गुरुत्वाकर्षण पर चौथे व्याख्यान के लिए आप सभी का स्वागत है,
इसलिए पिछले तीन व्याख्यानों में हमने गतिकी के बुनियादी नियमों को समझने की कोशिश में काफी समय बिताया है, गति के बुनियादी नियमों कीनेमेटिक्स और गतिकी दोनों और फिर हमने मौलिक की प्रकृति पर भी चर्चा की बल और कैसे गुरुत्वाकर्षण एक बहुत ही महत्वपूर्ण मौलिक बल है क्योंकि यह सभी वस्तुओं को स्थूल पैमाने पर बांधता है यह पृथ्वी से बांधता है यह सौर मंडल को एक साथ बांधता है और यह आकाशगंगा को एक साथ रखता है और आकाशगंगाओं को भी गुरुत्वाकर्षण कानून और इसके निर्माण में अनिवार्य रूप से ज्ञान शामिल है पिंडों के बीच की दूरियाँ जो बहुत बड़ी हैं इसलिए हम पृथ्वी और चंद्रमा के बीच की दूरी, पृथ्वी और सूर्य के बीच की दूरी आदि की बात कर रहे हैं और इसमें वस्तुओं के द्रव्यमान का ज्ञान भी शामिल है,
इसलिए जब आप अपनी समस्या का समाधान करते हैं यह जानकारी आपको दी गई है जब हम कानून बनाते हैं तो हमारे लिए यह जानना बहुत महत्वपूर्ण है कि इन मात्राओं का प्रारंभिक रूप से अनुमान कैसे लगाया जाता है और बाद में एर अधिक से अधिक सटीकता के साथ निर्धारित किया गया है ,
इसलिए इसे ध्यान में रखते हुए मैंने कुछ व्याख्यानों में चर्चा की कि त्रिकोणमिति का उपयोग कैसे किया जाता है और अंतरिक्ष के व्यवहार पर कुछ धारणाएं जो कि यूक्लिडियन पदों को संतुष्ट करती हैं जैसे त्रिभुज के तीन कोणों का योग 180 डिग्री है और आगे हम वास्तव में दूरियां निर्धारित कर सकते हैं और यह खगोलविदों द्वारा 1500 से अधिक वर्षों से किया गया है , जनता का निर्धारण एक अधिक नाजुक काम है वास्तव में जनता कानून के माध्यम से निर्धारित होती है क्योंकि हम एक वजन पैन नहीं ले सकते हैं और वे क्या तौलने की कोशिश करते हैं यह पता लगाते हैं कि सूर्य या चंद्रमा या पृथ्वी का वजन कितना है,
इसलिए मैं उस पर बाद में आऊंगा,
इसलिए अब हम यह मान लेंगे कि हम जानते हैं कि दूरियों को कैसे निर्धारित किया जाए और फिर तैयार करने के लिए आगे बढ़ें कानून आज का व्याख्यान शायद आपके लिए बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि हम गुरुत्वाकर्षण कानून के निर्माण में तार्किक संरचना को देखने जा रहे हैं कि हम स्वतंत्र रूप से गिरने वाले बो के गैलीलियन कानून को कैसे जोड़ सकते हैं मर जाता है जिस पर मैंने पिछले व्याख्यान में केप्लर के नियमों के साथ बहुत विस्तार से चर्चा की थी , मुद्दा यह है कि हम एक स्थलीय कानून को जोड़ रहे हैं, स्वतंत्र रूप से गिरने वाला शरीर पृथ्वी की सतह पर किया जाता है शायद कुछ सौ मीटर और केप्लर का नियम ग्रहों को संदर्भित करता है सूर्य के चारों ओर गति
इसलिए हम इन दोनों को मिलाने जा रहे हैं और फिर अभिकेन्द्र बल की मदद से गुरुत्वाकर्षण नियम तैयार करेंगे जो कि आपने अपनी पिछली कक्षाओं में सीखा है
इसलिए यह बहुत महत्वपूर्ण है
इसलिए इस बिंदु पर हमें यह नहीं भूलना चाहिए गैलीलियन कानून में एक बहुत ही महत्वपूर्ण अवधारणा शामिल है जिसे मैं तुल्यता का सिद्धांत कहता हूं अर्थात् गुरुत्वाकर्षण आवेश जड़त्वीय द्रव्यमान के बराबर है
इसलिए कृपया याद रखें कि यह शब्द आवेश सामान्य अर्थ में प्रयोग किया जाता है आपका k वसंत स्थिरांक एक आवेश की तरह है आपका चुंबकीय क्षण आवेश की तरह है क्योंकि यह आपको वह ताकत देता है जिसके साथ आपका शरीर आपके बल को जोड़ता है पारंपरिक रूप से चार्ज शब्द का उपयोग नहीं किया जाता है, इसे द्रव्यमान शब्द से बदल दिया जाता है जो कि टी कैसे होता है तुल्यता का सिद्धांत तैयार किया गया है
इसलिए हम कहते हैं कि गुरुत्वाकर्षण द्रव्यमान जड़त्वीय द्रव्यमान के बराबर है जिसका अर्थ है कि कम से कम पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में किसी पिंड का त्वरण उसके द्रव्यमान से स्वतंत्र होता है
इसलिए मैंने एक स्वतंत्र रूप से गिरने वाले पत्थर और एक ब्लॉक का उदाहरण दिया सीसा जो गैलीलियो द्वारा पीसा के झुके हुए टॉवर से किया गया था, हमें याद रखना होगा कि अब हमें जो करना है वह केप्लर के नियमों को तैयार करना है,
इसलिए यदि आप स्क्रीन को देखते हैं तो आप केप्लर के नियम के निर्माण को देखेंगे मैंने पहले ही तुल्यता पर चर्चा की है सिद्धांत केप्लर ने कोपेनहेगन टाइको ब्राहे द्वारा तैयार की गई विस्तृत तालिकाओं का उपयोग किया और उन्होंने एक पैटर्न खोजने की कोशिश की एक पैटर्न खोजने की कोशिश करना एक आसान बात नहीं है क्योंकि यह समन्वय प्रणाली का एक बुद्धिमान विकल्प मानता है और टॉलेमिक मॉडल में एक समन्वय प्रणाली की अवधारणा है। बहुत जटिल था तो टॉलेमी की तस्वीर क्या है आपके पास पृथ्वी है आपके पास सूर्य है जो मृत्यु के चारों ओर घूम रहा है ग्रह हमारे चारों ओर घूम रहे हैं सितारे चारों ओर घूम रहे हैं और इसी तरह इससे कोई फर्क नहीं पड़ता कि उनमें से कौन प्रतिनिधित्व करता है कि अब प्रारंभिक धारणा यह है कि यह एक सर्कल में घूम रहा है, लेकिन फिर आप पाते हैं कि अवलोकन इस विचार से सहमत नहीं हैं कि यह एक सर्कल में घूम रहा है, अगर आप देखते हैं रात का आकाश और यदि आप शनि या बृहस्पति जैसे ग्रह की गति को देखते हैं तो वे एक ही दिशा में चलते हुए भी नहीं दिखाई देते हैं,
इसलिए पृथ्वी के संबंध में शनि इस दिशा में चलते हुए दिखाई दे सकते हैं आइए हम कहते हैं कि यह पृथ्वी है और यह थोड़ी देर के बाद आप वास्तव में पाएंगे कि यह विपरीत दिशा में गति करता प्रतीत होता है
