूसरे नियम का उपयोग सीधे तरीके से करेंगे,

जिसमें f बराबर ma है और जैसा कि हमने चर्चा की है कि इन मामलों में अधिक जटिलताएँ आएंगी क्योंकि एक या दो निकाय हो सकते हैं एक साथ जुड़े हुए हैं वे एक स्ट्रिंग के साथ जुड़े हो सकते हैं वे एक दूसरे को छू सकते हैं और फिर हमें इन निकायों में से प्रत्येक का अलग-अलग विश्लेषण करना होगा और हमें त्वरण और त्वरण के बीच संबंध खोजने के लिए उनमें से प्रत्येक के प्रत्येक किनेमेटिक्स का विश्लेषण करना होगा।

पिंडों का एक बहुत ही सरल पहला मामला है, जिसे हम मानते हैं कि एक चरखी है जिस पर हमारे पास दो द्रव्यमान m एक और m दो को जोड़ने वाली एक स्ट्रिंग है और स्ट्रिंग चालू है जिसे हम कह सकते हैं कि एक चरखी पर लगाया गया है और यह दिया गया है स्ट्रिंग हल्का अटूट है और चरखी के साथ संपर्क घर्षण रहित चरखी के साथ संपर्क है और हमारे पास जो है वह एक द्रव्यमान एम दो है एक द्रव्यमान एम एक आह यह हमें दिया गया है कि एम एक बराबर है पांच किलोग्राम तक एम दो चार किलोग्राम के बराबर है और हम स्ट्रिंग में तनाव और त्वरण के परिमाण को द्रव्यमान एम एक या एम दो के ब्लॉक में खोजना चाहते हैं,

इसलिए हमें यही खोजना है अब आइए इस समस्या का विश्लेषण शुरू करें हम जो पाते हैं वह द्रव्यमान है एम 1 5 किलो है एम 2 4 किलो है और यह वह स्ट्रिंग है जिसे मैं इसे एक डबल के रूप में दिखा रहा हूं, यह एक चरखी पर चल रहा है अब चरखी के साथ संपर्क घर्षण रहित है

इसलिए हम क्या पाते हैं द्रव्यमान 1 द्रव्यमान 2 से भारी है तो हम जानते हैं कि यह द्रव्यमान 1 नीचे की ओर बढ़ना शुरू कर देगा द्रव्यमान 2 ऊपर की ओर बढ़ना शुरू कर देगा यदि हम सिस्टम को वैसे ही छोड़ देते हैं तो आइए समस्या का विश्लेषण शुरू करें और इसे हल करें दूसरी बात क्या है हम महसूस करते हैं कि चूंकि डोरी अविभाज्य है और चरखी के साथ घर्षण रहित संपर्क में है,

इसलिए पूरे तार में तनाव स्थिर रहेगा, तनाव का परिमाण स्थिर रहता है, इसकी दिशा में परिवर्तन होता है क्योंकि हम कम से कम गैर सीधे भागों के लिए स्ट्रिंग के साथ जाते हैं और टी वह दिशा बदल जाएगी तो चलिए द्रव्यमान 2 का मुक्त शरीर आरेख बनाते हैं लेकिन इससे पहले हमें एक और बात का एहसास होता है क्योंकि स्ट्रिंग अटूट है एक और दो के त्वरण का परिमाण समान होगा

इसलिए ये दो सिद्धांत हैं जो हमारे मन में तनाव हैं स्थिर है और एक और दो के त्वरण परिमाण में समान हैं,

इसलिए हम कहते हैं कि दिशाएं हम जानते हैं कि एक ऊपर जा रहा है और दूसरा नीचे जा रहा है

इसलिए हम द्रव्यमान 2 का मुक्त शरीर आरेख बनाते हैं ।

अब द्रव्यमान 2 पर हमारे पास है इसका वजन जो m2g अभिनय के बराबर है और स्ट्रिंग इस द्रव्यमान को उस बल के साथ खींचती है जिसे हम इसे t कहते हैं,

इसलिए यह द्रव्यमान दो का मुक्त शरीर आरेख है अब आइए ड्रा करें क्योंकि यह केवल लंबवत रूप से आगे बढ़ेगा

इसलिए हमारे पास केवल एक ही दिशा है एक आयामी गति मान लें कि y यहाँ ऊपर की ओर है तो हमारे पास क्या है जब हम यह मुक्त शरीर आरेख है और जब हम न्यूटन के नियम को लागू करते हैं तो हमें जो मिलता है वह t माइनस m2g बराबर होता है m2 गुना a क्योंकि

इसलिए यहाँ हमारे पास है परोक्ष रूप से हमने यहां लिखा है कि द्रव्यमान 2 ऊपर की ओर बढ़ रहा है क्योंकि y ऊपर की दिशा में है इसलिए हम दिशा को देखते हैं जब हम बाईं ओर लिखते हैं तो हम केवल मुक्त शरीर आरेख को देखते हैं, सभी सकारात्मक बल प्लस चिह्न के साथ सभी बल नीचे की ओर इशारा करते हैं क्योंकि y एक ऋणात्मक चिन्ह के साथ ऊपर की ओर है

