కేలండర్ కథ

డా॥ మహీధర నళినీమోహన్

కేలండర్ కథ

డా॥ మహీధర నళినీమోహన్

విశాలాంధ్ర పబ్లిషింగ్ హౌస్
విజయవాడ

CALENDAR KATHA - *By* **Dr. Maheedhara Nalini Mohan**

ప్రచురణ నెం. : 2350/2162-6*R*

ప్రతులు : 1000

7వ ముద్రణ : జనవరి, 2018

టైటిల్ డిజైన్ : గిరిధర్

గత ముద్రణలు : 1981, 1986, 1987, 1993, 1997, 1999.

© **రిజర్వ్‌డ్**

వెల : ₹ 130/-

ప్రతులకు

విశాలాంధ్ర పబ్లిషింగ్ హౌస్
33-22-2, చంద్రం బిల్డింగ్స్
చుట్టుగుంట, విజయవాడ-520004
ఫోన్ : 0866-2430302
Email : vphpublish@gmail.com

విశాలాంధ్ర బుక్‌హౌస్
విజయవాడ, విశాఖపట్నం,
అనంతపురం, గుంటూరు,
తిరుపతి, కాకినాడ, ఒంగోలు,
శ్రీకాకుళం, కడప, విజయనగరం

హెచ్చరిక : ఈ పుస్తకంలో ఏ భాగాన్నైనా పూర్తిగా కానీ, పాక్షికంగా కానీ కాపీరైట్ హక్కు కలిగినవారి నుండి లేక ప్రచురణకర్తల నుండి ముందుగా రాతపూర్వక అనుమతి పొందకుండా ఏ రూపంగా వాడుకున్నా కాపీరైట్ చట్టరీత్యా నేరం.

ముద్రణ : విశాలాంధ్ర విజ్ఞాన సమితి ముద్రణాలయం - విజయవాడ

తొలిపలుకు

బహు పురాతన కాలంలో మనిషికి అసలు కేలండరు అనేది ఎందుకు కావలసి వచ్చింది? ఆకలి వేసినప్పుడు ఏ జంతువునో వేటాడడం, ఏ కాయో కోసుకోవడం, ఏ దుంపనో తవ్వుకోవడం, తినడం. దాహంవేస్తే ఏ వాగులోనో నీళ్ళు తాగడం, నిద్రవస్తే ఏ కొండగుహలోనో పడుకోవడం, నచ్చిన ఆడదానితో జత కలవడం, పిల్లల్ని కనడం, వాళ్ళని పోషించడం... ఈ విధంగా జీవితం గడిచిపోతున్న ఆది మానవుడికి కేలండరుతో పని ఏమిటి? ఈ నెల జనవరి అయితే వాడికేమి? కాకపోతేనేమి? ఈ రోజు ఫలానా సంవత్సరంలో, ఫలానా నెలలో, ఫలానా తేదీ అని తెలిస్తే వచ్చే సౌకర్యం ఏమిటి? కాకపోతే వచ్చే నష్టం ఏమిటి? తెలిస్తే వేట బాధ తప్పుతుందా? తిండి తినడం మానుతుందా. ఏమి అవసరం వచ్చి వారాలనీ, నెలలనీ, సంవత్సరాలనీ విభజించడమూ, లెక్కపెట్టడమూ, రాసుకోవడమూ మొదలు పెట్టేడు? వారానికి 7 రోజులుకాక 10 రోజులు అనుకుంటే పొద్దు గడవదా? నెలకి 30 రోజులకు బదులు 100 రోజులు అనుకుంటే మిన్ను విరిగి మీద పడుతుందా? సంవత్సరానికి $365\,{}^{1}/_{4}$ రోజులుకాక 1000 రోజులు అనుకుంటే సూర్యుడికి కోపం వస్తుందా? మెడ నొప్పి పుట్టేలాగ ఆకాశం కేసి తల తిప్పి, సూర్యుణ్ణి, చంద్రుణ్ణి ఇంకా వేటినో కళ్ళు చిల్లులు పడేలాగ చూసి చూసి ఎంతో శ్రమపడి కొండవీటి చేంతాడు లంతలేసి లెక్కలు చేసి చేసి, సంవత్సరం పొడవు 365 రోజుల 5 గంటల 48 నిమిషాల 46 సెకనులు అనో; నెల పొడవు 29 రోజుల 12 గంటల 44 నిమిషాల 28 సెకనులు అనో నిర్ణయించడం వల్ల మనుషుల నిత్య జీవితాలలో ఏమైనా ఉపయోగం ఉందా? లేక శాస్త్రజ్ఞుడు ఊసుపోక సరదాకి చేసిన పనులా ఇవి అన్నీ?

“ప్రయోజనమనుద్దిశ్య నమందోపి ప్రవర్తతే” ఏదో ఒక ప్రయోజనాన్ని మనస్సులో ఉద్దేశించుకోకుండా ఆఖరికి పిచ్చివాడు కూడా ఏ పనీ చేయడు అంటారు కదా! మరి పొట్టపోసుకోడానికి, చావు తప్పించుకోడానికే హైరానా పడిపోతూ ఉండే అనాగరికమైన

అడవి మనిషి ఏ ప్రయోజనం ఉద్దేశించి వేలకొద్దీ సంవత్సరాల క్రితం ఈ కేలండరు నిర్మాణం కోసం ప్రయత్నాలు మొదలు పెట్టేడు?

