অধ্যায় ৮ ঃ আর্য্যভটৰ আর্য্যভটীয়

অধ্যায় গাঁথনি

৮.১ উদ্দেশ্য

৮.২ পৰিচয়

৮.৩ আর্য্যভট আৰু আর্য্যভটীয়ৰ পৰিচয়

৮.৪ আর্য্যভটীয়ৰ টীকা

৮.৫ আর্য্যভটীয়ৰ বিষয়বস্তু

- ৮.৫.১ বর্ণসংখ্যাক
- ৮.৫.২ ত্ৰৈৰাশিক
- ৮.৫.৩ সমান্তৰ শ্ৰেণীৰ যোগফল
- ৮.৫.৪ বৃত্তৰ পৰিধি আৰু ব্যাসৰ অনুপাত
- ৮.৫.৫ বৃত্তৰ কালি
- ৮.৫.৬ ত্ৰিভুজৰ কালি
- ৮.৫.৭ প্ৰতিলোমন পদ্ধতি

৮.৬ অধ্যায়টিৰ পৰা আমি কি শিকিলোঁ

৮.৭ অধিক জানিবলৈ

৮.৮ অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান

৮.৯ আৰ্হি প্ৰশ্ন

৮.১ উদ্দেশ্য

এই অধ্যায়টি অধ্যয়ন কৰি আপুনি -

- গণিতজ্ঞ আর্য্যভটৰ বিষয়ে জানিব পাৰিব
- আর্য্যভটৰ গ্ৰন্থ আর্য্যভটীয়ৰ বিষয়বস্তু সম্বন্ধে জানিব পাৰিব
- আর্য্যভটীয়ৰ কেইটামান বিষয় সম্বন্ধে সম্যক্ জানিব পাৰিব।

৮.২ পৰিচয়

ইতিমধ্যে আপুনি প্ৰাচীন ভাৰতত হোৱা গণিত-চৰ্চা সম্বন্ধে ভালেখিনি কথা গম পাইছে। আর্য্যভট আছিল প্ৰাচীন ভাৰতৰ এজন বিখ্যাত গণিতজ্ঞ। কিছুসংখ্যক কিতাপ পত্ৰত গণিতজ্ঞজনৰ নাম 'আর্য্যভট্ট' বুলি আছে। প্ৰকৃততে তেওঁৰ নাম আর্য্যভটহে, আর্য্যভট্ট নহয়। সকলো প্ৰামান্য কিতাপত আর্যভট বুলি আছে। আর্য্যভটৰ জীৱনৰ বিষয়ে সবিশেষ জনা নাযায়। তথাপি থূলমূলকৈ তেওঁৰ চমু জীৱন-পৰিচয় দিয়া হ'ব। পিছত তেওঁৰ জীৱনৰ কীৰ্ত্তিস্তম্ভ আর্য্যভটীয়ৰ বিষয়বস্তু সম্বন্ধে আলোচনা কৰা হ'ব।

৮.৩ আর্য্যভট আৰু আর্য্যভটীয়ৰ পৰিচয়

আর্য্যভটৰ জীৱনৰ বিষয়ে কিঞ্চিৎ কথাহে জনা যায়। তেওঁৰ জন্ম হৈছিল ৪৭৬ খ্ৰীষ্টাব্দত। নর্মদা আৰু গোদাবৰী নদীৰ মাজৰ এটা অঞ্চলত তেওঁৰ জন্ম হৈছিল বুলি ভবা হয়। প্ৰাচীন ভাৰতীয় সাহিত্যত এই অঞ্চলটোক অশ্মক জনপদ বুলি কোৱা হয়। কৌটিল্যৰ অর্থশাস্ত্ৰৰ এজন ভাষ্যকাৰে আধুনিক মহাৰাষ্ট্ৰক অশ্মক বুলি কৈছে। বামন শিৱৰাম আপ্তেই তেওঁৰ সংস্কৃত ইংৰাজী অভিধানত অশ্মকক দাক্ষিণাত্যৰ এখন জনপদ বুলি কৈছে।

আর্য্যভটৰ প্ৰতিভাৰ বিকাশ হয় কুসুমপুৰত অর্থাৎ পাটলিপুত্ৰত অর্থাৎ বর্তমানৰ পাটনাত। কুসুমপুৰত আর্য্যভটই তেওঁৰ কালজয়ী গ্ৰন্থ আর্য্যভটীয় ৰচনা কৰে ৪৯৯ খ্ৰীষ্টাব্দত। তেতিয়া তেওঁৰ বয়স একুৰি তিনি বছৰ। সেই সময়ত মগধৰ ৰজা আছিল বুদ্ধগুপ্ত।

আর্য্যভটীয়ৰ দুঠাইত আর্য্যভটই তেওঁৰ নাম উল্লেখ কৰিছে, প্ৰথম অধ্যায় গীতিকাপাদৰ প্ৰথম স্তৱকত, আৰু দ্বিতীয় অধ্যায় গণিতপাদৰ প্ৰথম স্তৱকত।

গীতিকাপাদৰ প্ৰথম শ্লোকটো হ'ল—

'প্ৰণিপত্যৈকমনেকং কং সত্যাং দেৱতাং পৰং ব্ৰহ্ম।
আর্য়ভটস্ত্রীনি গদতি গণিতং কালক্রিয়াং গোলম্।"

(যিজনা কাৰণ ৰূপত এক আৰু কার্যৰূপত অনেক, সেইজনা পৰম ব্ৰহ্মলৈ প্ৰণিপাত জনাই আর্য্যভটই গণিত, কালক্রিয়া (সময়ৰ গণনা), আৰু গোল (নভোগোলক), — এই তিনিবিধৰ বিষয়ে ক'বলৈ ওলাইছে।

গণিতপাদৰ প্ৰথম শ্লোকটো হ'ল—

'ব্ৰহ্মকুশশিবুধভৃগুৱৰিকুজগুৰুকোণভগণান্নামস্কৃত্য।
আর্য়ভটস্ত্বিহ নিগদতি কুসুমপুৰে২ভ্যর্চিতং জ্ঞানম্।।

(ব্ৰহ্ম, পৃথিৱী, চন্দ্ৰ, বুধ, শুক্ৰ, ৰবি, মংগল, বৃহস্পতি, শনি আৰু নক্ষত্ৰগণক নমস্কাৰ জনাই আর্য্যভটই কুসুমপুৰত চর্চিত তথা পূজিত জ্ঞানৰ বিষয়ে ইয়াত ক'বলৈ ওলাইছে।)

আর্য্যভটীয়ৰ তৃতীয় অধ্যায় কালক্রিয়াপাদৰ দশম স্তৱকত আর্য্যভটই তেওঁৰ গ্ৰন্থৰ ৰচনাৰ সময়ত তেওঁৰ বয়সৰ কথা এনেদৰে কৈছে,—

'ষষ্ট্যব্দানাং ষষ্টির্যদা ব্যতীতাস্ত্রয়শ্চ যুগপাদাঃ।
ত্র্যধিকা ৱিংশতিৰব্দাস্তদেহ মম জন্মনো২তীতাঃ।।'

(তিনি যুগ, আৰু (যুগৰ অর্থাৎ কলিযুগৰ আৰম্ভণিৰ পৰা) ষাঠিৰ সৈতে ষাঠিৰ পূৰণফল অর্থাৎ ৩৬০০ বছৰ অতিক্রান্ত হোৱাৰ সময়ত মোৰ জন্ম হোৱা তেইশ বছৰ হৈছিল।)

