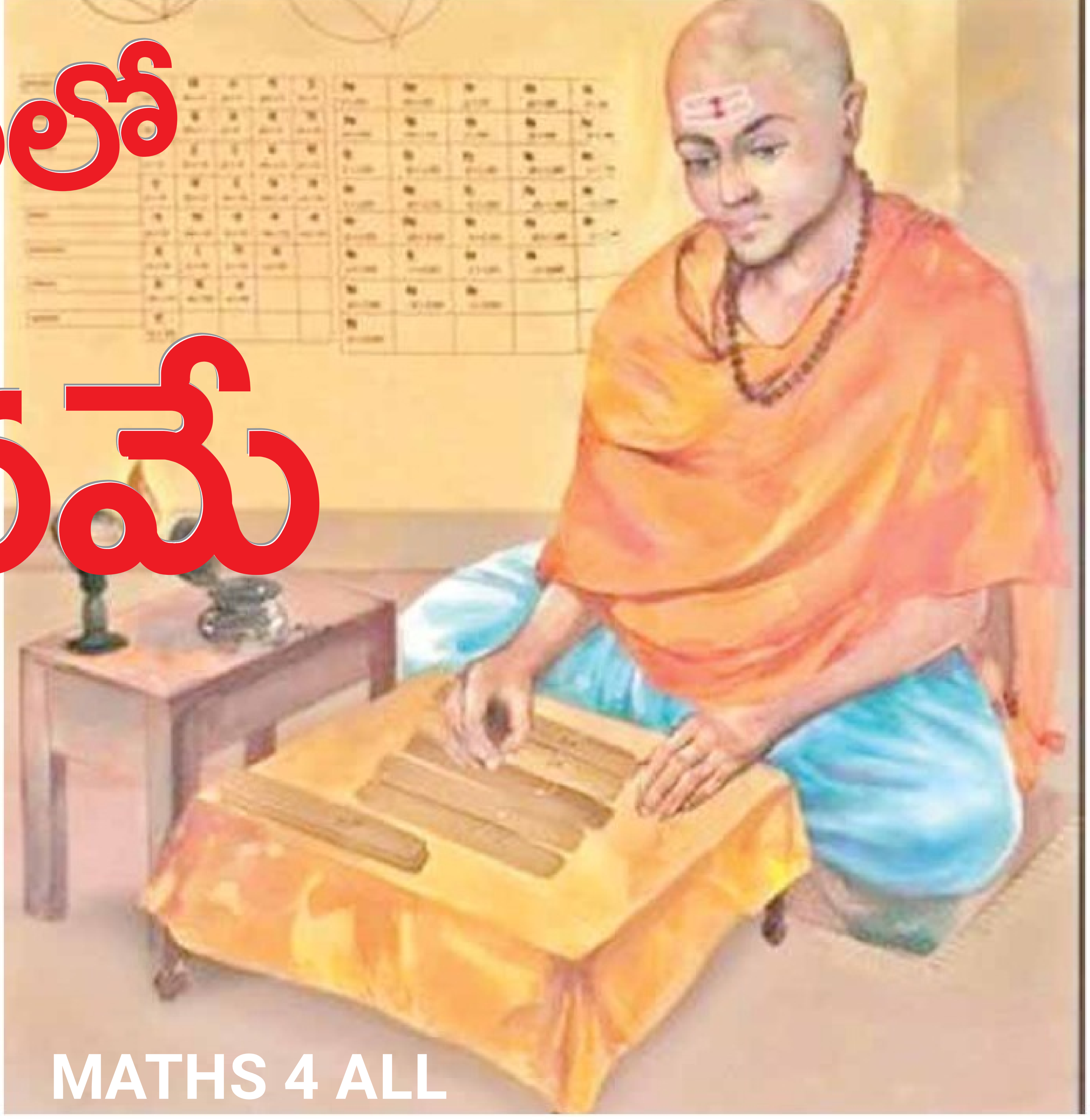
ప్రపంచ గణితంలో

MATHS 4 ALL

కీలకం మనమే



సర్వశాస్త్రలకు తల్లిగా భావించే గణితశాస్త్రనికి పుట్టిల్లు మన భారతదేశము. ప్రపంచంలో విజ్ఞానశాస్త్రం ఉదయించకముందే గణిత శాస్త్రం మహాపురుషుల చొరవతో అత్యున్నత స్థాయికి ఎదిగింది. కాల గమనం , గ్రహణాల అంచనాలు , పంచాంగ నిర్మాణం ఇలా అన్నీ వారి ప్రతిభకు నిదర్శనము . ఇప్పుడు మనం వాడుకలో చూస్తున్న అంకెలతో పాటు గణితంలో కీలకమైన సున్నాని కనుగొన్నది భారతీయులే. గణితంతో పాటు అనేక శాస్త్రాలలో కూడా ముందున్నమనం అనేక కారణాలతొాట విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రగతిలో వెనకపడిపోయి ఐరోపాకి