మానవజాతి నిర్మించుకున్న వైజ్ఞానిక సోపాన పథంలోని తొలి మెట్లలో ఇది ఒకటి. అవసరం కోసం మొదలై, మతంతో ముడిపడి, పంచాంగాలు ఎన్నెన్ని హొయలు పోయాయో, ఎన్నెన్ని మార్పులు చెంది ఈనాటి స్థితికి వచ్చాయో, అదేదో మార్చకూడని పరమ సత్యం అన్నట్లు మానవ జాతులు ఆ మార్పులను ఎంత పట్టుదలగా ప్రతిఘటిస్తూ వచ్చాయో అదంతా ఒక పెద్ద కథ.

1966లో ప్రతిభ సచిత్ర వారపత్రికలో 'కేలండరు కథ" అనే పేరుతో ఆరు చిన్న చిన్న వ్యాసాలు రాశాను. అసంపూర్ణమూ, అతిక్లుప్తమూ అయిన ఆ వ్యాసాలే ఇప్పుడు ఈ విధంగా రూపొందేయి. ఈజిప్టు, బాబిలోనియా, గ్రీసు, ఇండియా, చైనా, మెక్సికో దేశాలలో వర్థిల్లిన బహు పురాతన పంచాంగాలను గురించి వివరాలు చూపించాను. వాటినుంచి ప్రస్తుతం మనమంతా వాడుకుంటూ వున్న కేలండరు ఎల్లా తయారైందో, ఇందులో కూడా ఇంకా ఏమేమి మార్పులు అవసరమో వివరించాను.

సెకనులో పది లక్షల వంతు సూక్ష్మ భాగాలను కూడా కొలవగలిగిన గడియారాలు మనకు ఈనాడు వున్నాయి; మరి బహు పురాతన కాలంలో ఖగోళ పరిశోధకులు కాలాన్ని ఎట్లా కొలిచేవారు. ఘడియలు, విఘడియలు, పరఘడియలు, సూక్ష్మ ఘడియలు అంటూ సూక్ష్మాతి సూక్ష్మ కాల నిర్ణయం చేసినట్లు వింటూ ఉంటాము కదా! అయితే ఆనాడు వారి దగ్గర ఏ రకమైన గడియారాలుండేవి? భూమి ఇరుసు 26,000 సంవత్సరాల కొక వలయం చుడుతుందని క్రీ.పూ. 2వ శతాబ్దిలో గ్రీసులో హిప్పార్చస్ తెలుసుకున్నాడు. అంటే ఏడాదికి డిగ్రీలో 70వ వంతు మాత్రమే తిరుగుతుంది. ఇంత బహు సూక్ష్మ భేదాలను తెలుపగల సాధనాలు వారి దగ్గర ఉండేవా? టెలిస్కోపు, మైక్రోమీటరు లేకుండా ఇంత స్వల్ప భేదాలను ఎట్లా తెలుసుకోగలిగేరు? ఈ రకమైన సందేహాలు మీకందరికీ కలుగుతాయి. ఆనాటి ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులు ఉపయోగించిన గడియారాలను గురించి, ఇతర పరికరాలను గురించి ఒక ప్రత్యేక ప్రకరణం చేర్చాను. ఈ ప్రకరణం కథా గమనానికి అడ్డు వస్తుందనుకుంటే దానిని దాటేసి, తరువాత ప్రకరణంలోకి వెళ్ళవచ్చు.

ఇందులో అక్కడక్కడ "నక్షత్ర గోళం మీద సూర్యుడు నడిచిన దారి" వంటి ప్రయోగాలు కనిపిస్తాయి. సూర్యుడు కదలడం లేదని అందరికీ తెలుసు కదా! మరి ఇలా రాశారేమిటి? అని కొందరు తప్పుపట్టవచ్చు. అవును. "సూర్యుడు నడిచినట్లు కనిపించే దారి" అని చెప్పాలి. నిజమేకాని ఇలా రాయడం ఖగోళ శాస్త్ర వరిపాటి. ఇప్పటికీ మనం "సూర్యుడు నడినెత్తికి వచ్చాడు" అంటాం. సూర్యుడు కదలకుండా ఉన్నచోటనే ఉన్నాడనీ, భూమితో

బాటుగా తిరుగుతున్నది మనమేనని మనకి తెలిసినా సరే ఇలా అనడం అలవాటు. "ఇంకా పది అడుగులు వేస్తే మన ఇల్లు వచ్చేస్తుంది" అని మనం అనడం లేదూ? ఇల్లు కదలదు కదా? మరి ఈ ప్రయోగమేమిటి? అది సంప్రదాయం.

