तो
इसलिए आज छठा व्याख्यान है जो आपको संक्षेप में बताने के लिए है कि हमने कल क्या किया है, हमने ट्रांसलेशनल संतुलन के लिए तथाकथित स्थिति और घूर्णी संतुलन की स्थिति के बारे में चर्चा की है।
कुछ समस्याएं और इस प्रक्रिया में हमें गुरुत्वाकर्षण के केंद्र की अवधारणा और द्रव्यमान समस्या के केंद्र से इसका संबंध भी मिला, आज हम आगे भी जारी रखेंगे अब तक हम देखते रहे हैं कि घूर्णी गति कुछ हद तक रैखिक गति समीकरण 5 के समान है उदाहरण के लिए रेखीय गति के मामले में वेग के रूप में जाना जाता है इसकी भूमिका कोणीय वेग d थीटा द्वारा dt आदि द्वारा ली जाती है रैखिक त्वरण dv dt है और कोणीय त्वरण d dt द्वारा dt आदि है आज हम आगे जारी रखेंगे अब तक हम नहीं पूछा है हमने नहीं पूछा है बल्कि रैखिक गति के मामले में एक बहुत ही महत्वपूर्ण प्रश्न है आपके पास द्रव्यमान की अवधारणा है जो न्यूटन के समीकरण में कभी भी आती है ywhere और जो घूर्णी गति में रैखिक द्रव्यमान की भूमिका लेता है और
इसलिए चर्चा के लिए आज का विषय जड़ता का क्षण है मूल रूप से जड़ता का यह विशेष व्याख्यान क्षण है और दो महत्वपूर्ण प्रमेय हैं और मैं इसे समानांतर और लंबवत पहुंच प्रमेय कहूंगा यह वह है जिस पर हम ध्यान केंद्रित करने जा रहे हैं और
इसलिए हमसे पहले से ही जो प्रश्न पूछा जाता है वह यह है कि द्रव्यमान का एनालॉग क्या है, द्रव्यमान का एक लॉग आमतौर पर घूर्णी गति में m द्वारा निरूपित किया जाता है यह उह मैं इसे एक के रूप में नहीं कहूंगा प्रेरणा यह एक पेचीदा सवाल है जो हर किसी को पूछना चाहिए यह बहुत स्वाभाविक रूप से आएगा और हम देखते हैं कि इसका उत्तर क्या है
इसलिए एक और बात है कल भी हमने एक कठोर शरीर के घूर्णन को देखा था और उसके बाद हम रोटेशन पर विचार करने जा रहे हैं एक निश्चित निश्चित धुरी के बारे में जब यह बहुत महत्वपूर्ण है तो एक निश्चित धुरी के बारे में घूर्णन है कि हम सभी संभव दिशा में एक कठोर शरीर के सामान्य घूर्णन पर विचार करने जा रहे हैं पहुंच पर विचार किया जाता है उन्नत अध्ययन के लिए एक विषय संपादित करें हम इस पर विचार नहीं करने जा रहे हैं और
इसलिए हमारे पास एक कठोर शरीर है यह एक धुरी है यह एक निश्चित धुरी है और आप यहां एक कण पर विचार करते हैं और फिर यह एक गोलाकार गति बना रहा होगा त्रिज्या हम कहते हैं कि इस कण का एक द्रव्यमान मील है, फिर गतिज ऊर्जा k घूर्णन शरीर की गतिज ऊर्जा मैं इसे पूंजी k से निरूपित करूंगा यह बराबर है
इसलिए यह पूरा शरीर उह है अलग-अलग द्रव्यमान के रूप में देखा जा सकता है m1 m2 आदि मैं एक विशिष्ट द्रव्यमान पर विचार कर रहा हूं जो निश्चित अक्ष से दूरी ra पर स्थित है, इसे दूरी पर केंद्र में रखता है
इसलिए इस विशेष वस्तु की गतिज ऊर्जा ऐसी है जैसे मैं इसे सभी गतिज ऊर्जाओं के योग के रूप में मान सकता हूं मैं लोहे का संकेत नहीं दे रहा हूं सभी कणों पर यह सिग्मा के योग के आधे के बराबर है, यह वही है जो वेग है यह वीरा ओमेगा है यह संपूर्ण वर्ग लैम्ब्डा है ठीक है
इसलिए आधा एमवी वर्ग वी ओमेगा क्रॉस है यह लंबवत है इसमें आरए टाइम्स ओमेगा होगा ए nd ओमेगा इस कठोर शरीर के प्रत्येक कण के लिए समान है और जबकि इस री दूरियां बदल जाएंगी,
इसलिए यह आधे के बराबर है ओमेगा वर्ग सामान्य है और आप केवल मेरे आरए वर्ग पर योग के साथ छोड़े गए हैं और यह वह मात्रा है जो है जड़ता के क्षण के रूप में जाना जाता है
इसलिए एक कठोर शरीर की जड़ता का क्षण बस उह सिग्मा या मीरा वर्ग पर योग है जहां आरए एक निश्चित अक्ष से दूरी है
इसलिए हमेशा अपने शरीर की जड़ता के क्षण के बारे में एक अक्ष के बारे में बात करें जो महत्वपूर्ण है मैं कर सकता हूं किसी अन्य धुरी के बारे में एक ही शरीर की जड़ता के क्षण पर भी विचार करें,
