महाभारत में रेखागणित (Geometry)

* डॉ0 पूर्णिमा सिंह राणा

संस्कृत वाड्.मय में ज्ञान–विज्ञान की अपार–निधि छिपी हुई है। प्राचीन वैदिक ग्रन्थों में तत्वज्ञान, अध्यात्म ज्ञान, देवोपासनादि कर्मकाण्ड के अतिरिक्त विज्ञान विषयक तत्त्वों का उल्लेख मिलता है। प्राचीन काल में यज्ञ परम्परा प्रचलित थी। अतः यज्ञ वेदी, मण्डप आदि के निर्माण में रेखागणित का प्रयोग किया जाता था। प्राचीन वैदिक ग्रन्थों में वेदाऽगों का विशेष महत्त्व है। इन षड् वेदाऽगों (शिक्षा, कल्प, व्याकरण, निरूक्त, ज्योतिष, छन्द) में 'कल्प' वेदाऽग विशेष रूप से यज्ञ कर्म की जानकारी का स्रोत माना जाता रहा है। कल्प सूत्रों के अन्तर्गत श्रौतसूत्र नामक जो पुस्तकें रची गयीं उनके परिशिष्टों में क्षेत्रमिति (ज्यामिति) के नियम देखने को मिलते हैं। इन परिशिष्टों को ''शुल्बसूत्र'' कहते हैं। शुल्ब शब्द का अर्थ है– डोरी या रस्सी। शुल्ब धातु का अर्थ है– मापना या नापना। डोरी की सहायता से वेदी, अग्निचिति, मण्डप आदि को मापने की सूत्र रूप जानकारी जिन पुस्तकों में दी गई है, वे शुल्बसूत्र कहलाते हैं। धार्मिक कर्मकाण्डों तथा यज्ञादि की परम्परा रामायण काल तथा महाभारतकाल में भी अत्यधिक प्रचलित थी।

महर्षि वेदव्यास ने महाभारत में अनेक स्थानों पर ज्यामितीय गणित (रेखागणित) से सम्बन्धित तथ्यों का उल्लेख कथानक को स्पष्ट करने हेतु प्रकारान्तर से किया है, जैसे – रेखा (line), कोण (Angle) तथा ज्यामितीय रचनाओं जैसे– वृत्त (Circle), वर्ग (Square), आयत (Rectangle) आदि।

1. रेखा (Line) –

गणितीय भाषा में रेखा से तात्पर्य है कि – ''रेखा सीधी होती है जिसका दोनों दिशाओं में विस्तार अपरिमित होता है इसमें अन्त्य बिन्दु नहीं होता है।'' अतः विद्वानों के अनुसार रेखा की कल्पना अपरिमित स्थान (आकाश) में की जा सकती है।

महर्षि वेदव्यास अद्वितीय प्रतिभा के धनी थे। उन्होंने महाभारत के

* सहायक अध्यापिका, बेसिक शिक्षा विभाग, बहराइच उ0प्र0।

सभा पर्व में भीष्म तथा युधिष्ठिर के मध्य द्वारकापुरी की चर्चा के प्रसंग में रेखा का उल्लेख किया है। इस सन्दर्भ में भीष्म का कथन है कि विश्वकर्मा के द्वारा बनाये गये वे (विशाल) भवन महेन्द्र पर्वत के शिखरों के समान शोभा धारण करते हैं, जिन्हें देखकर प्रतीत होता है मानो वे आकाश में रेखा खींच रहे हों।[1] इस वर्णन में महाभारतकार ने रेखा को प्रदर्शित करने के लिए आकाश को आधार बनाया क्योंकि आकाश का विस्तार असीमित है। इससे यह अनुमान लगाया जा सकता है कि महर्षि व्यास को रेखा के गुण का ज्ञान भली–भांति था अर्थात् वे जानते थे कि रेखा को नापा नहीं जा सकता क्योंकि इसका कोई अन्त्य बिन्दु नहीं होता है।

(2.) कोण (Angle) –

आधुनिक गणित के नियमानुसार एक बिन्दु से निकलने वाली दो किरणों के मध्य भाग को कोण (Angle) कहते हैं। यथा – न्यूनकोण, अधिककोण, बृहतकोण, ऋजुकोण, समकोण, सम्पूर्ण कोण। इस प्रकार आधुनिक गणितज्ञों ने कोणों के छः भेद बताए हैं जिनका प्रयोग ज्यामितीय रचनाओं में अनिवार्य रूप से किया जाता है।

