

सहस्राब्दी पुरस्कार समस्याएं (द मिलेनियम प्राइज प्रॉब्लेम्स)

राजीव कुमार सिंह
असिस्टेंट प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, गणित विभाग
प्रताप बहादुर पी० जी० कॉलेज, प्रतापगढ़-230143, उ०प्र०, भारत
dr.rajeevthakur2012@gmail.com

नये सहस्राब्दि युग में गणित को मनाने के उद्देश्य को लेकर कैम्ब्रिज, मैसाचूसेट्स के क्ले मैथेमेटिक्स इंस्टीट्यूट(सी० एम० आई०) द्वारा सात पुरस्कार समस्याओं को स्थापित किया गया। संस्था द्वारा गणित की सात सर्वाधिक कठिन समस्याओं के सम्पूर्ण हल को प्राप्त करने में जूझते हुए तथा द्वितीय सहस्राब्दी के मोड़ पर भी उसमें असफल रहने वाले गणितज्ञों के मनोबल को बढ़ाने के लिए हल करने वाले गणितज्ञों हेतु बड़ी पुरस्कार राशि की घोषणा दुनिया की इस श्रेष्ठ गणित संस्था द्वारा की गई। प्रस्तुत लेख में गणित की सभी सात कठिन समस्याओं, पुरस्कार प्राप्त करने के नियम व पुरस्कार आदि की विवेचना की गई है।

सहस्राब्दी पुरस्कार समस्याओं की घोषणा एवं प्राप्त करने के नियम

सहस्राब्दी पुरस्कारों की घोषणा कॉलेज डी फ्रांस में मई 24, 2000 को दुनिया भर से आये हुए 2000 गणितज्ञों की एक बैठक में की गई। बैठक में टिमोथी गोवर्स ने शीर्षक "द इम्पोर्टेन्स ऑफ मैथेमेटिक्स" पर तथा माइकल एटियाह और जॉन टेट द्वारा गणित की इन समस्याओं पर अपने-अपने वक्तव्य दिये गये। दुनिया भर के अग्रणी गणितज्ञों से सुसज्जित क्ले मैथेमेटिक्स इंस्टीट्यूट(सी० एम० आई०) के संस्थापक वैज्ञानिक मण्डल द्वारा गणित की सात सर्वाधिक कठिन समस्याओं का चुनाव किया गया जिनके सम्पूर्ण हल अभी तक गणितज्ञों को प्राप्त नहीं हुए थे। समस्याओं का चयन करते समय वैज्ञानिक मण्डल के सदस्यों का ध्यान उन पुरानी व आधारभूत समस्याओं पर था जिनके हल गणितज्ञों द्वारा लगातार किये जाने वाले प्रयासों के बावजूद अभी तक प्राप्त नहीं किये जा सके हैं। पुरस्कार संबंधित वैज्ञानिक सलाहकार मण्डल की संस्तुतियों को मानते हुए क्ले मैथेमेटिक्स इंस्टीट्यूट(सी० एम० आई०) के निदेशक मण्डल द्वारा प्रति समस्या 1 मिलियन डॉलर(लगभग 6 करोड़ रुपये) के हिसाब से कुल 7 मिलियन डॉलर के एक कोष का गठन किया गया। यह राशि प्रत्येक उस गणितज्ञ को प्रदान की जायेगी जो सात में से किसी भी एक समस्या को वैज्ञानिक मण्डल द्वारा स्थापित नियमों के अंतर्गत हल करेंगे। इन सात समस्याओं में से एक "रीमान परिकल्पना" भी है, जो सन् 1859 में प्रतिपादित हुई थी, तथा अगस्त 09, 1900 में डेविड हिलबर्ट द्वारा 23 समस्याओं पर दिये गये उनके वक्तव्य में शामिल थी। बैठक में यह तय किया गया कि क्ले मैथेमेटिक्स इंस्टीट्यूट(सी० एम० आई०) का वैज्ञानिक मण्डल पुरस्कार विजेता की चयन प्रक्रिया का निर्वहन पूरी जिम्मेदारी, सुविधा एवं निष्पक्षता के साथ करेगा।