इसलिए केवल यह उल्लेख करने का कोई मतलब नहीं है कि किसी गोले या किसी वस्तु की जड़ता का क्षण क्या है आपको यह कहना चाहिए कि आपको जो प्रश्न पूछना चाहिए वह है कि जड़ता का क्षण क्या है एक धुरी केंद्र के बारे में एक शरीर जो बहुत महत्वपूर्ण है ठीक है यह कुछ ऐसा है यह समीकरण उह है यह आमतौर पर द्वारा दर्शाया जाता है
इसलिए मेरे पास कुल गतिज ऊर्जा आई ओमेगा वर्ग के आधे के बराबर है यह समीकरण हमें इस बात की याद दिलाता है कि यह कुछ ऐसा ही है कुछ ऐसा ही है जैसे रैखिक गति के मामले में हम कहते हैं कि आधा एमवी वर्ग
इसलिए जब आप इस समीकरण को देखते हैं तो तुरंत आपके दिमाग में घंटी बजनी चाहिए कि वह क्या है रैखिक गति के मामले में इसकी तुलना करना चाहेंगे गतिज ऊर्जा के लिए अभिव्यक्ति आधा एमवी वर्ग है यह कुछ इसी तरह का है और अब हम विचार करने जा रहे हैं कि जड़त्व के क्षण के कुछ महत्वपूर्ण गुण हैं
इसलिए यह अगला विषय है चर्चा
इसलिए जड़ता के क्षण के गुण ii प्रतीक यह जड़ता के क्षण के लिए है मैं इसे पहली बार कहता हूं पहली बात यह है कि क्षमा की गतिज ऊर्जा आपके शरीर की जड़ता का क्षण ओमेगा पर निर्भर नहीं करती है अर्थात् कोणीय वेग निर्भर नहीं करता है तो यह इस पर क्या निर्भर करता है यह द्रव्यमान पर निर्भर करता है यह वास्तव में बड़े पैमाने पर वितरण पर निर्भर करता है ऐसा कहने के लिए आकार और आकार के संदर्भ में बड़े पैमाने पर वितरण ठीक है यह मैं यह पहली संपत्ति है फिर दूसरी संपत्ति है और यह कठोर शरीर की विशेषता है यह एक विशेषता है जो कठोर शरीर की प्रत्येक कठोर शरीर की विशेषता के लिए बहुत विशिष्ट है और न केवल एक पहुंच के बारे में और एक धुरी के बारे में भी जिसके बारे में यह घूमता है इसका मतलब है कि कठोर शरीर अब घूमता है जैसे द्रव्यमान को किसी कण या शरीर की जड़ता का माप माना जाता है इसी तरह जड़ता का क्षण रैखिक गति के मामले में घूर्णन जड़ता का एक उपाय है जिसे आप उम के रूप में कह सकते हैं यह ट्रांसलेशनल जड़ता का एक उपाय है यहां यह घूर्णन गति में जड़ता का एक उपाय है यह घूर्णन गति में जड़ता का एक उपाय है और जैसा कि पहले ही बताया गया है कि यह ध्यान रखना बेहतर है कि यह एक उपाय भी है यह बड़े आकार के आकार वितरण पर भी निर्भर करता है द्रव्यमान का एक और गुण है, यह कहता है कि द्रव्यमान किसी अक्ष या किसी भी चीज़ पर निर्भर नहीं करता है,
इसलिए यहाँ यह एक अक्ष के चारों ओर घूमने की प्रकृति पर निर्भर करता है एक अक्ष के बारे में घूमने की प्रकृति s तो इस अभ्यास

को करना अच्छा है जब भी आप किसी भी भौतिक मात्रा में पहली बार आते हैं तो नए के लिए इसकी इकाइयों और आयामों को लिखना बेहतर होता है इसके आयाम क्या हैं, द्रव्यमान गुणा l वर्ग
इसलिए
इसलिए अब cg में इकाइयाँ किलोग्राम मीटर हैं वर्ग और याद रखें कि यह एक अदिश राशि है यह एक अदिश राशि है जिसे हमें ध्यान में रखने की आवश्यकता है आगे हम कुछ निश्चित वस्तुओं की जड़ता के क्षण की गणना करने के लिए आगे बढ़ेंगे जो हमें भौतिकी में बहुत बार मिलते हैं पहले एक पतली गोलाकार अंगूठी यह पहली है एक पतली गोलाकार अंगूठी तो मेरे पास एक गोलाकार लिंक है इस तरह यह एक काफी सरल गणना है तो मुझे यह इंगित करने की आवश्यकता है कि धुरी केंद्र से गुज़र रही है,
इसलिए अंगूठी का त्रिज्या आर है लेकिन यह हमें बताता है कि कुल यह है रोटेशन की धुरी और कुल द्रव्यमान अब युवा है मैं यहां एक विशिष्ट बिंदु लेता हूं और हम कहते हैं कि मील अब द्रव्यमान है जड़ता के क्षण की परिभाषा क्या है यह एक छोटा तत्व है मैं पल की परिभाषा लूंगा जड़ता का मीरा वर्ग है