যুগ চাৰিটা,— কৃত (বা সত্য), ত্রেতা, দ্বাপৰ আৰু কলি। এই চাৰিটা যুগৰ তিনিটা কৃত, ত্রেতা আৰু দ্বাপৰৰ পাছত কলি যুগ। পণ্ডিতসকলে খ্ৰীষ্টপূর্ব ৩১০২ চনক কলিযুগৰ আৰম্ভণি বুলি কয়। তাৰপৰা ৩৬০০ বছৰ পাৰ হ'ল। সেই সময়ত আর্য্যভটৰ বয়স হ'ল ২৩ বছৰ। ইয়াৰ পৰা পণ্ডিতসকলে থিৰ কৰিছে যে আর্য্যভটৰ জন্ম ৪৭৬ খ্ৰীষ্টাব্দত হৈছিল।

চতুর্থ তথা অন্তিম অধ্যায় গোলপাদৰ অন্তিম স্তৱকটোত আর্য্যভটই তেওঁৰ দ্বাৰা ৰচিত পুথিখনৰ নাম আর্য্যভটীয় বুলি কৈছে আৰু ইয়াক যিসকলে অৱজ্ঞা কৰে, তেওঁলোকৰ সুকৃতি নাশ হ'ব বুলি কৈছে,—

'আর্যভটীয়ং নাম্না পূর্বং স্বায়ংভুৱং সদা সদ্যৎ (পাঠান্তৰে নিত্যম্/সত্যম্)।
সুকৃতায়ুষোঃ প্রণাশং কুৰুতে প্রতিক কং য়োৎস্য।।'

(পুৰাতন কালত স্বয়ম্ভূৰব্দ্বাৰা বর্ণিত এই শাশ্বত সত্য জ্যোতির্বিজ্ঞানক আর্য্যভটীয়ত এতিয়া মই বর্ণনা কৰিছো। ইয়াৰ যিয়ে অৱমূল্যায়ন কৰে, তেওঁৰ সুকৃতি নাইকিয়া হয় আৰু আয়ুও ক্ষয় হয়।)

আর্য্যভটৰ বিষয়ে মোটামুটিভাৱে এইখিনি কথাকে জনা যায়। এইখিনিতে এটা কথা উনুকিয়াই থোৱা ভাল হ'ব যে আমি আন এজন আর্য্যভটৰ কথা পাওঁ। তেওঁ হ'ল খ্রীষ্টীয় দশম শতিকাৰ মহাসিদ্ধান্তৰ লেখক আর্য্যভট। সেইবাবে আর্য্যভটীয়খ্যাত আর্য্যভটক প্রথম আর্য্যভট বুলি কোৱা হয় আৰু মহাসিদ্ধান্তখ্যাত আর্য্যভটক দ্বিতীয় আর্য্যভট বুলি কোৱা হয়।



জানি থোৱা ভাল

কু শব্দৰ অন্যতম অর্থ পৃথিৱী, (কুঃ স্ত্রীলিংগ)। কুজ শব্দৰ অন্যতম অর্থ মংগল গ্রহ, (কুজঃ, পুংলিঙ্গ)। কোণ শব্দৰ অন্যতম অর্থ শনি গ্রহ মংগলগ্রহত হয়। উপৰিউক্ত শ্লোকত শনিগ্রহ অর্থত ব্যৱহৃত হৈছে, (কোণঃ, পুংলিঙ্গ)।

ভগন শব্দৰ অর্থ নক্ষত্রপুঞ্জ (ৰাশিচক্র), (ভগনঃ, পুংলিঙ্গ) ।

ভৃগু শব্দৰ অন্যতম অর্থ শুক্র গ্রহ, (ভৃগুঃ, পুংলিঙ্গ।



অগ্রগতি নিৰীক্ষণ

প্রশ্ন নং ১ ঃ আর্য্যভটীয় ৰচনা কৰাৰ সময়ত আর্য্যভটৰ বয়স কিমান হৈছিল?

.....

.....

প্রশ্ন নং ২ ঃ আর্য্যভটীয়ৰ গণিতপাদৰ প্রথম শ্লোকটো লিখক। লগতে ইয়াৰ অসমীয়া ভাঙনিটোৱো লিখক।

.....

.....

প্রশ্ন নং ৩ ঃ যুগ কেইটা আৰু কি কি?

.....

.....

প্রশ্ন নং ৪ ঃ কু, কুজ, ভৃগু,— এই শব্দ তিনিটা আর্য্যভটীয়ত কি অর্থত ব্যৱহৃত হৈছে?

.....

.....

৮.৪ আর্য্যভটীয়ৰ টীকা

আর্য্যভটৰ কীর্তিস্তম্ভ আর্য্যভটীয়ৰ বহু টীকা আছে। সবাতোকৈ পুৰণি টীকা হ'ল ভাস্কৰৰ (ভাৰতীয় গণিতত দুজন ভাস্কৰ আছে। এওঁক প্রথম ভাস্কৰ বুলি কোৱা হয়)। প্রথমজনা ভাস্কৰৰ আর্য্যভটীয়ৰ সুবিখ্যাত টীকা হ'ল আর্য্যভটীয়-সূত্রভাষ্য। এই টীকাৰ ৰচনা কাল ৬২৯ খ্রীষ্টাব্দ। ইয়াৰ উপৰিও প্রথম ভাস্কৰে মহাভাস্কৰীয় আৰু লঘুভাস্কৰীয় নামে দুখন গ্রন্থ ৰচনা কৰে। মহাভাস্কৰীয় গ্রন্থত আঠোটা অধ্যায় আছে। ইয়াত তেওঁ গোলকীয় ত্রিকোণমিতি, সূর্যগ্রহণ, চন্দ্রগ্রহণ, গ্রহৰ উদয় আৰু অস্ত আদিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিছে। লঘুভাস্কৰীয়ও আঠোটা অধ্যায়ত বিভক্ত। এইখন মহাভাস্কৰীয় গ্রন্থৰ সংক্ষিত সংস্কৰণ। পৰৱর্তী কালৰ এজন জ্যোতির্বিজ্ঞানী শংকৰনাৰায়ণে কৈছে যে আর্য্যভটৰ ৰচনা হৃদয়ংগম কৰিবলৈ হ'লে ভাস্কৰৰ আর্য্যভটীয়ৰ টীকা আৰু তেওঁৰ মহাভাস্কৰীয় অধ্যয়ন কৰিবই লাগিব। প্রথম ভাস্কৰ আর্য্যভটৰ প্রত্যক্ষ শিষ্য নাছিল, কিন্তু তেওঁ কেইজনমানৰ উল্লেখ কৰিছে যিসকলে আর্য্যভটৰ ওচৰত অধ্যয়ন কৰিছিল। সেইসকল হ'ল পাণ্ডুৰংগস্বামী, নাটদেৱ আৰু নিশঙ্কু। ইয়াৰ ভিতৰত নাটদেৱৰ প্রসিদ্ধি সবাতোকৈ বেছি। প্রথম ভাস্কৰে তেওঁক 'সর্ব-সিদ্ধান্ত-গুৰু' আখ্যা দিছে।

আর্য্যভটীয়ৰ আন কেইজনমান বিখ্যাত টীকাকাৰ হ'ল প্রভাকৰ, সোমেশ্বৰ, সূর্যদেৱ যজ্ৱা, পৰমেশ্বৰ, নীলকণ্ঠ মোমায়াজী, ৰঘুনাথৰাজ (এওঁলোক আটায়ে সংস্কৃতত টীকা ৰচনা কৰিছিল। সংস্কৃত ভাষাৰ উপৰিও ইংৰাজী, মালায়ালম, তেলুগু, মাৰাঠী, হিন্দী আদি ভাষাতো আর্য্যভটীয়ৰ টীকা আছে।



অগ্রগতি নিৰীক্ষণ

প্রশ্ন নং ৫ ঃ প্রথম ভাস্কৰে লিখা আর্য্যভটীয়ৰ টীকাখনৰ নাম লিখক।

.....