प्राचीन काल में विद्वानों, मनीषियों तथा ऋषियों आदि को कोणों का गूढ़ ज्ञान था, इसका सशक्त प्रमाण वेदियों के निर्माण में कोणों की महत्ता को दर्शाने में प्राप्त होता है। महर्षि वेदव्यास ने महाभारत में अनेक स्थानों पर कोणों का उल्लेख कथावस्तु को स्पष्ट करने हेतु किया है। इस सन्दर्भ में महाभारत के सभापर्व में ब्रह्मदेव द्वारा वृत्रासुर के वध के प्रसंग में यह कथन मिलता है कि इन्द्र का वज्र षट्कोण की आकृति वाला था।[2] यहां षट्कोण से तात्पर्य – छः कोणों से युक्त अर्थात् छः भुजाओं वाला है। इसी प्रकार महाभारत के शान्ति पर्व में इन्द्र द्वारा अम्बरीष के प्रति रणयज्ञ का उल्लेख किया गया है जिसमें आठ कोण वाले यूप की चर्चा की गई है।[3] इससे स्पष्ट होता है कि महाभारत काल में सभी विद्वानों को कोणों का वृहत् ज्ञान था।

(3.) वृत्त (Circle) –

रेखागणित में नाना प्रकार की ज्यामितीय रचनाओं का उल्लेख

मिलता है, जिनमें से एक आकृति वृत्त (Circle) तथा गोला (Sphere) है। दैनिक जीवन में हम सभी अनेक ऐसी वस्तुओं का प्रयोग करते हैं जो गोल आकृति जैसी होती है, यथा – गेंद, नींबू, सन्तरा आदि। गणितज्ञों के अनुसार गोले और वृत्त में मात्र एक ही अन्तर होता है कि वृत्त को केवल आभास किया जा सकता है जबकि गोले को हाथ में भी लिया जा सकता है। गोला भी वृत्ताकार ही होता है।

प्राचीन काल में ऋषियों तथा विद्वानों को गोले तथा वृत्त का गूढ़ ज्ञान था। गणित शास्त्र में पाई (π) का मान विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। प्राचीन भारतीय गणितज्ञ आर्यभट्ट (476 ई.) पहले गणितज्ञ माने जाते हैं जिन्होंने पाई (π) का लगभग परिमित मान 3.1416 निकाला था।[4] महान् गणितज्ञ भास्कराचार्य ने 'लीलावती' नामक अपनी पुस्तक में पाई (π) के दो मान (स्थूल मान = 22/7) तथा सूक्ष्म मान 3.1416) दिए।[5] इसी प्रकार अनेक गणितज्ञों ने पाई (π)का मान अपने–अपने दृष्टिकोण से बताया है।

महर्षि व्यास ने महाभारत के भीष्म पर्व में संजय द्वारा द्वीपों तथा ग्रहों की विस्तृत चर्चा का उल्लेख किया है जिसमें राहु ग्रह के विषय में संजय का कथन है कि राहुग्रह मण्डलाकार है। इसका व्यास बारह हजार योजन, परिधि छत्तीस हजार योजन तथा मोटाई छः हजार योजन है। इसी प्रकार चन्द्रमा का व्यास ग्यारह हजार योजन, परिधि तैंतीस हजार योजन और मोटाई उनसठ सौ योजन है तथा सूर्य का व्यास दस हजार योजन, परिधि तीस हजार योजन तथा मोटाई अठावन सौ योजन है।[6] इस विवरण में संजय द्वारा राहु, चन्द्रमा और सूर्य की परिधि, व्यास और मोटाई का उल्लेख किया गया है। यदि इस विवरण को गणितीय भाषा में व्यक्त किया जाए तो पाई (π) का मान प्राप्त हो जाता है, सूत्रानुसार –

$$\pi = \frac{\text{परिधि (Circumference)}}{\text{व्यास (Diameter)}}$$

1. राहु ग्रह की परिधि = 36000 योजन
   राहु ग्रह का व्यास = 12000 योजन

$$\pi = \frac{\text{परिधि}}{\text{व्यास}} = \frac{36000}{12000} = 3 \qquad \therefore \ \pi =$$

2. चन्द्रमा की परिधि = 33,000 योजन
चन्द्रमा का व्यास = 11,000 योजन

$$\pi = \frac{\text{परिधि}}{\text{व्यास}} = \frac{36000}{12000} = 3 \qquad \therefore \ \pi =$$