इसलिए इसे भारतीय खगोल विज्ञान में खगोल विज्ञान में प्रतिगामी गति कहा जाता है, इसे वक्रीगती कहा जाता है क्योंकि यह उस तरह से नहीं चल रही है जिस तरह से इसे आगे बढ़ना चाहिए
इसलिए समाधान टॉलेमिक स्कूल द्वारा दिया गया यह कहना था कि अच्छी तरह से यह एक गोलाकार कक्षा में घूम रहा है हर बिंदु पर एक और गोलाकार कक्षा है जिसके चारों ओर घूमती है
इसलिए इस मुख्य सर्कल पर प्रत्येक बिंदु दूसरे सर्कल के लिए केंद्र के रूप में कार्य करता है,
इसलिए अब आप रख सकते हैं प्रत्येक बिंदु के चारों ओर अधिक से अधिक वृत्त बनाने पर आप इस बिंदु के चारों ओर एक वृत्त बना सकते हैं और आगे भी और इन नए वृत्तों में से प्रत्येक को एक एपी चक्र कहा जाता था और एक बहुत विस्तृत मॉडल बनाया गया था और मूल रूप से यदि आप पूरी तरह से प्रक्षेपवक्र का वर्णन करना चाहते हैं एक ग्रह के लिए आपको कम से कम चिप अवधि चक्रों की एक अनंत संख्या की आवश्यकता होती है, कम से कम बहुत बड़ी संख्या में चिप्पी चक्र जो अधिक उपयोग के नहीं होते हैं क्योंकि ये केवल ज्यामितीय निर्देश हैं जो हमें कोई अंतर्दृष्टि नहीं देते हैं हालांकि यह वह मॉडल था जो था प्राचीन दिनों में खगोलविदों द्वारा पीछा किया गया था क्योंकि यह दृढ़ विश्वास था कि पृथ्वी ब्रह्मांड के केंद्र में है, क्योंकि मनुष्य सभी जीवित वस्तुओं के विकास के केंद्र में हैं, जीवित प्राणी वास्तव में इसके लिए एक कट्टरपंथी प्रस्थान केप्लर द्वारा लिया गया था।
इसलिए केप्लर के नियम का सूत्रीकरण सबसे पहले एक हेलियोसेंट्रिक मॉडल मानता है जब मैं एक हेलियोसेंट्रिक मॉडल की बात करता हूं तो मैं उस मॉडल की बात नहीं कर रहा हूं जहां पूरा ब्रह्मांड सूर्य के चारों ओर घूम रहा है, हालांकि आकर्षक यह हो सकता है कि हमारा उद्देश्य बहुत सीमित है और हम जो कहना चाहते हैं वह यह है कि ग्रह सूर्य के चारों ओर घूम रहे हैं
इसलिए यह बहुत आकर्षक है और यह मान लेना बहुत सुविधाजनक है कि ग्रह केंद्र में सूर्य के साथ गोलाकार कक्षाओं में घूम रहे हैं । बेशक यह केवल एक धारणा है और सावधानीपूर्वक टिप्पणियों को या तो इसे सत्यापित करना चाहिए या इसे खारिज कर देना चाहिए,
इसलिए मैं एक प्रश्न चिह्न लगाऊंगा,
इसलिए पहली बात क्या है कि केप्लर ने गति के केंद्र को पृथ्वी से सूर्य में स्थानांतरित कर दिया जो कि बहुत महत्वपूर्ण है
इसलिए यह एक ही टोकन द्वारा ग्रहों के लिए एक सूर्यकेंद्रित मॉडल है, यह चंद्रमा के लिए एक भू-केंद्रीय मॉडल होगा, हम मानते हैं कि चंद्रमा पृथ्वी के चारों ओर घूम रहा है और पृथ्वी बदले में सूर्य के चारों ओर घूम रही है, यह धारणा है कि हमें बनाना होगा यदि हम केप्लरियन कानून को समझना चाहते हैं,

इसलिए यदि आप विभिन्न ग्रहों के आकाश में देखी गई स्थितियों को फिट करने का प्रयास करते हैं तो केप्लर ने क्या पाया,
इसलिए हम चर्चा कर रहे हैं कि केप्लर के पहले कानून की कक्षाएं केवल लगभग गोलाकार हैं, वे बिल्कुल गोलाकार कक्षा नहीं हैं क्या केप्लर का गठन हुआ है तो वे क्या हैं केप्लर को पता था कि आप समन्वय ज्यामिति और ज्यामिति के बारे में पर्याप्त जानते हैं
इसलिए केप्लर सभी कक्षाओं को अण्डाकार प्रक्षेपवक्र में फिट करने में सक्षम था ये लगभग गोलाकार हैं हम उन कक्षाओं को नहीं देख रहे हैं जो अत्यधिक अण्डाकार हैं वे सबसे दूर हैं जिन ग्रहों को हम पारा देख रहे हैं, शुक्र पृथ्वी मंगल बृहस्पति और शनि हो सकते हैं,
इसलिए उन्हें अण्डाकार कक्षाओं में फिट किया जा सकता है और आप जानते हैं कि एक दीर्घवृत्त जो मैं एक अतिरंजित आकृति बना रहा हूं, उसके दो केंद्र बिंदु हैं,
इसलिए यह लगभग अण्डाकार कक्षा है, सूर्य से थोड़ा स्थानांतरित होता है केंद्र और यह सूर्य की स्थिति इस समय ध्यान देने योग्य एक महत्वपूर्ण बिंदु यह है कि जब मैं एक अंडाकार प्रक्षेपवक्र पर अंडाकार कक्षा की बात करता हूं तो अंडाकार कक्षा बंद हो जाती है
इसलिए कक्षाएं बंद हो जाती हैं बड़ा सवाल यह है कि क्या वे वास्तव में इसके लिए बिल्कुल बंद हैं आपको और भी सटीक अवलोकनों की आवश्यकता है जो खगोलीय प्रेक्षणों को केवल नग्न आंखों से नहीं किया जा सकता है, उत्तर नहीं है, पास के आसपास भी गड़बड़ी नहीं है एड कक्षाएं जो इस विशेष बिंदु पर हमारे लिए कोई रूचि नहीं हैं, उन्हें गुरुत्वाकर्षण के नियम को परिष्कृत करके अन्य ग्रहों से आने वाली परेशानी को शामिल करने के लिए समझा जा सकता है और आगे इस बिंदु पर हम मान लेंगे कि गति पूरी तरह से अंडाकार है यह एक बंद कक्षा है
इसलिए हमने पहला कानून तैयार किया है जहां सूर्य केंद्र बिंदुओं में से एक है, अब मुझे दूसरे कानून पर आना है, जिसे मैं बताने जा रहा हूं ,
इसलिए आप क्या करते हैं मैं अंडाकार कक्षाओं के बारे में चिंता नहीं कर रहा हूं I मैं वृत्ताकार कक्षाओं को देखने जा रहा हूँ,
इसलिए मान लें कि सूर्य यहाँ कहीं है और ग्रह एक वृत्ताकार कक्षा में घूम रहे हैं और आप पूछते हैं कि इस वस्तु द्वारा एक निश्चित अंतराल पर अंतरित कोण क्या है जो आप अभी पूछने जा रहे हैं यदि आप पूछते हैं कि अंतरित कोण क्या है, तो अंतरित कोण समान समय अंतराल में समान है , इसका मतलब है कि यह समान चाप लंबाई को समान अंतराल में कवर करता है,