పంచాంగం అనే మాటకు తిథి, వార, నక్షత్ర, యోగ, కరణములు అనే అంగములు కలది అనే ప్రత్యేకమైన అర్థం ఉన్నప్పటికీ దీనిని కేలండరు అనే మాటకు పర్యాయ పదంగా సామాన్యార్థంలోనే వాడేను చాలాచోట్ల. ఆ మాటకు వస్తే కేలండరు అనే పదానికి లాటిన్ భాషలో అసలు అర్థం "ఎకౌంటు పుస్తకం" అని మాత్రమే.

ఇది కేలండరును గురించిన సమగ్ర గ్రంథం అని నేను అనుకోవడం లేదు. కేలండరు అవసరం, దాని నిర్మాణ పద్ధతి, అందులోని లోపాలు, వాటి దిద్దుబాట్లు, ఇంకా జరగవలసిన మార్పులు వగైరా పంచాంగపు బాల్య యౌవనాది వివిధావస్థలందు దిఙ్మాత్రంగా ప్రదర్శించడానికి ప్రయత్నించాను.

దీనిని అచ్చువేయడానికి ఔత్సుక్యం చూపించిన విశాలాంధ్ర పబ్లిషింగ్ హౌస్ వారికి కృతజ్ఞుణ్ణి.

మహీధర నళినీమోహన్
177 - C.M.I.G. Flat,
Rajouri Garden,
NEW DELHI - 110 027.

ఢిల్లీ,
ఆగష్టు, 1979.

అంకితం

అమ్మకీ
నాన్నకీ

విషయసూచిక

1.	కేలండరు ఎందుకు?	7
2.	కేలండరు ముఖ్యాంగాలు (రోజు–నెల–సంవత్సరం)	19
3.	కేలండరు ఉపాంగాలు (గంటలు–వారాలు–శకములు)	35
4.	పాతకాలపు పనిముట్లు	42
5.	పంచాంగ నిర్మాణం	58
6.	భూమి - బొంగరం (విషువచ్ఛలనం)	62
7.	కేలండరు బాల్యావస్థ (ఈజిప్షియన్–బాబిలోనియన్–గ్రీకు–హిందూ–చీనీ–మయ–యూదు–ముస్లిం కేలండర్లు)	74
8.	కేలండరు యౌవనావస్థ (జూలియన్ - గ్రిగోరియన్ కేలండర్లు)	120
9.	అంతర్జాతీయ తేదీ రేఖ	135
10.	కేలండరు సంస్కరణ	139
11.	కేలండరు కథలో ముఖ్య ఘట్టాలు	145
	Glossary (పదకోశం)	152

1వ ప్రకరణం

కేలండరు ఎందుకు?

అవును. అసలు కేలండరు మనిషికి ఎందుకు అవసరమైంది? ఈ కాలంలో అయితే ఏయే రోజులలో ఆఫీసుకి సెలవు ఉంటుందో, పండుగలు ఎప్పుడు వస్తాయో, టూరుమీద వెళ్ళిన నాన్నగారు ఎప్పుడు తిరిగి వస్తారో, స్కూళ్ళు ఎప్పుడు తెరుస్తారో, కోర్టులు ఎప్పుడు మూస్తారో వగైరా ఎన్నెన్నో విషయాలకి మనకి కేలండరు కావాలి. అది లేకపోతే పనే సాగదు.

మనకి సరే, అనేక వేల సంవత్సరాల క్రితం అడవులలో, కొండలలో, కోనలలో నివసించే ఆదిమ మానవుడికి కేలండరుతో పనేముందీ? అతడికి అన్ని రోజులూ ఒకే విధంగానే నడుస్తాయి కదా? ప్రతిరోజూ వేటకి పోవలసిందే కదా? వల వేస్తే చేపలు ఏనాడైనా పడతాయి కదా? ఎలుగుబంటి కౌగిట్లో పడిపోకుండా జాగ్రత్తపడడం ఏనాడైనా తప్పదు కదా?

కాదు. అడవి మనిషికి అన్ని రోజులూ ఒక్కలాగ గడవవు. ఒక్కొక్కప్పుడు మామిడి పళ్ళు, పనసపళ్ళు ముగ్గుతాయి. మరోసారి నేరేడిపళ్ళు, తాటిపళ్ళు పక్వానికి వస్తాయి. ఇంకోసారి సీతాఫలాలు, జామపళ్ళూనూ. మరోసారి తినడానికి పళ్ళే ఉండవు.

ఒక్కొక్కప్పుడు అడవి బాతులు, గూడకొంగలు ఎక్కడినుంచో గుంపులు గుంపులుగా వస్తాయి. వాటిని రుచి చూడాలంటే ఆ కొద్ది రోజులలోనే వీలవుతుంది. మరి కొన్నాళ్ళు పోతే అవి ఏమైపోతాయో తెలియదు.

ఒక్కొక్క సమయంలో వల విసిరితే చాలు – దాని నిండా సోలమన్ చేపలే! వాటి రుచి చెపితే తెలియదు. కొన్ని రోజులు పోయాక అవి ఎక్కడా కనిపించవు.

