

प्राचीन भारत के महान वैज्ञानिक-1

Avinash Kumar
Assistant Professor & Head
Department of History
Patna College, Patna-800005
Mobile No. 6202393206
E-mail Id: avinashisavailable@gmail.com



1784 में जब विलियम जोन्स ने इंग्लिश में भारतीय उपनिषदों का अनुवाद किया तो उन्होंने उसको अग्रसारित करने का अनुरोध उस समय के गवर्नर-जनरल वारेन हैस्टिंग्स से किया। कई दिनों तक अनूदित ग्रंथ को पढ़ने के बाद उसने जो टिप्पणी लिखी, वह हर देशप्रेमी भारतीय के लिए गौरव के साथ राष्ट्रीय विमर्श की बात थी। उसने लिखा था, “इन किताबों को देखकर ऐसा लगता है कि ये किताबें इंसानी रचनाएँ न होकर दैवीय रचनाएँ हैं.....लेकिन आज के भारतीयों को देखकर नहीं लगता कि ये इन्ही देवपुरुषों की सन्तानें हैं....।”

सिर्फ वैचारिक स्तर पर ही नहीं वैज्ञानिक और बौद्धिक स्तर पर भारतीयों ने जिस ऊंचाई को हासिल किया था, उस समय के यूरोप के लिए उस ऊंचाई को पाने की बात कल्पनातीत थी। खगोल, चिकित्सा-उपचार और शल्य, गणित-ज्यामिति, क्षेत्रमिति, त्रिकोणमिति, ज्योतिष, दर्शन, तर्क, मीमांसा-हर क्षेत्र में भारतीयों ने अतुलनीय ऊंचाई हासिल कर रखी थी। मार्क ट्वेन ने माना था कि जीवन का ऐसा कोई प्रश्न नहीं था जिस पर भारतीयों ने चिंतन-मनन न किया था।

ये तमाम बातें सिर्फ बौद्धिक विलास के लिए नहीं हैं, बल्कि प्राचीन भारत के मनीषियों के योगदान की निरपेक्ष चर्चा की जाय तो इन्हें बखूबी साबित किया जा सकता है। विश्व के रंगमंच पर अनेक देश हैं। इतिहास की गहराइयों में जाकर हम झांकते हैं तो जो दृश्य हमारे नेत्रों के सामने उभरता है वह यह कि भारत सदियों से विश्व में मानव जाति के लिए प्रेरणा का केन्द्र रहा है। हमारे पूर्वजों ने ‘कृष्णन्तो विश्वम् आर्यम्’ अर्थात् सम्पूर्ण विश्व को श्रेष्ठ बनाएंगे और ‘वसुधैव कुटुम्बकम्’ संपूर्ण वसुधा एक कुटुम्ब है तथा ‘स्वदेशो भुवनत्रयम्’ तीनों लोक हमारे लिए स्वदेश हैं, की उदात्त भावना ले सम्पूर्ण विश्व में संचार किया तथा विश्व की सुख, समृद्धि हेतु कला, कौशल तथा दर्शन का अवदान दिया। इसी कारण भारत प्राचीन काल से जगद्गुरु कहलाता रहा, जिसकी झलक पाश्चात्य चिंतक मार्क ट्वेन के निम्न वक्तव्य में दिखाई देती है- ‘भारत उपासना पंथों की भूमि, मानव जाति का पालना, भाषा की जन्मभूमि, इतिहास की माता, पुराणों की दादी एवं परंपरा की परदादी है। मनुष्य के इतिहास में जो भी मूल्यवान एवं सृजनशील सामग्री है, उसका भंडार अकेले भारत में है। यह ऐसी भूमि है जिसके दर्शन के लिए सब लालायित रहते हैं और एक बार उसकी हल्की सी झलक मिल जाए तो दुनिया के अन्य सारे दृश्यों के बदले में भी वे उसे छोड़ने के लिए तैयार नहीं होंगे।’

उपर्युक्त बातें एक बानगी भर हैं कि भारत की प्राचीन परम्पराएँ कितनी समृद्ध और सशक्त थी, जिन पर कोई भी भारतीय गर्व का अहसास कर सकता है। पर इसी के साथ यह जानना भी जरूरी हो जाता है कि प्राचीन भारत में कौन-से ऐसे लोग थे जिन्होंने असंभव लगनेवाली बौद्धिक और वैज्ञानिक ऊंचाई को हासिल किया था? तो ऐसे में निम्नलिखित मनीषियों का नाम लिया जा सकता है:



आर्यभट

आर्यभट प्राचीन भारत के सर्वाधिक प्रतिभासंपन्न गणितज्ञ-ज्योतिषी थे। वर्तमान में पश्चिमी विद्वान भी यह स्वीकार करते हैं कि आर्यभट प्राचीन विश्व के एक महान वैज्ञानिक थे। यद्यपि हम आर्यभट का महत्व इसलिए देते हैं क्योंकि सम्भवतः वे ईसा की पांचवी-छठी सदी के नवीनतम खगोलिकी आन्दोलन के पुरोधा थे। और आर्यभट की ही बदौलत प्राचीन भारत में वैज्ञानिक चिन्तन की सैद्धांतिक परम्परा स्थापित हो पाई।

कभी-कभी हम आर्यभट को 'आर्यभट्ट' नाम से भी संबोधित करते हैं। परन्तु उनका सही नाम आर्यभट था। सर्वप्रथम भारतीय चिकित्सक एवं पुरातात्विक विद्वान डॉ. भाऊ दाजी ने यह स्पष्ट किया था कि उनका वास्तविक नाम आर्यभट है, नाकि आर्यभट्ट। आर्यभट को आर्यभट्ट लिखने के पीछे कुछ विद्वानों का तर्क है

कि आर्यभट ब्राह्मण थे, अतः भट्ट शब्द का उपयोग किया जाना चाहिए। परन्तु कुछ विद्वान 'भट' शब्द का अभिप्राय भूलवश 'भाट' समझते हैं, मगर भट शब्द का वास्तविक अभिप्राय 'योद्धा' से है। वास्तविकता में आर्यभट ने एक योद्धा की ही भांति धर्मशास्त्रों और प्राचीन लोकविचारों तथा परम्पराओं से धैर्यपूर्वक मुकाबला किया। गौरतलब है कि उनके ग्रंथ आर्यभटीय के टीकाकारों तथा अन्य पूर्ववर्ती ज्योतिषियों ने उन्हें 'आर्यभट' नाम से ही संबोधित किया है।

जन्म, काल तथा संबंधित स्थान

प्राचीन भारत के असंख्य पोथियों में उनके रचयिता तथा रचनाकाल के बारे में स्पष्ट जानकारी नहीं प्राप्त होती है। मगर महत्वपूर्ण बात यह है कि आर्यभट ने अपने समय के संबंध में सुस्पष्ट जानकारी दी है। आर्यभट ने अपने क्रांतिकारी कृतित्व 'आर्यभटीय' में यह जानकारी दी है कि उन्होंने इस ग्रंथ की रचना 23 वर्ष की आयु में कुसुमपुर में की थी। आर्यभटीय के एक श्लोक में वे बताते हैं कि

“कलियुग के 3600 वर्ष बीत चुके हैं और अब मेरी आयु 23 वर्ष है।”