सात सहस्राब्दी पुरस्कार समस्याएं

1. **यंग-मिल्स एण्ड मास गैप**— प्रयोग तथा कम्प्यूटर सिम्यूलेशन, यंग-मिल्स समीकरण के क्वांटम स्वरूप में "मास गैप" के अस्तित्व को सुनिश्चित करते हैं। परन्तु इस गुण की उत्पत्ति अभी तक प्राप्त नहीं की जा सकी है।
2. **रीमान परिकल्पना**— अभाज्य संख्या प्रमेय, अभाज्य संख्याओं के औसत वितरण को सुनिश्चित करती है। रीमान परिकल्पना हमको इस औसत से विचलन के बारे में बताती है, जिसे जर्मन गणितज्ञ रीमान ने सन् 1859 के अपने एक शोध पत्र में लिखा था, जिसके अनुसार जीटा फलनों के "नॉन ऑबवियस" शून्य वह सम्मिश्र संख्याएं होंगे जिनका वास्तविक भाग $1/2$ है। अभी तक गणितज्ञों द्वारा इस परिकल्पना को सिद्ध नहीं किया जा सका है। हम आज यह नहीं कह सकते हैं कि परिकल्पना देते समय महान गणितज्ञ रीमान के पास इसकी उत्पत्ति थी या नहीं।
3. **पी वर्सेज एन पी प्रॉब्लेम**— यदि किसी समस्या के हल के सही होने की जाँच करना आसान हो, तो क्या उस समस्या के हल करने का तरीका भी आसान होगा? यही **पी वर्सेज एन पी प्रॉब्लेम** का सार है। विशिष्ट एन पी समस्याओं में एक हैमिल्टोनियन

समस्या है— N शहरों की यात्रा करनी है, कोई इसे एक शहर की दो बार यात्रा किये बिना कैसे पूरा कर सकता है? अगर कोई इसका उत्तर मुझे देता है तो मैं यह जाँच सकता हूँ कि वह सही है परन्तु मैं उसका हल नहीं दे सकता।

4. **नेवियर-स्टोक्स समीकरण**— यह समीकरण पानी तथा हवा जैसे द्रवों के प्रवाह के अध्ययन के लिए प्रयोग की जाती है। परन्तु अभी तक आधारभूत नेवियर-स्टोक्स समीकरण का सम्पूर्ण हल एवं उसके अद्वितीय होने को सिद्ध नहीं किया जा सका है।

5. **हॉज कन्जेक्चर**— इस कन्जेक्चर के उत्तर से पता चलता है कि किसी बीजगणितीय समीकरणों के निकाय के हल समुच्चय के टोपोलॉजी की संख्या पुनः बीजगणितीय समीकरणों के रूप में क्या होगी। चार से कम डायमेंशन के लिए हॉज कन्जेक्चर का हल ज्ञात है परन्तु चार व चार से अधिक डायमेंशन के लिए इसका हल अज्ञात है।

6. **पॉयनकेयर कन्जेक्चर**— सन् 1904 में फ्रेंच गणितज्ञ हेनरी पॉयनकेयर ने पूछा कि क्या त्रिविमीय गोले को अद्वितीय रूप में सिम्पली कनेक्टेड थ्री मैनीफोल्ड के रूप में व्यक्त कर सकते हैं? इसी प्रश्न को पॉयनकेयर कन्जेक्चर के रूप में जाना जाता है। यह थर्सटन जियोमीट्राइजेशन कन्जेक्चर का एक विशेष स्वरूप है। इसका हल हमको यह बताता है कि प्रत्येक थ्री मैनीफोल्ड, मानक टुकड़ों के समुच्चय से निर्मित होता है, जबकि प्रत्येक टुकड़ा आठ जानी-पहचानी ज्यामिति हैं। इसकी उत्पत्ति अभी तक नहीं की जा सकी है।

7. **बिर्च तथा स्विन्नर्टन-डायर कन्जेक्चर**— यह कन्जेक्चर दीर्घवृत्तीय वक्र मॉड पी पर स्थित बिन्दुओं को परिमेय बिन्दुओं के गुण की रैंक से जोड़ता है। दो चरों में त्रिघातीय समीकरण से परिभाषित दीर्घवृत्तीय वक्र वह आधारभूत गणितीय वस्तु हैं जिसे सतह पर आने में कई वर्ष लगे। इस कन्जेक्चर की उत्पत्ति अभी तक नहीं की जा सकी है।