3. सूर्य की परिधि = 30000 योजन
सूर्य का व्यास = 10000 योजन

$$\pi = \frac{\text{परिधि}}{\text{व्यास}} = \frac{36000}{12000} = 3 \qquad \therefore \ \pi =$$

इस विवरण से यह अनुमान लगाया जा सकता है कि यदि महाभारतकार द्वारा वर्णित राहु, चन्द्र और सूर्य की मापों को पाई (π) के सूत्र में रखा जाए तो हमें पाई का सटीक मान ($\pi = 3$) प्राप्त हो जाता है। यद्यपि महर्षि व्यास ने पाई (π) शब्द का अक्षरशः नामोल्लेख नहीं किया है किन्तु सा*द्धां*तिक रूप से इसका बोध इस विवरण में यहां हो रहा है।

महर्षि व्यास के इस मान ($\pi = 3$) का समर्थन करते हुए पुरानी बाइबिल, बौधायन शुल्बसूत्र (400 ई.पू.) तथा जैन ग्रन्थ (300 ई.पू.) में भी $\pi = 3$ मिलता है।[7]

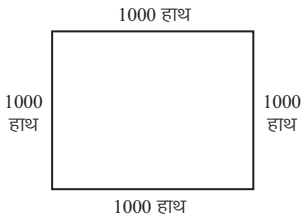
इस समस्त विवरण से स्पष्ट होता है कि आर्यभट्ट तथा भास्कराचार्य आदि महान् गणितज्ञों से हजारों वर्ष पूर्व महर्षि व्यास ने महाभारत में पाई (π) के सटीक मान ($\pi = 3$) का सांकेतिक रूप से उल्लेख किया है। अतः यह उल्लेख तत्कालीन गणितशास्त्र की पराकाष्ठा का सशक्त प्रमाण प्रतीत होता है।

(4.) वर्ग (Square) –

आधुनिक गणित के नियमानुसार वर्ग, चतुर्भुज का एक प्रकार है,

इसकी चारों भुजाएं समान होती हैं तथा प्रत्येक कोण समकोण (90°) होता है। वर्ग का क्षेत्रफल उसकी लम्बाई तथा चौड़ाई के गुणनफल के बराबर होता है।

महर्षि व्यास ने कथानक के प्रवाह में अनेक स्थानों पर वर्गाकृति का उल्लेख किया है। इस सन्दर्भ में महाभारत के सभा पर्व में वैशम्पायन द्वारा जनमेजय के प्रति कथन है कि मयासुर ने सभा के निर्माण हेतु भूमि की नाप करवायी जिसके अनुसार वह भूमि सभी ओर से दस हजार हाथ की थी।[8] इस कथन से ऐसा प्रतीत होता है कि मयासुर द्वारा निर्मित वह सभा वर्गाकार थी, जिसकी प्रत्येक भुजा की लम्बाई दस हजार हाथ थी। इसे गणितीय भाषा में स्पष्ट किया जा सकता है, यथा –



10000 हाथ

भूमि की लम्बाई = 10000 हाथ

भूमि की चौड़ाई = 10000 हाथ

आधुनिक गणित के अनुसार

भूमि का क्षेत्रफल = भूमि की लम्बाई X भूमि की चौडाई

= 10000 X 10000

= 100000000 (वर्ग हाथ)

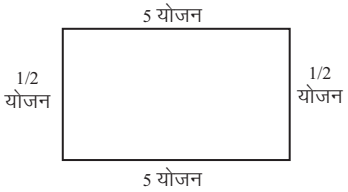
अतः इस कथन से यह प्रतीत होता है कि महाभारत काल में भूमि की नाप करने के लिए ज्यामिति (रेखा गणित) का प्रयोग अनिवार्य रूप से किया जाता था। इससे तत्कालीन गणितशास्त्र तथा वास्तुशास्त्र की उत्कृष्ट दशा का अनुमान लगाया जा सकता है।

5. आयत (Rectangle) –

आधुनिक रेखागणित के नियमानुसार, आयत चतुर्भुज का एक प्रकार है, इसके आमने–सामने की भुजा बराबर होती है तथा प्रत्येक कोण समकोण (90°) होता है और इसके दोनों विकर्ण बराबर होते हैं।

महर्षि व्यास ने महाभारत के वन पर्व में आयताकार वेदी का उल्लेख किया है। इस सन्दर्भ में पुलस्त्य मुनि द्वारा कामतीर्थ की चर्चा करते हुए