भारतीय ज्योतिषीय काल गणना के अनुसार कलियुग का आरंभ 3101 ईसा पूर्व में हुआ था। कलन से विद्वानों ने यह निष्कर्ष निकाला कि आर्यभटीय की रचनाकाल 499 ई. है। इससे यह स्पष्ट होता है कि आर्यभट का जन्म 476 ई. में हुआ होगा। अपने जन्मकाल की सुस्पष्ट सूचना देने वाले आर्यभट प्राचीन भारत के संभवतः पहले वैज्ञानिक थे।

हमें आर्यभट के माता-पिता, भाई-बहन, गुरु इत्यादि के बारे में कोई जानकारी नहीं प्राप्त है। यहाँ तक कि उनके जन्म स्थान के बारे में भी विद्वानों में आपसी मतभेद है। पहले विद्वानों का यह मत था कि आर्यभट का जन्म या तो पाटलिपुत्र (वर्तमान पटना) में हुआ था या कुसुमपुर (पुष्पपुर) में। कुछेक विद्वानों के मतानुसार पाटलिपुत्र ही कुसुमपुर था। ऐतिहासिक स्रोतों से ज्ञात होता है कि पाटलिपुत्र के निकट आर्यभट की वेधशाला थी। आर्यभटीय के टीकाकार नीलकंठ सोमयाजी के अनुसार आर्यभट का जन्म आशमक जनपद में हुआ था। नीलकंठ और भास्कर प्रथम के अनुसार आर्यभट आशमक जनपद (वर्तमान में महाराष्ट्र) से पाटलिपुत्र आए थे। आशमक जनपद से होने के कारण उन्हें 'आशमकाचार्य' और उनके ग्रंथों को 'आशमकतंत्र' के नाम से भी जाना जाता है।

उत्कृष्ट कृति : आर्यभटीय

ज्ञातव्य ऐतिहासिक साक्ष्यों के अनुसार आर्यभट ने कुल तीन ग्रंथों की रचना की थी। जिनमें से तीन ग्रन्थ दशगीतिका, आर्यभटीय एवं तन्त्र के बारे में वर्तमान में जानकारी उपलब्ध है। कुछ विद्वानों के मतानुसार उन्होंने 'आर्यभट सिद्धांत' नाम से एक और ग्रन्थ की रचना की थी, परन्तु वर्तमान में इस ग्रन्थ के मात्र 34 श्लोक ही उपलब्ध हैं। इन 34 श्लोकों में आर्यभट ने

खगोलीय यंत्रों के बारे में जानकारी दी है। कुछ इतिहासकारों के अनुसार आर्यभट्ट ने एक-दो ग्रन्थों की रचना और की थी। बहरहाल, आर्यभट्ट की सर्वाधिक प्रसिद्ध एवं क्रांतिकारी कृतित्व 'आर्यभटीय' है। इस कृति के लेखन के बाद पद्य शैली और सूत्र शैली में होने के कारण इसका खूब प्रचार हुआ। परन्तु मध्यकाल तक आते-आते कई सदियों तक आर्यभटीय ग्रन्थ लुप्तप्राय रहा। वर्ष 1865 में डॉ. भाऊ दाजी ने आर्यभटीय की तीन ताड़पत्र पांडुलिपियों को ढूढ़ निकाला। डॉ. भाऊ दाजी ने आर्यभट्ट एवं आर्यभटीय पर गहन अध्ययन एवं शोध करने के पश्चात् 'जर्नल ऑफ़ रॉयल एशियाटिक सोसाइटी' में एक शोधपत्र प्रकाशित करवाया। तब जाकर लोगों को आर्यभट्ट और उनके कृति के बारे में प्रथम प्रामाणिक जानकारी प्राप्त हुई। यूरोपीय विद्वान हैंड्रिक केर्ण ने आर्यभटीय की मलयालमी पांडुलिपियों का उपयोग करके पहली बार वर्ष 1874 में नीदरलैंड से, मुद्रित एवं परमेश्वर के टीका सहित प्रकाशित करवाया। वर्ष 1930 में शिकागो यूनिवर्सिटी प्रेस ने फ्रांसीसी भाषा में आर्यभटीय का प्रकाशन किया। पण्डित बलदेव मिश्र ने हिंदी व्याख्या सहित आर्यभटीय को वर्ष 1966 में पटना में प्रकाशित करवाया।

आर्यभटीय संस्कृत काव्य रूप में रचित गणित एवं खगोलशास्त्र का एक छोटा-सा विशुद्ध ग्रंथ है। आर्यभटीय को विद्वान और प्रसिद्ध विज्ञान लेखक गुणाकर मुले प्रथम 'पौरुषेय' ग्रंथ मानते हैं। यहाँ पौरुषेय से अभिप्राय है मनुष्य द्वारा रचित, जबकि आर्यभटीय से पहले के ग्रंथ 'अपौरुषेय' थे, यानी आचार्यों द्वारा न लिखा होकर दैवीय प्रेरणा से मुग्ध होकर लिखे गए ग्रंथ। आर्यभट्ट पुरानी अवैज्ञानिक मान्यताओं को तोड़ने वाले क्रांतिकारी गणितज्ञ और खगोलशास्त्री थे। आर्यभटीय में वर्णित सिद्धांत नवीन होने के साथ-साथ दूरदर्शी यथार्थ परिकल्पना भी थी।

आर्यभटीय में कुल 121 संस्कृत श्लोक हैं, जो चार पादों या भागों में विभाजित हैं। ये चार भाग हैं – दशगीतिकापाद, गणितपाद, कालक्रियापाद और गोलपाद।

1. **दशगीतिकापाद** : यह आर्यभटीय के चार भागों में से सबसे छोटा भाग है। इसमें कुल 13 श्लोक हैं। इनमें से 10 श्लोक गीतिका छंद में है, इसलिए इस भाग को 'दशगीतिका सूत्र' के नाम से भी जाना जाता है। इस भाग के प्रथम श्लोक में ब्रह्म और परब्रह्म की वंदना है। आगे के एक ही श्लोक में आर्यभट्ट अक्षरों द्वारा संख्याओं को लिखने की अपनी नवीन अक्षरांक पद्धति को प्रस्तुत करते हैं। शेष श्लोकों में आर्यभट्ट ने सूर्य, चन्द्रमा, पृथ्वी, शनि, बृहस्पति, शुक्र और बुध के चक्र (भगण) और कल्प, महायुग एवं त्रिकोणमिति इत्यादि की चर्चा की है।
2. **गणितपाद** : इस भाग में अंकगणित, बीजगणित और रेखागणित पर संक्षिप्त में चर्चा की गयी है। इसमें कुल 33 श्लोक हैं। इसके श्लोकों में वर्ग, वर्गमूल, घन, घनमूल, त्रिभुज का क्षेत्रफल, त्रिभुजाकार शंकु का क्षेत्रफल, वृत्त का क्षेत्रफल, वृत्त की त्रिज्या, गोले का आयतन, समान्तर श्रेणी, चार दशमलव अंकों तक पाई (π) का शुद्ध मान आदि का गणितीय विवेचन किया गया है।
3. **कालक्रियापाद** : कालक्रियापाद का अभिप्राय है – काल गणना। इस भाग में कुल 25 श्लोक हैं। इसमें काल एवं वृत्त के विभाजन और मासों, वर्षों, युगों, महायुगों के सम्बन्ध में बताया गया है। इसके 20 श्लोक ग्रहीय गतियों तथा खगोलशास्त्र सम्बन्धी अन्य विषयों पर केन्द्रित हैं।
4. **गोलपाद** : यह सर्वाधिक प्रसिद्ध, सबसे बड़ा एवं ग्रंथ का अंतिम भाग है। इस भाग में कुल 50 श्लोक हैं। इसमें खगोल के विभिन्न वृत्तों को समझाया गया है और ग्रहों, चन्द्रमा और पृथ्वी के गतियों को स्पष्ट किया गया है। इसी भाग में आर्यभट्ट ने ग्रहणों के सही कारण एवं अन्य नवीनतम खगोलीय अवधारणाओं को प्रस्तुत किया है। जिसके बारे में आगे चर्चा करेंगे।

