अनंत श्रृंखला के पहले व्याख्यान में छात्रों का स्वागत करते हैं और बाद के कुछ व्याख्यान मैं अनंत शब्दों के साथ श्रृंखला के बारे में बात करूंगा यह विश्लेषण में एक बहुत ही महत्वपूर्ण अवधारणा है क्योंकि आप पाएंगे कि हम कई कार्यों के लिए मूल्यों की गणना कर सकते हैं x का दिया गया विशिष्ट मान उदाहरण के लिए sin x cos x x के मनमाने मान के लिए हम परिमित श्रृंखला में संगत का उपयोग करके गणना कर सकते हैं उदाहरण के लिए साइन x आपने अभी तक केवल कुछ मानों के लिए देखा है, जैसे शून्य पीआई बटा थ्री पीआई बाय फोर पाई बाय सिक्स या पीआई बाय टू कुछ ऐसा ही है लेकिन वास्तव में साइन एक निरंतर कार्य है और यदि आपने साइन कर्व देखा है तो इसे वास्तविक लाइन पर x के सभी अलग-अलग मानों के लिए परिभाषित किया गया है, प्रश्न आता है कि आप पाप के मूल्य की गणना कैसे करते हैं x के किसी भी मनमाना मान के लिए x
इसलिए यह न केवल sin x के लिए सही है, ऐसे कई कार्य हैं और
इसलिए अनंत श्रृंखला हमें
ऐसे मूल्यों की गणना करने का तरीका देती है जो अनंत श्रृंखला f की मूल बातें हैं।
या कार्यात्मक मूल्यों की गणना y तनाव सन्निकटन प्रमेय से होती है जो यह बताती है कि यदि f बंद अंतराल पर परिभाषित एक सतत वास्तविक मान
फलन है तो अंतराल a से b तक के प्रत्येक वास्तविक x के लिए और
शून्य से बड़ा कोई भी एप्सिलॉन दिया गया है, एक बहुपद p मौजूद है।
ऐसा है कि सभी x
के लिए fx के अल्पविराम b मापांक से संबंधित है माइनस bx
एप्सिलॉन से कम है
इसलिए यह बहुत महत्वपूर्ण है
इसलिए f ab में एक सतत कार्य है मान लीजिए कि यह वास्तविक रेखा है और यह a है और यह b है और f मनमाना है निरंतर फलन तो किसी विशेष मान पर xi एक बहुपद के साथ fx का अनुमान लगा सकता है और आप सभी जानते हैं कि घात n का बहुपद, मान लीजिए कि घात n के लिए एक शून्य जमा एक x जोड़ के रूप का है,
इसलिए हम एप्सिलॉन के मान के आधार पर चुन सकते हैं एक बड़ा n ताकि बहुपद का
मान कार्यात्मक मान fx के काफी करीब हो, दूसरे शब्दों में हम एक बहुपद px द्वारा fx का अनुमान लगा सकते हैं,
इसलिए यदि a के लिए मनमाना फलन मान लीजिए पाप x यदि हम साइन x का अनुमान लगाने के लिए एक बहुपद फलन पा सकते हैं, तो हमारा सवाल यह है कि ऐसा बहुपद कैसे प्राप्त
किया जाए ताकि हमें एक श्रृंखला को देखना पड़े, आईआईटी पाल में एक श्रृंखला क्या है
जिन व्याख्यानों को हमने अनुक्रम और श्रृंखला के साथ निपटाया है , इन व्याख्यानों को देखने पर आपको अनुक्रम और श्रृंखला की एक नींव मिल जाएगी, लेकिन परिमित श्रृंखला की अवधारणा को समझाने के लिए मैं आपको इन दो शब्दों अनुक्रम अनुक्रम और श्रृंखला और कुछ उदाहरणों का एक छोटा सा परिचय दूंगा ताकि आप उन चीजों को आसानी से ठीक कर सकते हैं, तो अनुक्रम क्या है एक अनुक्रम सीजन कुछ संस्थाओं या वस्तुओं की व्यवस्था का आदेश देता है उदाहरण के लिए वर्णमाला यदि हम अंग्रेजी वर्णमाला पर विचार करते हैं तो हमारे पास z तक एबीसी है ये 26 अक्षर
उस विशिष्ट क्रम में आते हैं, कोई भी नहीं कहता है czbm नहीं वहाँ एक क्रम है और यही वह क्रम है जिसमें अंग्रेजी वर्णमाला में अलग-अलग अक्षर होते हैं इसी तरह इंद्रधनुष के रंग कहते हैं ई भी एक अनुक्रम वायलेट इंडिगो नीला हरा पीला नारंगी और लाल है अब एक अनुक्रम संख्यात्मक भी हो सकता है अभाज्य संख्याएं भी कह सकते हैं कि अभाज्य संख्याएं क्या हैं 2 3 5 7 11 13.