ఒక్కొక్క సమయంలో వానలు మొత్తేస్తాయి. ఆగకుండా ఒకటే కుండపోత. వేటకి

వెళ్ళడానికి ఉండదు. పొయ్యి రాజుకోదు. కాని ఆ సమయంలోనే కాయలు, కూరలు సమృద్ధిగా దొరుకుతాయి. ఏటి ఒడ్డున మొక్కజొన్న పొత్తులు దొరుకుతాయి. కప్పల బెకబెకలతో చెవులు గింగురులెత్తిపోతాయి. కోకిల కూతలు ఇహ వినిపించవు.

ఒక సమయంలో దూదిపింజెలలాగ మంచు ఆకాశం మీద నుంచి రాలిపడుతుంది. నేల అంతా తెల్లగా మారిపోతుంది. చెట్లకి ఒక్క ఆకు మిగలదు. కాయలు, పళ్ళు ఉండవు. జంతువులు దొరకవు. తిండి దొరకడం కష్టం అయిపోతుంది. తోడేళ్ళూ, దుమ్మలగొండ్లూ పిల్లలను ఎత్తుకుపోతాయి. తోళ్ళు కప్పుకోవాలి. ఎంతకీ తెల్లారదు. తెల్లారినా ఏం లాభం? సూర్యుడు కనిపించడు. గుహలలో నిద్రపోయే ఎలుగుబంట్లని బల్లెములతో పొడిచి, కాల్చుకు తినవచ్చు. వాటికి ఆవపిండి రాసుకుతింటే చాలా బాగుంటుంది. కాని, వాటి గుహలోకి వెళ్ళడానికి చాలా ధైర్యం కావాలి. అన్నింటికన్న కష్టమైన కాలం ఇదే.

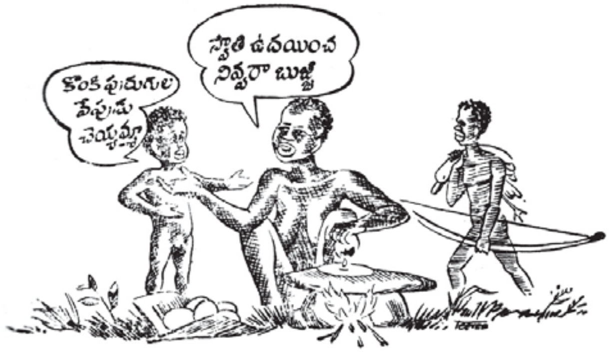
అంతలో మంచు కరిగి కాలవలుగా ప్రవహిస్తుంది. ఎండలో వెచ్చదనం హెచ్చుతుంది. మోడులైపోయిన చెట్లు చిగుళ్ళు వేస్తాయి. ఎక్కడ చూసినా పువ్వులూ, సీతాకోక చిలుకలూనూ. పిట్టలు ఒకటే రొద పెడతాయి. అడవి అంతా పచ్చగా దట్టంగా కనిపిస్తుంది. వేట బాగా దొరుకుతుంది. ఉండేలు బద్దతో పిట్టలను కొడుతూ చేతికందిన పుల్లమామిడి పిందెలు తెంపుతూ పరుగులెత్తుతూంటే ఎంత బాగుంటుందో!

అన్ని రోజులూ ఒక్కలాగే ఉంటాయని ఎవరైనా అంటే నవ్వొస్తుంది. ఎన్నెన్ని మార్పులో, ఎన్నెన్ని అనుభవాలో! కాని తమాషా ఏమిటంటే – మళ్ళీ ఎండలు – మళ్ళీ వానలు – మళ్ళీ చలి – మళ్ళీ వసంతం – మళ్ళీ మళ్ళీ మళ్ళీ ఇదే వరస.

ఇదే ఋతుచక్రం. అడవి మనిషి జీవితం ఈ ఋతుచక్రంతో పెనవేసుకుపోయింది. ఒక ఋతువు తరువాత మరో ఋతువు వస్తుందనీ, ఇవే ఋతువులు ఇదే వరుసలో మళ్ళీ మళ్ళీ వస్తాయనీ మనిషి అర్థం చేసుకున్నాడు. అతడికి ఇష్టమైన ఋతువుల కోసం ఎదురు చూసేవాడు. గడ్డు ఋతువు ఎప్పుడు వచ్చిపడుతుందోనని భయపడేవాడు. ఏ ఋతువు తరువాత ఏ ఋతువు వస్తుందో, ఒక్కొక్కటి ఎన్నేసి రోజులు నిలుస్తుందో, అదే ఋతువు మళ్ళీ ఎన్నాళ్ళ తరవాత వస్తుందో తెలుసుకోవడానికి మనిషి కుతూహలపడ్డాడు. అదిగో, ఆ కుతూహలం నుంచే కేలండరు పుట్టింది.