దాసోహమై పోవాల్సిన పరిస్థితి నెలకొంది. ఈ నెల 15న ప్రపంచ గణిత దినోత్సవం. ఆ సందర్భంగా మన పూర్వీకులు ప్రపంచ గణితానికి చేసిన సేవలను ఈ సందర్భంగా గుర్తుకు తెచ్చుకుందాం.

ఆర్యభట్టు క్రీ.శ. 426–550

ఆర్యభట్టు భారతదేశ అత్యున్నత గణిత, ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలలో అగ్రగణ్యుడు. ఇతను క్రీ.శ. 426–550 ప్రాంతంలో కుసుమపురము (ఈనాటి పాట్నా)లో నివసించాడు. ఇతను ఆర్యభట్టీయం, ఆర్య సిద్ధాంతం, సూర్య సిద్ధాంతం,గోళాధ్యాయం సంస్కవత గణిత సంఖ్యా శాస్త్రాన్ని రచించడంతో పాటు 'పై' విలువ కచ్చితంగా 3.1416 అని ప్రకటించారు.త్రిభుజం యొక్క వైశాల్యాన్ని ఫాలాశరీరం సమదలకోటి భుజార్ధ దీని అర్థం అని వివరించాడు. అంటే త్రిభుజం వైశాల్యం దాని భూమి, ఎత్తుల లబ్దంలో అర్ధ భాగానికి సమానం.. గణిత, ఖగోళ శాస్త్రాల సంగ్రహము. భారతీయ గణిత రచనలలో కాలపరీక్షకు తట్టుకుని నిలబడగలిగింది. అలాగే గణితంలో మనం నేర్చుకున్న సైన్ మరియు కొసైన్ లను ఇతను వజ్యావ మరియు వకొ జ్యావగా ఆనాడే నిర్వచించిన మేధావి. ప్రపంచ గణితానికి ఇతను చేసిన సేవలకు గుర్తుగా భారతదేశవు తొలి కవత్రిమ ఉపగ్రహానికి ఇతని పేరు (ఆర్యభట్ట) పెట్టారు.

ప్రపంచ ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞులంతా ఆర్యభట్టు గణిత శాస్త్రానికి బద్ధులై పనిచేస్తారు. అతను సూత్రీకరించిన కొన్ని సమీకరణాల సాయంతో ఆ రోజుల్లోనే పర్వతాల ఎత్తును కొలిచాడంటే ఆశ్చర్యకరం. 23 ఏళ్ళ వయసులో రాసిన ఆర్యభట్టీయం పుస్తకంలో లోతైన ఆలోచనలు, అభిప్రాయాలు ఉన్నాయి. ఇందులో చాలా విశేషాలతో పాటు, ఒకదానికొకటి ఎదురుగానూ, ఒకే దిశలోనూ సంచరించే గ్రహాలు కలుసుకోవడానికి అవస రమయ్యే సమయాన్ని లెక్కగట్టడనికి కొన్ని సూత్రాలు కూడా ప్రతిపాదించాడు.

భారత ప్రాచీన గణితవేత్త, ఖగోళవేత్త. బ్రహ్మగుప్తుడు. క్రీ.శ 598 సంవత్సరంలో, నేటి రాజస్తాన్ లోని భిన్మల్ పట్నంలో జన్మించాడని ప్రతీతి. భిన్మల్ యొక్క పూర్వనామం భిల్లమల. ఉజ్జయినిలోని ఖగోళ వేధశాలకి అధిపతిగా పనిచేసిన కాలంలోనే నాలుగు రచనలు చేసాడు. క్రీ.శ 624లో చాదమేఖల, 628లో బ్రాహ్మస్ఫుటసిద్ధాంతం, 665లో ఖండఖాద్యకం, 672లో దుర్ఘేమ్నన్యార్ద. బ్రాహ్మస్ఫుటసిద్ధాంతం, వీటన్నింటిలోకి ప్రపంచప్రసిద్ధమైనది. ఆర్యభట్టు రాసినఖగోళ శాస్త్రం లోని గణిత విషయాలన్నీ క్షున్నంగా పరిశోధించాడు . శూన్యం అనగా సున్నాను, అనంతం అంటే ఇంఫినిటి మొదట కనిపెట్టాడు. సున్నా వినియోగంలో ఉపయోగించే సూత్రాలను నిబద్ధం చేసిన ఘనత ఈయనదే.