इसलिए यहाँ यह उह है
इसलिए इस गोलाकार वलय पर प्रत्येक बिंदु एक दूरी r है
इसलिए मान लें कि द्रव्यमान तत्व m um mi i वर्ग है यह r वर्ग गुणा के बराबर है योग mi योग मील का कुल द्रव्यमान है कण
इसलिए यह मिस्टर स्क्वेर्ड है
इसलिए यह और कुछ नहीं बल्कि इस वलय पर स्थित सभी द्रव्यमानों को जोड़ना है और
इसलिए एक वृत्ताकार वलय की जड़ता का क्षण एक अक्ष के बारे में है जो इसके केंद्र से होकर गुजरने वाले वृत्ताकार वलय के समतल के समतल में है।
महत्वपूर्ण ठीक है मैं एक धुरी पर विचार कर रहा हूं जो सर्कल के विमान के लंबवत है और यह केंद्र से भी गुजरती है और
इसलिए यह जड़ता का क्षण है जैसा कि मैंने आपको बताया था कि हम कुछ उदाहरणों पर विचार करने जा रहे हैं, हमारे पास एक और होगा एक सरल उदाहरण के तौर पर मैं कुछ जगह की तलाश में हूं हां मेरे पास यहां है मान लीजिए मेरे पास यहां तीन द्रव्यमान हैं शायद मैं इसे दो में विभाजित कर दूंगा मैं अंतरिक्ष को बचा सकता हूं
इसलिए मेरे पास यहां एक त्रिकोण है ठीक है यह एक बराबर है युग त्रिभुज ए हाँ मेरे पास उह एम 1 एम के बराबर है और एम 2 एम के बराबर है यहां एम 3 बराबर एम के बराबर है तो मैं जिस धुरी पर विचार कर रहा हूं वह क्या है ऊंचाई है
इसलिए यह 2 से 2 है इस उह भूमध्यरेखीय त्रिभुज के शीर्ष पर स्थित इन तीन द्रव्यमान तीन द्रव्यमानों की जड़ता का क्षण,
इसलिए मैं ऊंचाई का अर्थ क्या है इसका अर्थ है मैं उप ऊंचाई का मतलब पल है इस विशेष ऊंचाई के बारे में इन तीन द्रव्यमानों की जड़ता की धुरी से एम 1 गुणा 0 वर्ग प्लस मीटर 2 ऊपर है, यह एक 2 पूरे वर्ग से अधिक है और फिर एम 3 इसमें 2 पूरे वर्ग की दूरी पर स्थित है
इसलिए यह बराबर है करने के लिए 2 गुणा मी से 2 गुणा पूरा वर्ग
इसलिए इसे एमए 2 से चुकता किया जाता है।
यह स्पष्ट करने के लिए एक सरल गणना है कि वितरण की जड़ता के क्षण की गणना कैसे की जाती है और अब हम दूसरे उदाहरण पर विचार करेंगे याद रखें हम गणना कर रहे हैं जड़ता का क्षण विभिन्न वस्तुओं की ऊर्जा के क्षण जो हम नियमित रूप से आते हैं और हम इसका उपयोग करने जा रहे हैं , यह एक रॉड की जड़ता का क्षण है समान क्रॉस सेक्शन के द्रव्यमान का एक समान रॉड लॉर्ड समान रूप से वितरित किया जाता है,
इसलिए मैं एक पर विचार करने जा रहा हूं धुरी जो द्रव्यमान के केंद्र केंद्र के माध्यम से गुजर रही है यह धुरी है मान लीजिए कि मैं इसे मानता हूं यह थोड़ी देर बाद आएगा यह थोड़ी देर बाद में आएगा मैं यहां जनता को रखूंगा क्षमा करें यह एक द्रव्यमान रहित रॉड है क्षमा करें यह है इसके दोनों सिरों पर एक द्रव्यमान रहित रॉड लाइट रॉड हमारे पास दो द्रव्यमान एम 1 और एम 2 हैं और फिर मैं इस की जड़ता के क्षण की गणना करना चाहता हूं यह आह सिद्धांत रूप में यह लगभग समान है इस धुरी के बारे में जड़ता का क्षण एम को इंगित करता है ah l बटा 2 पूरा वर्ग यह l बटा 2 है यह दूरी l बटा 2 जोड़ m गुणा l बटा 2 पूरा वर्ग है
इसलिए यह m l दो से वर्ग होगा
इसलिए यह लगभग समान है क्योंकि यह केवल उह का क्षण है इस अंजीर की जड़ता यूरे उह एक ही हो गया है क्योंकि हम एम एक से गुजरने वाली धुरी पर विचार कर रहे हैं और ठीक है अब एक अवधारणा है जिसे त्रिज्या की त्रिज्या कहा जाता है, विकिरण का विकिरण इस तरह होता है
इसलिए जब भी आप किसी की जड़ता के क्षण की गणना करते हैं तो एक बात स्पष्ट होती है वस्तु वहाँ एक द्रव्यमान अवधि होने जा रही है उह एक मात्रा जिसकी लंबाई चुकता है कुछ आनुपातिक स्थिरांक हो सकते हैं हो सकता है कि कुछ वस्तुएं हो सकती हैं जो संख्याएं होने वाली हैं