इसलिए यदि यह थीटा है और यह t है तो यह थीटा है और यह t है वही दूरी है आच्छादित जिसका अर्थ है कि यह समान क्षेत्र को कवर करता है,
इसलिए ग्रह समान क्षेत्र को कवर करता है, तो समय के बराबर अंतराल में मेरा क्या मतलब है, तो मुझे इसे योजनाबद्ध रूप से दिखाने दें यदि मैं इस क्षेत्र को देखता हूं और इसे a1 कहता हूं और यदि मैं इस क्षेत्र को देखता हूं और मैं इसे 2 कहता हूं तो 1 2 के बराबर है। केप्लर ने जो पाया वह यह था कि यह तब भी सच है जब ग्रह अंडाकार कक्षा में घूम रहा हो जब कक्षा गोलाकार हो तो आपका कोणीय वेग स्थिर होता है जबकि कक्षा अंडाकार होती है वेग का कोण स्थिर नहीं है, यह बदलने वाला है
इसलिए केप्लर ने जो पाया वह यह था कि वेग हमेशा इस तरह समायोजित होता है कि समान क्षेत्र समान अंतराल में बहते हैं
इसलिए यह दूसरा नियम है जिसे मैं दूसरा नियम तैयार करूंगा समान क्षेत्र बह गए हैं समय के समान अंतराल में कृपया ध्यान दें कि गति गोलाकार नहीं है यह अण्डाकार है कोणीय वेग स्थिर नहीं है लेकिन फिर भी समान क्षेत्र समान अंतराल में बहते हैं एक तीसरा नियम है जिसे केप्लर ने खोजा जो सबसे आश्चर्यजनक है l aw और जो हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण है दूसरा नियम भी उतना ही महत्वपूर्ण है केप्लर को एक उल्लेखनीय सार्वभौमिकता मिली,
इसलिए सभी ग्रहों की कक्षाओं या सभी ग्रहों की कक्षाओं के लिए एक उल्लेखनीय सार्वभौमिकता और मुझे इसे तैयार करने दें ताकि हम तीसरे नियम पर आएं ठीक है शायद मुझे चाहिए नीली कलम का उपयोग करें और
इसलिए हम कहते हैं कि यह एक अच्छा आंकड़ा नहीं है मुझे गोलाकार कक्षाएँ लेने दें जो कि एक सरल है तो हम कहते हैं कि सूर्य केंद्र में स्थित है
इसलिए यह एक ग्रह के लिए एक गोलाकार कक्षा है यह ग्रह दो के लिए एक गोलाकार कक्षा है और आगे
इसलिए हम तीसरा नियम तैयार कर रहे हैं अब हम कहते हैं कि ग्रह एक दूरी है r एक ग्रह यह 2 दूरी पर है r2 एक अंडाकार कक्षा में निश्चित रूप से यह दूरी है तय नहीं है कि यह अपना समय बदलने जा रहा है,
इसलिए हम औसत दूरी के बारे में बात करने जा रहे हैं ताकि आप विभिन्न पदों पर दूरी की गणना कर सकें और औसत दूरी की गणना कर सकें , औसत दूरी एक गोलाकार कक्षा के लिए स्थिर है लेकिन वास्तविक दूरी नहीं है के समान एक अंडाकार कक्षा के लिए औसत दूरी में कुछ छोटे बदलाव होंगे क्योंकि ये अंडाकार अत्यधिक विकृत नहीं हैं, वे लगभग गोलाकार हैं जो मैंने आपको बताया है और ग्रह द्वारा ली गई अवधि को टी 1 होने दें और ग्रह द्वारा ली गई अवधि को टी 2 होने दें
इसलिए उदाहरण के लिए आप r1 और t1 को मंगल r2 और t2 को बृहस्पति मंगल होने के लिए ले सकते हैं, एक आंतरिक ग्रह बृहस्पति सूर्य के संबंध में एक बाहरी ग्रह है क्योंकि मंगल बृहस्पति की तुलना में सूर्य के बहुत करीब है, जो केप्लर ने खोजा था कि जबकि के लिए अलग-अलग ग्रह अवधि और दूरियां बदलती हैं एक मात्रा थी जो अपरिवर्तनीय थी
इसलिए मैंने सार्वभौमिकता शब्द का उपयोग किया है, भले ही आप किस ग्रह को चुनने जा रहे हों, आप पाते हैं कि t वर्ग बटा r घन, स्थिर t वर्ग ब r घन के बराबर है बाद में स्थिरांक के बराबर है जब आप लोग अपने अगले वर्ष में बोहर मॉडल का अध्ययन करते हैं तो आपको इसी तरह का एक और स्थिरांक मिलता है जो स्पेक्ट्रोस्कोपी में एक रहस्यमय संख्या थी जिसे रेडबार स्थिरांक और ड्रिबर विपक्ष कहा जाता था। टैंट ने क्वांटम यांत्रिकी को जन्म दिया बोहर मॉडल और पूरे क्वांटम सिद्धांत को इसी तरह से हम यह दिखाने जा रहे हैं कि तीसरा कानून कैसे कहता है कि अवधि के वर्ग का अनुपात सूर्य से दूरी के घन है निरंतर तीसरे नियम के निर्माण को जन्म देता है
इसलिए हम इन तीन कानूनों की स्थिति में हैं और इसे बहुत बड़ी सटीकता के साथ सत्यापित किया गया था
इसलिए यह एक बहुत ही रोमांचक परिणाम है लेकिन अब सवाल यह है कि हम इन तीन कानूनों को कैसे समझते हैं तो हम क्या करते हैं हमारे पास उत्कृष्ट अवलोकन और सार्वभौमिक पैटर्न हैं जो सभी ग्रहों की गति के लिए समान हैं और सभी ग्रहों की गति के लिए समान हैं और हमने कितने सार्वभौमिक पैटर्न देखे हैं, हमने तीन पैटर्न दीर्घवृत्त समान क्षेत्रों में समान समय में देखे हैं और तीसरा t वर्ग बटा r घन जब भी होता है तो स्थिर के बराबर होता है इस तरह की एक सार्वभौमिकता याद रखें कि बृहस्पति बहुत बड़ा है बृहस्पति बहुत अधिक विशाल पारा एक बहुत छोटा ग्रह है लगभग गैसीय पृथ्वी काफी ठोस है, इन सबके बावजूद कि यदि उन सभी को एक ही चित्रित करना चाहिए हमेशा की तरह पूछने के लिए एक अच्छा सवाल यह है कि क्या इस तरह का एक सामान्य अंतर्निहित विषय है, उनकी गति एक सामान्य कानून द्वारा शासित होनी चाहिए और यही वह कानून है जिसे न्यूटन ने खोजने के लिए निर्धारित किया है और निश्चित रूप से एक चौथाई है ये तीन पैटर्न हैं मुझे प्लस वन परिणाम कहना चाहिए कि ये सभी ग्रह के द्रव्यमान से स्वतंत्र थे पारा बहुत हल्का है बृहस्पति असाधारण रूप से भारी है आप शायद 12 पृथ्वी को बृहस्पति में रख सकते हैं