कथन है कि उस तीर्थ में पांच योजन लम्बी तथा आधा योजन चौड़ी पवित्र वेदी थी, जिसका सेवन देवता तथा ऋषि भी करते थे।[9] इस कथन के अनुसार वह वेदी आयताकार थी जिसकी लम्बाई पांच योजन तथा चौड़ाई आधा योजन थी। इसे आधुनिक गणित के अनुसार स्पष्ट किया जा सकता है, यथा –



वेदी की लम्बाई = 5 योजन

वेदी की चौड़ाई = 1/2 योजन

वेदी का क्षेत्रफल

= वेदी की लम्बाई X वेदी की चौडाई

= 5 X 1/2

= 5/2

= 2.5 वर्ग योजन

इस समस्त विवरण से यह अनुमान लगाया जा सकता है कि महाभारत काल में गणित शास्त्र अपनी पराकाष्ठा पर पहुंच चुका था तथा उस काल में गणित का प्रयोग लोक व्यवहार में सामान्य रूप से किया जाता था। इससे महर्षि व्यास की वैज्ञानिक प्रतिभा का बोध होता है साथ ही महाभारतकार की यह उक्ति भी सार्थक प्रतीत होती है, यथा– **'यदि हास्ति तदन्यत्र यन्ने हास्ति नतत्क्वचित'।**

संदर्भ –

1. महेन्द्र शिखर प्रख्यैर्विहितैविश्वकर्मणा।
आलिखद्भिरिवाकाशमितचन्दार्कभास्वरैः।।
– महा. भा. सभा पर्व. 38 पृ. 314

2. महच्छत्रुहणं घोरं षडश्रं भीमनिः स्वनम्।
तेन वज्रेण वै वृत्रं बधिष्यति शतक्रतुः।
– महा. भा. वन पर्व 100.11

3. उत्तिष्ठते कबन्धोऽव सहस्रे निहते तुयः।

स यूपस्तस्य शूरस्य खादिरोऽष्टास्त्रिारूच्यते।।

– महा. भा. शान्ति पर्व 98.25

4. चतुरधिकं शतमष्टगुणं द्वाषष्टिस्तथा सहस्राणाम्।
अयुतद्वय विष्कम्भस्य आसन्नो वृत्त परिणाहः।।

– प्राचीन भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

5. व्यासे भनन्दाग्नि (3927) हते विभक्ते, ख बाण सूर्यैः (1250)
परिधिस्तु सूक्ष्मः।
द्वाविशति (22) ध्न विहृतेऽथ शैलेः (6), स्थूलोऽथवा स्याद्
व्यवहारयोग्य।।

– लीला. (क्षेत्रव्यवहारः) श्लो. 40

6. उक्ता द्वीपा महाराज ग्रहं वै श्रृणु तत्त्वतः।
स्वर्भावोः कौरवश्रेष्ठ यावदेव प्रमाणतः।
परिमण्डलो महाराज स्वर्भानुः श्रूयते ग्रहः।।
योजनानां सहस्राणि विष्कम्भो द्वादशास्य वै।
परिणाहेन षट्त्रिंशद् विपुलत्वेन चानघ।।
षष्टिमाहुः शतान्यस्य बुधाः पौराणिकास्तथा।
चन्द्रमास्तु सहस्राणि राजन्नेकादश स्मृतः।।
विष्कम्भेण कुरूश्रेष्ठ त्रयस्त्रिंशत् तु मण्डलम्।
एकोनषष्टि विष्कम्भं शीतरश्मेर्महात्मनः।।
सूर्यस्त्वष्टौ सहस्राणि द्वे चान्ये कुरुनन्दन।
विष्कम्भेण ततो राजन् मण्डलं त्रिंशता समम्।।
अष्टपञ्चाशतं राजन् विपुलत्वेन चानघ।
श्रूयते परमोदारः पतगो□सौ विभावसुः।।

– महा. भा. भीष्म पर्व. 12.39–45

7. भारतीय गणित ज्योतिष का इतिहास पृ. 124
8. अभिप्रायेण पार्थानां कृष्णस्य च महात्मनः।

पुण्येऽहनि महतेजाः कृतकौतुकमङ्गलः।।
दशकिष्कुसहस्रां तां मापयामास सर्वतः।।

– महा. भा. सभा पर्व 19–21

9. अर्धयोजनविस्तारा पञ्चयोजनमायता।
एतावती वेदिका तु पुण्या देवर्षिसेविता।।

– महा. भा. वन पर्व. 8.107