.....

প্রশ্ন নং ৬ ঃ আর্য্যভটীয়ৰ পাঁচজন টীকাকাৰৰ নাম লিখক।

.....

.....

৮.৫ আর্য্যভটীয়ৰ বিষয়বস্তু

আর্য্যভটীয়ত গণিত আৰু জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। পুথিখন কলেৱৰত ক্ষুদ্র, মাত্র এশ একৈশটা শ্লোক আছে। কথাবোৰ সংক্ষিপ্ত। সেইবাবে বুজাত কষ্ট হয়। কিছু কিছু ক্ষেত্রত ইয়াৰ ৰচনা-ৰীতি প্রবচনাত্মক। পতঞ্জলিৰ যোগসূত্রৰ দৰে আর্য্যভটীয় চাৰিটা পাদত বিভক্ত, — গীতিকাপাদ, গণিতপাদ, কালক্রিয়াপাদ আৰু গোলপাদ। (পাদ শব্দৰ অন্যতম অর্থ হ'ল এক চতুর্থাংশ)। গীতিকাপাদত তেৰটা শ্লোক আছে। ইয়াৰ দহটা শ্লোক নীতিকাছন্দত ৰচিত। সেয়ে গীতিকাপাদক দশগীতিকা বুলিও কোৱা হয়। বাকী তিনিটা অধ্যায়ত এশ আঠটা শ্লোক আছে। এই এশ আঠটা শ্লোক আর্য্যা ছন্দত ৰচিত। ছন্দত চুম্বককৈ লিখা বাবে আর্য্যভটীয় বুজাত কঠিন। কোৱা হয় যে আর্য্যভটীয় 'ৱজ্রময়পর্ৱতাদপি কঠিনতৰম্' (শিলাময় পর্বতকৈয়ো কঠিন)।



জানি থোৱা ভাল

পতঞ্জলিৰ যোগসূত্রৰ অধ্যায় চাৰিটা হ'ল—
সমাধিপাদ, সাধনাপাদ, বিভূতিপাদ, কৈৱল্যবাদ।

গীতিকাপাদৰ প্রথম স্তৱকটো ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰা হৈছে। ই সবিনয় প্রার্থনা। পৰম ব্রহ্মলৈ প্রণিপাত জনাই আর্য্যভটই পুথিখন আৰম্ভ কৰিছে। দ্বিতীয় স্তৱকত আর্য্যভটৰ দ্বাৰা প্রৱর্তিত বর্ণ সংখ্যাকৰ (word numerals) বিষয়ে কোৱা হৈছে। ইয়াৰ পাছৰ নটা স্তৱকত সময়ৰ মাপ (যুগ, মনু, কল্প) াদিৰ সংজ্ঞা আছে। দূৰত্বৰ মাপ (যোজন) আদিৰ সংজ্ঞা, বর্ণনা আছে। দশম স্তৱকত ছাইন ফলনৰ (sine function) কথা আছে। ত্রয়োদশ স্তৱকত জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ আৱশ্যকতাৰ বিষয়ে কোৱা হৈছে। আর্য্যভটৰ মতে ১ কল্প (ব্রহ্মাৰ এদিন) = ১৪ মনু, ১ মনু = ৭২ যুগ, ১ যুগ = ৪,৩২০,০০০ বছৰ।

গতিকে ১ কল্প = ১৪×৭২×৪,৩২০,০০০ বছৰ
= ৪,৩৫৪,৫৬০,০০০ বছৰ।

নৃ হ'ল দৈর্ঘ্যৰ একক আৰু ই এজন মানুহৰ উচ্চতাৰ সমান। নৃক পুৰুষ, ধনু আৰু দণ্ড বুলিও কোৱা হয়। ৮০০০ নৃ = ১ যোজন, পৃথিৱীৰ ব্যাস = ১০৫০ যোজন, সূর্য্যৰ ব্যাস = ৪৪১০ যোজন, চন্দ্রৰ ব্যাস = ৩১৫ যোজন।

দ্বিতীয় অধ্যায় গণিতপাদত তেত্রিশটা শ্লোক আছে। সাতটা শ্লোক পাটীগণিত সম্পর্কীয়। ইয়াত বর্গমূল, ঘনমূল উলিওৱাৰ পদ্ধতি আলোচনা কৰা হৈছে। ভগ্নাংশ আৰু ত্রৈৰাশিকৰ বিষয়েও আলোচনা কৰা হৈছে। বাৰটা শ্লোকত জ্যামিতি আৰু পৰিমিতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। ত্রিভুজৰ কালি, ত্রেপিজিয়াম, বৃত্ত বা যিকোনো সামতলিক চিত্রৰ কালিৰ বিষয়ে কোৱা হৈছে। গোলকৰ পৃষ্ঠকালিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। পিৰামিড আৰু গোলকৰ আয়তনৰ বিষয়েও

আলোচনা কৰা হৈছে। বৃত্তৰ পৰিধি আৰু ব্যাসৰ অনুপাতৰ আসন্ন মান নির্ণয় কৰা হৈছে। বৃত্ত, ত্রিভুজ আৰু চতুর্ভুজ অংকনৰ বিষয়ে কোৱা হৈছে। জ্যাৰ দৈর্ঘ্যৰ বিষয়ে কোৱা হৈছে। বাৰটা শ্লোকত বীজগণিতৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। ইয়াত সমান্তৰ শ্রেণী, স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ বর্গৰ যোগফল, স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ ঘনৰ যোগফল আদিৰ বিষয়ে কোৱা হৈছে। তদুপৰি সমীকৰণৰ সমাধানৰ বিষয়েও কোৱা হৈছে।

তৃতীয় অধ্যায় কালক্রিয়াপাদত পঁচিশটা শ্লোক আছে। সময়ৰ বিভিন্ন এককৰ সংজ্ঞা দিয়া হৈছে। ১ বছৰ = ১২ মাহ, ১ মাহ = ৩০ দিন, ১ দিন = ৬০ নাড়ী (বা নাড়িকা), ১ নাড়ী = ৬০ ৱিনাড়িকা, ১ নাক্ষত্রিক ৱিনাড়িকা = ৬০ দীর্ঘ অক্ষৰ = ৬ শ্বাস-প্রশ্বাস (প্রাণ)। তদুপৰি এই অধ্যায়ত গ্রহগতি সম্বন্ধে আলোচনা কৰা হৈছে।

চতুর্থ তথা অন্তিম অধ্যায় গোলপাদত আঠচল্লিশটা শ্লোক আছে। শেহৰ শ্লোক দুটা পুষ্পিকা (colophon)। অন্তিম স্তৱকটো ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰা হৈছে। তাৰ ঠিক আগৰ শ্লোকটো আমি পাছত উল্লেখ কৰিম। বাকী ছয়চল্লিশটা শ্লোকত গোলক ত্রিকোণমিতি আৰু জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে।

ওপৰত আর্য্যভটীয়ৰ বিষয়বস্তুৰ এটা থূলমূল আভাস দিয়া হ'ল। কিতাপখনত বহুতো বিষয় সামৰি লোৱা হৈছে। কিতাপখনত বহুতো বিষয় সামৰি লোৱা হৈছে। প্রত্যেকটো বিষয়ৰ বিতং ব্যাখ্যা এটা অধ্যায়ত দিয়া সম্ভৱ নহয়। সেয়েহে আমি সাতটা বিষয় বাছি লৈছো। সেই বিষয়ে আলোচনা কৰা হ'ব।