आर्यभट्ट की क्रांतिकारी अवधारणाएं

आर्यभटीय के रचयिता के रूप में, आरंभ में आर्यभट का बहुत सम्मान रहा। उनके ग्रंथ में नवीन एवं युगांतरकारी अवधारणाएं थी, जिसके कारण आर्यभट बहुत जल्द ही मशहूर हो गये। आइए, आर्यभट की कुछ प्रमुख अवधारणाओं पर चर्चा करते हैं-

- आर्यभट ने हजारों वर्ष पुराने इस विचार का खंडन कर दिया कि हमारी पृथ्वी ब्रह्माण्ड के मध्यभाग में स्थिर है। आर्यभट ने भूभ्रमण का सिद्धांत प्रस्तुत किया, जिसके अनुसार पृथ्वी अपने अक्ष पर घूर्णन करती है। इसका विवरण आर्यभट गोलपाद में निम्न प्रकार से देते हैं-

अनुलोमगतिनीस्थः पश्यत्यचलम्विलोमंग यद्वत्। अचलानि भानि तद्वत् समपश्चिमगानि लंकायां॥

“लंका में स्थित मनुष्य नक्षत्रों को उल्टी ओर (पूर्व से पश्चिम) जाते हुए देखता है उसी भांति से चलती नाव में बैठे

मनुष्य को किनारों स्थित वस्तुओं की गति उल्टी दिशा में प्रतीत होती है।”

पृथूदकस्वामी आर्यभट की एक आर्या के बारे में लिखते हैं-

भपंजरः स्थिरो भूरेवावृत्यावृत्य प्राति दैविसिकौ।उदयास्तमयौ संपादयति नक्षत्रग्रहाणाम्॥‘

‘तारामंडल स्थिर है और पृथ्वी अपनी दैनिक घूर्णन गति से नक्षत्रों तथा ग्रहों को उदय एवं अस्त करती है।’

- आर्यभट ने सूर्य से विविध ग्रहों के दूरियों को बताया, जो वर्तमान वैज्ञानिक माप से काफी मिलता-जुलता है।
- आर्यभट ने स्थिर तारों के सापेक्ष पृथ्वी का अपने अक्ष पर घूर्णन-काल की गणना 23 घंटे 56 मिनट और 4.1 सेकेण्ड की थी। आधुनिक गणना के अनुसार पृथ्वी अपने अक्ष पर 23 घंटे 56 मिनट और 4.091 सेकेण्ड में घूर्णन करती है। इससे यह स्पष्ट है कि आर्यभट की गणना शुद्धता के बहुत निकट है। ध्यातव्य है कि आर्यभट के परवर्ती गणितज्ञों ने भी पृथ्वी के घूर्णन-काल की गणना की थी, परन्तु आर्यभट की गणना उनकी तुलना में अत्यधिक सटीक थी। और आर्यभट ने एक वर्ष को 365.25868 दिनों एक चंद्र मास को 27.32167 दिनों का माना। जबकि आधुनिक गणना के अनुसार क्रमशः मान 365.25636 दिन और 27.32166 दिन है, जोकि शुद्धता के काफी निकट है।
- आर्यभट ने गोलपाद में बताया कि जब पृथ्वी की विशाल छाया चन्द्रमा पर पड़ती है, तो चन्द्र ग्रहण होता है। उसी प्रकार, जब चन्द्रमा सूर्य एवं पृथ्वी के बीच आ जाता है और वह सूर्य को ढक लेता है, तब सूर्य ग्रहण होता है। आर्यभट ने ग्रहणों की तिथि तथा अवधि के आकलन का सूत्र भी प्रदान किया।
- आर्यभट ने महायुग अर्थात्, सतयुग, त्रेता, द्वापर और कलियुग को चार समान भागों में विभाजित किया। उन्होंने मनु की भांति 4 : 3 : 2 : 1 में नहीं विभक्त किया। उन्होंने 1 कल्प में 14 मन्वन्तर और 1 मन्वन्तर में 7 महायुग माना। एक महायुग में चारों युगों को एकसमान माना।
- आर्यभट ने बड़ी-बड़ी संख्याओं को अक्षरों के समूहों में निरूपित करने की नई अक्षरांक पद्धति को जन्म दिया। उन्होंने इसी शैली में आर्यभटीय की रचना की है। आर्यभटीय के एक श्लोक से यह भी स्पष्ट है कि वे नई स्थानमान अंक पद्धति से परिचित थे। अतः वे शून्य से भी परिचित थे।
- आर्यभट ने वृत्त की परिधि और उसके व्यास के अनुपात π (पाई) का मान 3.1416 कलित किया जोकि दशमलव के चार अंकों तक ठीक है। आर्यभट यह जानते थे कि π एक अपरिमेय संख्या है, इसलिए उन्होंने अपने मान को सन्निकट माना।
- आर्यभट गोलीय त्रिकोणमिति की अवधारणाओं से भलीभांति परिचित थे। उन्होंने अर्धज्याओं के मान 3°45 के अंतर पर दिए, जो आधुनिक त्रिकोणमिति के सिद्धांतों के काफी अनुरूप हैं। वर्तमान में प्रचलित ‘साइन’ और ‘कोसाइन’ आर्यभटीय के ‘ज्या’ और ‘कोज्या’ ही हैं। आज सम्पूर्ण विश्व में जो त्रिकोणमिति पढ़ाया जाता है, वास्तविकता में उसकी खोज आर्यभट ने की थी।

- आर्यभट ने ब्रह्मांड को अनादि-अनंत माना। भारतीय दर्शन के अनुसार अग्नि, जल, वायु, पृथ्वी और आकाश इन पांच तत्वों के मेल से इस सृष्टी का सृजन हुआ है। परन्तु आर्यभट ने आकाश को तत्व नहीं माना। इत्यादि !