अभी तक सहस्राब्दी पुरस्कार समस्याओं को हल करने का दावा करने वाले गणितज्ञ



ग्रिगरी पेरेलमान



मुख्तारबे ओटेलबाएव

वर्ष 2003 में रूसी प्रोफेसर ग्रिगरी पेरेलमान (जन्म— 13 जून, 1966) ने थर्सटन जियोमीट्राइजेशन कन्जेक्चर को सिद्ध किया जो कि प्रसिद्ध सहस्राब्दी समस्या, पॉयनकेयर कन्जेक्चर, का व्यापकीकरण है। क्ले मैथेमेटिक्स इंस्टीट्यूट (सी0 एम0 आई0) द्वारा 18 मार्च, 2010 में प्रोफेसर ग्रिगरी पेरेलमान को औपचारिक रूप से पॉयनकेयर कन्जेक्चर को सिद्ध करने के लिए 1 मिलियन डॉलर का पुरस्कार दिये जाने की घोषणा की गई परन्तु 1 जुलाई 2010 को प्रोफेसर ग्रिगरी पेरेलमान ने पुरस्कार लेने से मना कर दिया। उनका कहना था कि वह पैसे और प्रसिद्धि के लिए कार्य करने में रुचि नहीं रखते हैं, और चिड़ियाघर में प्रदर्शित किये जाने वाले जानवर की तरह नहीं दिखना चाहते हैं। अगस्त 2006 में ग्रिगरी पेरेलमान को ज्यामिति में “रिकी फ्लो” पर किये गये उनके उत्कृष्ट कार्य के लिए प्रतिष्ठित फील्ड मेडल पुरस्कार दिया गया। पेरेलमान द्वारा दुनिया का सबसे प्रतिष्ठित यूरोपियन मैथेमेटिकल सोसायटी द्वारा गणित का पुरस्कार भी अस्वीकार कर दिया गया।

यूरेशियन मैथेमेटिकल इंस्टीट्यूट, यूरेशियन नैशनल यूनिवर्सिटी, एस्टना, कजाखिस्तान, के प्रोफेसर मुख्तारबे ओटेलबाएव के द्वारा वर्ष 2013 में सहस्राब्दी समस्या, नेवियर-स्टोक्स समीकरण के प्रत्येक स्थिति में हल एवं उसकी अद्वितीयता, को हल करने का दावा पेश किया है। यह दावा उनके द्वारा रशिया के न्यू साइंटिस्ट को कजाख भाषा में दिये गये अपने साक्षात्कार में कहा गया। उन्होंने कहा

कि वह इस समस्या को हल करने पर पिछले 30 वर्षों से लगातार कार्य कर रहे थे और उन्होंने इसका हल कजाखिस्तान के मैथेमेटिकल जर्नल में प्रकाशित अपने शोध पत्र में दिया है जो कि कजाख भाषा में लिखा गया है। क्योंकि उन्हें कोई दूसरी भाषा बोलनी और लिखनी नहीं आती है। क्ले मैथेमेटिक्स इंस्टीट्यूट(सी0 एम0 आई0) का वैज्ञानिक मण्डल इस गणितज्ञ के दावे को जाँचने में जुटा है। अभी तक वैज्ञानिक मण्डल द्वारा इस पर कोई अंतिम निर्णय नहीं लिया गया है।

कुल मिलाकर अभी तक क्ले मैथेमेटिक्स इंस्टीट्यूट(सी0 एम0 आई0) के वैज्ञानिक सलाहकार मंडल द्वारा सात में एक सहस्राब्दी समस्या, **पॉयनकेयर कन्जेक्चर**, के रूसी प्रोफेसर **ग्रिगरी पेरेलमान** द्वारा सिद्ध किये जाने को सही माना गया है। अन्य छः समस्याओं का सिद्ध किया जाना गणितज्ञों के लिए आज तक एक पहेली बना हुआ है।

संदर्भ

1. कार्लसन, जे0; जेफ, ऐ0 एवं वाइल्स, ऐ0(संपा0)(2006) "द मिलेनियम प्राइज प्रब्लेम्स", क्ले मैथेमेटिक्स इंस्टीट्यूट(सी0 एम0 आई0), ए0एम0एस0, प्रोविडेंस रोड्स आइसलैंड, यू0एस0ए0।
2. <http://www.claymath.org/millennium-problems-rules>