నాగరికత బలిసిన ఈ రోజులలో చదువుకున్న వారిలో చాలా మందికి నక్షత్రాల పేర్లే సరిగ్గా తెలియవు. పది నక్షత్రాలను గుర్తుపట్టగలిగినవాడు మహా పండితుడు. అనాగరిక జాతులలో నక్షత్ర పరిజ్ఞానం చాలా హెచ్చుగా కనిపిస్తూ ఉంటుంది. అంతదాకా ఎందుకూ,

ఇప్పటికీ పల్లెటూళ్ళలో చాలామంది రైతులు రాత్రివేళ నక్షత్రాలను చూసి టైము చెప్పగలరు. అది వారికి అవసరం. అడవి జాతివారు సూర్యోదయాత్పూర్వం నిద్ర లేస్తారు. చీకటిపడగానే పక్క మీదికి చేరతారు. ఉషఃకాలంలో తూర్పున కనిపించే నక్షత్రాలను గుర్తుపెట్టుకుంటారు. అస్తమిస్తున్న చుక్కలను పరిశీలిస్తారు. అల్లాగే సాయం సంధ్యలో ప్రతిరోజూ ఒకే నక్షత్రాలు కనిపించవు. అవి మారుతూ ఉంటాయి. ఆ సమయాలలో భూమిమీద జరిగే మార్పులకీ ఆ నక్షత్రాలకూ ముడిపెడతారు. ఎల్లాగంటే : స్వాతి, అభిజిత్తు నక్షత్రాలు ఆగస్టు, సెప్టెంబరు నెలలలో కనిపిస్తాయి. సరిగ్గా అదే సమయంలో దక్షిణ విక్టోరియాలోని అడవులలో విరిగిన చెట్ల డొంకలలో పెద్ద పెద్ద తెల్ల కొంకిపురుగు పిల్లలు ఉంటాయి. సరిగ్గా అప్పుడే మాలీకోళ్ళు పొదలలో గుడ్లు పెడతాయి. ఆ అడవులలో ఉండేవారికి ఈ రెండూ బహు ప్రీతికరమైనవి. ఆ నక్షత్రాలు కనిపించగానే ఆ పురుగుల కోసమూ, గుడ్ల కోసమూ ఆ అడవి జాతివారు తండోప తండాలుగా బయలుదేరుతారు. వారికి ఈ రెండు నక్షత్రాల మీద చాలా ప్రేమ.



పసిఫిక్ మహాసముద్రంలోని కొన్ని దీవులలో సప్తర్షి మండలాన్ని “పక్షి” అంటారు. ఈ పక్షి తాలూకు ఒక రెక్క ఉత్తర దశాభిముఖంగా ఉండి, రెండవ రెక్క కనిపించకుండా ఉంటే అప్పుడు రాక్షసి తాబేళ్ళు గుడ్లు పెట్టేవేళ అయిందని వారికి తెలుసు. వారు “లాస్‌రేస్” ద్వీపాలకు వెళ్ళి ఇసుకలో తవ్వి ఆ గుడ్లను తెచ్చుకుని తింటారు. “క్రౌన్” అనే నక్షత్ర సముదాయాన్ని వీరు “దోమల నక్షత్రం” అంటారు. ఈ నక్షత్రం అస్తమించగానే ఇళ్ళనిండా దోమలు ముసురుతాయని వారికి తెలుసు. “పిటూయియా, పపాయియా” అనే నక్షత్ర సమూహం తెల్లవారుఝామున కనిపిస్తే “పపాయియా” జాతి చేపలు బాగా దొరుకుతాయని వారికి తెలుసు.

కృత్తికలు ఉదయిస్తే "కాయీ" అనే ఒక జాతి కాయలు పక్వానికి వస్తాయని "బోగన్‌విల్లా జలసంధి" ప్రాంతపు ఆదిమవాసులు ఎరుగుదురు. పెండలం దుంపలు పాతేవేళ అయిందని "యూగీ" జాతివారు తెలుసుకుంటారు. కృత్తికలు సూర్యాస్తమయ వేళ ఉదయిస్తే వసంతకాలం రాబోతోందని ఆస్ట్రేలియాలోని ఆదిమవాసులు గుర్తించి సంబరం చేసుకుంటారు. దక్షిణ అమెరికాలో కృత్తికలు మాయం కాగానే విత్తులు నాటుతారు. వృశ్చికరాశి మాయమైతే ఇంక వర్షాలు ఉండవని వారికి తెలుసు.

ఆస్ట్రేలియాలో అగస్త్య, మృగవ్యాధ నక్షత్రాలు చలికాలం మొదలు అవుతున్న సమయంలో కనిపిస్తాయి. అక్కడి అడవి జాతివారు ఈ నక్షత్రాలు చలిని తీసుకువస్తాయని

సప్తర్షి మండలం = Ursa Major లేక Dipper లేక Plough

Crown = Bootes కి సమీపంలో అర్ధవలయాకారంలో ఉన్న నక్షత్ర సమూహం

కృత్తికలు	=	Pleiades	మృగశిర	=	Orion
స్వాతి	=	Arcturus	మృగవ్యాధ	=	Sirius
అభిజిత్	=	Vega	అగస్త్య	=	Canopus
వృశ్చికరాశి	=	Scorpio	రోహిణి	=	Aldebaran
చిత్త	=	Spica			

నమ్ముతారు. అలాగే కృత్తికలు జూన్‌లో కనిపించినప్పుడు అది వారికి నడి శీతాకాలం. ఈ నక్షత్రాలే మంచు పడడానికి కారణమని వారు చెప్తారు. మృగశిరా నక్షత్రం కనబడకపోతే జాలాద్వీపవాసులు వ్యవసాయపు పనులు ఆపివేసేవారు.