आर्यभटीय पर टीकाएं और अलोचनाएं

आर्यभटीय ग्रंथ दुरुह एवं संक्षिप्त है और सूत्रबद्ध शैली में लिखा होने के कारण टीका (भाष्य) बिना समझना बहुत कठिन है। इस ग्रंथ की रचना के बाद समकालीन तथा परवर्ती ज्योतिषियों ने 12 टीकाएँ लिखीं। आर्यभटीय की सबसे प्राचीनतम टीका जो हमारे पास उपलब्ध है वह है – भास्कर प्रथम का 'आर्यभट तंत्र भाष्य', जिसे उन्होंने 629 ई. में, वलभी (वर्तमान महाराष्ट्र) में लिखा। आर्यभट के शिष्यों के बारे में जानकारी देते हुए भास्कर ने लिखा है कि पांडुरंगस्वामी, लाटदेव (महान गणितज्ञ) और निःशंकु ने आर्यभट के चरणों में बैठकर ज्योतिष विद्या अर्जित की थी। भास्कर के बाद भारत में कई गणितज्ञ-ज्योतिषी हुए मगर उनके मुकाबले का कोई भी नहीं हुआ।

आर्यभट के सौ वर्षों बाद एक महान गणितज्ञ-ज्योतिषी हुए – **ब्रह्मगुप्त**। ब्रह्मगुप्त ने आर्यभट की आपत्तिजनक शब्दों में कड़वी आलोचना की। ब्रह्मगुप्त ने आर्यभट के भूभ्रमण सिद्धांत, ग्रहण के सही कारण और आर्यभट के युग विभाजन पद्धति आदि की आलोचना एवं उपेक्षा की। विद्वान **अल्बरूनी** ने लगभग 13 वर्षों तक भारत में रहकर भारतीय संस्कृति, गणित एवं खगोलशास्त्र का व्यापक अध्ययन किया। उन्होंने ब्रह्मगुप्त के आलोचनाओं को गलत एवं आपत्तिजनक माना साथ ही आर्यभट की बुद्धि का भी लोहा माना। आर्यभट तथा उनके शिष्यों द्वारा की गयी तिथि गणना पर आधारित पंचांग भारत में खूब प्रचलित रहे हैं। आर्यभट के ही कार्यों के आधार प्रसिद्ध गणितज्ञ व वैज्ञानिक **उमर ख्याम** ने जलाली पंचांग प्रस्तुत किया था।

आर्यभट अपनी खगोलीय प्रणालियों के लिए सन्दर्भ के रूप में श्रीलंका का उपयोग करते थे और आर्यभटीय में अनेक अवसरों पर श्रीलंका का उल्लेख किया है। आर्यभट द्वारा रचित तीन ग्रंथों की जानकारी आज भी उपलब्ध है। दशगीतिका, आर्यभटीय और तंत्र। लेकिन जानकारों के अनुसार उन्होंने और एक ग्रंथ लिखा था- 'आर्यभट सिद्धांत'। इस समय उसके केवल 34 श्लोक ही उपलब्ध हैं। उनके इस ग्रंथ का सातवे शतक में व्यापक उपयोग होता था। लेकिन इतना उपयोगी ग्रंथ लुप्त कैसे हो गया इस विषय में कोई निश्चित जानकारी नहीं मिलती। उन्होंने आर्यभटीय नामक महत्वपूर्ण ज्योतिष ग्रन्थ लिखा, जिसमें वर्गमूल, घनमूल, समान्तर श्रेणी तथा विभिन्न प्रकार के समीकरणों का वर्णन है। उन्होंने अपने आर्यभटीय नामक ग्रन्थ में कुल 3 पृष्ठों के समा सकने वाले 33 श्लोकों में गणितविषयक सिद्धान्त तथा 5 पृष्ठों में 75 श्लोकों में खगोल-विज्ञान विषयक सिद्धान्त तथा इसके लिये यन्त्रों का भी निरूपण किया। आर्यभट ने अपने इस छोटे से ग्रन्थ में अपने से पूर्ववर्ती तथा पश्चाद्वर्ती देश के तथा विदेश के सिद्धान्तों के लिये भी क्रान्तिकारी अवधारणाएँ उपस्थित कीं। उनकी प्रमुख कृति, आर्यभटीय, गणित और खगोल विज्ञान का एक संग्रह है, जिसे भारतीय गणितीय साहित्य में बड़े पैमाने पर उद्धृत किया गया है और जो आधुनिक समय में भी अस्तित्व में है। आर्यभटीय के गणितीय भाग में अंकगणित, बीजगणित, सरल त्रिकोणमिति और गोलीय त्रिकोणमिति शामिल हैं। इसमें सतत भिन्न (कॅटैन्यूड फ्रेक्शन्स), द्विघात समीकरण (क्वाड्रेटिक इक्वेशंस), घात श्रृंखला के योग (सम्स ऑफ पावर सीरीज़) और ज्याओं की एक तालिका (Table of Sines) शामिल हैं।

आर्य-सिद्धांत, खगोलीय गणनाओं पर एक कार्य है जो अब लुप्त हो चुका है, इसकी जानकारी हमें आर्यभट के समकालीन वराहमिहिर के लेखनों से प्राप्त होती है, साथ ही साथ बाद के गणितज्ञों और टिप्पणीकारों के द्वारा भी मिलती है जिनमें शामिल हैं ब्रह्मगुप्त और भास्कर I. ऐसा प्रतीत होता है कि ये कार्य पुराने सूर्य सिद्धांत पर आधारित है और आर्यभटीय के सूर्योदय की अपेक्षा इसमें मध्यरात्रि-दिवस-गणना का उपयोग किया गया है। इसमें अनेक खगोलीय उपकरणों का वर्णन शामिल है, जैसे कि नोमोन(शंकु-यन्त्र), एक परछाई यन्त्र (छाया-यन्त्र), संभवतः कोण मापी उपकरण, अर्धवृत्ताकार और वृत्ताकार (धनुर-यन्त्र / चक्र-यन्त्र), एक बेलनाकार छड़ी यस्ती-यन्त्र, एक छत्र-आकर का उपकरण जिसे छत्र- यन्त्र कहा गया है और कम से कम दो प्रकार की जल घड़ियाँ- धनुषाकार और बेलनाकार. एक तीसरा ग्रन्थ जो अरबी अनुवाद के रूप में

अस्तित्व में है, अल नफ़ या अल नफ़ है, आर्यभट्ट के एक अनुवाद के रूप में दावा प्रस्तुत करता है, परन्तु इसका संस्कृत नाम अज्ञात है। संभवतः 9 वीं सदी के अभिलेखन में, यह फारसी विद्वान और भारतीय इतिहासकार अबू रेहान अल-बिरूनी द्वारा उल्लेखित किया गया है।

आर्यभट्ट के कार्य के प्रत्यक्ष विवरण सिर्फ आर्यभटीय से ही ज्ञात हैं। आर्यभटीय नाम बाद के टिप्पणीकारों द्वारा दिया गया है, आर्यभट्ट ने स्वयं इसे नाम नहीं दिया होगा; यह उल्लेख उनके शिष्य भास्कर प्रथम ने अश्मकतंत्र या अश्माका के लेखों में किया है। इसे कभी कभी आर्य-शत-अष्ट (अर्थात् आर्यभट्ट के 108) - जो की उनके पाठ में छंदों की संख्या है - के नाम से भी जाना जाता है। यह सूत्र साहित्य के समान बहुत ही संक्षिप्त शैली में लिखा गया है, जहाँ प्रत्येक पंक्ति एक जटिल प्रणाली को याद करने के लिए सहायता करती है। इस प्रकार, अर्थ की व्याख्या टिप्पणीकारों की वजह से है। समूचे ग्रंथ में 108 छंद हैं, साथ ही परिचयात्मक 13 अतिरिक्त हैं, इस पूरे को चार पदों अथवा अध्यायों में विभाजित किया गया है :

(1) गीतिकपाद : (13 छंद) समय की बड़ी इकाइयाँ - कल्प, मन्वन्तर, युग, जो प्रारंभिक ग्रंथों से अलग एक ब्रह्माण्ड विज्ञान प्रस्तुत करते हैं जैसे कि लगध का वेदांग ज्योतिष, (पहली सदी ईसवी पूर्व, इनमें जीवाओं (साइन) की तालिका ज्या भी शामिल है जो एक एकल छंद में प्रस्तुत है। एक महायुग के दौरान, ग्रहों के परिभ्रमण के लिए 4.32 मिलियन वर्षों की संख्या दी गयी है।