इसलिए यह इतना बड़ा और इतना भारी है कि यह कहने के लिए लगभग एक तारा है लेकिन फिर भी हम पाते हैं कि उनका त्वरण उनके द्रव्यमान से स्वतंत्र होता है और फिर वे अण्डाकार कक्षाओं में चलते हैं , पिंड समान समय के अंतराल में समान क्षेत्रों में घूमते हैं, मैंने अभी आपको यह समझाया है और अंत में यह अजीब संबंध है कि एक की अवधि का वर्ग अपनी औसत दूरी के घन से विभाजित ग्रह एक स्थिर है और हमें यह समझना होगा कि स्पष्ट रूप से समझने का तरीका बल की अवधारणा के माध्यम से है,
इसलिए हमें जो करना है वह किनेमेटिक्स को जोड़ना है,
इसलिए ये सभी कीनेमेट हैं यांत्रिक परिणाम यांत्रिकी के साथ गतिकी के परिणाम गतिकी गतिकी के बारे में है प्रक्षेपवक्र त्वरण कोणीय वेग कोणीय त्वरण स्थिति वगैरह वगैरह गतिकी बल के बारे में है और आइए हम उन दो महत्वपूर्ण कानूनों को याद करें जिनका हम अब उपयोग करने जा रहे हैं पहला

कानून निश्चित रूप से कोई दिलचस्पी नहीं है हमें क्योंकि एक बल अभिनय कर रहा है यदि कोई बल अभिनय नहीं कर रहा होता तो सभी ग्रह सीधी रेखा की कक्षाओं के साथ घूम रहे होते
इसलिए हम एक ही चंद्रमा को बार-बार या बृहस्पति या शनि या मंगल को कभी नहीं देख पाते,
इसलिए दूसरा नियम याद रखें जो कहता है कि dp by dtecf जहाँ p मेरा संवेग है और दूसरा नियम भी बहुत महत्वपूर्ण है, a पर v द्वारा कार्य किया गया बल घटा है, b द्वारा a पर कार्य किया गया बल,
इसलिए तीसरा गति का यह तीसरा नियम अनिवार्य रूप से एक कथन है संवेग का संरक्षण हमने आपको बताया था कि अब हम जो करने जा रहे हैं वह दो कानूनों का उपयोग करना है और यह समझने की कोशिश करना है कि सामान्य अंतर्निहित विषय क्या है
इसलिए यह आज के लिए हमारा मिशन होगा y तो मैं आपको एक संक्षिप्त सारांश देता हूं कि हम क्या करने जा रहे हैं और हमने अब तक क्या चर्चा की है, पहली बात यह है कि ग्रहों की गतिकी की गति उनके द्रव्यमान केप्लर से स्वतंत्र होती है, जिसके लिए हेलियोसेंट्रिक मॉडल का उपयोग किया जाता है। ग्रह प्रणाली हमें बाकी ब्रह्मांड के बारे में चिंता नहीं करने देती है, फिर उसने तीन कानूनों की खोज की जो कि हमारे पास था जो अब हम करना चाहते हैं कि द्रव्यमान की स्वतंत्रता के साथ सभी कानूनों का उपयोग करना एक सरलीकरण करना और प्राप्त करने का प्रयास करना है गुरुत्वाकर्षण कानून
इसलिए मैंने सरलीकरण शब्द पर प्रकाश डाला है,
इसलिए इस समय मैं क्या सरलीकरण करने जा रहा हूं , मैं इस तथ्य को नजरअंदाज करने जा रहा हूं कि वे अण्डाकार हैं, मैं यह मानने जा रहा हूं कि वे गोलाकार हैं हम नहीं हैं कानून प्राप्त करने के लिए उसमें कोई व्यापकता खोने जा रहे हैं क्योंकि एक बार जब आप कानून प्राप्त कर लेते हैं तो आप हमेशा यह सत्यापित कर सकते हैं कि एक वस्तु एक गोलाकार गति में होने पर वह कानून आपको अंडाकार कक्षा देता है या नहीं, हम जानते हैं कि यदि आप दूसरे कानून का बराबर उपयोग करते हैं समय के समान अंतराल में बह जाने वाले क्षेत्र निरंतर कोणीय वेग के समान हैं और यह एक समान अभिकेंद्र बल के समान है,
इसलिए हम इसका उपयोग करेंगे, फिर मैं तीसरे नियम का उपयोग करने जा रहा हूं और प्रकृति का सटीक रूप से अनुमान लगाऊंगा उस बल का अब आप काइनेमेटिक्स और गतिकी के बीच एक पूर्ण बातचीत देखते हैं,
इसलिए यह कुछ ऐसा है जो वास्तव में सुखद है और यही हम करना चाहते हैं हम पारस्परिकता स्थापित करने के लिए तीसरे नियम का भी उपयोग करने जा रहे हैं,
इसलिए मुझे समझाएं कि तो कृपया थोड़ी देर के लिए स्क्रीन पर देखें मैंने बहुत ही गुप्त रूप में कुछ लिखा है जिसे मैं काम करके समझाने जा रहा हूं ,
इसलिए मैं यहां जो दिखा रहा हूं वह यह है कि मान लीजिए कि आप एक शरीर को जानते हैं तो चलिए इसे एक ग्रह कहते हैं a का द्रव्यमान ma है और एक पिंड b का द्रव्यमान mb है, हम क्या कह रहे हैं कि a द्वारा b पर लगाया गया बल, शरीर b द्वारा a पर बल का ऋणात्मक है, लेकिन गुरुत्वाकर्षण मामले में जब a चलता है b का क्षेत्र इसका त्वरण ind . है ma के आश्रित और जब b a के क्षेत्र में गति करता है तो इसका त्वरण mb से स्वतंत्र होता है,
इसलिए मुझे यह लिखने दें कि यहाँ एक ग्रह a है और एक ग्रह b है इसका द्रव्यमान ma है यह एक द्रव्यमान mb है तो हम क्या हैं न्यूटन के तीसरे नियम का कहना है कि जब मैं यह तीर लिखता हूं तो बी पर एफए, बी पर अभिनय कर रहा है, एफबी के नकारात्मक के बराबर है,
इसलिए मैं एक वेक्टर संकेत डालूंगा, हालांकि इस विशेष बिंदु पर यह बहुत महत्वपूर्ण नहीं है, ए का त्वरण स्वतंत्र है मास मा, बी का त्वरण द्रव्यमान एमबी से स्वतंत्र है,
इसलिए मैं पहले क्या करूंगा मैं देखूंगा कि अगर बी बटा ए तो मैं बी पर बी द्वारा लगाए गए बल के लिए पूछ रहा हूं यह क्या होना चाहिए यह मा के समानुपाती होना चाहिए कैसे करें मुझे पता है कि यह मा के समानुपाती होना चाहिए क्योंकि यह अब के त्वरण में मा के अलावा और कुछ नहीं है यदि यह मा के समानुपाती है जब मैं इन दोनों को समान करता हूं तो आनुपातिकता स्थिरांक दूर हो जाता है और मेरा त्वरण इसके द्रव्यमान से स्वतंत्र होता है
इसलिए b द्वारा a पर लगाया गया बल ma के समानुपाती होता है, आइए अब हम बनाते हैं समरूपता का ई जो अनिवार्य रूप से तीसरा कानून है जो बी के कारण मेरा बल है, एमबी के समानुपाती होना चाहिए, लेकिन फिर एक दूसरे के नकारात्मक होते हैं