సంఖ్యాశాస్త్రంలో కూడా చెప్పుకోదగ్గ కవషిచేశాడు. ఆర్యభట్టు బ్రహ్మగుప్తుడు , వరాహమిహిరునికి కన్నా పూర్వుడని అనేక ఆధారాలు ఉన్నాయి. ఎందుచేతనంటే, వరాహమిహిరుని గ్రంథాలు శ్రీసేనుడు రోమక సిద్ధాంతం మీదా, విష్ణుచంద్రుడు వశిష్ట సిద్ధాంతం మీదా అధారపడి ఉన్నాయి. ఈరెండు సిద్ధాంతాలు ఆర్యభట్టుని సిద్ధాంతాలను ఆధారంగా చేసుకొని వ్రాయబడినవని శాలివాహన శకంలోని బ్రహ్మగుప్తుడు సూచించాడు.

బ్రహ్మగుప్తుడు క్రీ.శ 598–668

భారత ప్రాచీన గణితవేత్త, ఖగోళవేత్త. బ్రహ్మగుప్తుడు. క్రీ.శ 598 సంవత్సరంలో, నేటి రాజస్తాన్ లోని భిన్మల్ పట్నంలో జన్మించాడని ప్రతీతి. భిన్మల్ యొక్క పూర్వనామం భిల్లమల. ఉజ్జయినిలోని ఖగోళ వేధశాలకి అధిపతిగా పనిచేసిన కాలంలోనే నాలుగు రచనలు చేసాడు. క్రీ.శ 624లో చాదమేఖల, 628లో బ్రాహ్మస్ఫుటసిద్ధాంతం, 665లో ఖండఖాద్యకం, 672లో దుర్ఘేమ్నన్యార్ద. బ్రాహ్మస్ఫుటసిద్ధాంతం, వీటన్నింటిలోకి ప్రపంచప్రసిద్ధమైనది. ఆర్యభట్టు రాసినఖగోళ శాస్త్రం లోని గణిత విషయాలన్నీ క్షున్నంగా పరిశోధించాడు . శూన్యం అనగా సున్నాను, అనంతం అంటే ఇంఫినిటి మొదట కనిపెట్టాడు. సున్నా వినియోగంలో ఉపయోగించే సూత్రాలను నిబద్ధం చేసిన ఘనత ఈయనదే. భౌతికంగా ఇవి లేక పోయినా మానసికంగా వీటిని సవష్టించాడు. సున్నాకు ఏ సంఖ్యను కలిపినా ఏ సంఖ్య నుండి సున్నాను తీసివేసినా ఏ మార్పు ఉండదు అని సూత్రీకరించాడు. సున్నాను ఏ సంఖ్యతో హెచ్చించినా సున్నా నే వస్తుందని, ఏదైనా ఒక సంఖ్యను సున్నాతో భాగిస్తే అనంతం వస్తుందని తెలిపాడు . దీనికి అతను పెట్టిన పేరు ఖహారం. సున్న గణించడానికి నియమాలని నిర్దేశించాడు. రెండు ఋణసంఖ్యల గుణకారం ధనాత్మకం అవుతుందని ఆధునిక గణితం చెప్పుకుంటున్న నియమం మొదటగా కనిపించేది, బ్రాహ్మస్ఫుటసిద్ధాంతం లోనే. తన శ్లోకాలను ఛందోబద్ధంగా రాయడం వలన, ఈ శ్లోకాలు పాడుకోడానికి కూడా అనువుగా ఉంటాయి. బ్రహ్మగుప్తుడు, తన వాడిన సిద్ధాంతాలకి నిరూపణలని ఇవ్వకపోవడంవలన, కొన్నిటికీ నిరూపణలెలానో తేల్చిచెప్పలేకపోతున్నారు.