(2) गणितपाद (33 छंद) में क्षेत्रमिति (क्षेत्र व्यवहार), गणित और ज्यामितिक प्रगति, शंकु/ छायाएँ (शंकु -छाया), सरल, द्विघात, युगपत और अनिश्चित समीकरण (कुट्टक) का समावेश है।

(3) कालक्रियापाद (25 छंद) : समय की विभिन्न इकाइयाँ और किसी दिए गए दिन के लिए ग्रहों की स्थिति का निर्धारण करने की विधि। अधिक मास की गणना के विषय में (अधिकमास), क्षय-तिथियाँ। सप्ताह के दिनों के नामों के साथ, एक सात दिन का सप्ताह प्रस्तुत करते हैं।

(4) गोलपाद (50 छंद): आकाशीय क्षेत्र के ज्यामितिक /त्रिकोणमितीय पहलू, क्रांतिवृत्त, आकाशीय भूमध्य रेखा, आसंथि, पृथ्वी के आकार, दिन और रात के कारण, क्षितिज पर राशिचक्रीय संकेतों का बढ़ना आदि की विशेषताएं।

इसके अतिरिक्त, कुछ संस्करणों अंत में कृतियों की प्रशंसा आदि करने के लिए कुछ पुष्पिकाएं भी जोड़ते हैं। आर्यभटीय ने गणित और खगोल विज्ञान में पद्य रूप में, कुछ नवीनताएँ प्रस्तुत की, जो अनेक सदियों तक प्रभावशाली रही। ग्रंथ की संक्षिप्तता की चरम सीमा का वर्णन उनके शिष्य भास्कर प्रथम (भाष्य , 600 और) द्वारा अपनी समीक्षाओं में किया गया है और अपने आर्यभटीय भाष्य (1465) में नीलकंठ सोमयाजी द्वारा। भारतके इतिहास में जिसे 'गुप्तकाल' या 'स्वर्णयुग' के नाम से जाना जाता है, उस समय भारत ने साहित्य, कला और विज्ञान क्षेत्रों में अभूतपूर्व प्रगति की। उस समय मगध स्थित नालन्दा विश्वविद्यालय ज्ञानदान का प्रमुख और प्रसिद्ध केंद्र था। देश विदेश से विद्यार्थी ज्ञानार्जन के लिए यहाँ आते थे। वहाँ खगोलशास्त्र के अध्ययन के लिए एक विशेष विभाग था। एक प्राचीन श्लोक के अनुसार आर्यभट्ट नालन्दा विश्वविद्यालय के कुलपति भी थे। आर्यभट्ट का भारत और विश्व के ज्योतिष सिद्धान्त पर बहुत प्रभाव रहा है। भारत में सबसे अधिक प्रभाव केरल प्रदेश की ज्योतिष परम्परा पर रहा। आर्यभट्ट भारतीय गणितज्ञों में सबसे महत्वपूर्ण स्थान रखते हैं। इन्होंने 120 आर्याछंदों में ज्योतिष शास्त्र के सिद्धान्त और उससे संबंधित गणित को सूत्ररूप में अपने आर्यभटीय ग्रंथ में लिखा है।

उन्होंने एक ओर गणित में पूर्ववर्ती आर्किमिडीज़ से भी अधिक सही तथा सुनिश्चित पाई के मान को निरूपित किया[क] तो दूसरी ओर खगोलविज्ञान में सबसे पहली बार उदाहरण के साथ यह घोषित किया गया कि स्वयं पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है।[ख] आर्यभट्ट ने ज्योतिषशास्त्र के आजकल के उन्नत साधनों के बिना जो खोज की थी, यह उनकी महत्ता है। कोपर्निकस (1473 से 1543 ई.) ने जो खोज की थी उसकी खोज आर्यभट्ट हजार वर्ष पहले कर चुके थे। "गोलपाद" में आर्यभट्ट ने लिखा है "नाव में बैठा हुआ मनुष्य जब प्रवाह के साथ आगे बढ़ता है, तब वह समझता है कि अचर वृक्ष, पाषाण, पर्वत आदि

पदार्थ उल्टी गति से जा रहे हैं। उसी प्रकार गतिमान पृथ्वी पर से स्थिर नक्षत्र भी उलटी गति से जाते हुए दिखाई देते हैं।" इस प्रकार आर्यभट ने सर्वप्रथम यह सिद्ध किया कि पृथ्वी अपने अक्ष पर घूमती है। इन्होंने सतयुग, त्रेता, द्वापर और कलियुग को समान माना है। इनके अनुसार एक कल्प में 14 मन्वन्तर और एक मन्वन्तर में 72 महायुग (चतुर्युग) तथा एक चतुर्युग में सतयुग, द्वापर, त्रेता और कलियुग को समान माना है।

आर्यभट के अनुसार किसी वृत्त की परिधि और व्यास का संबंध $62,832 : 20,000$ आता है जो चार दशमलव स्थान तक शुद्ध है। आर्यभट ने बड़ी-बड़ी संख्याओं को अक्षरों के समूह से निरूपित करने कीत्यन्त वैज्ञानिक विधि का प्रयोग किया है।

गणित

स्थानीय मान प्रणाली और शून्य: स्थान-मूल्य अंक प्रणाली, जिसे सर्वप्रथम तीसरी सदी की बख्शाली पाण्डुलिपि में देखा गया, उनके कार्यों में स्पष्ट रूप से विद्यमान थी। उन्होंने निश्चित रूप से प्रतीक का उपयोग नहीं किया, परन्तु फ्रांसीसी गणितज्ञ जार्ज डफ्रह के मतानुसार- रिक्त गुणांक के साथ, दस की घात के लिए एक स्थान धारक के रूप में शून्य का ज्ञान आर्यभट के स्थान-मूल्य अंक प्रणाली में निहित था। हालांकि, आर्यभट ने ब्राह्मी अंकों का प्रयोग नहीं किया था; वैदिक काल से चली आ रही संस्कृत परंपरा को निरंतर रखते हुए उन्होंने संख्या को निरूपित करने के लिए वर्णमाला के अक्षरों का उपयोग किया, मात्राओं (जैसे ज्याओं की तालिका) को स्मरक के रूप में व्यक्त करना।

अपरिमेय (इर्रेशनल) के रूप में π

आर्यभट ने पाई के सन्निकटन पर कार्य किया और संभवतः उन्हें इस बात का ज्ञान हो गया था कि पाई इर्रेशनल है। आर्यभटीयम् (गणितपाद) के दूसरे भाग में वे लिखते हैं:

चतुराधिकं शतमष्टगुणं द्वाषष्टिस्तथा सहस्राणाम्।
अयुतद्वयस्य विष्कम्भस्यासन्नो वृत्तपरिणाहः॥

100 में चार जोड़ें, आठ से गुणा करें और फिर 62000 जोड़ें। इस नियम से 20000 परिधि के एक वृत्त का व्यास ज्ञात किया जा सकता है।

$$(100 + 4) * 8 + 62000/20000 = 3.1416$$

इसके अनुसार व्यास और परिधि का अनुपात $((4 + 100) \times 8 + 62000) / 20000 = 3.1416$ है, जो पाँच महत्वपूर्ण आंकड़ों तक बिलकुल सटीक है।