इसलिए हम क्या लिखने जा रहे हैं हम यह कहने जा रहे हैं कि बल क्या कार्य करता है बी या बी पर अब मुझे संकेत में कोई दिलचस्पी नहीं है, मुझे केवल उस परिमाण में दिलचस्पी है जो इसे एमए में एमबी के समानुपाती होना चाहिए, यह कथन बहुत ही मौलिक है और हमें पहले से ही ताकत का बहुत अच्छा विवरण मिला है भाग अगली चीज़ क्या है जो हम करने जा रहे हैं अगली चीज़ जो हम करने जा रहे हैं वह है वृत्ताकार कक्षा का उपयोग करना, तो आइए हम वृत्ताकार कक्षा के गतिज विज्ञान को याद रखें ताकि यदि मेरे पास किसी बिंदु पर एक वृत्ताकार कक्षा हो मेरा वेग स्पर्शरेखा है और बल रेडियल है रेडियल है यह मेरा बल है और यह मेरा वेग है
इसलिए बल आवक रेडियल है त्वरण हमेशा बल की दिशा में होता है
इसलिए मेरा त्वरण भी उल्टा रेडियल होता है दोनों उल्टे रेडियल होते हैं यदि वहाँ थे करने के लिए ई एक केन्द्रापसारक बल जो बाहरी रेडियल केन्द्रापसारक बल होता, एक जड़त्वीय बल है यह एक छद्म बल है यह एक वास्तविक बल नहीं है लेकिन यहां हम वास्तविक निकायों द्वारा उत्पादित वास्तविक बलों की बात कर रहे हैं और यह एक केन्द्राभिमुख बल है जो आवक है
इसलिए हम जानते हैं यह क्या है, लेकिन जब मैं कहता हूं कि यह अंदर की ओर है तो मैं केवल दिशा को ठीक करता हूं मैं परिमाण को ठीक नहीं करता मैं यह तय नहीं करता कि यह दूरी के साथ कैसे बदलता है
इसलिए मुझे क्या पता मुझे पता है कि यह मा के समानुपाती है मुझे पता है कि यह आनुपातिक है एमबीआई को यह जानने के लिए कि यह अंदर की ओर है तो मैं क्या करूं हम कहें कि मैं मूल में कक्षा के केंद्र का पता लगाता हूं और यह मेरी गोलाकार कक्षा है मुझे तीन आयामी आकृति लिखने की आवश्यकता नहीं है और यह मेरा यूनिट वेक्टर आर है तो मेरा f सॉरी रेडियस वेक्टर r my f, माइनस r के समानुपाती है तभी यह आवक होगा और मेरा त्वरण भी माइनस r प्लस r के समानुपाती होगा, यह दिशा माइनस r है यह दिशा है यह cf है यह माइनस f है यदि आपको ऐसा लगता है यह कुछ ऐसा है जिसे हमें याद रखना है ओ मैं बल कैसे लिखूं अब मैं अपना बल लिखता हूं तो आइए हम कहें कि मैं अपने शरीर को यहां देखता हूं और जैसे मेरे शरीर बी को यहां ढूंढता हूं और त्रिज्या एफ है मेरा एफ कुछ भी नहीं बल्कि शून्य से जी है जो आनुपातिकता का स्थिरांक है तो मैं शरीर का एक द्रव्यमान लिखूंगा शरीर का एक द्रव्यमान द्वि पर बी द्वारा लगाए गए बल को देख रहा हूं
इसलिए मैंने इसे पहले ही लिखा है
इसलिए मैं यूनिट वेक्टर आर डालूंगा और फिर मैं इसे एक अज्ञात फ़ंक्शन से गुणा करूंगा f का r यह अभिकेन्द्रीय बल से मेल खाता है
इसलिए r के f पर क्या स्थिति है my f का r शून्य से अधिक है क्योंकि संकेत पहले से ही अच्छी तरह से समायोजित किया गया है यदि आप इस आरए को कॉल करना चाहते हैं और यदि आप इस आरबी को कॉल करना चाहते हैं तो आपको आरबी माइनस आरए को परिभाषित करना होगा और इसके नकारात्मक को लिखना होगा जो मैंने अपने कंप्यूटर स्लाइड में अपनी स्लाइड में किया है लेकिन इस बारे में कोई बात नहीं है कि हमें लगभग कानून मिल गया है
इसलिए हमने जो किया है वह लगातार और बार-बार दूसरे कानून का उपयोग करना है तीसरा कानून केप्लरियन कानून और अभिकेन्द्र बल की अवधारणा तो अब यदि आप कर सकते हैं किसी भी तरह से आर बिंगो के इस एफ को निर्धारित करें कि हमें गति का कानून मिल गया है और ऐसा क्या है

कि हमने एकमात्र कानून छोड़ा है जिसे हमने छोड़ा है गति का तीसरा कानून है
इसलिए हम इसे यहां लागू करेंगे ताकि हमें यही करना पड़े ऐसा करने के लिए हमें जो करना है वह तीसरे नियम का उपयोग करना है ठीक है तो हम जो करने जा रहे हैं वह यह मान लेना है कि इसकी एक निश्चित निर्भरता है , अन्यथा यह पता लगाया जा सकता है लेकिन यह मान लेना सुविधाजनक है कि r का f है एक निश्चित निर्भरता और फिर हम यह घटाएंगे कि केप्लर का तीसरा नियम क्या है,
इसलिए हमारा मिशन r के f का निर्धारण है,
इसलिए हम कहते हैं कि r का f, n की शक्ति के r के समानुपाती है , निश्चित रूप से न्यूटन ने कहा कि यह 1 के समानुपाती है r वर्ग n से अधिक माइनस 2 के बराबर है और यही हमारे पास वास्तव में है मैं केपलर के दूसरे नियम पर वापस जाने के लिए समान क्षेत्रों को प्राप्त करने के लिए 15 समान अंतराल के माध्यम से फिर से सेंट्रिपेटल बल स्वचालित रूप से गारंटी देता है कि हम इसे थोड़ी देर में करेंगे आइए देखें कि तर्क क्या है
इसलिए मैं आपको मूल दिखाऊंगा जो मैंने स्लाइड पर फिर से लिखा है और फिर मैं इसे काम करूंगा,
इसलिए यहां बाईं ओर मेरा अभिकेंद्र बल है मेरे दाहिने हाथ में अज्ञात कार्य शामिल है मैं एक निश्चित त्रिज्या के साथ एक कक्षा को देख रहा हूं ताकि सब कुछ k में अवशोषित हो जाए मैं अपने मील को रद्द करना चाहता हूं, मैंने इसे रखा है, मुझे कोणीय वेग और अवधि के बीच संबंध पता है और मैं इसका उपयोग करने जा रहा हूं ताकि आर का एफ निर्धारित किया जा सके,
इसलिए यह एक स्नैपशॉट है जिसे मैं साबित करने जा रहा हूं और यहां मैं जा रहा हूं इसे बहुत विस्तार से काम करने के लिए तो मुझे यह लिखने दें कि मेरे पास मेरे पास क्या है मेरा बल एम ओमेगा आर वर्ग के बराबर है, मैं एक गोलाकार कक्षा मान रहा हूं क्योंकि बराबर क्षेत्र 15 बराबर अंतराल हैं मेरा ओमेगा एक स्थिर है हमें यह नहीं भूलना चाहिए कि इसका मतलब है कि अवधि निरंतर दो है और यह मात्रा कुछ भी नहीं है लेकिन हम केवल परिमाण लिख रहे हैं हम अब दिशा के बारे में चिंतित नहीं हैं क्योंकि मैंने पहले ही घोषित कर दिया है कि यह एक अभिकेन्द्रीय बल है