అంతదాకా ఎందుకూ, మనదేశంలో రోహిణికార్తెలో రోళ్ళు పగులుతాయనీ, మృగశిరా ప్రవేశంతో వర్షాలు పడతాయనీ, స్వాతి వానలకు ముత్యాలు తయారవుతాయనీ, చిత్తకార్తెలో కుక్కలు జత కలుపుతాయనీ మనం అనుకోవడం లేదూ?

ఈ విధంగా ఖగోళాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించి, ప్రకృతిలో వచ్చే మార్పులకు కొన్ని కొన్ని నక్షత్రాలు కనబడడమో, కనబడకపోవడమో కారణాలని ఆదిమ మానవులు నమ్మేవారు. తమకు వచ్చిన మార్పులు "తెచ్చిన" నక్షత్రాలను దేవతలు అన్నారు. కాటకాలు, అంటువ్యాధులు "కలిగించిన" నక్షత్రాలను చూసి భయపడేవారు. అవి కచ్చితంగా ఎప్పుడు వస్తాయో తెలుసుకోవాలని ఉవ్విళ్ళూరేవారు.

కొన్ని కొన్ని రకాల పక్షులు, జంతువులు కొన్ని ప్రత్యేక ఋతువులలోనే కనిపిస్తాయి. ఈ సంగతి వేటగాడికి తెలియడం చాలా అవసరం. కొన్ని రకాల చేపలు కొన్ని ప్రత్యేక ఋతువులలోనే పుష్కలంగా దొరుకుతాయి. ఈ సంగతి పల్లెవాడికి చాలా ముఖ్యం. ఏ ఋతువులలో విత్తులు చల్లితే మంచి పంట పండుతుందో, ఏ సమయంలో కోతలు కొయ్యాలో రైతుకి తెలియడం ముఖ్యం. తమకు అవసరమైన ఋతువులు ఇంకా ఎన్నాళ్ళకు రాబోతున్నాయో ముందుగానే తెలుసుకోగలిగి ఉంటే అవసరమైన జాగ్రత్తలు ముందుగానే తీసుకుని సిద్ధంగా ఉండవచ్చును కదా? కనుక ఋతుచక్ర పరిజ్ఞానం మనిషి మనుగడకి, సుఖజీవనానికి అతి ముఖ్యమైనది అయింది. ఏ ఋతువు తరువాత ఏ ఋతువు వస్తుందో, ఏ ఋతువు ఎంతెంతకాలం విస్తరిస్తుందో క్షుణ్ణంగా తెలిసి ఉండాలి. దీనిని తెలియజెప్పేదే పంచాంగం.

ఒక ఋతుచక్రం పూర్తి అవడానికి పట్టే కాలాన్ని సంవత్సరం అన్నారు. సంవత్సరం పొడవును ఎంత కచ్చితంగా నిర్ణయించగలిగితే అంత బాగా ఋతువులను నిర్దేశించవచ్చు: ముందుగానే జోస్యం చెప్పనూవచ్చు.

సుమారు 10-12 వేల సంవత్సరాల క్రితం సంవత్సరం పొడవును కొలవడానికి తొలి ప్రయత్నాలు జరిగాయి. ఋతుచక్రంలో స్ఫుటంగా కనిపించే ఏదో ఒక మార్పును గుర్తు పెట్టుకొని, మళ్ళీ అదే మార్పు ఎన్ని రోజుల తరవాత వస్తుందో లెక్క పెట్టడం అన్నింటికన్నా సులభమైన పద్ధతి. ఉదాహరణకి వసంతకాలం ఆరంభం కాబోతూన్న సమయంలో శీతల దేశాలలో నల్లగా మాడిపోయినట్లున్న చెట్లచివరల బూడిద రంగులో

చిన్న చిన్న బొడిపెలు కనిపిస్తాయి. అవి త్వరలో చిగుళ్ళుగా మారుతాయి. అదిగో, ఆ బూడిదరంగు బొడిపెలు కనిపించిన రోజున గుహ గోడమీద మసిబొగ్గుతో ఒక నిలువుగీత గీశాడు ఒకానొక ఆటవిక విజ్ఞానవేత్త. ఆ తరువాత నుంచీ ప్రతి రోజూ ఉదయం లేవగానే ఒక్కొక్క నిలువుగీత చొప్పున గీస్తూ వచ్చాడు. వసంతకాలం వెళ్ళింది. ఎండలు పోయాయి. వర్షాలు వెనకబట్టేయి. ఆకులు రాలిపోయాయి. మంచుపడింది. మళ్ళీ మంచు కరగడం మొదలు అయింది. గోడమీద గీతలు ఇంకా పెరుగుతూనే ఉన్నాయి. అంతలో అదే చెట్టు చివరల ఆ బూడిద రంగు బొడిపెలు మళ్ళీ కనిపించాయి. అంతవరకూ గీసిన గీతలన్నీ లెక్కపెట్టాడు. 358 గీతలు లెక్క తేలేయి. అదే పని మరోసారి చేశాడు. ఈసారి 369 గీతలు వచ్చాయి. ఇంకొకసారి చేస్తే 340 గీతలు, మరోసారి 373 గీతలు... ఇల్లాగ ఏటేటా ఈ గీతల సంఖ్య మారుతూ వచ్చింది.