इसलिए मैं इसे केवल संख्या के रूप में कॉल करूंगा अब आप इसका इलाज करते हैं एमके वर्ग के रूप में पूरी बात तो आपको इनमें से प्रत्येक मामले के लिए k की गणना करनी होगी यह तब k को त्रिज्या के रूप में कहा जाता है इसका क्या मतलब है कि इसका क्या मतलब है कि एक विशेष बिंदु के बारे में पूरे शरीर का पूरा द्रव्यमान है यहाँ k की दूरी पर स्थित है क्योंकि जब भी आपके पास mk चुकता होने के लिए जड़ता का क्षण होता है , तो इसका मतलब है कि एक द्रव्यमान m है जो अक्ष से या एक निश्चित बिंदु से स्थित है, जो एक विशेष दूरी k पर है और
इसलिए जड़ता का क्षण या तो व्यक्त किया जाता है जैसा कि यह है या त्रिज्या के संदर्भ में और हम समस्याओं में देखेंगे और उदाहरण के लिए इस मामले में जब मैं इसे एमके वर्ग के रूप में लिखता हूं तो त्रिज्या के त्रिज्या के बराबर है l बटा रूट 2 अब ठीक है मैं तीसरे उदाहरण पर एक रॉड की जड़ता के क्षण पर विचार करूंगा जो एक अक्ष के बारे में एक समान रॉड है जो एक छोर पर है
इसलिए यह एक समान क्रॉस सेक्शन की एक समान रॉड रॉड है

इसलिए एक अवधारणा है जिसे द्रव्यमान प्रति यूनिट लंबाई कहा जाता है ।
रॉड एल है तो हम कहते हैं कि मैं क्या करूंगा मैं यहां एक तत्व पर विचार करूंगा यह एक दूरी है x dx ठीक है अब उह rho द्रव्यमान प्रति इकाई लंबाई है यह एक आयामी है
इसलिए यह प्रति इकाई लंबाई का द्रव्यमान है जिसे हम मानते हैं यह है रोटेशन की धुरी ठीक है
इसलिए यदि rho द्रव्यमान प्रति इकाई लंबाई है कुल द्रव्यमान क्या है कुल द्रव्यमान लंबाई गुणा है द्रव्यमान प्रति इकाई लंबाई अब इस तत्व की जड़ता का क्षण यह विशेष तत्व dx बराबर है हमें यह कहने के लिए जो कुछ भी है द्रव्यमान यहाँ उस समय xs quare छोटा तत्व x की दूरी पर स्थित है अब dm क्या है यह dx गुना rho है गुणा x वर्ग अब मैं जड़ता के कुल क्षण की गणना करना चाहता हूं
इसलिए मुझे इसे rho x वर्ग dx में एकीकृत करना होगा और इस अंत में यह x बराबर है 0 से इस छोर पर यह x बराबर है
इसलिए मुझे 0 से l के साथ एकीकृत करना होगा
इसलिए rho गुणा x घन गुणा 3
इसलिए l घन गुणा 3 यह मैं आपके rho l को l वर्ग से 3 लिख सकता हूं rho l
इसलिए m है मिली का वर्ग 3 तो एमएल वर्ग बटा 3 एक अक्ष के परितः लंबाई l की एक समान छड़ की जड़ता का क्षण है जो एक कान के दाहिनी ओर स्थित है फिर अगला थोड़ा तेजी से आगे बढ़ेगा अब हम एक छड़ की जड़ता के क्षण की गणना करेंगे केंद्र से गुजरने वाली धुरी के बारे में एक समान छड़ यह है l बटा 2 यह l बटा 2 है।

इसलिए मैं इसे दो छड़ों की जड़ता के आह क्षण के रूप में देख सकता हूं, प्रत्येक छड़ रॉड के एक छोर के बारे में है
इसलिए यह उम है यह बराबर है से मी बटा 2 गुणा एल बटा 2 पूरा वर्ग बटा 3 गुणा 2
इसलिए यह एमएल चुकता गुणा 12 फाई है हम गोई हैं जड़ता के क्षण की गणना करने के लिए कुछ और ऑब्जेक्ट
इसलिए मैं इस स्थान को विभाजित कर दूंगा
इसलिए अब एक गोलाकार डिस्क की जड़ता का क्षण यह एक गोलाकार डिस्क की जड़ता का एक गोलाकार डिस्क क्षण है
इसलिए मेरे पास एक गोलाकार डिस्क है
इसलिए यह केंद्र केंद्र ठीक है अब ठीक है मैं क्या मानूंगा यह त्रिज्या पूंजी है r इसका त्रिज्या है ri एक विशिष्ट डिस्क पर विचार करेगा यहां यह एक कुंडलाकार स्थान है यदि मैं इसे r के रूप में लेता हूं तो इस कुंडलाकार भाग की चौड़ाई dr है
इसलिए मैं जड़ता के क्षण को मानता हूं अब इसकी परिधि क्या है यह 2 pir 2 pir है तो क्षेत्रफल dr है तो इसका द्रव्यमान क्या है यह क्षेत्रफल प्रति इकाई क्षेत्र में द्रव्यमान है rho द्रव्यमान प्रति इकाई क्षेत्र द्रव्यमान प्रति इकाई क्षेत्र है और वह कई बार यह द्रव्यमान r वर्ग की दूरी पर स्थित होता है