इसलिए यह एम है और यह है मुझे यकीन है कि दूसरी वस्तु का द्रव्यमान आप लोग यह पता लगा सकते हैं कि agi पहले ही लिख चुका है और फिर मेरे पास r का मेरा f है,
इसलिए मुझे यही लिखना है और उनकी बराबरी कैसे करनी है,
इसलिए यह कथन है कि त्वरण स्वतंत्र है मैं इस द्रव्यमान को जोड़ सकता हूं अन्य वस्तु और जी स्थिरांक में क्योंकि हम एक निश्चित अवधि में गति को देख रहे हैं
इसलिए हमारे पास ओमेगा वर्ग आर है जो आर के एफ में कुछ स्थिरांक के बराबर है
इसलिए हमने गति के दूसरे नियम और गोलाकार कक्षा को शामिल किया है मुझे अब क्या करना है इस तथ्य को नियोजित करना है कि ओमेगा 2 पीआई बटा टी के बराबर है तो इसका क्या मतलब है इसका मतलब है कि ओमेगा वर्ग 2 पीआई पूरे वर्ग बटा टी वर्ग के बराबर है
इसलिए मुझे स्थानापन्न करने दें तो मैं ऐसा क्या कह रहा हूं हम कह रहे हैं कि ओमेगा वर्ग r, r के f में एक स्थिरांक था और यह मुझे बताता है कि 2 pi पूरा वर्ग r बटा t वर्ग, r के f में स्थिरांक के बराबर है,
इसलिए दूसरे शब्दों में r बटा t वर्ग कोई अन्य स्थिरांक k अभाज्य है r का f यही है जो अब हमें पता चला है कि मेरे पास जो कुछ भी है वह आपको क्या करना है करने के लिए यह तर्क देना है कि t वर्ग द्वारा r घन एक स्थिरांक है मेरे पास t वर्ग में r है तो मैं क्या करूं मैं इसे r वर्ग से गुणा करूंगा और मैं इसे r वर्ग से गुणा करूंगा और इसे स्थिर बना दूंगा क्योंकि यह मात्रा और कुछ नहीं है r घन द्वारा t वर्ग यदि t वर्ग द्वारा r घन एक स्थिर है r घन द्वारा t वर्ग भी एक स्थिर है यह पारस्परिक के अलावा कुछ भी नहीं है
इसलिए मेरे पास यही है तो इसका क्या अर्थ है इसका अर्थ है कि r का f गुणा r वर्ग के बराबर है स्थिर
इसलिए हमें इसे बॉक्स करना होगा हमें इसे बॉक्स करना होगा और इसे एक सुनहरे फ्रेम में फ्रेम करना होगा क्योंकि हम लगभग न्यूटन के नियम पर पहुंचने के कगार पर हैं
इसलिए यदि r का f गुणा r वर्ग बराबर स्थिरांक के बराबर है तो हम क्या निष्कर्ष निकालते हैं कि f r का अनुपात 1 बटा r वर्ग के समानुपाती होता है, जो कि हम निष्कर्ष निकालते हैं,
इसलिए यदि r का f, 1 बटा r वर्ग के समानुपाती है, तो आनुपातिकता का एक स्थिरांक है जिसे g में अवशोषित किया जा सकता है
इसलिए इसका क्या अर्थ है यह मेरे गुरुत्वाकर्षण बल को दर्शाता है परिमाण के अनुसार r वर्ग द्वारा gmamb के अलावा और कुछ नहीं है जो वास्तव में नया है टन ने लिखा तो अब मैं दिशा तय करके इस तर्क को पूरा कर सकता हूं
इसलिए मुझे यह तय करने दें कि मेरे पास यह मेरा शरीर है ए यहां मेरा शरीर बी यहां है
इसलिए यह आरए है यह आरबी है यह रब है
इसलिए हम वैक्टर को सही ढंग से दिखा रहे हैं तो मेरा एफ यह एक है और यह बी है बी पर अभिनय करने वाला शरीर आरएबी वर्ग द्वारा शून्य से जीएमएबी है जो कि मेरे पास यूनिट वेक्टर रीब में है जो शायद भौतिकी में सबसे प्रसिद्ध कानून है यह गुरुत्वाकर्षण का सार्वभौमिक नियम है जिसे हम करेंगे द्रव्यमान वाले सभी पिंडों का विस्तार जानते हैं
इसलिए हमने गैलीलियन कानून के साथ शुरुआत की, जो पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में स्वतंत्र रूप से गिरने वाले पिंडों को देखता था, फिर हमने ग्रहों की गति को देखा अब हम जो करने जा रहे हैं वह यह है कि स्थलीय पैमाने पर क्या मान्य है और जो आकाशीय पैमाने पर मान्य है वह शायद सभी लंबाई के पैमानों पर मान्य होना चाहिए, यह निश्चित रूप से एक सामान्यीकरण एक धारणा है जो किसी प्रकार का आगमनात्मक तर्क है और हम यह मानेंगे कि यह कानून सही कानून है जो कि किसी भी दो बड़े पिंडों के बीच मान्य है उनके बीच की दूरी चाहे कितनी भी हो, चाहे उनका द्रव्यमान कितना भी हो, यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण बात है, जिसका अर्थ है कि इस कानून के निर्माण की अंतिम पुष्टि तभी होगी जब गुरुत्वाकर्षण कानून को अलग-अलग द्रव्यमान के निकायों के साथ सभी लंबाई के पैमाने पर सत्यापित किया जाएगा। इस बिंदु पर मैं आप लोगों को सावधान करना चाहूंगा कि यद्यपि तर्क इतना सीधा है, इतना सरल और इतना आश्वस्त करने वाला यह लगभग न्यूटन के नियम की व्युत्पत्ति जैसा दिखता है, कृपया याद रखें कि यह व्युत्पत्ति नहीं है यह केवल एक प्रेरणा है सभी मौलिक कानूनों की तरह यह कानून भी व्युत्पन्न नहीं किया जा सकता है यह एक असाधारण रूप से महत्वपूर्ण चीज है और इसलिए इसे ऊर्जा के संरक्षण के कानून के रूप में कहा जाता है, इसे प्राप्त नहीं किया जा सकता है यह एक मौलिक कानून है जिसे आप इसे बना सकते हैं गति के संरक्षण के कानून को मैक्सवेल के समीकरणों से प्राप्त नहीं किया जा सकता है जो आप जा रहे हैं कूलम्ब कानून का अध्ययन करने के लिए बायोशॉक कानून इन्हें व्युत्पन्न नहीं किया जा सकता है एम्पीयर का कानून उन्हें प्राप्त नहीं किया जा सकता है वे मौलिक कानून हैं