బ్రహ్మగుప్తుడు మొదటి సారి ఈయన కని పెట్టిన దశాంశ పద్ధతి కాలక్రమంగా అన్ని దేశాలకు వ్యాపించింది . ఈ గ్రందం ప్రపంచ గణిత శాస్త్రానికే కొత్త ద్వారాలు తెరిచింది . పాశ్చాత్య దేశాల అంకెల కంటే బ్రహ్మగుప్తుని అంకెల విధానం శాస్త్రీయంగా ఉందని ప్రపంచ గణిత మేధావులు మెచ్చుకొన్నారు . బ్రహ్మ గుప్తుడు కని పెట్టిన సున్నాను అరబిక్ భాషలో సిఫర్ అంటే, గ్రీకులో జిఫర్ అన్నారు........ అదే ఇంగ్లీష్ లో జీరో అయింది. జ్యామెట్రీ అనేది ఇండియా లోనే పుట్టిందని ఇది పాశ్చాత్య దేశాల వారి దవష్టి సోకని ఎంతో ముందు కాలంలోనే జన్మించిందని ఎన్నో ఎలిమెంటరి ప్రపోజిషన్లు భారతదేశం నుండే గ్రీసుకు వ్యాపించాయని భారతీయ విజ్ఞులైన ప్రాచీన శాస్త్రజ్ఞులను ఆరాధనా భావంతో మెచ్చుకొన్నాడు వాలెస్ . అంక గణితాన్ని, బీజ గణితాన్ని రెండు ప్రత్యక విభాగాలుగా మొదటి సారిగా గుర్తించిన ఘనత కూడా ఈయనదే. ఈయన శిష్యుడు భాస్కరాచార్య గురువును సత్కరించి గణక చక్ర వర్తి చూడామణి అనే బిరుదును ఇచ్చాడు . క్రీ.శ. 648 లో బ్రహ్మ గుప్తుడు బ్రహ్మైక్యం పొందాడు .

భాస్కరాచార్యుడు : క్రీ.శ 1114

సనాతన భారతదేశం కన్న గణిత శాస్త్రవేత్తలలో భాస్కరాచార్యుడు చిరస్మరణీయుడు. క్రీ.శ 1114 సంవత్సరంలో మహారాష్ట్ర లోని విజ్జడిత్ (విజ్జలబిడ)(విజయపురం) అనే గ్రామంలో జన్మించాడు. భాస్కరుడు బ్రాహ్మణుడు, శాండిల్య గోత్రజుడు. భాస్కరులు జ్యోతిష్యంలో మంచి దిట్ట. ఇతను ముహూర్తాలు లెక్కపెట్టే పద్ధతి ఏమిటంటే కుండలలో ఇసుక, నీళ్ళు వేసి వాటికి క్రింద చిన్న చిల్లులను పెట్టి ఆ కుండలను ఒకదానిపై ఒకటి ఉంచి వాటిలోని నీటి చుక్కలు క్రిందకు పడే సమయం బట్టి ముహూర్తాలను, శుభాశుభాలను లెక్కించేవాడు. ఇతను కనుగొన్న గణిత సూత్రాలు పాశ్చాత్య శాస్త్రవేత్తలను ఆశ్చర్యంలో పడవేస్తున్నాయి. చిక్కుముడి గణిత సమస్య లను సంధించడంలో భాస్కరులు అగ్రగణ్యులు. పాశ్చాత్య ప్రపంచం ఇంకా గణితంలో ఓనమాలు దిద్దుకుంటున్న సమయంలోనే బీజగణిత, గ్రహగణితం మొదలగునవి కనుగొన్నారు.

భాస్కరులుఆయన కుమార్తె పేరు లీలావతి . క్రీ.శ. 1150వ సంవత్సరంలో రచించిన వసిద్ధాంత శిరోమణివ అను గ్రంథం భాస్కరులకు ఖ్యాతిని ,గణిత ప్రపంచానికి అమూల్యమైన కానుకను అందించింది. భాస్కరాచార్యునకు ప్రమాణము బ్రహ్మగుప్త సిద్ధాంతము. ఇందులో భాగాలు నాలుగు. అవి

1. లీలావతి(అంక గణితం2. బీజగణితం3. గోళాధ్యాయ(గోళాలు, అర్ధగోళాలు) 4. గ్రహగణితం (గ్రహాలకు, నక్షత్రాలకు సంబంధించినది)