इसलिए एक विशिष्ट अनुक्रम है जिसमें अभाज्य संख्याएं सम संख्याएं हो रही हैं यदि आप उन्हें देखें तो वे दो चार छह आठ दस हैं अब हम देख सकते हैं कि हमें दो चीजों का पालन करना है पहला अनुक्रम परिमित हो सकता है या अनंत सही वर्णमाला इंद्रधनुष के रंग वगैरह परिमित अनुक्रम हैं इसका क्या मतलब है कि शब्दों की संख्या है
संख्यात्मक रूप से भी परिमित हम 0 से 100 के बीच सभी विषम संख्याओं को कहने के बारे में सोच सकते हैं और हम जानते हैं कि विषम संख्याओं की केवल परिमित संख्या है अर्थात् एक तीन पांच से निन्यानबे परिमित अनुक्रमों को संभालना कुछ आसान है हम आसानी से उनकी अधिकतम न्यूनतम योग औसत पा सकते हैं
वगैरह लेकिन जब यह परिमित अनुक्रम में परिमित श्रृंखला में आता है, तो इसका मतलब है कि शब्दों की संख्या मनमाने ढंग से बड़ी हो सकती है इसका क्या मतलब है ns कि आप अनुक्रम में पदों की संख्या में कोई भी
बड़ी संख्या चुनते हैं n से अधिक है इसका मतलब है कि आप उस अनुक्रम के n तत्वों की संख्या से अधिक पा सकते हैं
उदाहरण सभी सम संख्याएँ दो की सभी घातें उदाहरण के लिए दो चार आठ सोलह बत्तीस आप उन मानों को बढ़ाना जारी रख सकते हैं जो दो की घात हैं जो
कि k 2 को घात k के ऊपर दिए गए अनुक्रम से संबंधित है , दूसरा मुद्दा यह है कि क्या अनुक्रम की एक सीमा है, उदाहरण के लिए प्राकृतिक संख्याओं के एक दो तीन अनुक्रम पर विचार करें।
एक सीमा आप सभी जानते हैं कि उत्तर नहीं है, आप मुझे कोई भी संख्या दे सकते हैं पूंजी नी यह दिखाएगा कि मैं एक पूर्णांक ढूंढ सकता हूं जो उससे बड़ा है इसी तरह 2 की शक्ति kk 1 2 के बराबर है वगैरह की कोई सीमा नहीं है आप मुझे कोई भी बड़ी संख्या दें ni हमेशा k को इस तरह से ढूंढ सकता है कि 2 की घात k उस n से बड़ी है , दूसरी ओर 1 जमा 1 बटा kk 1 2 3 वगैरह क्या होगा कश्मीर पर एक के बराबर है मूल्य दो के बराबर है दो एक प्लस आधा एक बिंदु पांच के बराबर है के बराबर दस है जैसा कि आप समझ सकते हैं कि यह एक बिंदु होने जा रहा है एक के सौ के बराबर है एक बिंदु शून्य होने जा रहा है एक k एक हजार एक बिंदु शून्य शून्य एक के बराबर है मुझे क्या पता चलेगा कि यह हमेशा एक से अधिक होगा लेकिन जैसे-जैसे k बढ़ता है यह 1 के करीब होता

है जैसे-जैसे k बढ़ता है मान करीब और करीब आ रहे हैं एक अलग प्रकार का उदाहरण है निम्नलिखित पर विचार करें माइनस वन टू पावर एन अगर हम अनुक्रम लिखते हैं तो यह निम्न माइनस एक पावर एक अगला एक माइनस एक पावर दो अगले एक माइनस एक पावर तीन अगले एक माइनस जैसा दिखेगा वन पावर फोर वगैरह और वह माइनस वन प्लस वन माइनस वन प्लस वन के बराबर है
इसलिए हम माइनस वन और प्लस वन की वैकल्पिक घटना देख सकते हैं ताकि n बढ़ जाए अनुक्रम के मान
किसी भी मान r में परिवर्तित नहीं हो रहे हैं
इसलिए यह अनुक्रम ए lso की अब कोई सीमा नहीं है अगला शब्द जिसे मैं समझाना चाहता हूं वह एक श्रृंखला है जिसे आप सभी जानते हैं