इसलिए हम कहते हैं उन्हें मैक्सवेल के नियम इलेक्ट्रोडायनामिक्स की हानि एक समान तरीके से गुरुत्वाकर्षण के कानून को भी प्राप्त नहीं किया जा सकता है इन समीकरणों को स्थापित किया जाता है, सेटअप से हमारा क्या मतलब है आप कई अवलोकन करते हैं और उन्हें तैयार करने का सबसे सरल और सबसे ठोस तार्किक तरीका पूछते हैं और अगर हम भाग्यशाली हैं तो प्रकृति इस फॉर्मूलेशन को स्वीकार करती है जिसे हम प्रयोगशाला में या आकाश में विभिन्न स्तरों पर होने वाली घटनाओं को देखकर सत्यापित करेंगे और यह आश्वस्त करता है कि यह कानून सही है, उदाहरण के लिए यदि आपके पास जिज्ञासु दिमाग है तो आपको होना चाहिए यह पूछने में सक्षम कि मैं यह कैसे सुनिश्चित कर सकता हूं कि यह कानून समान है जब मैं दो निकायों को देखता हूं जो एक माइक्रोमीटर से अलग होते हैं तो आप उस प्रश्न को उसी तरह से पूछ सकते हैं आप यह भी सवाल पूछ सकते हैं कि मुझे कैसे यकीन है कि अगर मैं बनाता हूं बहुत सावधानीपूर्वक माप है कि यह कानून खगोलीय पैमाने पर भी सटीक है उदाहरण के लिए मैंने आपको ऐसा करने में कहा था कि हम

मानते हैं कि कक्षाएँ बंद हैं लेकिन कक्षाएँ बंद नहीं हैं
इसलिए यदि मैं गति को देखता हूँ उदाहरण के लिए ग्रह पर न केवल सूर्य द्वारा कार्य किया जाता है, बल्कि अन्य ग्रहों द्वारा भी कार्य किया जाता है, जिसके कारण कक्षा को बंद करने की आवश्यकता नहीं होती है,
इसलिए एक बड़ा सवाल यह है कि अगर मैं सभी प्रभावों को ध्यान में रखूं तो क्या होगा एक पूर्ण समझौता है या कोई बेमेल है या कोई बेमेल है तो मैं जिस पर जोर देने की कोशिश कर रहा हूं वह यह है कि भौतिकी एक निरंतर विकसित होने वाला प्रायोगिक विज्ञान है जिसके साथ सैद्धांतिक निर्माण या सूत्रीकरण पकड़ने की कोशिश करता है ताकि ठीक वैसा ही हो जब आइंस्टीन ने अपना दिया सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत ने पाया कि पारा की कक्षा में एक छोटी सी विसंगति थी, बहुत ही छोटी विसंगति थी जिसे न्यूटन के नियम द्वारा समझाया नहीं जा सकता था और उसे उत्पादन करना था, उसे वास्तव में एक नया सिद्धांत विकसित करना था, उसी तरह से हमें सक्षम होना चाहिए एक प्रश्न पूछने के लिए कि क्या माइक्रोमीटर स्केल या मीटर स्केल पर गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में भिन्नताएं हैं, ऐसे मौके आते हैं जब लोग दावा करते हैं कि उन्होंने वास्तव में ऐसी भिन्नता पाई है। सौभाग्य से उन दावों की पुष्टि नहीं की गई है,
इसलिए ऐसा प्रतीत होता है कि गुरुत्वाकर्षण कानून इस लंबाई के पैमाने के आसपास काफी मजबूत है, यदि आप असाधारण रूप से छोटे पैमाने पर जाते हैं तो गुरुत्वाकर्षण शायद सुधार प्राप्त करेगा, इसे गैलेक्टिक स्केल पर सुधार मिल रहा है लेकिन फिर भी आप देखते हैं कि गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र का व्यापक विस्तार एक मीटर से सैकड़ों हजारों किलोमीटर तक है और इसमें कोई आश्चर्य की बात नहीं है कि न्यूटन ने इसे सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण का नियम कहा है,
इसलिए हमने जो कुछ भी किया है वह सब कुछ जो हम जानते हैं उसका उपयोग करके एक कानून स्थापित करना है और इसमें कोई आश्चर्य की बात नहीं है। इस बिंदु पर हमें न्यूटन की प्रतिभा को नहीं भूलना चाहिए क्योंकि उन्होंने हर एक अवधारणा तैयार की जो गति के नियमों के लिए आवश्यक थी जड़ता की अवधारणा को उन्होंने अभिकेन्द्र बल का उपयोग किया और उन्होंने गुरुत्वाकर्षण के नियम को तैयार किया और यही कारण है कि न्यूटन शायद सबसे महान भौतिक विज्ञानी माना जाता है कि मानव जाति ने अब तक देखा है, लेकिन एक छोटा सा सुलह है जो हमें करना है अभी तक पूरा नहीं किया है कि एक बार जब हमने ऐसा कर लिया तो हम अनुप्रयोगों पर काम करने के लिए तैयार हैं और यह वास्तव में गुरुत्वाकर्षण की चर्चा का अंत होना चाहिए जहां तक हमारा संबंध है तो मुझे क्या करना है , मुझे देखने दो कि क्या मेरे पास है उस पर एक स्लाइड ठीक है यह वह सूत्र है जो मैंने लिखा है मैंने इसे थोड़ा अलग तरीके से लिखा है यहाँ मैंने एक घन को a और b के बीच की दूरी को हर में रखा है और मैंने पूर्ण वेक्टर डाल दिया है जबकि जब मैंने इसे काम किया तो मैंने एक डाल दिया यूनिट वेक्टर यहां और मैं एक वर्ग रखता हूं, इसे आमतौर पर उलटा वर्ग कानून कहा जाता है और यही हमने ठीक किया है अब सुलह यह है कि जिस मिनट में मैं f लिखता हूं वह माइनस gmm बटा r वर्ग के बराबर है मुझे वेक्टर साइन के बारे में चिंता नहीं करने दें व्युत्क्रम वर्ग दूरी के साथ बल गिर रहा है तो हम कहते हैं कि आपके पास एक बहुत विशाल वस्तु पृथ्वी है और एक कहावत सेब है जो गिर रहा है
इसलिए सेब पृथ्वी की ओर गिर रहा है और सेब क्या है 3 मीटर 4 मीटर इतनी ऊंचाई है मुझे कुछ लिखने दो उसकी आकृति तो मेरे पास पृथ्वी है और एक पेड़ है और एक सेब गिर रहा है
इसलिए हम 10 मीटर की तरह कुछ बात कर रहे हैं आइए हम अधिकतम कहें मेरा मतलब है कि हमें एक सेब का पेड़ नहीं मिला जो 10 मीटर लंबा है लेकिन हम कहते हैं कि कोई चला गया एक इमारत के शीर्ष पर और गिरा दिया गया है कि हम क्या पाते हैं कि यह त्वरण एक स्थिर है यह इस ऊंचाई से स्वतंत्र है लेकिन न्यूटन का कहना है कि इसे दूरी के वर्ग के रूप में गिरना चाहिए
इसलिए हमें गैलीलियन कानून को समेटना होगा जो कहता है कि त्वरण एक स्थिरांक है,
इसलिए आप इसे व्युत्क्रम वर्ग दूरी के साथ गुरुत्वाकर्षण के कारण जी त्वरण द्वारा निरूपित करते हैं और ऐसा करना बहुत आसान है
इसलिए मुझे आपके लिए ऐसा करने दें और फिर हम देखेंगे कि अन्य अनुप्रयोग क्या हैं तो हम क्या कह रहे हैं कि मैं एक असाधारण रूप से अतिरंजित चित्र बनाने जा रहा हूं,