इसलिए मैं 2 के बराबर होता हूं pi rho मैं पूर्णांक rho cubed dr r को 0 से पूंजी r तक ले जा सकता हूं,
इसलिए यह pi rho r के बराबर 4 बटा 2 की शक्ति के बराबर है से श्रीमान को 2 से वर्गित करना क्यों कुल m द्रव्यमान के बराबर है डिस्क क्षेत्र का द्रव्यमान प्रति इकाई क्षेत्र में
इसलिए यहाँ से मैं इसे pi r वर्ग pi r वर्ग rho में विभाजित कर सकता हूँ जब pi यहाँ गायब है तो मैं pi r लिख सकता हूँ चुकता rho शेष पद बन जाएगा ठीक तो इस तरह अब हमारे पास है एक ठोस सिलेंडर के समान आप एक ठोस सिलेंडर की जड़ता के क्षण की गणना कर सकते हैं जो मैं ऐसा नहीं करने जा रहा हूं मैं एक ठोस सिलेंडर के बारे में एक अक्ष के बारे में एक धुरी के बारे में केंद्र से गुजरने वाली धुरी के बारे में एक धुरी के बारे में गुजरता हूं केंद्र सिलेंडर की धुरी के माध्यम से गुजरता है, हम इसे काम कर सकते हैं यह फिर से श्री 2 से वर्ग है।
अब मैं खोखले सिलेंडर के लिए यह गणना करूंगा ठीक है
इसलिए मेरे पास यह खोखला सिलेंडर है जैसे यह सभी सिलेंडर को परिमित करता है और फिर यह है अक्ष ठीक है अब मैं एक छोटे तत्व पर विचार करता हूं यह एक खोखला सिलेंडर है इसे मैं एक गोलाकार पट्टी बैंड कहता हूं, बल्कि जो इस सिलेंडर पर पड़ा है अब इस लंबाई की लंबाई क्या है यह 2 pi r है क्योंकि त्रिज्या r है और फिर यह लंबाई यह चौड़ाई की है dl मैं लूंगा तो आह यह खोखला सिलेंडर यह क्षेत्र का है
इसलिए द्रव्यमान प्रति इकाई क्षेत्र मैं इसे rho द्रव्यमान प्रति इकाई क्षेत्र के रूप में लूंगा और मुझे बता दूं कि सिलेंडर की यह ऊंचाई है हाय ले जाएगा सिलेंडर की लंबाई के बजाय यह पंक्ति ठीक है और यह r वर्ग की दूरी पर स्थित है,
इसलिए यह वही है जो मैं चाहता हूं कि ii को इसे एकीकृत करना होगा,
इसलिए जब मैं इसे एकीकृत करता हूं तो मुझे जो भी मिलता है वह 2 मैं निकाल सकता हूं।
आरआई निकाल सकते हैं पंक्ति निकाल सकते हैं यह आर क्यूब इंटीग्रल डीडीएल है बस l
इसलिए 2 pi r घन rho l अब ठीक है अब सिलेंडर के सिलेंडर द्रव्यमान का द्रव्यमान 2 pi r परिधि है कि में l में rho तो यह 2 pi rl rho है
इसलिए 2 pi r पीला अगर मैं इसका गुणनखंड कर दूं तो यह 2 pi rl rho में r वर्ग है
इसलिए यह mr वर्ग है जिसे मैं इसे m कहता हूं उसी तरह आप विभिन्न वस्तुओं की जड़ता के क्षण की गणना कर सकते हैं लेकिन मैं मैं एक वस्तु की जड़ता का क्षण करने जा रहा हूँ फिर हम आगे बढ़ेंगे तो यह है एक ठोस क्षेत्र की जड़ता का क्षण एक महत्वपूर्ण मात्रा है जिसका हम बार-बार उपयोग करेंगे,
इसलिए मेरे पास केंद्र से गुजरने वाली धुरी के बारे में एक ठोस क्षेत्र है,
इसलिए मेरे पास वह है जो मुझे लगता है कि मुझे इसकी आवश्यकता नहीं है ओह नहीं सही अब मैं उम को एक छोटा गोला मानूंगा, मैं एक गोले पर विचार करूंगा, मैं त्रिज्या r और छोटे वेतन वृद्धि वाले गोले पर विचार करूंगा और इस हिस्से पर विचार करूंगा,

इसलिए मेरे पास यह सतह है छोटे गोले का क्षेत्रफल 4 pi r वर्ग है
इसलिए इस क्षेत्र का आयतन 4 pi r वर्ग dr है और इस क्षेत्र का द्रव्यमान इस क्षेत्र का द्रव्यमान है 4 pir वर्ग dr गुना rho यह पूरी चीज r की दूरी पर स्थित है
इसलिए मुझे जड़ता का क्षण चाहिए
इसलिए मैं एकीकृत करना चाहता हूं यह r चुकता है क्षमा करें मैं भूल गया था तो यह 4 pi 4 pi 0 से r एकीकरण r से 4 की शक्ति तक होगा
इसलिए यह r से 5 बटा 5 की शक्ति होगा और rho के गोले के द्रव्यमान का द्रव्यमान क्या है गोले का आयतन 4 बटा 3 pi r घन गुना rho