कि एक अनुक्रम दिया गया है जैसे कि 1 ए 2 ए 3 जैसे कि जहां ak अनुक्रम का k वां शब्द है , शब्द योग एक प्लस है ए टू प्लस ए थ्री या सिग्मा एआई एक दो कहते हैं सिग्मा akk 1 2 3 के बराबर है
वगैरह दिए गए अनुक्रम के अनुरूप श्रृंखला कहा जाता है एक एक दो एक तीन वगैरह अब यदि अनुक्रम सीमित है और शब्द संख्यात्मक हैं तो हम कर सकते हैं आसानी से श्रृंखला का मूल्य या श्रृंखला का योग प्राप्त करें वास्तव में आपने एपीजेजीपी वगैरह देखा है और हमने पहले 10 शब्दों का योग प्राप्त किया है,
इसलिए हम जानते हैं कि यदि कोई श्रृंखला एपी में है तो हम जानते हैं कि पहला एन कैसे प्राप्त करें पद यदि दी गई श्रृंखला जीपी या ज्यामितीय प्रगति में है तो हम जानते हैं कि पहले n पदों का योग कैसे प्राप्त किया जाता है प्रश्न क्या होता है यदि अनुक्रम अनंत है इसका मतलब है कि उस अनुक्रम में शब्दों की संख्या अनंत है
egak ई है घातांक दो के बराबर k एक अन्य उदाहरण ak 5 ऋण 2 k के बराबर है एक अन्य उदाहरण ak 2 k pi की ज्या के बराबर है दूसरा उदाहरण ak एक बटा दो k pi बटा दो या एक बटा k pi बटा दो की ज्या के बराबर है यदि आप इसे उनमें से प्रत्येक में देखते हैं तो अनंत रूप से कई पद हैं, आप हमेशा इसी क्रम के लिए सूत्र में k के मान को प्रतिस्थापित कर सकते हैं और हम kth पद का मान प्राप्त कर सकते हैं,
इसलिए यदि हम उन्हें जोड़ते हैं तो हमें एक श्रृंखला मिलती है सिग्मा k एक से अनंत तक एक के बराबर है
, प्रश्न आता है कि क्या श्रृंखला किसी विशेष मान में परिवर्तित होगी या नहीं , यह प्रश्न यह है कि यदि श्रृंखला परिमित में है तो क्या यह किसी मान में परिवर्तित होती है या इसका कोई सीमित मान है तो हम करते हैं यह निम्नलिखित तरीके से snb योग को ak के लिए k के बराबर एक से n के बराबर है,
इसलिए इसे nth आंशिक योग कहा जाता है
, nth आंशिक योग ठीक है,
इसलिए यदि हम ध्यान से सोचें तो हम समझेंगे कि s 1 बराबर 1 s 2 है 1 प्लस के बराबर ए 2 एस 3 एक 1 प्लस ए 2 प्लस ए 3 के बराबर है एक 1 प्लस ए 2 प्लस सॉरी एसएन बराबर है एक प्लस ए टू अप टू ए इस प्रकार वास्तव में हम एक अनुक्रम एस एक एस दो एसएन उत्पन्न करते हैं और यदि इस अनुक्रम की एक सीमा है तो श्रृंखला एक प्लस ए टू प्लस एन के रूप में अनंत तक जाती है या श्रृंखला अभिसरण होगी यदि
आंशिक योगों के संबंधित अनुक्रम s one s दो sn की सीमा है उदाहरण के लिए मान लीजिए एक के बराबर है k तो sn बराबर 1 जमा 2 जोड़ n तक होता है जो n गुणा n जोड़ एक बटा दो दायें होता है
इसलिए जैसे n अनंत तक जाता है nth आंशिक योग sn भी अनंत तक जाता है
इसलिए श्रृंखला सिग्मा kk बराबर है एक से अनंत तक समान रूप से अभिसरण न करें, मान लें कि एके माइनस 1 से पावर k के बराबर है
इसलिए एक माइनस एक के बराबर है एक दो बराबर प्लस वन है जिसे हमने पहले ही देखा है कि एक थ्री बराबर माइनस वन ए फोर बराबर प्लस वन वगैरह है और हम आसानी से पा सकते हैं कि s one बराबर माइनस वन st wo बराबर है ज़ीरो s थ्री माइनस वन s फोर ज़ीरो के बराबर है, इसका मतलब है कि सीरीज़ अभिसरण नहीं करती है