आर्यभट ने आसन्न (निकट पहुंचना), पिछले शब्द के ठीक पहले आने वाला, शब्द की व्याख्या की व्याख्या करते हुए कहा है कि यह न केवल एक सन्निकटन है, वरन यह कि मूल्य अतुलनीय (या इर्रेशनल) है। यदि यह सही है, तो यह एक अत्यन्त परिष्कृत दृष्टिकोण है, क्योंकि यूरोप में पाइ की तर्कहीनता का सिद्धांत लैम्बर्ट द्वारा केवल 1761 में ही सिद्ध हो पाया था।

आर्यभटीय के अरबी में अनुवाद के पश्चात् (पूर्व.820 ई.) बीजगणित पर मुहम्मद इब्न मूसा अल-ख्वारिज़्मी की पुस्तक में इस सन्निकटन का उल्लेख किया गया था।

क्षेत्रमिति और त्रिकोणमिति

गणितपाद 6 में, आर्यभट ने त्रिकोण के क्षेत्रफल को इस प्रकार बताया है-

त्रभुजस्य फलशरीरं समदलकोटि भुजार्धसंवर्गः

इसका अनुवाद यह है : किसी त्रिभुज का क्षेत्रफल, लम्ब के साथ भुजा के आधे के (गुणनफल के) परिणाम के बराबर होता है।

आर्यभट ने अपने काम में द्विज्या (साइन) के विषय में चर्चा की है और उसको नाम दिया है अर्ध-ज्या इसका

शाब्दिक अर्थ है "अर्ध-तंत्री"। आसानी की वजह से लोगों ने इसे ज्या कहना शुरू कर दिया। जब अरबी लेखकों द्वारा उनके काम का संस्कृत से अरबी में अनुवाद किया गया, तो उन्होंने इसको जिबा कहा (ध्वन्यात्मक समानता के कारणवश)। चूंकि, अरबी लेखन में, स्वरों का इस्तेमाल बहुत कम होता है, इसलिए इसका और संक्षिप्त नाम पड़ गया जब। जब बाद के लेखकों को ये समझ में आया कि जब जिबा का ही संक्षिप्त रूप है, तो उन्होंने वापिस जिबा का इस्तेमाल करना शुरू कर दिया। जिबा का अर्थ है "खोह" या "खाई" (अरबी भाषा में जिबा का एक तकनीकी शब्द के आलावा कोई अर्थ नहीं है)। बाद में बारहवीं सदी में, जब क्रीमोना के घेरादों ने इन लेखनों का अरबी से लैटिन भाषा में अनुवाद किया, तब उन्होंने अरबी जिबा की जगह उसके लैटिन समकक्ष साइनस को डाल दिया, जिसका शाब्दिक अर्थ "खोह" या "खाई" ही है। और उसके बाद अंग्रेजी में, साइनस ही साइन बन गया।

अनिश्चित समीकरण

कल से भारतीय गणितज्ञों की विशेष रुचि की एक समस्या रही है उन समीकरणों के पूर्णांक हल ज्ञात करना जो $ax + b = cy$ स्वरूप में होती है, एक विषय जिसे वर्तमान समय में डायोफैंटाइन समीकरण के रूप में जाना जाता है। यहाँ आर्यभटीय पर भास्कर की व्याख्या से एक उदाहरण देते हैं:

वह संख्या ज्ञात करो जिसे 8 से विभाजित करने पर शेषफल के रूप में 5 बचता है, 9 से विभाजित करने पर शेषफल के रूप में 4 बचता है, 7 से विभाजित करने पर शेषफल के रूप में 1 बचता है।

अर्थात्, बताएं $N = 8x + 5 = 9y + 4 = 7z + 1$. इससे N के लिए सबसे छोटा मान 85 निकलता है। सामान्य तौर पर, डायोफैंटाइन समीकरण कठिनता के लिए बड़नाम थे। इस तरह के समीकरणों की व्यापक रूप से चर्चा प्राचीन वैदिक ग्रन्थ सुल्ब सूत्र में है, जिसके अधिक प्राचीन भाग 800 ई.पू. तक पुराने हो सकते हैं। ऐसी समस्याओं के हल के लिए आर्यभट्ट की विधि को कुट्टक विधि कहा गया है। *kuttaka* कुट्टक का अर्थ है पीसना, अर्थात् छोटे छोटे टुकड़ों में तोड़ना और इस विधि में छोटी संख्याओं के रूप में मूल खंडों को लिखने के लिए एक पुनरावर्ती कलनविधि का समावेश था। आज यह कलनविधि, 621 ईसवी पश्चात में भास्कर की व्याख्या के अनुसार, पहले क्रम के डायोफैंटाइन समीकरणों को हल करने के लिए मानक पद्धति है, और इसे अक्सर आर्यभट्ट एल्गोरिद्म के रूप में जाना जाता है। डायोफैंटाइन समीकरणों का इस्तेमाल क्रिप्टोलौजी में होता है और आरएसए सम्मलेन, 2006 ने अपना ध्यान कुट्टक विधि और सुल्बसूत्र के पूर्व के कार्यों पर केन्द्रित किया।

बीजगणित

आर्यभटीय में आर्यभट्ट ने वर्गों और घनों की श्रेणी के रोचक परिणाम प्रदान किये हैं।

$$1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = (1 + 2 + \dots + n)^2$$

खगोल विज्ञान

आर्यभट्ट की खगोल विज्ञान प्रणाली औदायक प्रणाली कहलाती थी, (श्रीलंका, भूमध्य रेखा पर उदय, भोर होने से दिनों की शुरुआत होती थी)। खगोल विज्ञान पर उनके बाद के लेख, जो सतही तौर पर एक द्वितीय मॉडल (अर्ध-रात्रिका, मध्यरात्रि), प्रस्तावित करते हैं, खो गए हैं, परन्तु इन्हे आंशिक रूप से ब्रह्मगुप्त के खण्डखाद्यक में हुई चर्चाओं से पुनः निर्मित किया जा सकता है। कुछ ग्रंथों में वे पृथ्वी के घूर्णन को आकाश की आभासी गति का कारण बताते हैं।

सौर प्रणाली की गतियाँ

प्रतीत होता है कि आर्यभट्ट यह मानते थे कि पृथ्वी अपनी धुरी की परिक्रमा करती है। यह श्रीलंका को सन्दर्भित एक कथन से ज्ञात होता है, जो तारों की गति का पृथ्वी के घूर्णन से उत्पन्न आपेक्षिक गति के रूप में वर्णन करता है।

अनुलोम-गतिस् नौ-स्थस् पश्यति अचलम् विलोम-गम् यद्-वत्।

अचलानि भानि तद्-वत् सम-पश्चिम-गानि लंकायाम् ॥ (आर्यभटीय गोलपाद 9)

जैसे एक नाव में बैठा आदमी आगे बढ़ते हुए स्थिर वस्तुओं को पीछे की दिशा में जाते देखता है, बिल्कुल उसी तरह श्रीलंका में (अर्थात् भूमध्य रेखा पर) लोगों द्वारा स्थिर तारों को ठीक पश्चिम में जाते हुए देखा जाता है। अगला छंद तारों और ग्रहों की गति को वास्तविक गति के रूप में वर्णित करता है:

उदय-अस्तमय-निमित्तम् नित्यम् प्रवहेण वायुना क्षिप्तस्।

लंका-सम-पश्चिम-गस् भ-पंजरस् स-ग्रहस् भ्रमति ॥ (आर्यभटीय गोलपाद 10)