इसलिए मैं इसे मैं लिख सकता हूँ के संदर्भ में मैं इसे कारक बना सकता हूं मेरे पास तीन मीटर तीन गुणा पांच एमआर वर्ग होगा ठीक है यह एक धुरी के बारे में एक क्षेत्र की ऊर्जा का क्षण है जो केंद्र से गुजर रहा है अब हम जा रहे हैं हम दो महत्वपूर्ण प्रमेयों पर विचार करेंगे एक है कहा जाता है क्योंकि दो महत्वपूर्ण प्रमेय हैं जिन्हें बार-बार जड़ता समस्याओं के क्षण की गणना में उपयोग किया जाता है, एक को लंबवत अक्ष प्रमेय कहा जाता है, यह तलीय वस्तुओं के लिए मान्य है, यह तलीय वस्तुओं के लिए मान्य है, हम कहते हैं कि प्रमेय और प्रमाण आवश्यक नहीं है।
जटिल नहीं है कुछ उन्नत पुस्तकों से सीख सकते हैं अब यह क्या कहता है मान लीजिए मेरे पास एक तलीय वस्तु है, इसमें तीन अक्ष x अक्ष y अक्ष और z अक्ष है, मैं इस तलीय वस्तु की जड़ता का क्षण चाहता हूं, जो कि तलीय की जड़ता का क्षण चाहता है z अक्ष के बारे में ऑब्जेक्ट यह जो कहता है उसके बराबर है आपको प्लानर ऑब्जेक्ट से गुजरने वाले लंबवत तक पहुंचने के लिए विचार करने की आवश्यकता है, फिर यह एक है यह ix है दूसरा यह है i का यह क्षण दूसरे शब्दों में इस y के बारे में nertia अगर मैं चाहता हूं कि एक समतल वस्तु की जड़ता का क्षण वस्तु के तल के लंबवत अक्ष से होकर गुजरे तो किसी को दो लंबवत दिशाओं पर विचार करने की आवश्यकता है जो शरीर पर स्थित इस अक्ष के साथ समवर्ती हैं तो यदि मैं इस की जड़ता के क्षण को जानें, आइए हम कहते हैं कि यह मैं एक्स है अगर मुझे पता है तो मैं यहां जानता हूं तो मैं जेड के बारे में जड़ता के क्षण को जानता हूं यही विचार है
इसलिए जड़ता का क्षण एक तलीय पिंड का मील लगभग एक इसके तल के लंबवत अक्ष , लंबवत अक्ष के साथ समवर्ती दो लंबवत अक्ष के बारे में दो लंबवत अक्ष के बारे में जड़ता के क्षण के योग के बराबर है और विमान में झूठ बोल रहा है, जैसा कि मैंने आपको बताया था कि सबूत की आवश्यकता नहीं है, लेकिन आप करेंगे इसका उपयोग करें मैं आपको दो उदाहरण दूंगा मान लीजिए कि मैं उदाहरण पर विचार करता हूं, मैं सर्कुलर डिस्क पर विचार करता हूं, हमारे पास सही है
इसलिए मेरे पास एक गोलाकार डिस्क और xyz सही है
इसलिए मुझे z अक्ष के बारे में जड़ता का क्षण चाहिए, यही मैं हूं मैं चाहता हूं कि यह जड़ता के क्षण के समान है, लेकिन ix जड़ता का क्षण y इन दोनों के बारे में मुझे सही जोड़ना है
इसलिए izi पता करें कि एक गोलाकार डिस्क के z अक्ष के बारे में जड़ता का क्षण क्या है जहां हमने पहले एक गोलाकार डिस्क की गणना की है कि हमने एक वृत्ताकार डिस्क के दो पल के अंत तक एमआर वर्ग के रूप में गणना की है
इसलिए मैंने कहा कि मुझे पता है लेकिन मुझे नहीं पता कि ixix क्या है और आपको याद है कि यह व्यास सममित है यह सर्कल को दो में विभाजित करता है
इसलिए जड़ता का क्षण ix होना चाहिए वही जड़ता के क्षण के रूप में i
इसलिए ix की जड़ता का दो गुना iy की जड़ता के दो गुना के समान है, यह बराबर है मिस्टर वर्ग बटा दो के बराबर है इसका मतलब है कि ix बराबर iy के बराबर है, श्री वर्ग बटा 4 दाएं अब मैं एक और सरल समस्या करूँगा
इसलिए यह हमारे जीवन को आसान बनाता है यदि मैं इस अक्ष x अक्ष या y अक्ष के बारे में वृत्ताकार डिस्क की जड़ता के क्षण की गणना करना चाहता हूँ अब वृत्ताकार वलय एक और उदाहरण वृत्ताकार वलय फिर से जड़ता का क्षण नहीं है एक वृत्ताकार वलय हमने वृत्ताकार वलय x अक्ष y अक्ष z अक्ष की गणना की है मुझे सब कुछ लिखने की आवश्यकता नहीं है वृत्ताकार वलय मुझे लगता है कि हम पहले से ही एक वृत्ताकार वलय की जड़ता का क्षण कर चुके हैं, यह कहाँ है उह शायद यह वृत्ताकार वलय पहले हमने मिस्टर स्क्वायर किया था जो कि था पहला उदाहरण हमने एक पतली गोलाकार अंगूठी की ऊर्जा के क्षण पर विचार किया, यह एक द्रव्यमान कटौती है
