

শেখার জন্য কথা বলা: মাধ্যমিক গণিত

বাংলা (হিন্দি-র সাথে)

ধারাবিবরণী:

এই মাধ্যমিক গণিতের ক্লাসে, একজন শিক্ষক একটি অংক-সমাধান করার পাঠ পরিচালনা করছেন, যেখানে শিক্ষার্থীরা তাদের ধারণাগুলি খতিয়ে দেখা, তাদের যুক্তির জ্ঞান তৈরী করা এবং কথাবার্তার মাধ্যমে একে অন্যের কাছ থেকে শেখার সুযোগ পাবে।

শিক্ষার্থী ১: যদি p এক অমাজ্য সংখ্যা है, तो $p+1$ एक भाज्य संख्या होगा। तब...

শিক্ষার্থী ২: भाज्य संख्या होगा... हो भी सकता है? ना भी हो सकता है?

শিক্ষার্থী ৩: कभी-कभी सच हो सकता है...

শিক্ষার্থী ৪: ये कभी-कभी सच भी हो सकता है...

শিক্ষার্থী ৩: या कभी-कभी सच नहीं भी हो सकता है।

শিক্ষার্থী ৪: और कभी-कभी नहीं भी हो सकता हैं।

শিক্ষার্থী ৩: मान लो p की जगह two डालेंगे, तो $p+1$...

ধারাবিবরণী:

শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে এই বিষয়ে আলোচনা করছে যে, বিভিন্ন গাণিতিক বিবৃতিগুলি সবসময় সত্য, কখনও কখনও সত্য বা কখনোই সত্য নয় এটা কি না।

শিক্ষক: इन पाँचों topic पर हम लोग चर्चा कर रहे थे। हम लोग इससे, एक और कदम आगे बढ़ते हुए, अपनी समझ को एक कदम और आगे बढ़ाते हुए, यानि कि एक mathematician कैसे सोचता है, उसकी ओर अग्रसर होते हुए, एक कदम और आगे, हम लोग इन तीन point पर; point number दो, point number तीन और point number चार...

ধারাবিবরণী:

তাদের একে অন্যকে নিজেদের যুক্তির বল বোঝাতে হবে। শিক্ষার্থীদের প্রস্তুত হতে শান্তভাবে চিন্তাভাবনা করার জন্য তিন মিনিট সময় দেওয়া হয়।

শিক্ষক: हो गया?

जिस topic पर आपने अपने आपको संतुष्ट किया, उस बात से आप इसको संतुष्ट कराएँगे...

ধারাবিবরণী:

শিক্ষক এরপর শিক্ষার্থীদের জোড়ে তাদের যুক্তিগুলি নিয়ে আলোচনা করতে বলেন।

শিক্ষক: युगल,जोड़ा में। आप इसको संतुष्ट कराएँगे, ये इसको...

शिक्षार्थी ४: सुनो ना, हम बनाएँ हैं, n बराबर three, तो $n+1$, तो...

शिक्षार्थी ५: तुम भी तो मेरी तरह बनाई हो...

शिक्षार्थी ४: तो four हुआ। ये हमेशा सच हैं। और $n+1$ चार ही क्षेत्रों में बाँट दिया और, क्योंकि अगर हम n की जगह three डालें, तो $3+1$ four हो जायेगा? वो चार भागों में बाँट जाता है। तो हम इसे जितने भागों में बाँट सकते हैं, उतने भागों में वो बाँट जायेगा।

शिक्षार्थी ५: ज़रूरी नहीं कि हम इसको चार ही भागों में बाँटे, जितने भी भाग में बाँट सकते हैं। ठीक हैं?

शिक्षार्थी ४: जितने भागों में बाँट सको, उतने भागों में बाँट सकता है।

शिक्षार्थी ५: सर्वांगसम होगा कब?

शिक्षार्थी २: दोनों गोलों का स्तर सामान होगा।

शिक्षार्थी ५: इसका जब...

शिक्षार्थी २: त्रिज्या

शिक्षार्थी ५: केंद्र से लेकर जो परिधि तक मिलता है, उसको त्रिज्या कहते हैं। जब ये बराबर हो जायेगा, तो इसका जो आयतन होगा, वो दोनों बराबर हो जायेगा।

शिक्षार्थी ७: किन्हीं दो बिन्दुओं को मिलाने वाली रेखाखण्ड वृत्त की जीवा कहलाती हैं। जीवा आपस में बराबर कैसे होंगी?

शिक्षार्थी ९: हम जानते हैं, कि $n+1$, एक वृत्त की जीवायें हैं।

शिक्षार्थी ७: अगर n त्रिभुज के बहार बिंदु स्थित होता है। तो मान लो, ये त्रिभुज हुआ, ठीक? ये बिंदु हुआ। तो बिंदु से ज़्यादा डिग्री का ना होता है...पैंतालीस डिग्री, साठ डिग्री। तो यही पैंतालीस डिग्री हुआ। तो zero सेइसी का हुआ ना, पैंतालीस डिग्री? तो यही हुआ।

शिक्षार्थी ९: कैसे होगा इसके ऊपर? इसको हम...