অগ্রগতি নিৰীক্ষণ

প্রশ্ন নং ৭ ঃ খালী ঠাই পূর্ণ কৰক।

(ক) ১ কল্প = ... মনু।

(খ) ১ যুগ = ... বছৰ।

(গ) ..... নৃ = ১ যোজন।

(ঘ) ১ দিন = ... নাড়ী।

(ঙ) ১ নাড়ী = ... ৱিনাড়িকা।

৮.৫.১ বর্ণসংখ্যাক

পৃথিৱীৰ বিভিন্ন দেশত, বিভিন্ন সভ্যতাত সংখ্যা লিখাৰ বিভিন্ন পদ্ধতি আছিল। সংখ্যা লিখাৰ এই পদ্ধতিটোৱেই হ'ল সংখ্যান (numeration)। সংখ্যা বুজোৱা চিহ্নবোৰ হ'ল সংখ্যাক (numeral)।

ভাৰতবর্ষত দশমিক স্থানীয় মান পদ্ধতি আৰু শব্দসংখ্যাকৰ (word numerals) প্রচলন আছিল। আর্য্যভটই দশমিক স্থানীয় মান পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰিছে। কিন্তু শব্দসংখ্যাক ব্যৱহাৰ কৰা নাই। গণিতপাদৰ দ্বিতীয় শ্লোকটোত সংখ্যা লিখন

পদ্ধতিৰ বিষয়ে এনেদৰে কোৱা হৈছে,—

'একং দশ চ শতংচ সহস্রং ত্বয়ুতনিয়ুতে তথা প্রয়ুতম্।
কোট্যর্বুদং চ বৃন্দং স্থানাৎ স্থানং দশগুণং স্যাৎ।।'

এক, দহ, শত, সহস্র, অযুত, নিযুত, প্রযুত, কোটি, অর্বুদ, বৃন্দ প্রভৃতি একক পূর্ৱৱর্তী এককৰ দহগুণ।

আর্য্যভটই আর্য্যভটীয়ত বর্ণসংখ্যাকৰ প্রচলন কৰে, অর্থাৎ বর্ণৰ সহায়ত সংখ্যা বুজোৱা হয়। গীতিকাপাদৰ দ্বিতীয় শ্লোকটো হ'ল,—

'ৱর্গাক্ষৰাণি ৱর্গে২ৱর্গাক্ষৰাণি কাৎ ঙ্মৌ য়ঃ।
খদ্বিনৱকে স্ববা নৱ ৱর্গে২ৱর্গে নৱান্ত্যৱর্গে ৱা।'

এই শ্লোকটোত বর্ণসংখ্যাকৰ প্রয়োগৰ পদ্ধতিৰ বিষয়ে কোৱা হৈছে। সেই বিষয়ে আমি আলোচনা কৰিম।

অ, ই, উ, ঋ, ঌ,— এই পাঁচটা হ্রস্ব স্বৰ আৰু এ, ঐ, ও, ঔ,— এই চাৰিটা দীর্ঘ স্বৰ লিখা হ'ল। প্রতিটো বর্ণক আমি দুটা ভাগত ভগালো,— বর্গ আৰু অবর্গ অর্থাৎ মুঠতে আমি ওঠৰটা স্থান পালো। 'অ'ৰ বর্গ স্থানে একক আৰু অবর্গস্থানে দহক বুজায়, '$^{১}/_{২}$'ৰ বর্গস্থানে শতক আৰু অবর্গস্থানে হাজাৰ বুজায়, . . . ইত্যাদি (সাৰণী ১)।

সাৰণী ১

	অ	ই	উ	ঋ	ঌ	এ	ঐ	ও	ঔ
বর্গ	$১০^{০}=১$	$১০^{২}$	$১০^{৪}$	$১০^{৬}$	$১০^{৮}$	$১০^{১০}$	$১০^{১২}$	$১০^{১৪}$	$১০^{১৬}$
অবর্গ	$১০^{১}$	$১০^{৩}$	$১০^{৫}$	$১০^{৭}$	$১০^{৯}$	$১০^{১১}$	$১০^{১৩}$	$১০^{১৫}$	$১০^{১৭}$

এতিয়া ব্যঞ্জন বর্ণলৈ আহোঁ। ক্, খ্, গ্, ঘ্, ঙ্, চ্, ছ্, জ্, ঝ্, ঞ্, ট্, ঠ্, ড্, ঢ্, ণ্, ত্, থ্, দ্, ধ্, ন্, প্, ফ্, ব্, ভ্, ম্— এই পঁচিশটা বর্গীয় বর্ণই ক্রমে ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪, ১৫, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ২০, ২১, ২২, ২৩, ২৪, ২৫ বুজায় (সাৰণী ২)। য়্, ৰ্, ল্, ৱ্, শ, ষ্, স্, হ্ — এই আঠটা অবর্গীয় বর্ণই ক্রমে ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯, ১০ বুজায় (সাৰণী ৩)।

সাৰণী ২

ক্ = ১	খ্ = ২	গ্ = ৩	ঘ্ = ৪	ঙ্ = ৫
চ্ = ৬	ছ্ = ৭	জ্ = ৮	ঝ্ = ৯	ঞ্ = ১০
ট্ = ১১	ঠ্ = ১২	ড্ = ১৩	ঢ্ = ১৪	ণ্ = ১৫
ত্ = ১৬	থ্ = ১৭	দ্ = ১৮	ধ্ = ১৯	ন্ = ২০
প্ = ২১	ফ্ = ২২	ব্ = ২৩	ভ্ = ২৪	ম্ = ২৫

সাৰণী ৩

য়্ = ৩	ৰ্ = ৪	ল্ = ৫	ৱ্ = ৬
শ্ = ৭	ষ্ = ৮	স্ = ৯	হ্ = ১০

বর্গীয় বর্ণ বর্গস্থানত আৰু অবর্গীয় বর্ণ অবর্গ স্থানত বহিব। যেতিয়া বর্গীয় বা অবর্গীয় বর্ণ স্বৰৰ লগত যুক্ত হয়, তেতিয়া পূৰণ কৰিব লাগে, আৰু যেতিয়া বর্গীয় আৰু অবর্গীয়, বা বর্গীয় আৰু বর্গীয়, বা অবর্গীয় আৰু বর্গীয় বর্ণ যুক্ত হয়, তেতিয়া যোগ কৰিব লাগে।

আর্য্যভটীয়ৰ পৰা কেইটামান উদাহৰণ দিয়া হ'ল—

ছ = ছ্ . অ = ৭ × ১ = ৭

ফ = ফ্ . অ = ২২ × ১ = ২২

ক্ল = ক্ + ল = ক্ + (ল্ . অ) = ১ + (৫×১০) = ১+৫০ = ৫১

কিচ = (ক্ . ই) + (চ্ . অ) = (১×১০০) + (৬×১) = ১০০+৬ = ১০৬

ণখি = (ণ্ . অ) + (খ্ . ই) = (১৫×১) + (২×১০০) = ১৫+২০০ = ২১৫

খ্যুঘৃ = (খ্ + (য়্ . অ) . উ + (ঘ্ . ঋ)

= [২ + (৩×১০)] × ১০০০০ + ৪ × ১০০০০০০

= ৩২০,০০০ + ৪,০০০,০০০

= ৪,৩২০,০০০, ইত্যাদি।

আমি ইতিমধ্যে পাইছো যে ১ যুগ = ৪,৩২০,০০০ বছৰ। গতিকে আমি এনেদৰে মনত ৰাখিব পাৰোঁ যে ১ যুগ = খ্যুঘৃ বছৰ।

বর্ণসংখ্যাক ব্যৱহাৰ কৰাৰ সপক্ষে কিছুমান যুক্তি হ'ল—

(১) ইয়াৰ সহায়ত ডাঙৰ সংখ্যা এটাক ক্ষুদ্রাকাৰত প্রকাশ কৰিব পাৰি।

(২) একেটা সংখ্যাকে বিভিন্ন আকাৰত প্রকাশ কৰি ছন্দৰ উপযোগী কৰি লিখিব পাৰি।

(৩) বর্ণৰ স্থান পৰিৱর্তন কৰিলেও সাংখ্যিক মান একে থাকে। 'গুণ'ই যি সংখ্যা বুজাব, 'নগু'য়ো সেই একেটা সংখ্যাকে বুজাব।