"उनके उदय और अस्त होने का कारण इस तथ्य की वजह से है कि प्रोवेक्टर हवा द्वारा संचालित गृह और एस्टेरिस्स चक्र श्रीलंका में निरंतर पश्चिम की तरफ चलायमान रहते हैं।

लंका (श्रीलंका) यहाँ भूमध्य रेखा पर एक सन्दर्भ बिन्दु है, जिसे खगोलीय गणना के लिए मध्याह्न रेखा के सन्दर्भ में समान मान के रूप में ले लिया गया था।

आर्यभट ने सौर मंडल के एक भूकेंद्रीय मॉडल का वर्णन किया है, जिसमें सूर्य और चन्द्रमा गृहचक्र द्वारा गति करते हैं, जो कि परिक्रमा करता है पृथ्वी की। इस मॉडल में, जो पाया जाता है पितामहसिद्धान्त (ई. 425), प्रत्येक ग्रहों की गति दो ग्रहचक्रों द्वारा नियंत्रित है, एक छोटा मंद (धीमा) ग्रहचक्र और एक बड़ा शीघ्र (तेज) ग्रहचक्र। पृथ्वी से दूरी के अनुसार ग्रहों का क्रम इस प्रकार है : चंद्रमा, बुध, शुक्र, सूरज, मंगल, बृहस्पति, शनि और नक्षत्र[2] ग्रहों की स्थिति और अवधि की गणना समान रूप से गति करते हुए बिन्दुओं से सापेक्ष के रूप में की गयी थी, जो बुध और शुक्र के मामले में, जो पृथ्वी के चारों ओर औसत सूर्य के समान गति से घूमते हैं और मंगल, बृहस्पति और शनि के मामले में, जो राशिचक्र में पृथ्वी के चारों ओर अपनी विशिष्ट गति से गति करते हैं। खगोल विज्ञान के अधिकांश इतिहासकारों के अनुसार यह द्वि ग्रहचक्र वाला मॉडल टॉलेमी के पहले के ग्रीक खगोल विज्ञानके तत्वों को प्रदर्शित करता है। आर्यभट के मॉडल के एक अन्य तत्व सिद्धोका, सूर्य के संबंध में बुनियादी ग्रहों की अवधि, को कुछ इतिहासकारों द्वारा एक अंतर्निहित सूर्य केन्द्रित मॉडल के चिन्ह के रूप में देखा जाता है।

ग्रहण

उन्होंने कहा कि चंद्रमा और ग्रह सूर्य के परावर्तित प्रकाश से चमकते हैं। मौजूदा ब्रह्माण्डविज्ञान से अलग, जिसमें ग्रहणों का कारक छद्म ग्रह निस्पंद बिन्दु राहू और केतु थे, उन्होंने ग्रहणों को पृथ्वी द्वारा डाली जाने वाली और इस पर गिरने वाली छाया से सम्बद्ध बताया। इस प्रकार चंद्रग्रहण तब होता है जब चंद्रमा पृथ्वी की छाया में प्रवेश करता है (छंद गोला. 37) और पृथ्वी की इस छाया के आकार और विस्तार की विस्तार से चर्चा की (छंद गोला. 38-48) और फिर ग्रहण के दौरान ग्रहण वाले भाग का आकार और इसकी गणना। बाद के भारतीय खगोलविदों ने इन गणनाओं में सुधार किया, लेकिन आर्यभट की विधियों ने प्रमुख सार प्रदान किया था। यह गणनात्मक मिसाल इतनी सटीक थी कि 18 वीं सदी के वैज्ञानिक गुइलौम ले जेंटिल ने, पांडिचेरी की अपनी यात्रा के दौरान, पाया कि भारतीयों की गणना के अनुसार 1765-08-30 के चंद्रग्रहण की अवधि 41 सेकंड कम थी, जबकि उसके चार्ट (द्वारा, टोबिअस मेयर, 1752) 68 सेकंड अधिक दर्शाते थे।

आर्यभट कि गणना के अनुसार पृथ्वी की परिधि 39,968.0582 किलोमीटर है, जो इसके वास्तविक मान 40,075.0167 किलोमीटर से केवल 0.2% कम है। यह सन्निकटन यूनानी गणितज्ञ, एराटोसथेंस की संगणना के ऊपर एक उल्लेखनीय सुधार था, 200 ई.) जिनकी गणना का आधुनिक इकाइयों में तो पता नहीं है, परन्तु उनके अनुमान में लगभग 5-10% की एक त्रुटि अवश्य थी।

नक्षत्रों के आवर्तकाल

समय की आधुनिक अंग्रेजी इकाइयों में जोड़ा जाये तो, आर्यभट की गणना के अनुसार पृथ्वी का आवर्तकाल (स्थिर तारों के सन्दर्भ में पृथ्वी की अवधि) 23 घंटे 56 मिनट और 4.1 सेकंड थी; आधुनिक समय 23:56:4.091 है। इसी प्रकार, उनके

हिसाब से पृथ्वी के वर्ष की अवधि 365 दिन 6 घंटे 12 मिनट 30 सेकंड, आधुनिक समय की गणना के अनुसार इसमें 3 मिनट 20 सेकंड की त्रुटि है। नक्षत्र समय की धारण उस समय की अधिकतर अन्य खगोलीय प्रणालियों में ज्ञात थी, परन्तु संभवतः यह संगणना उस समय के हिसाब से सर्वाधिक शुद्ध थी।

सूर्य केंद्रीयता

आर्यभट्ट का दावा था कि पृथ्वी अपनी ही धुरी पर घूमती है और उनके ग्रह सम्बन्धी ग्रहचक्र मॉडलों के कुछ तत्व उसी गति से घूमते हैं जिस गति से सूर्य के चारों ओर ग्रह घूमते हैं। इस प्रकार ऐसा सुझाव दिया जाता है कि आर्यभट्ट की संगणनाएँ अन्तर्निहित सूर्य केन्द्रित मॉडल पर आधारित थी, जिसमें ग्रह सूर्य का चक्कर लगाते हैं। एक समीक्षा में इस सूर्य केन्द्रित व्याख्या का विस्तृत खंडन है। यह समीक्षा बी.एल. वान डर वार्डेन की एक किताब का वर्णन इस प्रकार करती है "यह किताब भारतीय गृह सिद्धांत के विषय में अज्ञात है और यह आर्यभट्ट के प्रत्येक शब्द का सीधे तौर पर विरोध करता है," हालाँकि कुछ लोग यह स्वीकार करते हैं कि आर्यभट्ट की प्रणाली पूर्व के एक सूर्य केन्द्रित मॉडल से उपजी थी जिसका ज्ञान उनको नहीं था। यह भी दावा किया गया है कि वे ग्रहों के मार्ग को अंडाकार मानते थे, हालाँकि इसके लिए कोई भी प्राथमिक साक्ष्य प्रस्तुत नहीं किया गया है।^[24] हालाँकि सामोस के एरिस्तार्चुस (तीसरी शताब्दी ई.पू.) और कभी कभार पोन्टस के हेराक्लिड्स (चौथी शताब्दी ई.पू.) को सूर्य केन्द्रित सिद्धांत की जानकारी होने का श्रेय दिया जाता है, प्राचीन भारत में ज्ञात ग्रीक खगोलशास्त्र (पौलिसा सिद्धांत - संभवतः अलेक्जेंड्रिया के किसी पॉल द्वारा) सूर्य केन्द्रित सिद्धांत के विषय में कोई चर्चा नहीं करता है।