12 వ శతాబ్దంనాటి భాస్కరుని రచనలు 19 వ శతాబ్దంలో మాత్రమే పాశ్చాత్య జగత్తు దవష్టికి వచ్చింది. 16 వ శతాబ్దం దాక ఐరోపాలో పెద్ద సంఖ్యలు వ్రాసే సాంకేతిక విధానమేది లేదు. 13 వ శతాబ్దానికి పూర్వం ఋణ సంఖ్యలు, బిన్నాలు, ఇంకా ఉన్నత గణిత భావనలు అక్కడి వారి ఆలోచన లోనికి రాలేదు. అలాంటి కాలంలో భాస్కరాచార్యుడు తన రచనల్లోచూపించిన ఇంతటి పురోగతి అసాధారణమే అనాలి. ఈ గ్రంథం సున్న (0) యొక్క ధర్మాలను, వపైవ యొక్క విలువను, వర్గాలను, వర్గమూలాలను, ధనాత్మక–ఋణాత్మక అంకెలను, వడ్డీ లెక్కలను, సమీకరణాల గురించి తెలియజేస్తుంది. మరియు పాశ్చాత్యులు గత శతాబ్దంలో కనుగొన్నామనుకొంటున్న కరణులు, వర్గ సమీకరణాలను, అనంతం ని కనుగొని చర్చించి, వాటిని సాధించింది. సమీకరణాలను వాటి 3వ, 4వ ఘాతం వరకు సాధించింది. త్రికోణమితిని కూడా చాలా చర్చించింది.మన దౌర్భాగ్యం మరియు అలసత్వం కొద్దీ గురుత్వాకర్షణను న్యూటన్ కనుగొన్నాడని పాశ్చాత్యులు చెబితే అదే నిజమని అనుకొని మోసపోతున్నాము. కాని ఈ గ్రంథంలో(న్యూటన్ కన్నా 500 సంవత్సరాల పూర్వమే) భాస్కరుల వాక్యాలను గమనించండి.

వవస్తువులు భూమి యొక్క ఆకర్షణ వలనే భూమిపై పడుతున్నాయి. కాబట్టి భూమి, గ్రహాలు, చంద్రుడు, నక్షత్రాలు చివరికి సూర్యుడు కూడా ఈ ఆకర్షణ వలనే వాటి కక్ష్యలలో పడిపోకుండా ఉన్నాయి. వాటికి కూడా ఆకర్షణలు ఉన్నాయి.వఇంత స్పష్టంగా వీరు చెప్పినా ఇంకా మనం మన ప్రాచీన శాస్త్రవేత్తల గొప్పతనాన్ని తెలుసుకొనలేక పోతున్నాము. తర్వాతి కాలంలో వీరు ఉజ్జయిని లోని ఖగోళ గణితశాస్త్ర సంస్థకు అధ్యక్షుడయ్యారువీరు మరణించిన సంవత్సరం క్రీ.శ. 1185 భారతదేశవు రెండవ (భాస్కర–1) మరియు ఐదవ (భాస్కర–2) కవత్రిమ ఉపగ్రహాలకు వీరి పేరు పెట్టారు.