গুণ = (গ্ . উ) + (ণ্ . অ)

= ৩×১০,০০ + ১৫×১

= ৩০,০০০ + ১৫ = ৩০,০১৫

ণগু = (ণ্ . অ) + (গ্ . উ)

= ১৫×১ + ৩×১০,০০০

= ১৫ + ৩০,০০০ = ৩০,০১৫

এই পদ্ধতিৰ সপক্ষে যুক্তি থাকিলেও বিপক্ষেও যুক্তি আছে, বিশেষকৈ উচ্চাৰণৰ সমস্যা। অর্থহীন বর্ণ সমষ্টিৰ দ্বাৰা সংখ্যা একোটা প্রকাশ কৰিব পাৰি সঁচা, কিন্তু উচ্চাৰণ কৰাত সমস্যা আহি পৰে। উদাহৰণস্বৰূপে আর্য্যভটই ব্যৱহাৰ কৰা এটা বর্ণসমষ্টি লোৱা হ'ল, — চয়গিয়িঙুশুছ্লৃ। ই ৫৭, ৭৫৩, ৩৩৬ সংখ্যাটো বুজাইছে।

চয়গিয়িঙুশুছ্লৃ

= (চ্ . অ) + (য়্ . অ) + (গ্ . ই) + (য়্ . ই) + (ঙ্ . উ) + (শ্ . উ) + (ছ্ + (ল্ . অ).ঋ

= (৬×১) + (৩×১০) + (৩×১০০) + (৩×১,০০০) + (৫×১০,০০০)
+ (৭×১০০,০০০) + [৭+(৫×১০)] × ১,০০০,০০০
= ৬ + ৩০ + ৩০০ + ৩,০০০ + ৫০,০০০ + ৭০০,০০০ + ৫৭,০০০,০০০
= ৫৭, ৭৫৩, ৩৩৬।



অগ্রগতি নিৰীক্ষণ

প্রশ্ন নং ৮ ঃ তলত দিয়াবোৰে কি সংখ্যা বুজায়?

ছ, প, গৃ, প্ত, মখি, ভখি, ফখি, ধখি, ণখি, কিঋ।

(এই সকলোবোৰ আর্য্যভটই আর্য্যভটীয়ত ব্যৱহাৰ কৰিছে।)

.....

.....

প্রশ্ন নং ৯ ঃ ভাৰতবর্ষত বর্ণসংখ্যাকৰ প্রচলন কোনে কৰে?

.....

.....

প্রশ্ন নং ১০ ঃ আর্য্যভটৰদ্বাৰা প্রৱর্তিত বর্ণসংখ্যাকৰ বিষয়ে এটা টোকা লিখক।

.....

.....

৮.৫.২ ত্রৈৰাশিক

ত্রৈৰাশিকত তিনিটা ৰাশিৰ প্রয়োজন। এই তিনিটা ৰাশি হ'ল— প্রমাণ, ফল আৰু ইচ্ছা। এই তিনিটা ৰাশি দিয়া থাকিলে আন এটা চতুর্থ ৰাশি ইচ্ছাফল উলিয়াব পাৰি। ফলক ইচ্ছাৰে পূৰণ কৰি পূৰণফলক প্রমাণেৰে হৰণ কৰিলে, ইচ্ছাফল পোৱা যায়। ইয়াত প্রমাণ আৰু ইচ্ছা এক জাতীয়, ফল আৰু ইচ্ছাফল আন এক জাতীয়। গণিতপাদৰ ষড়্বিংশতিতম্ শ্লোকত এই বিষয়ে কোৱা হৈছে,—

'ত্রৈৰাশিকফলৰাশিং তমথেচ্ছাৰাশিনা হতং কৃত্বা।
লব্ধং প্রমাণভজিতং তস্মাদিচ্ছাফলমিদং স্যাৎ।'

এতিয়া আমি কেইটামান উদাহৰণ দিওঁ। অৱশ্যে এই উদাহৰণকেইটা আর্য্যভটীয়ৰ নহয়। বিদ্যার্থীসকলৰ বুজাত সহায় হ'ব বুলি ভাবি দিয়া হ'ল।

উদাহৰণ ১ ঃ যদি পোন্ধৰ টকাত তিনিডাল পেঞ্চিল পোৱা যায়, ১০৫ টকাত কেইডাল পেঞ্চিল পোৱা যাব?

ইয়াত প্রমাণ = ১৫ টকা, ফল = ৩ ডাল পেঞ্চিল
ইচ্ছা ১০৫ টকা, ইচ্ছাফল = ?

$$\text{ইচ্ছাফল} = \frac{\text{ফল} \times \text{ইচ্ছা}}{\text{প্রমাণ}} = \frac{৩ \times ১০৫}{১৫} = ২১$$

অর্থাৎ ১০৫ টকাত ২১ ডাল পেঞ্চিল পোৱা যাব।

মন কৰিবলগীয়া যে প্রমাণ আৰু ইচ্ছা এক জাতীয় (এই ক্ষেত্রত টকা), ফল আৰু ইচ্ছাফল আন এক জাতীয় (এই ক্ষেত্রত পেঞ্চিলৰ সংখ্যা)।

উদাহৰণ ২ ঃ যদি এজন মানুহে তিনি দিনত এশ আঠটা গৰু দান কৰে, তেনেহ'লে তিনিশ নব্বৈ দিনত কিমানটা গৰু দান কৰিব? (দিনে সমান সংখ্যক গৰু দান কৰিব বুলি ধৰি লোৱা হৈছে।)

ইয়াত প্রমাণ = ৩ দিন, ফল = ১০৮ টা গৰু

ইচ্ছা = ৩৯০ দিন, ইচ্ছাফল = ?

$$\text{ইচ্ছাফল} = \frac{\text{ফল} \times \text{ইচ্ছা}}{\text{প্রমাণ}} = \frac{১০৮ \times ৩৯০}{৩} = ১৪,০৪০$$

অর্থাৎ ৩৯০ দিনত ১৪,০৪০ টা গৰু দান কৰিব।

৮.৫.৩ সমান্তৰ শ্রেণীৰ যোগফল

১ + ৪ + ৭ + ১০ + . . . শ্রেণীটো লোৱা হ'ল। এই ক্ষেত্রত ৪ - ১ = ৭ - ৪ = ১০ - ৭ = . . . = ৩। মন কৰিবলগীয়া যে দুটা ক্রমিক পদৰ অন্তৰ অর্থাৎ পার্থক্য সমান। এই সমান পার্থক্যটোক সাধাৰণ অন্তৰ বুলি কোৱা হয়। শ্রেণীটোক সমান্তৰ শ্রেণী বুলি কয়। সংস্কৃতত সমান্তৰ শ্রেণীক **শ্রেঢ়ী** বুলি কয়, প্রথম পদক **মুখ,** সাধাৰণ অন্তৰক **উত্তৰ,** পদৰ সংখ্যাক **ইষ্ট,** আৰু শ্রেণীটোৰ যোগফলক **ধন** বুলি কয়। গণিতপাদৰ ঊনবিংশতিতম শ্লোকত সমান্তৰ শ্রেণীৰ যোগফল উলিওৱাৰ নিয়মটোৰ বিষয়ে কোৱা হৈছে। শ্লোকটো হ'ল—