इसलिए हमें t माइनस m2g बराबर m2a मिलता है यह एक समीकरण है अब हम महसूस करते हैं कि दो अज्ञात t हैं और एक यहाँ है

इसलिए दूसरे अज्ञात के लिए हल करने के लिए हम बड़े पैमाने पर जाते हैं तो हम मुक्त आकर्षित करते हैं द्रव्यमान का शरीर आरेख यह m एक है अब एक बार फिर स्ट्रिंग इस द्रव्यमान को एक तनाव t के साथ खींचती है जो हमने कहा है कि यह वही है जो दूसरे भाग में था और इसका वजन जो अब m एक g है द्रव्यमान का विश्लेषण करने के लिए 1 मैं नीचे की ओर जाकर चुन सकता हूं मुझे ऊपर की ओर जाने की आवश्यकता नहीं है क्योंकि यहां मुझे एक प्राथमिकता पता है मुझे पता है कि द्रव्यमान नीचे जा रहा है

इसलिए त्वरण नीचे की ओर है

इसलिए मैं कुछ समस्याओं में y नीचे जा रहा हूं यदि आपको ऐसी समस्याएं आती हैं जहां आप नहीं जानते हैं वां गति की ई दिशा तो आप अपने एक्स और वाई को एक विशेष दिशा के रूप में चुनते हैं, त्वरण को सकारात्मक मानते हैं यदि यह दूसरी दिशा में है तो आपको अपना उत्तर ऋण चिह्न के साथ मिलेगा,

इसलिए अब जब हम इसे लिखते हैं तो मुझे जो मिलता है वह एम है एक जी माइनस टी बराबर एम वन ए है, आइए दूसरे समीकरण को देखें, दूसरा समीकरण टी माइनस एम दो जी बराबर एम दो है ए यह समीकरण एक था यह समीकरण दो है और अब मेरे पास दो समीकरण और दो अज्ञात हैं

इसलिए मैं उन्हें हल कर सकता हूं, आइए हम इन दो समीकरणों को जोड़ते हैं और हमें जो मिलता है वह है एम 1 माइनस एम 2 गुना जी बराबर एम 1 प्लस एम 2 ए है

इसलिए त्वरण एम 1 माइनस एम 2 बटा एम 1 प्लस एम के बराबर हो जाता है 2 गुना g और फिर हम t का मान भी निकाल सकते हैं और t का मान 2 गुना m एक m दो बटा m एक प्लस m दो गुना g के बराबर हो जाता है,

इसलिए अब छोटी-छोटी जाँच बहुत स्पष्ट चीजें हैं लेकिन आपको चाहिए बस इन चीजों की जाँच करें, त्वरण के आयाम दिशा के समान हैं dimensi गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण के कारण और

इसलिए जो गुणांक सामने आता है वह आयाम रहित होना चाहिए और यहाँ हम इस द्रव्यमान को द्रव्यमान से विभाजित देखते हैं

इसलिए यह आयामहीन तनाव एक बल है

इसलिए इसका आयाम द्रव्यमान समय त्वरण हमारे यहाँ ag है

इसलिए गुणांक सामने द्रव्यमान के आयाम होने चाहिए और हम देखते हैं कि एम 1 एम 2 गुणा एम 1 प्लस एम 2 ये बहुत छोटे चेक हैं लेकिन इन्हें आपको ध्यान में रखना चाहिए और इसके साथ आप समस्याओं को हल कर सकते हैं ठीक है अब हम लेते हैं यह एक बहुत

ही था सीधे आगे का मामला लेकिन अब हम m द्रव्यमान के एक यात्री का दूसरा मामला लेते हैं   जो वजन के पैमाने पर एक लिफ्ट पर खड़ा होता है, जिसका अर्थ है कि हम कहते हैं कि यह एक लिफ्ट का कम्पार्टमेंट है जिस पर वजन का पैमाना होता है और एक व्यक्ति खड़ा होता है बाईं ओर लिफ्ट द्वारा ली गई रीडिंग को प्रमुख होने दें, मैं इसे w प्राइम के रूप में ले रहा हूं क्योंकि जब हम सामान्य रूप से उम्मीद करते हैं कि वजन का पैमाना आपको वह वजन बताएगा जिसे हम w कहते हैं लेकिन हम क्या करेंगे देखें लिफ्ट के त्वरण पर निर्भर करता है w प्राइम मिलीग्राम के बराबर हो सकता है या नहीं हो सकता है   जहां एम   यात्री के द्रव्यमान के बराबर है तो यहां हम व्यक्ति का एक मुक्त शरीर आरेख बनाते हैं ताकि हम इन मामलों का विश्लेषण विभिन्न मूल्यों के लिए करेंगे तत्व का त्वरण