विरासत

भारतीय खगोलीय परंपरा में आर्यभट्ट के कार्य का बड़ा प्रभाव था और अनुवाद के माध्यम से इन्होंने कई पड़ोसी संस्कृतियों को प्रभावित किया। इस्लामी स्वर्ण युग (ई. 820), के दौरान इसका अरबी अनुवाद विशेष प्रभावशाली था। उनके कुछ परिणामों को अल-ख्वारिज्मी द्वारा उद्धृत किया गया है और 10 वीं सदी के अरबी विद्वान अल-बिरूनी द्वारा उन्हें सन्दर्भित किया गया है, जिन्होंने अपने वर्णन में लिखा है कि आर्यभट्ट के अनुयायी मानते थे कि पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है।

साइन (ज्या), कोसाइन (कोज्या) के साथ ही, वरसाइन (उक्रमाज्या) की उनकी परिभाषा, और विलोम साइन (उत्क्रम ज्या), ने त्रिकोणमिति की उत्पत्ति को प्रभावित किया। वे पहले व्यक्ति भी थे जिन्होंने साइन और वरसाइन (1 - कोसाइन) तालिकाओं को, 0 डिग्री से 90 डिग्री तक 3.75 ° अंतरालों में, 4 दशमलव स्थानों की सूक्ष्मता तक निर्मित किया।

वास्तव में "साइन" और "कोसाइन" के आधुनिक नाम आर्यभट्ट द्वारा प्रचलित ज्या और कोज्या शब्दों के गलत (अपभ्रंश) उच्चारण हैं। उन्हें अरबी में जिबा और कोजिबा के रूप में उच्चारित किया गया था। फिर एक अरबी ज्यामिति पाठ के लैटिन में अनुवाद के दौरान क्रेमोना के जेराई द्वारा इनकी गलत व्याख्या की गयी; उन्होंने जिबा के लिए अरबी शब्द 'जेब' लिया जिसका अर्थ है "पोशाक में एक तह", एल साइनस (सी.1150)।

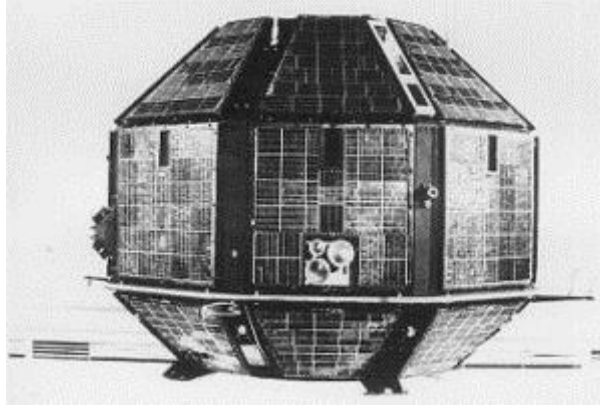
आर्यभट्ट की खगोलीय गणना की विधियाँ भी बहुत प्रभावशाली थीं। त्रिकोणमितिक तालिकाओं के साथ, वे इस्लामी दुनिया में व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाती थीं। और अनेक अरबी खगोलीय तालिकाओं (जिज) की गणना के लिए इस्तेमाल की जाती थीं। विशेष रूप से, अरबी स्पेन वैज्ञानिक अल-झर्काली (11वीं सदी) के कार्यों में पाई जाने वाली खगोलीय तालिकाओं का लैटिन में तोलेडो की तालिकाओं (12वीं सदी) के रूप में अनुवाद किया गया और ये यूरोप में सदियों तक सर्वाधिक सूक्ष्म पंचांग के रूप में इस्तेमाल में रही।

आर्यभट्ट और उनके अनुयायियों द्वारा की गयी तिथि गणना पंचांग अथवा हिंदू तिथिपत्र निर्धारण के व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए भारत में निरंतर इस्तेमाल में रही हैं, इन्हे इस्लामी दुनिया को भी प्रेषित किया गया, जहाँ इनसे जलाली तिथिपत्र का आधार तैयार किया गया जिसे 1073 में उमर खय्याम सहित कुछ खगोलविदों ने प्रस्तुत किया, जिसके संस्करण (1925 में

संशोधित) आज ईरान और अफगानिस्तान में राष्ट्रीय कैलेंडर के रूप में प्रयोग में हैं। जलाली तिथिपत्र अपनी तिथियों का आंकलन वास्तविक सौर पारगमन के आधार पर करता है, जैसा आर्यभट (और प्रारंभिक सिद्धांत कैलेंडर में था)। इस प्रकार के तिथि पत्र में तिथियों की गणना के लिए एक पंचांग की आवश्यकता होती है। यद्यपि तिथियों की गणना करना कठिन था, पर जलाली तिथिपत्र में ग्रेगोरी तिथिपत्र से कम मौसमी त्रुटियां थीं।

भारत के प्रथम उपग्रह आर्यभट, को उनका नाम दिया गया। चंद्र खड्ड आर्यभट का नाम उनके सम्मान स्वरूप रखा गया है। खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और वायुमंडलीय विज्ञान में अनुसंधान के लिए भारत में नैनीताल के निकट एक संस्थान का नाम आर्यभट प्रेक्षण विज्ञान अनुसंधान संस्थान (एआरआईएस) रखा गया है।

अंतर्विद्यालयीय आर्यभट गणित प्रतियोगिता उनके नाम पर है। बैसिलस आर्यभट, इसरो के वैज्ञानिकों द्वारा 2009 में खोजी गयी एक बैक्टीरिया की प्रजाति का नाम उनके नाम पर रखा गया है |



भारत का प्रथम उपग्रह आर्यभट

आर्यभट की उपलब्धियों को विशेष रूप से उनके कृति आर्यभटीय को महानतम ज्योतिषीय कार्यों के रूप में जाना जाता है। आर्यभट का चिंतन एक गणितज्ञ-ज्योतिषी के रूप में इतना महत्वपूर्ण था कि प्रथम भारतीय उपग्रह 'आर्यभट' को उनके सम्मान में उनके नाम पर रखा गया। जिसे सोवियत संघ के एक रॉकेट के द्वारा 19 अप्रैल, 1975 में प्रक्षेपित किया गया था। भारत दुनिया पहला ऐसा देश है जिसने अपने पहले कृत्रिम उपग्रह को किसी काल्पनिक देवी-देवता का नाम नहीं दिया, बल्कि अपने एक महान गणितज्ञ का नाम दिया।

चन्द्रमा पर उपस्थित एक बड़ी दरार (गड्ढे) का नाम **आर्यभट** रखा गया है। यही नहीं भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा बैलून से किए गये एक अनोखे प्रयोग में समतापमंडल की वायु में जीवाणुओं की ऐसी प्रजातियाँ पाई गई है जिसे पृथ्वी पर पहले कभी देखा नहीं गया था। उनमें से एक जीवाणु का नाम आर्यभट के सम्मान में '**बैसिलस आर्यभट**' रखा गया। खगोलभौतिकी से संबंधित नैनीताल के निकट स्थित एक संस्थान को आर्यभट के सम्मान में '**आर्यभट प्रेक्षण विज्ञान अनुसंधान संस्थान**' रखा गया है।