'ইষ্টং ব্যংকং দলিতং সপূর্ৱমুত্তৰগুণং সমুখমধ্যম্।
ইষ্টগুণিতমিষ্টধনং ত্বথৱাদ্যন্তং পদার্ধহতং।।'

শ্লোকটোৰ অর্থ হ'ল এনেধৰণৰ—

পদৰ সংখ্যাৰ পৰা এক বিয়োগ কৰি বিয়োগফলৰ আধাক সাধাৰণ অন্তৰেৰে পূৰণ কৰা হ'ল। তাৰ লগত প্রথম পদ যোগ কৰিলে শ্রেণীটোৰ মধ্যম পদ পোৱা যাব। মধ্যম পদক পদৰ সংখ্যাৰে পূৰণ কৰিলে শ্রেণীটোৰ যোগফল পোৱা যাব। অথবা প্রথম পদ আৰু অন্তিম পদৰ যোগফলক পদৰ সংখ্যাৰে পূৰণ কৰি, পূৰণফলক দুইৰে হৰণ কৰিলে সমান্তৰ শ্রেণীটোৰ যোগফল পোৱা যাব।

কথাখিনি অলপ বহলাই আলোচনা কৰোঁ।

ধৰা হ'ল, মুখ = প্রথম পদ = a

উত্তৰ = সাধাৰণ অন্তৰ = d

ইষ্ট = পদৰ সংখ্যা = n

ধন = যোগফল = s

অন্ত্য = অন্তিম পদ = l

আর্য্যভটৰ সূত্র অনুযায়ী

$$\text{মধ্যম পদ} = a + \frac{(n-1)d}{2}$$

$$= \frac{1}{2}[2a + (n-1)d]$$

$$\text{শ্রেণীটোৰ যোগফল } S = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$$

$$\text{অথবা শ্রেণীটোৰ যোগফল } S = \frac{n}{2}(a + l)$$

কেইটামান উদাহৰণ দিয়া হ'ল। এয়া আর্য্যভটীয়ৰ উদাহৰণ নহয়। আর্য্যভটীয়ত অংক দিয়া হোৱা নাই। বিধিবোৰহে লিপিৱদ্ধ কৰা হৈছে।

উদাহৰণ ৩ ঃ ১ + ৪ + ৭ + . . . শ্রেণীটোৰ সপ্তদশ পদলৈ যোগফল নির্ণয় কৰক।

এই ক্ষেত্রত a = 1,

d = 4 - 1 = 3

n = 17

$$\therefore \text{ যোগফল } S = \frac{17}{2}[2 \times 1 + (17-1) \times 3]$$

$$= \frac{17 \times 50}{2}$$

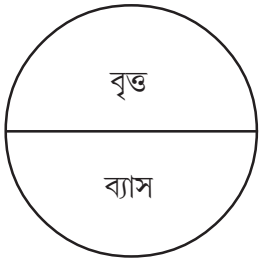
= 17 x 25

= 425

৮.৫.৪ বৃত্তৰ পৰিধি আৰু ব্যাসৰ অনুপাত

বৃত্ত, বৃত্ত পৰিধি, ব্যাস কাক বোলে সেয়া বিদ্যার্থীসকলে জানে। আমি কথাখিনি মনত পেলাওঁ। কোনো এক সমতলৰ ওপৰৰ নির্দিষ্ট এক বিন্দুৰ পৰা সমদূৰত থকা বিন্দুবোৰৰ সংগ্রহটোক বৃত্ত বোলে, আৰু এই নির্দিষ্ট বিন্দুটোক বৃত্তটোৰ কেন্দ্র বোলে। বৃত্ত হ'ল এডাল মূৰবিহীন ঘূৰণীয়া বন্ধ ৰেখা আৰু এই ঘূৰণীয়া ৰেখাডালৰ যি মাপ সেয়া হ'ল পৰিধি। বৃত্তৰ যিকোনো বিন্দু আৰু কেন্দ্র সংযোগী ৰেখাখণ্ডক বৃত্তটোৰ

ব্যাসার্ধ বোলে। বৃত্তৰ কেন্দ্রেৰে যোৱা ৰেখাখণ্ডৰ প্রান্ত বিন্দু দুটা বৃত্তত থাকিলে ৰেখাখণ্ডডালক বৃত্তটোৰ ব্যাস বোলে।



গণিতপাদৰ দশম শ্লোকত পৰিধি আৰু ব্যাসৰ অনুপাত সম্বন্ধে কোৱা হৈছে—

‘চতুৰধিকং শতমষ্টগুণং দ্বাষষ্টিস্তথা সহস্রাণাম্।
অয়ুতদ্বয়ৱিষ্কম্ভস্যাসন্নো ৱৃত্তপৰিণাহঃ।।’

চাৰি অধিক এশক অর্থাৎ এশ চাৰিক আঠেৰে পূৰণ কৰি ৬২০০০ৰ লগত যোগ কৰা হ’ল। ইয়েই মোটামুটিভাৱে ২০,০০০ দৈর্ঘ্যৰ ৱিষ্কম্ভৰ অর্থাৎ ব্যাসৰ বৃত্তৰ পৰিণাহ অর্থাৎ পৰিধি।

ইয়াৰ পৰা আমি পালোঁ যে

$$\frac{\text{পৰিধি}}{\text{ব্যাস}} = \frac{৬২৮৩২}{২০০০০} = ৩.১৪১৬$$

(চাৰি অধিক এশক অর্থাৎ ১০৪ ক ৮ এৰে পূৰণ কৰি ৮৩২ পোৱা গ’ল। ইয়াক ৬২,০০০ অৰ লগত যোগ কৰি ৬২,৮৩২ পালো।)

আর্য্যভটৰ এই গণনা যুগান্তৰকাৰী। আর্য্যভটৰ পূর্বজ কোনো গণিতজ্ঞই পৰিধি আৰু ব্যাসৰ এই অনুপাতৰ কথা কোৱা নাই।

৮.৫.৫ বৃত্তৰ কালি

গণিতপাদৰ সপ্তম শ্লোকত আর্য্যভটই বৃত্তৰ কালিৰ কথা কৈছে—

‘সমপৰিণাহস্যার্ধৱিষ্কম্ভার্ধহতমেৰ বৃত্তফলম্।’

পৰিণাহৰ (অর্থাৎ পৰিধিৰ) আধাক অর্ধৱিষ্কম্ভেৰে অর্থাৎ ব্যাসার্ধেৰে পূৰণ কৰিলে বৃত্তৰ কালি পোৱা যায়।

উদাহৰণ ৪ ঃ এটা বৃত্তৰ পৰিধি ৪৪ আৰু ব্যাসার্ধ ৭ হ’লে, কালি কিমান?

পৰিধি = ৪৪ একক

ব্যাসার্ধ = ৭ একক

গতিকে, কালি $= {}^{১}/_{২} \times ৪৪ \times ৭$ বর্গ একক

$= ১৫৪$ বর্গ একক

৮.৫.৬ ত্রিভুজৰ কালি

গণিতপাদৰ ষষ্ঠ শ্লোকত ত্রিভুজৰ কালিৰ সূত্র দিয়া হৈছে—

'ত্রিভুজস্য ফলশৰীৰং সমদলকোটীভুজার্ধসংৱর্গঃ।'

'সমদলকোটী'ৰ অর্থ হ'ল শীর্ষ বিন্দুৰ পৰা ভূমিৰ ওপৰত টনা লম্ব অর্থাৎ ত্রিভুজৰ উন্নতি। 'সংৱর্গ'ৰ অর্থ হ'ল পূৰণ। 'ফলশৰীৰ'ৰ অর্থ হ'ল কালিৰ পৰিমাণ। গতিকে শ্লোকটোৰ অর্থ হ'ল, — ত্রিভুজৰ কালি = উন্নতি আৰু ভূমিৰ আধাৰ পূৰণফল।