చెట్లు చిగుళ్ళు తొడగడం ఒక్కటే కాదు, గోగులు పూచేవేళ, రేగులు పండేవేళ, కప్పలు కూసినవేళ, కుక్కపిల్లలు పుట్టినవేళ, మగలేళ్ళ కొమ్ములు రాలినవేళ, బంతిచెట్లు మొగ్గలు తొడిగినవేళ, తొలకరి చినుకులు పడ్డవేళ, తొలి మంచు పింజె రాలినవేళ... ఇల్లాగ ఎన్నెన్నో ప్రకృతి దృశ్యాలు ఎన్నేసి రోజుల తరువాత మళ్ళీ కనిపిస్తాయో వేరు వేరుగా లెక్కవేశాడు. ఒక్కసారికాదు, పదిసార్లు, పాతికసార్లు. ఈ ఋతువుల మార్పులు కచ్చితంగా ఉండవు. ముందూ వెనుకా కావచ్చు. కనుకనే ఆనాటి సంవత్సర కాలనిర్ణయం 300 నుంచి 400 రోజుల వరకూ ఉంటూ ఉండేది. అయినాసరే ఏ ఋతువు ఎప్పుడు వస్తుందో ఉజ్జాయింపుగా తెలిసింది చాలు.

ఇది ఇల్లా ఉండగా, ఆకాశంలో చందమామని పరిశీలించడం, అంతకు ముందే ప్రారంభమైంది. ఎలక్ట్రిక్ దీపాలు వచ్చాక చంద్రుడి ప్రాధాన్యత తగ్గిపోయిందిగానీ వేల సంవత్సరాలకు పూర్వం సూర్యుడు అస్తమించాక విస్తరించే చిమ్మచీకటిని తగ్గించి, వెలుగుచూపే దీపంలాంటి చంద్రుణ్ణి గమనించని మానవ జాతులు లేవు. వెన్నెలలో పరవశించి నృత్యం చేయని ఆటవికులు లేరు. పుచ్చ పువ్వులాంటి పున్నమినాడు సంబరాలు జరుపుకోని మనుషులు లేరు.

చంద్రబింబం ఎప్పుడూ ఒక్కలాగ ఉండకపోవడమూ, ముందర కనిపించీ కనిపించని సన్నని రేఖలాగ మొదలై, నానాటికీ పెద్దదవుతూ ఆఖరికి గుండ్రంగా అవడమూ, ఆ తరువాత క్రమేపీ క్షీణించి, ఆఖరికి ఒక రోజున అసలే కనబడకుండా పోవడమూ, మళ్ళీ ఇదే చక్రం ఆరంభం కావడమూ మనిషి సులభంగానే గ్రహించాడు. చందమామలో

అమృతం నిండుతూ వుంటుందనీ, అందుకనే వృద్ధిపొందుతూ వుంటాడనీ, పూర్తిగా నిండేక దేవతలు ఆ అమృతాన్ని తాగడానికి వస్తారనీ, నాటినుంచీ చంద్రుడు క్షీణిస్తాడని కొందరు చమత్కరించారు. చంద్రుడికి ఒకవైపు అంతా నలుపు, రెండవవైపు అంతా తెలుపు అనీ, ఒక్కొక్కప్పుడు తన తెలుపు భాగాన్నీ, ఒక్కొక్కప్పుడు తన నలుపు భాగాన్నీ మనవైపు తిప్పుతాడనీ, వృద్ధి క్షయాలకి ఇదే కారణమనీ కొందరు ఊహించారు.

చెప్పిన కారణం ఏదైతేనేమి, చంద్రుని కళలు ఒక నిర్ణీత క్రమంలో మారుతాయని త్వరలోనే గ్రహించారు. పూర్ణిమ నుంచి పూర్ణిమకి 30 రోజుల వ్యవధి ఉంటుందని లెక్క పెట్టగలిగేరు. ఈ వ్యవధికి ఒక "నెల" అని పేరు పెట్టేరు. నెల అనే మాటకి తెలుగులో చంద్రుడు అనే అర్థం కూడా ఉందని తెలుసు కదూ? ఒక్క తెలుగులోనే కాదు. ప్రపంచంలోని చాలా భాషలలో చంద్రునికీ మాసానికీ ఒకటే పేరు. రష్యన్ భాషలో "మేస్యత్స" అంటే చంద్రుడు, మాసం కూడాను[1] మిగిలిన స్లావ్ భాషలన్నిటా ఇదే మోస్తరు. ఇంగ్లీషులో Moon అనే మాట నుంచే Month అనే మాట పుట్టింది. యూరోపియన్ భాషలకు మూలమైన లాటిన్‌లో ME అనే ధాతువుకి "కొలుచుట" అని అర్థం. కాలమును కొలవడానికే చంద్రుడు సృష్టింపబడ్డాడని యూదుల "మిద్రాష్" అనే గ్రంథంలో వ్రాసి ఉంది.[2]