వరాహమిహిరుడు 505 –587

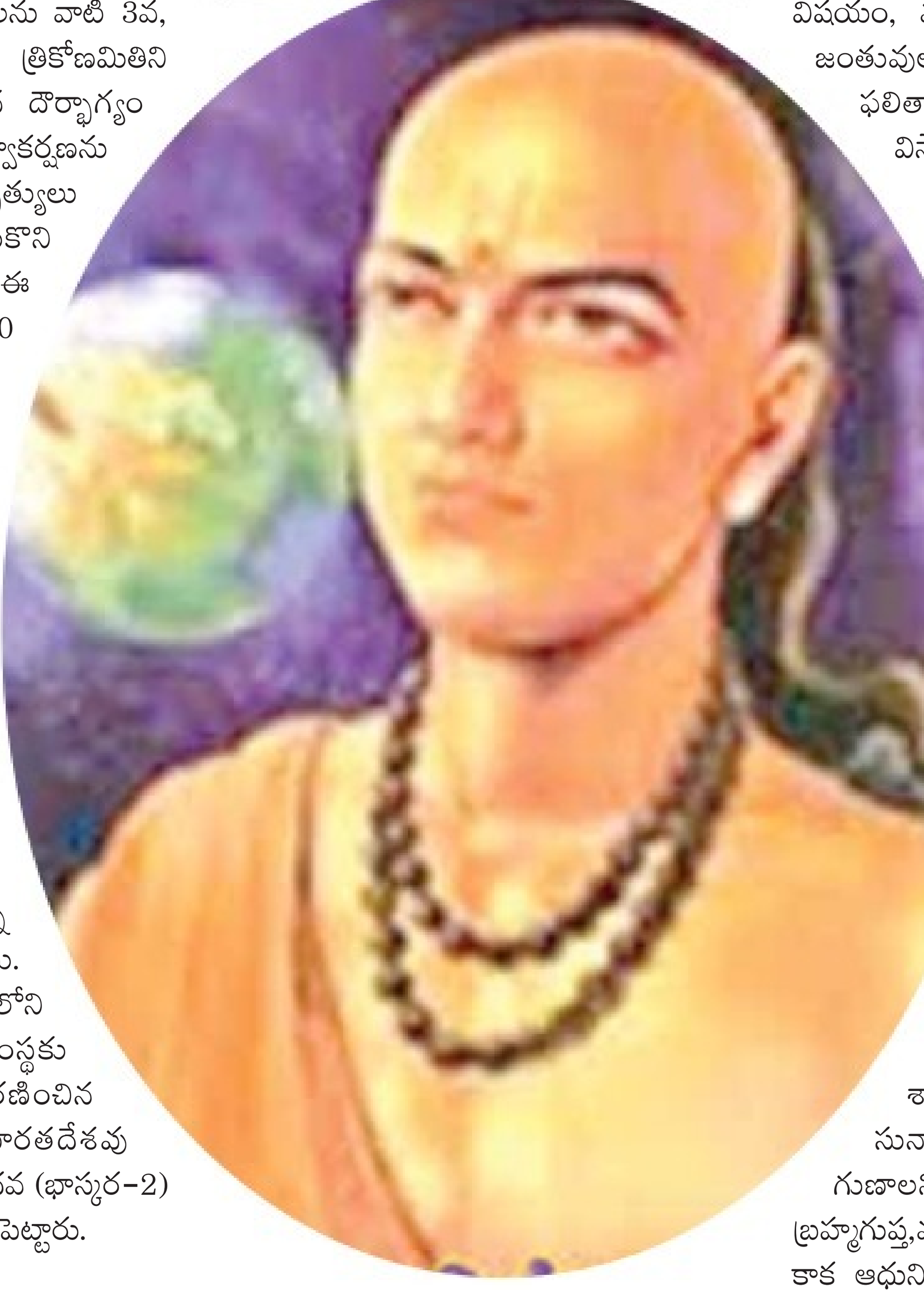
వరాహమిహిర 505 –587 భారత గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు, ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుడు, మరియు జ్యోతిష్య శాస్త్రవేత్త. ఉజ్జయినిలో ఒక విశ్వకర్మ బ్రాహ్మణ వంశంలో జన్మించాడు. చంద్రగుప్త విక్రమాదిత్య ఆస్థానములోని 'నవరత్నాల'లో ఒకడు. ఉజ్జయిని నగరానికి సమీపంలో క్రీ.శ 4 వ శతాబ్దంలో ఆదిత్యదాసుడనే జ్యోతిశ్శాస్త్ర పండితునకు జన్మించాడు మిహిరుడు. తండ్రి వద్ద గణిత జ్యోతిశ్శాస్త్రములు నేర్చుకున్న మిహిరుడు, ఖగోళ, జ్యోతిష్య శాస్త్రాలను అధ్యయనం జేయాలని నిర్ణయించుకొని అసాధారణ కవషి సలిపారు. ఆయన నిరంతర అధ్యయన ఫలితాలు అతని గ్రంథాలలో ప్రస్ఫుటంగా కనిపిస్తాయి.

అనతి కాలంలో ఉజ్జయిని గొప్ప విద్యా కేంద్రము గా భాసిల్లింది. అక్కడ కళలు, సంస్కవతి, విజ్ఞాన శాస్త్రము అనే అంశాలలో ప్రసిద్ధులైన ఎందరో