উদাহৰণ ৫ ঃ এটা ত্রিভুজৰ উন্নতি ৫ একক আৰু ভূমি ১ একক। ত্রিভুজটোৰ কালি নির্ণয় কৰক।

উন্নতি = ৫ একক, ভূমি = ১২ একক।

গতিকে, কালি $= {}^{১}/_{২} \times ৫ \times ১২$ বর্গ একক

= ৩০ বর্গ একক

৮.৫.৭ প্রতিলোমন নপদ্ধতি

গণিতপাদৰ অষ্টাবিংশতিতম শ্লোকত প্রতিলোমন পদ্ধতিৰ বিষয়ে কোৱা হৈছে—

'গুণকাৰা ভাগহৰা ভাগহৰাস্তে ভৱন্তি গুণকাৰাঃ।

য়ঃ ক্ষেপঃ সো২পচয়ো২পচয়ঃ ক্ষেপশ্চ ৱিপৰীতে।'

প্রতিলোমন পদ্ধতিত গুণক ভাজক হয়, ভাজক গুণক হয়, যোগ কৰিব লগীয়াটো বিয়োগ কৰিব লাগে, বিয়োগ কৰিব লগীয়াটো যোগ কৰিব লাগে। গুণকাৰৰ অর্থ হ'ল যাৰ দ্বাৰা পূৰণ কৰা হয় অর্থাৎ গুণক, ভাগহৰৰ অর্থ হ'ল যাৰ দ্বাৰা হৰণ কৰিব লাগে, অর্থাৎ ভাজক, ক্ষেপৰ অর্থ লাভ অর্থাৎ যোগ, অপচয়ৰ অর্থ লোকচান অর্থাৎ বিয়োগ।

উদাহৰণ ৬ ঃ এটা সংখ্যাৰ পৰা ১ বিয়োগ কৰা হ'ল, পিচত দুইৰে হৰণ কৰা হ'ল, পিছত ১ বিয়োগ কৰা হ'ল, পিছত তিনিৰে হৰণ কৰা হ'ল। পিছত ১ যোগ দিয়াত যোগফল ৪ পোৱা গ'ল। সংখ্যাটো নির্ণয় কৰক।

শেষত যোগফল ৪ পোৱা গৈছে। আমি বিপৰীত পিনৰ পৰা কৰি যাম। যোগটো বিয়োগ কৰিম, বিয়োগটো যোগ কৰিম, পূৰণটো হৰণ কৰিম, হৰণটো পূৰণ কৰিম।

৪, -১ = ৩, ×৩ = ৯, +১ = ১০, ×২ = ২০, +১ = ২১

গতিকে, সংখ্যাটো ২১।

ওপৰত আমি আর্য্যভটীয়ত বর্ণিত সাতটা সূত্রৰহে ব্যাখ্যা দিলো। গণিত আৰু জ্যোতির্ৱিজ্ঞানৰ আৰু বহু কথা এই ক্ষুদ্র পুথিখনত আছে। গোলপাদৰ অন্তিম স্তৱকটোৰ

আগৰ শ্লোকটোত (ঊনপঞ্চাশত্তম শ্লোক) আর্য্যভটই কৈছে,

'সদসদ্‌জ্ঞানসমুদ্রাৎ সমুদ্‌ধৃতং দেৱতাপ্রসাদেন।
স নোত্তমৰত্নং ময়া নিমগ্নং স্বমতিনাৱা।।'

(স্বয়ংভূ দেৱতা ব্রহ্মাৰ অনুগ্রহত যৎ-অসৎ জ্ঞানৰ সমুদ্রত নিমজ্জিত যথার্থ জ্ঞানৰ মহামূল্যৱান ৰত্নস্বৰূপ জ্যোতির্বিজ্ঞানক মোৰ মেধাৰ নৌকাৰে উদ্ধাৰ কৰিলোঁ।)



অগ্রগতি নিৰীক্ষণ

প্রশ্ন নং ১১ ঃ খালী ঠাই পূর্ণ কৰক ঃ

ইচ্ছাফল = $\frac{\text{ফল} \times .....}{.....}$

প্রশ্ন নং ১২ ঃ সমান্তৰ শ্রেণীৰ ক্ষেত্রত মুখ, উত্তৰ, ইষ্ট, ধন আৰু অন্ত্য শব্দই কি বুজায়?

.....

.....

প্রশ্ন নং ১৩ ঃ ৱিষ্কম্ভ আৰু পৰিণাহ শব্দই কি বুজায়? এটা ৱৃত্তৰ পৰিণাহ ৬২৮৩২ হ'লে, ৱিষ্কম্ভ কিমান?

.....

.....

প্রশ্ন নং ১৪ ঃ চমুটোকা লিখক।

(ক) ত্রৈৰাশিক (খ) প্রতিলোমন পদ্ধতি

.....

.....

প্রশ্ন নং ১৫ ঃ এটা সংখ্যাক দুইৰে পূৰণ কৰা হ'ল, পাছত এক যোগ দিয়া হ'ল, পাছত পাঁচেৰে হৰণ কৰা হ'ল, পাছত তিনিৰে পূৰণ কৰা হ'ল, পাছত দুই ৱিয়োগ কৰা হ'ল, পাছত সাতেৰে হৰণ কৰাত ভাগফল এক পোৱা গ'ল। সংখ্যাটো কি?

.....

.....



৮.৬ অধ্যায়টিৰ পৰা আমি কি শিকিলোঁ

- গণিতজ্ঞ আর্য্যভটৰ জন্ম হৈছিল ৪৭৬ খ্রীষ্টাব্দত তেওঁৰ প্রতিভাৰ ৱিকাশ হয় কুসুমপুৰত অর্থাৎ পাটলিপুত্রত অর্থাৎ বর্তমানৰ পাটনাত। কুসুমপুৰত আর্য্যভটই তেওঁৰ কালজীয়