इसलिए मैंने एमआर वर्ग के बराबर z का उपयोग किया है,
इसलिए हमारे पास x की जड़ता का क्षण प्लस जड़ता का क्षण है y लंबवत अक्ष प्रमेय यह समान होना चाहिए जड़ता के क्षण के रूप में यह समरूपता से 2 गुना ix बराबर है mr वर्ग
इसलिए ix बराबर है iy बराबर mr वर्ग बटा दो अगला हमें चर्चा करनी है कि समानांतर अक्ष प्रमेय के रूप में क्या जाना जाता है समानांतर अक्ष प्रमेय समानांतर अक्ष क्या है प्रमेय कहता है कि आह यह लागू होने से पहले खेद है मनमाने आकार के एक निकाय पर लागू होता है जो लंबवत अक्ष प्रमेय के विपरीत मध्यस्थता के निकाय पर लागू होता है जो केवल समतल वस्तुओं के लिए मान्य होता है और तो हम जो करने जा रहे हैं वह यह है कि विचार यह है कि यह एक ठोस उम है जो हम चाहते हैं कि अब हम क्षण चाहते हैं जड़ता के क्षण को देखते हुए मान लीजिए कि यह केंद्र है यह केंद्र है आइए कहें कि द्रव्यमान का केंद्र यह है इस वस्तु का सेमी दिया गया है द्रव्यमान के केंद्र के बारे में जड़ता का क्षण द्रव्यमान के केंद्र से गुजरने वाली धुरी के बारे में मुझे वस्तु की जड़ता का क्षण चाहिए किसी रेखा के बारे में एल मान लें कि यह ज्ञात है कि हम जड़ता के क्षण की गणना करना चाहते हैं के बारे में यह बराबर है कि इस समानांतर अक्ष द्वारा दिए गए उत्तर के बराबर है जो यह कहता है कि आईएल बराबर है मुझे लगता है कि मैं इसे जेड अक्ष के रूप में कहता हूं इसे मैं इसे कॉल करूंगा जैसा कि हम कहते हैं z प्राइम iz प्राइम iz प्राइम वस्तु के इज़ी सब जेड प्लस द्रव्यमान के बराबर है, फिर उनके बीच की लंबवत दूरी मुझे फिर से दोहराती है मैं इस वस्तु की जड़ता के क्षण को जानता हूं, द्रव्यमान के केंद्र से गुजरने वाली धुरी के बारे में तो मैं गणना करना चाहता हूं अगर कोई जानना चाहता है जिस क्षण मैं समाप्त किसी अन्य अक्ष के बारे में एक ही वस्तु का

ish   मान लें कि यह z प्राइम है तो z प्राइम के बारे में जड़ता का क्षण केंद्र से गुजरने वाली धुरी से गुजरने वाली वस्तु की जड़ता के क्षण के समान है, साथ ही यह विशेष रूप से द्रव्यमान का उत्पाद है।
  उनके बीच की दूरी के वर्ग के बीच की दूरी में और ठीक है अब हमें आपको अक्ष को ठीक करने की आवश्यकता होगी यदि आपको आवश्यकता हो तो यहां केवल x अक्ष और यहां y अक्ष केवल भ्रम से बचने के लिए अभी हम दो उदाहरण करेंगे हम दो उदाहरण करेंगे पहले एक उदाहरण पहले से ही ज्ञात है कि यह z अक्ष है यह l बटा 2 है यह l बटा 2 है मुझे रेखा के बारे में जड़ता का क्षण चाहिए जो कि एक छोर से यह z अभाज्य है दूसरे शब्दों में एक छड़ की जड़ता का क्षण दिया गया है   के बारे में केंद्र से गुजरने वाली एक धुरी मैं चाहता हूं कि रॉड की जड़ता के क्षण की गणना करें एक धुरी के बारे में जो रॉड के एक छोर से गुजर रही है लेकिन ये दोनों धुरी समानांतर हैं यह स्थिति सही है तो मैंने कहा कि प्राइम बराबर है अगर हम   हमने कहा है कि हमने गणना की थी क्षमा करें iz मिली चुकता 2 मिली चुकता 12 है जिसकी हमने गणना की थी जहां हमने इसकी गणना की थी यह उदाहरण था आह यह मिली चुकता 2 12 अब मुझे जड़ता का क्षण चाहिए z प्राइम के बारे में तो जड़ता का क्षण i के बारे में z प्राइम के बराबर है iz   प्लस कुल द्रव्यमान m है इन दोनों के बीच की दूरी दो पंक्तियों के बीच की दूरी है l दो पूरे वर्ग iz है 12 का वर्ग प्लस मिलीलीटर 4 से चुकता है तो यह यह है उह यह इसके द्वारा वर्ग है है 4 12 1 3 4 मिली वर्ग 3 यह हमने एक अक्ष के बारे में एक छड़ की जड़ता का क्षण किया था एक छोर से गुजरने वाली धुरी के लिए यह पुनर्गणना हमने ऐसा किया है यह लंबवत अक्ष प्रमेय का एक बहुत ही सरल सत्यापन है इसलिए एक और चित्रण हम एक और उदाहरण करेंगे हम वह करेंगे अब मैं एक वृत्ताकार वलय की जड़ता के वृत्ताकार वलय के क्षण के तहत   एक स्पर्शरेखा के बारे में वृत्ताकार वलय पर विचार करूंगा,