పండితులు సుదూరాల నుంచి వచ్చేవారు. పరస్పర భావ వినిమయం వుండేది. విక్రమాదిత్యుని కుమారుడు వరాహము కారణంగా మరణిస్తాడని మిహిరుడు జ్యోతిషము చెప్పగా రాజు ఎన్ని ప్రయత్నాలు చేసినా, ఎంతో కట్టుదిట్టము చేసినా శాస్త్ర ప్రకారము చెప్పిన సమయానికి, చెప్పిన కారణముగానే రాకుమారుడు మరణిస్తే విక్రమాదిత్యుడు తన కుమారుని గతికి విలపించినా మిహిరుని ప్రతిభను శ్లాఘించి మగధ సామ్రాజ్య గౌరవ చిహ్నము వరాహముద్రాంకితముతో సత్కరిం చాడు. నాటి నుంచి అతను వరాహమిహిరుడుగా పిలువబడ్డాడు. వేదాలన్నీ చదివి ఎంతో పండితుడైనా మానవాతీత శక్తులను గ్రుడ్డిగా నమ్మేవాడు కాదు. అతనొక అద్భుత శాస్త్రవేత్త!అచ్చటి శాస్త్ర చర్చలలో మిహిరుని శాస్త్ర పటిమ తెలియ వచ్చిన రెండవ విక్రమాదిత్య చంద్ర గుప్తుడు తన ఆస్థాన మండలి నవరత్నములలో నొకనిగా గౌరవించాడు.

జ్యోతిష ఫల విభాగానికి చెందిన బవహ జ్ఞాతకములో 26 అధ్యాయాలు, 417 శ్లోకాలు ఉన్నాయి. దీనినే హోరా శాస్త్రమని పిలిచాడు. ఇలాంటి రచనలకు సాధారణంగా వాడే ఛందస్సులు గాక వవత్తులలో విషయాల తో పాటు సహాయకారిగా సవాంశ గణీతం కూడా రచించాడు. ఈ రెండు గ్రంథాలు ఆధారంగా సరియైన జ్యోతిష ఫలితాలు వస్తాయని ప్రతీతి.

బవహత్సంహితలో గ్రహాల సంచారము, వాటి వలన భూమి మీద ప్రాణులకు కలుగు ఫలాలు, నక్షత్ర మండల ఉదయాదుల వల్ల ఫలితాలు, మేఘాలు, గర్భధారణ, భూకంప ఉల్క పాతములు, ఇంద్ర ధనుస్సు, ప్రతి సూర్యుడు, పిడుగు పడటం వంటి అనేక సవష్టి వైచిత్రాలు, శకున ఫలములు, వాస్తు ప్రకరణము, భూమిలో రకాన్ని బట్టి ఎంత లోతున నీళ్ళు దొరుకుతుందనే విషయం, వవక్షాయర్వేదము, వజ్ర లెపనము, జంతువులు, మణుల పరీక్ష తిథి, గోచార ఫలితాలు వంటి అనేక విషయాలు విస్తారంగా తెలియ జేశాడు.



చంద్ర, సూర్య గ్రహణాలు రాహు, కేతువుల వల్ల కాదని భూమి మీద నీడ పడటం చేత చంద్ర గ్రహణం, చంద్రుని నీడ పడటం చేత సూర్య గ్రహణాలు కలుగుతున్నాయని పూర్వ ఋషులు చెప్పిన సత్యాన్ని వివరించాడు. తోకచుక్కలు వాని రకాలు గురించి తెలిపాడు. గణిత శాస్త్రవేత్త అయిన వరాహమిహిరుడు ఖగోళ, జ్యోతిష, ద్రవస్థితి, భూగర్భ, ఆయుర్వేద వంటి అనేక శాస్త్రాలలో తన ప్రతిభ కనబరిచాడు. ఆయన కుమారుడు ప్రితుయాసాస్ కూడా ఖగోళ శాస్త్రంలో మంచి రచనలు చేశారు. ఆయన వహోర సారవ అనే ప్రసిద్ధ రచన జ్యోతిష శాస్త్రం పై రాశాడు.అంక గణితం లో సున్నా మరియు అభావిక సంఖ్యల గుణాలని వివరించాడు. ఆర్యభట్ట, బ్రహ్మగుప్త,వరాహమిహిరుడు ,భాస్కరుడు వీరే కాక ఆధునిక కాలంలో శ్రీనివాస రామానుజన్ లాంటి వారు ఎందరో ఉన్నారు. వారం దరి స్ఫూర్తితో గణితంలో ప్రపంచానికే ఆదర్శంగా నిలిచేలా మనం కష్టపడాలి.

– కాళంరాజు వేణుగోపాల్,
ఉపాధ్యాయుడు, ఫోన్ నెం:
8106204412