গ্ৰন্থ আর্য্যভটীয় ৰচনা কৰে ৪৯৯ খ্ৰীষ্টাব্দত।

- আর্য্যভটীয় পুথিখন কলেৱৰত ক্ষুদ্ৰ, মাত্ৰ এশ একৈশটা শ্লোক আছে। ছন্দত চুম্বককৈ লিখা বাবে আর্য্যভটীয় বুজাত কঠিন। কোৱা হয় যে আর্য্যভটীয় 'ৱজ্ৰময়পর্ৱতাদপি কঠিনতৰম্' (শিলাময় পর্বততকৈয়ো কঠিন)।
- আর্য্যভটীয় চাৰিটা পাদত বিভক্ত,— গীতিকাপাদ, গণিতপাদ, কালক্ৰিয়াপাদ আৰু গোলপাদ। প্ৰথম অধ্যায় গীতিকাপাদত তেৰটা শ্লোক আছে, তৃতীয় অধ্যায় কালক্ৰিয়াপাদত পঁচিশটা শ্লোক আছে, চতুর্থ তথা অন্তিম অধ্যায় গোলপাদত আঠচল্লিশটা শ্লোক আছে।
- আর্য্যভটই আর্য্যভটীয়ত বর্ণসংখ্যাকৰ প্ৰচলন কৰে। এই পদ্ধতিত বর্ণৰ সহায়ত সংখ্যা বুজোৱা হয়।
- ত্ৰৈৰাশিকত তিনিটা ৰাশিৰ প্ৰয়োজন। এই তিনিটা ৰাশি হ'ল প্ৰমাণ, ফল আৰু ইচ্ছা। এই তিনিটা ৰাশি দিয়া থাকিলে আন এটা চতুর্থ ৰাশি ইচ্ছাফল উলিয়াব পাৰি। ফলক ইচ্ছাৰে পূ�ৰণ কৰি পূ�ৰণফলক প্ৰমাণেৰে হৰণ কৰিলে ইচ্ছাফল পোৱা যায়।
- সমান্তৰ শ্ৰেণীৰ যোগফল উলিয়াবলৈ হ'লে পদৰ সংখ্যাৰপৰা এক বিয়োগ কৰি বিয়োগফলৰ আধাক সাধাৰণ অন্তৰেৰে পূৰণ কৰিব লাগে। তাৰ লগত প্ৰথম পদ যোগ কৰিলে শ্ৰেণীটোৰ মধ্যম পদ পোৱা যাব। মধ্যম পদক পদৰ সংখ্যাৰে পূৰণ কৰিলে শ্ৰেণীটোৰ যোগফল পোৱা যাব। অথবা প্ৰথম পদ আৰু অন্তিম পদৰ যোগফলক পদৰ সংখ্যাৰে পূৰণ কৰি, পূৰণফলক দুইৰে হৰণ কৰিলে সমান্তৰ শ্ৰেণীটোৰ যোগফল পোৱা যাব।
- এটা বৃত্তৰ ৰিষ্কম্ভ অর্থাৎ ব্যাস ৬২৮৩২ হ'লে, পৰিণাহ অর্থাৎ পৰিধি ২০০০০।
- ত্ৰিভুজৰ কালি = উন্নতি আৰু ভূমিৰ আধাৰ পূৰণফল।
- পৰিণাহৰ (অর্থাৎ পৰিধিৰ) আধাক অর্ধৰিষ্কম্ভেৰে অর্থাৎ ব্যাসার্ধেৰে পূৰণ কৰিলে বৃত্তৰ কালি পোৱা যায়।
- প্ৰতিলোমন পদ্ধতিত গুণক ভাজক হয়, ভাজক গুণক হয়, যোগ কৰিব লগীয়াটো বিয়োগ কৰিব লাগে, বিয়োগ কৰিব লগীয়াটো যোগ কৰিব লাগে।



৮.৭ অধিক জানিবলৈ

১) The ĀRYABHARĪYA of ĀRYABHATA, Translated with Notes by Walter Engene Clark (The University of Chicago Press, Chieago, Illinois, 1930)

২) ĀRYABHATIYA of ĀRYABHATA by KS Shukla in Collabaration with K V Sarma (Indian National Science Academy, New Delhi, 1976).

৮.৮ অগ্রগতিৰ খতিয়ান

১ নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ আর্য্যভটীয় ৰচনা কৰাৰ সময়ত আর্য্যভটৰ বয়স তেইশ বছৰ হৈছিল।

২ নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ ৮.৩ দ্রষ্টব্য।

৩ নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ যুগ চাৰিটা। সেইকেইটা হ'ল— কৃত (বা সত্য), ত্রেতা, দ্বাপৰ আৰু কলি।

৪ নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ আর্য্যভটীয়ত কু শব্দটো পৃথিৱী অর্থত, কুজ শব্দটো মংগল গ্রহ অর্থত আৰু ভৃগু শব্দটো শুক্র গ্রহ অর্থত ব্যৱহৃত হৈছে।

৫ নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ প্রথম ভাস্কৰে লিখা আর্য্যভটীয়ৰ টীকাখনৰ নাম হ'ল আর্য্যভটীয়সূত্র ভাষ্য।

৬ নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ আর্য্যভটীয়ৰ পাঁচজন টীকাকাৰৰ নাম— প্রথম ভাস্কৰ, প্রভাকৰ, সোমেশ্বৰ, পৰমেশ্বৰ, ৰঘুনাথৰাজ।

৭ নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ (ক) ১ কল্প = ১৪ মনু

(খ) ১ যুগ = ৪,৩২০,০০০ বছৰ

(গ) ৮০০০ নৃ = ১ যোজন

(ঘ) ১ দিন = ৬০ নাড়ী

(ঙ) ১ নাড়ী = ৬০ ৱিনাড়িকা

৮ নং প্রশ্নৰ উত্তৰ ঃ ছ = ছ্ . অ = ৭ × ১ = ৭

প = প্ . অ = ২১ × ১ = ২১

গৃ = গ্ . ঋ = ৩ × $১০^{৬}$ = ৩,০০০,০০০

প্ত = প্ . ত = প্ + (ত্ . অ) = ২১ + (১৬ × ১)

= ২১ + ১৬ = ৩৭

মখি = (ম্ . অ) + (থ্ . ই)

= (২৫×১) + (২×১০০)

= ২৫ + ২০০ = ২২৫

ভখি = (ভ্ . অ) + (খ্ . ই)

= (২৪×১) + (২×১০০)

= ২৪ + ২০০ = ২২৪

ফখি = (ফ্ . অ) + (খ্ . ই)

= (২২×১) + (২×১০০)

= ২২ + ২০০ = ২২২

ধখি = (ধ্ . অ) + (খ্ . ই)

= (১৯×১) + (২×১০০)

= ১৯ + ২০০ = ২১৯

ণখি = (ণ্ . অ) + (খ্ . ই)

= (১৫×১) + (২×১০০)

= ১৫ + ২০০ = ২১৫

কিধ্ৱ = (ক্ . ই) + (ধ্ . ৱ)

= (১×১০০) + (১৯×৬)

= ১০০ + ৫৪ = ১৫৪

৯ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ ভাৰতবৰ্ষত আর্য্যভটই বর্ণ সংখ্যাকৰ প্ৰচলন কৰে।

১০ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ ৫.১ দ্ৰষ্টব্য।

১১ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ ইচ্ছাফল = $\frac{\text{ফল} \times \text{ইচ্ছা}}{\text{প্ৰমাণ}}$

১২ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ সমান্তৰ শ্ৰেণীৰ ক্ষেত্ত মুখ শব্দই প্ৰথম পদক, উত্তৰ শব্দই সাধাৰণ অন্তৰক, ইষ্ট শব্দই পদৰ সংখ্যাক, ধন শব্দই শ্ৰেণীটোৰ যোগপলক, অন্ত্য শব্দই শ্ৰেণীটোৰ অন্তিম পদক বুজায়।

১৩ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ ৱিষ্কম্ভ শব্দই বৃত্তৰ ব্যাসক, আৰু পৰিণাহ শব্দই বৃত্তৰ পৰিধিক বুজায়। এটা বৃত্তৰ পৰিণাহ হ'লে, ৱিষ্কম্ভ ২০০০০।

১৪ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ (ক) ৮.৫.২ দ্ৰষ্টব্য। (খ) ৮.৫.৭ দ্ৰষ্টব্য।

১৫ নং প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ঃ ১, × ৭ = ৭, + ২ = ৯, ÷ ৩ = ৩, × ৫ = ১৫ - ১ = ১৪, ÷ ২ = ৭ গতিকে উলিয়াবলগীয়া সংখ্যাটো ৭।



৮.৯ আৰ্হি প্ৰশ্ন

প্ৰশ্ন ১ ঃ আর্য্যভটৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখক।

প্ৰশ্ন ২ ঃ আর্য্যভটীয়ৰ বিষয়বস্তু সম্বন্ধে এটা টোকা লিখক।

প্ৰশ্ন ৩ ঃ আর্য্যভটীয়ৰ বর্ণসংখ্যাকৰ সহায়ত সংখ্যাত প্ৰকাশ কৰক—

ঙখি, ধকি, কিগ্ৰ, পৰি, নীতি

প্ৰশ্ন ৪ ঃ আর্য্যভটীয়ত বর্ণিত বৃত্তৰ কালিৰ সূত্ৰটো লিখক।

প্ৰশ্ন ৫ ঃ আর্য্যভটীয়ত বর্ণিত ত্ৰিভুজৰ কালিৰ সূত্ৰটো লিখক।

*** ***** ***