शिक्षार्थी ४: देखो, सर्वांगसम उसे कहते हैं, जो दोनों...जो एक चित्र को पूरी तरह ढँक ले। और जब इसका आयतन और पृष्ठ-क्षेत्रफल दोनों का समान हैं; दोनों का त्रिज्या और व्यास - दोनों समान हैं - तो इससे यह सिद्ध होता है, कि दोनों सर्वांगसम हैं।

शिक्षक: इस result को आप अपनेआप को...

धाराविवरणी:

शिक्षक এরপর শিক্ষার্থীদের বলেন যে, তারা যদি একে অন্যের সুকৃতিতে সন্নিবেশিত থাকে তাহলে যেন তারা শত তোলে।

शिक्षक: सबसे ज्यादा कौन सा group संतुष्ट हुआ? और कौन सा topic पर संतुष्ट हुआ?

हाथ उठाइए, चलिए! चलो।

शिक्षार्थी ४: यदि दो गोलकों का आयतन एक समान होगा, तो वो सर्वांगसम होगा। ये topic पर हम...

शिक्षक: अच्छा, यानि कि यदि दो गोलकों का आयतन एक समान हो, तो वो सर्वांगसम क्यों होता है?

शिक्षार्थी ४: Yes, sir.

धाराविवरणी:

পার্ঠটির শেষ অংশে, শিক্ষক তার শিক্ষার্থীদের বলেন যে, তারা যাতে কল্পনা করে যে তারা বিখ্যাত ভারতীয় গণিতজ্ঞ রামানুজনের সাথে তর্ক-বিতর্ক করছে। সেজন্য তাদের যুক্তিগুলি বিশ্বাসযোগ্য করতে আরো জোরদার চেষ্টা প্রয়োজন।

शिक्षक: आप दोनों ने खूब चर्चा किया?

शिक्षार्थी ४: Yes, sir.

शिक्षक: आपको अब रामानुजन को...

ধারাवিবরणी:

শিক্ষক একটি জোড়াকে তাদের বিনিময় উপস্থাপিত করতে ডাকলেন।

शिक्षार्थी ४: Yes.

शिक्षक: आपका जो साथी है, वो रामानुजन है। रामानुजन कहने का मतलब ये है, कि वो एक बहुत बड़ा गणितज्ञ है। और उसकी thinking बहुत बड़ा ऊपर है। अब आपको उसको संतुष्ट करना है।

शिक्षार्थी ४: पहले हम दो गोला...सर्वांगसम हम उसे कहेंगे किजो अपनेआप को पूरा-पूरा ढँक ले? और जिससे इसका दोनों का आयतन बराबर हो जाये? अगर हम त्रिज्या को तीन मानते हैं, दोनों की त्रिज्या को। अगर हम दोनों की त्रिज्या का - इसका formula, गोले का आयतन का होता है - $\frac{4}{3}\pi r^3$. अगर हम उसपर त्रिज्या रखकर बनाएँगे तो हमें दोनों का answer $36\pi\text{cm}^3$ आता है। इससे यह होता है, कि दोनों का आयतन समान है, तो वो सर्वांगसम होगा।

शिक्षार्थी ९: फिर इसका पृष्ठफल आप निकालें तो कैसे निकालें?

शिक्षार्थी ४: देखिये, अब ये भी, अगर हम तीन सेंटीमीटर रखकर, अगर हम इसका त्रिज्या निकालेंगे तो इसका फार्मूला हो जायेगा $4\pi r^2$. अगर $4\pi r^2$ रखकर बनाएँगे, तो मेरा आ जायेगा $36\pi\text{cm}^2$. दोनों का इतना ही आता है, इससे भी हमें पता चल जाता है, कि सर्वांगसम है।

शिक्षक: चलिए, बहुत अच्छे!

और कोई group? और कोई pair? जो खुदको राज़ी किया?

धाराविवरणी:

শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রশংসা করেন এবং আরো প্রতিক্রিয়া জানতে চান।

शिक्षक: चलिए...

शिक्षार्थी 8: 'वृत्त की n जीवायें, वृत्त को $n+1$ के अनिश्चित क्षेत्रों में बाँटती हैं।'

तो अगर n की जगह पर हम तीन रखते...

शिक्षक: ये पहले बताएँ - कि क्या होगा ये? हमेशा सच होगा? या कभी-कभी सच? या कभी सच नहीं?

शिक्षार्थी 8: ये हमेशा सच होगा, क्योंकि अगर हम n की जगह पर अगर three लाते हैं, तो $3+1=4$ आता है, तो हम उसे चार भागों में बाँट सकते हैं।

शिक्षार्थी 9: ये three तू बोली न? $3+1$, तो ये three कैसे हुआ? फिर one कैसे हुआ? ये बता हमको?

शिक्षार्थी 8: जैसे कि हम... वृत्त बनाये न? और वृत्त में... जैसे कि, अगर हम तीन रेखा खींचें हैं ना? One, two, three, four - चार भागों में बाँट गया? तो n की जगह पर अगर हम three डालते हैं, तो $3+1=4$ आ गया न? वो चार भागों में बाँट जायेगा...

धाराविवरणी:

এই পাঠে সমস্যার সমাধান ও তার চেষ্টা চালিয়ে যাওয়া, শিক্ষার্থীদের উদ্দীপ্ত ও নিয়োজিত রাখে। পাঠ্যক্রমের দুটি বিষয়ের কথা ভাবুন যা একই রকম যুক্তিতর্কের উদ্রেক করতে পারে।