इसलिए पहले हम मामले को लेते हैं जब त्वरण a   लिफ्ट का त्वरण होता है जैसा कि जमीन के फ्रेम से देखा जाता है और पहले हम उस मामले को देखते हैं जब a   शून्य के बराबर होता है, जिसका अर्थ है कि लिफ्ट कुछ ऐसा है जैसे मैं मैं एक वजन पैमाने पर खड़ा हूं और फिर हम जो पाते हैं वह यह है कि यदि हम उस व्यक्ति का मुक्त शरीर आरेख बनाते हैं तो हमारा वजन कम होता है और यह वजन पैमाने से सामान्य प्रतिक्रिया होती है   और यह मुक्त शरीर आरेख वही रहता है चाहे लिफ्ट हो चल रहा है या नहीं चल रहा है और फिर जब हम वजन पैमाने को देखते हैं तो n व्यक्ति द्वारा लगाया जा रहा बल है और यह n रीडिंग के बराबर होगा जो कि पैमाने द्वारा दिखाया जाएगा

इसलिए नहीं w जब त्वरण 0 के बराबर होता है तो सभी मामलों में मुक्त शरीर आरेख n और mg होगा और मैं n को w प्राइम से बदल रहा हूं क्योंकि n रीडिंग के बराबर है जो अब दिखाया जाएगा जब त्वरण 0 के बराबर होता है तो हमें w प्राइम मिलता है मिलीग्राम के बराबर है

इसलिए रीडिंग स्केल जो वजन दिखाता है वह वजन से होता है जो अभी सही है यदि त्वरण ऊपर की ओर है तो इसका मतलब सकारात्मक ऊपर की ओर है तो क्या होगा w प्राइम माइनस mg फ्री बॉडी डायग्राम के m गुना के बराबर होगा वही रहता है लेकिन अब व्यक्ति आराम पर नहीं है लिफ्ट के संबंध में व्यक्ति आराम कर रहा है लेकिन चूंकि लिफ्ट ऊपर जा रही है

इसलिए यह त्वरण लिफ्ट का त्वरण है,

इसलिए हमें जो मिलता है वह w प्राइम है जो एम गुणा ए प्लस डी के बराबर है

इसलिए यदि लिफ्ट ऊपर की ओर गति कर रही है तो ऐसा लगता है कि व्यक्ति का कुछ अतिरिक्त भार है और जब हम दूसरा मामला लेते हैं जब लिफ्ट तो एक बार फिर हमारे पास w प्राइम होता है तो हमारे पास mg होता है और यदि लिफ्ट त्वरण के साथ नीचे जाती है तो यदि यह यह है वह त्वरण तो हमारे पास एमजी माइनस डब्ल्यू प्राइम बराबर है एम गुना ए और डब्ल्यू प्राइम एमजी माइनस मा के बराबर होगा जहां ए मुझे सबस्क्रिप्ट डी का उपयोग यह दिखाने के लिए करें कि यह नीचे की ओर है

इसलिए अब जब लिफ्ट नीचे जा रही है वही तौल पैमाना mg माइनस m बार विज्ञापन की रीडिंग दिखाता है,

इसलिए यह दिखाता है कि व्यक्ति ने अपना वजन कम कर लिया है,

इसलिए इसे ध्यान में रखना होगा

इसलिए वही पैमाना दिखाता है जैसे कि व्यक्ति का वजन बदल गया है तो अब आइए विचार करें यदि लिफ्ट का केबल टूट जाता है जिससे लिफ्ट फ्री फॉल में है यदि लिफ्ट फ्री फॉल में है तो त्वरण विज्ञापन का डाउनवर्ड कंपोनेंट यह जी के बराबर होगा तो आइए फ्री फॉल के मामले को देखें और एक बार फिर से जैसा कि हमने इस बात पर जोर दिया है कि फ्री बॉडी डायग्राम वही रहता है, यह w प्राइम है यह mg है और डाउनवर्ड एक्सेलेरेशन g है तो हमारे पास जो होगा वह mg   माइनस w प्राइम m गुना g के बराबर होगा और

इसलिए हमें यहाँ से क्या मिलेगा क्या डब्ल्यू प्राइम बराबर है शून्य करने के लिए तो वजन पैमाने एक रीडिंग देगा जैसे कि व्यक्ति भारहीन है , व्यक्ति के लिए कोई वजन नहीं है यदि वह स्वतंत्र रूप से नीचे गिर रहा है और वजन पैमाने पर एक तत्व पर अब एक बात हमें एहसास होती है जब हमने परिवर्तन के बारे में बात की है भार में ये परिवर्तन नीचे या ऊपर की दिशा में त्वरण के साथ आते हैं यदि लिफ्ट स्थिर गति से ऊपर या नीचे जा रही है तो त्वरण 0 होगा और पैमाने द्वारा पढ़ा गया वजन अभी भी मिलीग्राम होगा यह केवल तभी होता है जब लिफ्ट है ऊपर या नीचे तेज करते हुए कि पैमाना अपना पठन बदलता है

इसलिए आज हमने जो देखा है वह कक्षा   है।

अगली कक्षा में हम न्यूटन के नियमों को समस्याओं पर लागू करने के कुछ और उदाहरण लेंगे और शायद कुछ और जटिल उदाहरण आपको धन्यवाद

ProfCE@IITK