इसलिए किसी सीरीज़ पर चर्चा करते समय हमें यह पता लगाना होगा कि सीरीज़ कन्वर्जेंट है या नहीं अगर यह कन्वर्ज़न नहीं होती है तो हम प्राप्त नहीं कर सकते श्रृंखला का मूल्य और
इसलिए यदि हम
किसी फ़ंक्शन fx को अनुमानित करने के लिए मनमानी डिग्री के बहुपद का उपयोग करना चाहते हैं तो हम अनुमान लगाने में सक्षम नहीं होंगे कि श्रृंखला अलग होने जा रही है अब आइए हम ज्यामितीय प्रगति पर विचार करें आप सभी कभी भी ज्यामितीय हैं पहले टर्म ए और कॉमन रेशियो के साथ प्रोग्रेस इस तरह दिखेगी कि kth टर्म
ar के बराबर पावर k माइनस वन है, हम सभी जानते हैं कि आंशिक योग sk तो sksk क्या है, प्लस ar प्लस ar के बराबर है वर्ग जोड़ ar से घात k माइनस 1
इसलिए r गुणा s बराबर ar जोड़ ar वर्ग जोड़ ar से घात k घटा एक जमा ar से घात k अर्थात sk का r sk का r बराबर है मुर्गी जैसा कि मैं घटा रहा हूं वे सभी रद्द हो रहे हैं और जो बचा है वह ar से घात k है a गुणा 1 घटा r घात k के बराबर है
इसलिए हम पाते हैं कि 1 घटा r गुणा sk बराबर है a गुणा 1 घटा r शक्ति k के लिए
इसलिए sk बराबर है a में एक ऋण r से घात k को एक ऋण r से विभाजित किया जाता है,
इसलिए हम पाते हैं कि जीपीएसके के लिए
1 माइनस r से घात k बटा 1 माइनस r के बराबर है या हम कर सकते हैं इसे r से घात के रूप में लिखें k माइनस 1 बटा r माइनस 1 इस पर निर्भर करता है कि r एक से छोटा है या एक से बड़ा है, हमें एक व्यंजक मिलता है यदि k अनंत तक जाता है तो क्या होता है इसका मतलब है कि हम ज्यामितीय प्रगति को देख रहे हैं जब शर्तों की संख्या अनंत होती है तो विचार करें कि सीमा k अनंत तक जाती है a से 1 घटा r से घात k बटा 1 घटा r यदि r का मापांक 1 से कम है तो हम जानते हैं कि r से घात k 0 हो जाता है

 इसलिए यह पद k के रूप में जैसे ही k infi में जाता है, अनंत तक जाता है a बटा 1 ऋण r पर जाता है दूसरी ओर यदि r का मापांक 1 से अधिक है तो r शक्ति k अनंत तक जाता है
 इसलिए सीमा k अनंत ar से घात k माइनस 1 बटा r माइनस 1 अनंत है और
 इसलिए श्रृंखला
सही अभिसरण नहीं करती है
 इसलिए यह हमारे लिए एक महत्वपूर्ण सबक है अगर हम आरा वर्ग के बारे में बात कर रहे हैं या जो एक के बराबर है 1 प्लस आर प्लस आर वर्ग यह अभिसरण होगा यदि आर का मॉड्यूलस एक और से कम है तो यह अलग हो जाएगा यह हमें दिलचस्प श्रृंखला में लाता है 1 प्लस आर प्लस आर वर्ग उस तरह जहां यह अभिसरण करता है यदि हम योग को एक माइनस आर से पावर k पर एक माइनस r पर देखते हैं जो कि जीपी श्रृंखला थी जिसे हम k शर्तों तक प्राप्त करते हैं यदि r का मापांक एक से कम है विशेष रूप से a को एक के बराबर रखते हुए एक माइनस r का योग होगा, हम कह सकते हैं कि 1 प्लस r प्लस r स्क्वायर प्लस r क्यूब यह श्रृंखला एक बटा एक माइनस r में परिवर्तित होती है उदाहरण के लिए वन प्लस हाफ प्लस 1 बटा 4 प्लस क्या है 1 बटा 8 प्लस इस योग को हम जानते हैं कि श्रृंखला में अपरिमित रूप से कई पद हैं
 इसलिए हम योग की गणना नहीं कर सकते हैं लेकिन इस परिणाम का उपयोग करके हम कह सकते हैं कि यह योग 1 बटा 1 घटा आधा 2 के बराबर है ,