इसलिए मेरे पास एक गोलाकार वलय है ठीक है यह व्यास है मेरे पास एक स्पर्शरेखा है ठीक है और इसके लिए मैं अब d व्यास मैं व्यास के बारे में जड़ता के क्षण को जानने के लिए मैं अभी डायल करता हूं मुझे दो लंबवत अक्ष की आवश्यकता है,
इसलिए एक अक्ष यहां अन्य अक्ष को   मान लें कि मुझे कहना है कि मैं इसे यहां इंगित करूंगा जैसे आह मैं नहीं इस हे भगवान की जरूरत है,
इसलिए हमें आरेखों से सावधान रहना होगा,
इसलिए यह लोहा ठीक है मैं व्यास तो उह लंबवत अक्ष प्रमेय से दो गुना मैं व्यास द्रव्यमान वर्ग के बराबर है यह हमने पहले ही किया है इसलिए मैं व्यास श्री वर्ग क्या है मिस्टर स्क्वायर   एक अक्ष के चारों ओर वृत्ताकार वलय की जड़ता का क्षण है जो वृत्ताकार वलय के तल के लंबवत है   जो कि मिस्टर वर्ग है।

इसलिए यहाँ मैंने लंबवत अक्ष प्रमेय का उपयोग किया है, अब मुझे इस स्पर्शरेखा के बारे में इस गोलाकार वलय की जड़ता के क्षण को जानने की आवश्यकता है,
इसलिए मैं अब स्पर्शरेखा हूँ मैं समानांतर अक्ष प्रमेय का उपयोग करूँगा क्योंकि मुझे सेन के बारे में जड़ता का क्षण पता है टेर राइट के बराबर है जो मैं चाहता हूँ उम एक अक्ष के बराबर है जो श्री वर्ग गामा वर्ग दो से होगा यह मैं एक कदम लिखूंगा
इसलिए यह एक व्यास प्लस द्रव्यमान दूरी के बारे में होगा इन दो पंक्तियों के बीच आर है तो r वर्ग तो यह बराबर है एमआर वर्ग बटा 2 प्लस एमआर वर्ग यह बराबर है एम गुणा आर वर्ग बटा 3 यह एक दिलचस्प समस्या है इस अर्थ में कि हम दोनों का उपयोग कर रहे हैं यह समानांतर अक्ष प्रमेय है यहां हम बना रहे हैं दोनों प्रमेयों का उपयोग ठीक है तो इसमें हम बाद के चरण में कुछ और उदाहरण देखने जा रहे हैं मुझे दोहराएं कि हमने इस समस्या में क्या किया है मैं स्पर्शरेखा के बारे में इस गोलाकार अंगूठी की जड़ता के क्षण की गणना करना चाहता   हूं   मुझे बनाना है समानांतर अक्ष प्रमेय का उपयोग मैं कर सकता हूँ इसके लिए मुझे उस व्यास के बारे में वृत्ताकार वलय की जड़ता के क्षण को जानने की आवश्यकता है जिसकी हमने गणना नहीं की है, तो हम क्या जानते हैं कि हम एक अक्ष के बारे में वृत्ताकार वलय की जड़ता के क्षण को जानते हैं जो कि है लंबवत ar   केंद्र से गुज़र रहा है ठीक है कि आह हमारे पास है
इसलिए मेरे पास वह श्री वर्ग है
इसलिए मैं व्यास के बारे में जड़ता के व्यास के पल के बारे में दो से श्री वर्ग है अब मैं उस क्षण की गणना कर सकता हूं जब मैं स्पर्शरेखा के बारे में समाप्त करता हूं यह क्षण है इन दो समानांतर रेखाओं के बीच की दूरी के वर्ग का द्रव्यमान गुणा गुणा   3 मिस्टर वर्ग ब 3 के लिए और सारांशित करने के लिए कि हमने क्या किया है, हमने पाया कि जड़ता का क्षण जड़ता के क्षण की अवधारणा का घूर्णी एनालॉग है रैखिक गति में द्रव्यमान और फिर हमने विभिन्न वस्तुओं की जड़ता के क्षण की गणना की है और हमने दो बल्कि बहुत महत्वपूर्ण प्रमेय भी देखे हैं जो बार-बार होते हैं एक तथाकथित लंबवत अक्ष प्रमेय और समानांतर अक्ष प्रमेय का उपयोग करता है, लंबवत अक्ष प्रमेय के लिए मान्य है समतलीय वस्तुएं समानांतर अक्ष प्रमेय किसी भी मनमानी आकार और आकार की वस्तु के लिए मान्य है केवल एक चीज की जड़ता के क्षण को जानने की जरूरत है उस सिस्टम के द्रव्यमान के केंद्र से गुजरने वाली एक धुरी का मुकाबला करना जीवन बहुत सरल है यदि सिस्टम सममित हैं और हम अगली कक्षा में देखेंगे तो आप