इसलिए पृथ्वी का मेरा केंद्र यहाँ है त्रिज्या r है और एक वस्तु रेडियल रूप से उलटी गिर रही है और यह दूरी h है
इसलिए यह आंकड़ा भी पैमाने पर नहीं है
इसलिए कुछ भी दिया गया समय कुल दूरी आर प्लस एच है यह कुल दूरी है यह बहुत सरल प्रतीत होता है लेकिन वास्तव में यह सबसे जटिल अवधारणाओं में से एक है इस पृथ्वी में जटिलता क्या है एक विस्तारित वस्तु है यह एक विशाल वस्तु नहीं है जबकि मेरे फॉर्मूलेशन में मैंने हमेशा शरीर और शरीर को बिंदु द्रव्यमान के रूप में दिखाया मैं एक दूरी को परिभाषित करने में सक्षम था अब मुझे एक और तस्वीर खींचने दो अगर मेरी धरती यहां है और अगर मेरा शरीर यहां है तो हमें इस दूरी की गणना इस दूरी की दूरी की गणना करनी चाहिए वास्तव में हमें क्या करना चाहिए कि हमें द्रव्यमान की इन विशाल छोटी इकाई इकाइयों में से प्रत्येक से आने वाले बल को देखना चाहिए और हमें यह पता लगाने में सक्षम होना चाहिए और हमारे पास ऐसा करने के लिए जगह नहीं है जो मुझे नहीं पता कि कैसे मूल रूप से एकीकृत करने के लिए और आपको यह जानने में रुचि हो सकती है कि न्यूटन को भी यह नहीं पता था कि इसे कैसे करना है न्यूटन ने डिफरेंशियल कैलकुलस का आविष्कार किया आर्किमिडीज ने इंटीग्रल कैलकुलस का आविष्कार किया लेकिन न्यूटन को यह नहीं पता था कि यह एकीकरण कैसे करना है, यह बहुत ही आकर्षक है यह कहने के लिए कि जब पृथ्वी सूर्य के चारों ओर घूमती है, तो सूर्य को एक बिंदु वस्तु के रूप में लिया जा सकता है, लेकिन मैं पृथ्वी को एक बिंदु वस्तु के रूप में नहीं ले सकता जब कोई पत्थर सौ मीटर ऊंचे स्थान से गिर रहा हो, मैं ऐसा नहीं कर सकता,
इसलिए न्यूटन ने किया लगभग 15 या 20 वर्षों तक अपने कानों को प्रकाशित नहीं किया क्योंकि वह यह साबित करना चाहते थे कि जब भी द्रव्यमान का गोलाकार वितरण होता है तो हम मान सकते हैं कि सारा द्रव्यमान केंद्र में केंद्रित है तो हम क्या कह रहे हैं यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण परिणाम है जो इसका अनुसरण करता है गॉस के नियम के रूप में क्या कहा जाता है, जिसे आप अपने 12 वीं कक्षा में पढ़ेंगे, तो हम कहते हैं कि एक गोलाकार समान गोलाकार वितरण है , त्रिज्या r का एक समान द्रव्यमान घनत्व अब अगर मैं एक वस्तु को देखता हूं जो यहां कहीं बैठी है तो ठीक है और यह दूरी है r प्रश्न यह है कि r पर बल क्या है r पर बल ऐसा है जैसे कि सारा द्रव्यमान गोले के केंद्र में वृत्त पर केंद्रित था
इसलिए बल gmm द्वारा r वर्ग द्वारा दिया जाता है जहाँ r केंद्र से दूरी है और यह कुल द्रव्यमान है तो हम क्या कह रहे हैं कि यह m कुल आयतन में rho है जो कि 4 बटा 3 pi r cubed rho के अलावा और कुछ नहीं है, आपको एक समान द्रव्यमान घनत्व दिया जाता है यह आयतन इस वस्तु का द्रव्यमान है r छोटा r गोले के इस केंद्र के बीच की दूरी है और मुझे आपको यह साबित करना होगा और न्यूटन यह साबित करना नहीं जानता था और अपने लिए बहुत उच्च मानकों वाले एक बहुत ही ईमानदार व्यक्ति होने के नाते उन्होंने परिणाम तब तक प्रकाशित नहीं किया जब तक कि उन्होंने इसके लिए एक प्रमाण नहीं दिया, उन्होंने एक असाधारण सुंदर ज्यामितीय प्रमाण दिया । इस बारे में चिंता न करें कि इस स्तर पर आपके लिए यह प्रमाण देना बहुत जल्दी है,
इसलिए यदि आप एक धारणा बनाने जा रहे हैं तो हम गिरते हुए शरीर की समस्या का समाधान कर सकते हैं, तो मेरा बल क्या है मेरा बल बल्कि मेरा त्वरण कुछ भी नहीं है लेकिन पृथ्वी के माइनस जी द्रव्यमान को विभाजित करके मैंने माइनस के बारे में भी चिंता नहीं की आर प्लस एच पूरे वर्ग तो मेरे पास यही है और हम क्या कह रहे हैं हम कह रहे हैं कि एच आर की तुलना में बहुत छोटा है क्योंकि आर त्रिज्या है पृथ्वी और h th . से ऊपर की ऊंचाई है ई केंद्र तो यह क्या है कि हमें इस विशेष बिंदु पर क्या करना है बहुत सरल हमें एक द्विपद विस्तार करना है आप सभी द्विपद विस्तार से परिचित हैं शून्य क्रम सन्निकटन जो हम कर सकते हैं वह यह है कि एच तो शून्य क्रम सन्निकटन को अनदेखा करें क्योंकि h, r से बहुत कम है, h लगभग 0 के

बराबर है जो कि h बटा r को लगभग 0 के बराबर बनाने के लिए एक अच्छा कथन नहीं है क्योंकि यह एक बहुत ही छोटी संख्या है तो a को gm बटा r वर्ग दिया जाता है जो आपका होना चाहिए गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण
इसलिए हमने पहले ही एक निश्चित सीमा तक सामंजस्य स्थापित कर लिया है कि हम कैसे एक निरंतर त्वरण प्राप्त करने में सक्षम हैं और यह वह संख्या है जो आपको 10 मीटर प्रति सेकंड वर्ग 9.8 मीटर प्रति सेकंड वर्ग इत्यादि के रूप में दी जाती है।
इसलिए यदि आप द्रव्यमान को जानते हैं तो आप गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक का पता लगा सकते हैं यदि आप गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक को जानते हैं तो आप द्रव्यमान का पता लगा सकते हैं लेकिन फिर हम इससे बेहतर कर सकते हैं जैसा कि मैंने आपको द्विपद विस्तार करके बताया था कि मैं उस पर चर्चा करना चाहूंगा शायद पाप इसमें थोड़ा अधिक समय लगेगा और आप लोग अब तक हमने जो कुछ भी किया है उसे संशोधित करना चाहेंगे, आइए हम इस विशेष बिंदु पर रुकें और गिरते हुए पिंड के नियम के साथ अपनी पढ़ाई फिर से शुरू करें और फिर उपग्रह

Prutor@IITK