 इसलिए हम इस श्रृंखला का उपयोग करके गणना कर सकते हैं सीमा की अवधारणा है कि यह श्रृंखला मान एक समान तरीके से दो होने जा रहा है जो एक प्लस एक बटा तीन जमा एक बटा नौ जमा एक बटा सत्ताईस है यानी मैं 1 जमा 1 बटा 3 जमा 1 बटा 3 वर्ग जमा 1 देख रहा हूं 3 क्यूब से यानी मैं श्रृंखला 1 बटा 3 को घात केके के बराबर देख रहा हूं 0 कहो अनंत यह 1 बटा 1 घटा 1 बटा 3 बराबर 3 बटा 2 है,
 इसलिए यह श्रृंखला अभिसरण करेगी मान थ्री बाय टू राइट 1 माइनस आर टू पावर माइनस 1 बराबर है 1 प्लस आर प्लस आर स्क्वायर प्लस यह
एक से कम आर के मापांक के लिए ठीक है अब सवाल यह है कि पावर माइनस 1 के लिए 1 प्लस आर पूरे के बारे में हम क्या कर सकते हैं इससे आसानी से इसकी गणना करें ताकि हम एक प्लस आर पूरे से लेकर पावर मिनट तक देख रहे हों हम एक हम इसे 1 माइनस माइनस r पूरे के रूप में पावर माइनस 1 के रूप में लिख सकते हैं
 इसलिए r का मान डालने पर माइनस r के बराबर होता है श्रृंखला विस्तार में हमें 1 प्लस r प्राप्त होता है जो पावर माइनस 1 के बराबर होता है 1 प्लस माइनस r प्लस माइनस r पूरा स्क्वायर प्लस माइनस r पूरा क्यूब जैसे कि यह 1 माइनस r प्लस r स्क्वायर माइनस r क्यूब प्लस r से घात 4 के बराबर है जैसे कि यह इस प्रकार जाएगा यदि r के मापांक का मान 1 से कम है तो इसी तरह से हम 1 प्लस आर पूरे को पावर माइनस वन में पा सकते हैं, क्या आपने हां से पहले इसी तरह के भाव देखे हैं
यदि आपने द्विपद विस्तार किया है अगर मैंने आपसे पूछा कि एक प्लस आर पूर्ण शक्ति के लिए है तो आप जानते हैं कि उत्तर एक प्लस है
 एनसी वन आर प्लस एनसी 2 आर स्क्वायर
एनसीएनआर से पावर एन जहां एनके फैक्टोरियल के बराबर है एन फैक्टोरियल के फैक्टोरियल एन माइनस के यहां एन डी एक ही सकारात्मक पूर्णांक है,
 इसलिए हम जानते हैं कि 1 प्लस आर को कैसे विस्तारित किया जाए किसी दिए गए धनात्मक पूर्णांक n के लिए घात n हम al   तो पता है कि श्रृंखला में n प्लस 1 शब्द हैं क्योंकि यह परिमित है, हम आज गणना कर सकते हैं कि मैंने एक प्लस आर पूरे को पावर माइनस वन में देखा है,
 इसलिए ध्यान दें कि यहां की शक्ति नकारात्मक है
 इसलिए जो हुआ है हमने सकारात्मक के लिए देखा है n परिमित योग या परिमित श्रृंखला लेकिन ऋणात्मक n के लिए हम प्राप्त करते हैं और विशेष रूप से परिमित श्रृंखला में हमने पाया है कि श्रृंखला 1 ऋण r पूर्ण से घात घटा 1 या 1 जमा r पूर्ण से घात घटा 1 हम उनके मानों की गणना कर सकते हैं यदि का मापांक r एक से कम है अब मैं यहाँ रुकता हूँ लेकिन आपको कुछ कार्य देते हुए इन्हें करने का प्रयास करें जो कि 1 माइनस r पूर्ण से घात घटा 2 या 1 माइनस r पूर्ण से घात घटा 3 है।
 ठीक है, अगली कक्षा में छात्र मैं करूँगा इन समस्याओं के साथ शुरू करें और मैं दिखाऊंगा कि हम r के दिए गए मान के लिए ऐसे पदों के मान कैसे प्राप्त कर सकते हैं,
जिसका मॉड मापांक एक से कम है, तब तक आप इसका अभ्यास करने का प्रयास करते हैं, हम आपको अगली कक्षा में देखेंगे,
बहुत-बहुत धन्यवाद आप