ఈ విధంగా చంద్ర కళలను అనుసరించి మాసం అనే కాల విభజన ఏర్పడింది. ఇప్పటికీ అనాగరికులైన అడవి జాతులవారు "ఫలానా గూడెం ఇక్కడికి రెండు పున్నముల దూరంలో ఉంది" అనుకోవడం కద్దు. అంటే కాలి నడకను ఆ గూడెం చేరుకోడానికి రెండు నెలలు పడుతుందని వారి ఉద్దేశం. వారి జీవితాలలో చంద్రుడికి అతి ప్రముఖమైన స్థానం ఉంది. చంద్రుణ్ణి దేవుడుగా కొలవడం, పున్నమినాడు వెన్నెలలో సంబరాలు జరుపుకోవడము, బలి వెయ్యడమూ వారిలో కనిపిస్తుంది.

పగలు తరవాత రాత్రి, రాత్రి తరవాత పగలు వస్తుంది క్రమం తప్పకుండా. మనుషుల్ని, జంతువుల్ని, పక్షుల్ని, కీటకాలని, వృక్షాలని – ఒకటేమిటి, భూమి మీది సమస్త జీవజాలాన్నీ నడిపించేది ఈ దివారాత్ర చక్రమే. జీవుల ఆహార విహార నిద్రాది సమస్త కార్యక్రమాలూ దీనితో లంకెపడి ఉన్నాయి. ఒక రాత్రి, ఒక పగలు కలిపి

---

1. "మేస్యత్స" అనే రష్యన్ పదం "మాసం" అనే సంస్కృత శబ్దం నుంచే పుట్టిందనడంలో సందేహం లేదు.
2. "మాసం" (అనగా కొలత) అనే సంస్కృత శబ్దం నుంచే Moon అనే పదం పుట్టి ఉండవచ్చు.

ఒకరోజు.[1] ఇదే అన్నిటికన్నా ముందర గుర్తించిన కాల విభజన. దీనిని గుర్తించడం చాలా సులభం.

రోజు, తరువాత నెల, ఆ తరువాత సంవత్సరం అనే కాల విభజనలు క్రమంగా అర్థం అయ్యాయి. 30 రోజులు ఒక నెల, ఇటువంటి నెలలు 12 కలిస్తే ఒక సంవత్సరం (లేదా ఋతుచక్రం) అని తెలుసుకున్నారు. ఆనాటికి ఇది అతి ముఖ్యమైన పరిశోధన. ఏడాదికి 12 నెలలు అనీ, నెలకి 30 రోజులు అనీ ఏడెనిమిది వేల సంవత్సరాల క్రితం ఆదిమానవుడు కనిపెట్టిన విషయాలనే ఈనాటికీ మనం వాడుకుంటున్నాం.

అప్పటినుంచీ 12 అనే సంఖ్య పరమపవిత్రం అయింది. సంఖ్యలను పన్నెండుకి ఇన్ని రెట్లు అనిగాని, 12లో ఇన్నవ వంతు అనిగానీ చెప్పడం అలవాటు అయింది. 12లో 2, 3, 4, 6 లు నిశ్శేషంగా పోవడం దానికి మరింత దోహదాన్ని ఇచ్చింది. ఆ పన్నెండుని ఇప్పటికీ మనం మరిచిపోలేకుండా ఉన్నాం. పళ్ళు డజన్ల లెక్కనే కొంటాంగాని, పదుల లెక్కని కాదుగదా? అడుగుకి 12 అంగుళాలు, పౌనుకి 12 షిల్లింగులు, అణాకి 12 పైసలు, 12 డజన్లు ఒక గ్రోసు, ద్వాదశాదిత్యులు అటువంటివే! అలవాటు చాలా బలీయమైనది!

ఈ పన్నెండు మాసాలకూ ఆయా మాసాలలో వారికి ప్రకృతిలో కనిపించే విశేషాలకు సంబంధించిన పేర్లే పెట్టుకున్నారు. ఉదాహరణకి : చిగుళ్ళ మాసం; మేక పిల్లల మాసం; ఎండల మాసం; విత్తుల మాసం; వానల మాసం; కుక్కగొడుగుల మాసం; వెన్నెల మాసం; ఆకురాలే మాసం; దుంపల మాసం; మంచుల మాసం; కోతల మాసం; పిట్టల మాసం వగైరా. ఇప్పటికీ చైనాలో మాసాలకు ఇటువంటి పేర్లే ఉన్నాయి.

ఇటువంటి పేర్లు పెట్టుకోవడంలో ఒక లాభం ఉంది. ఏ మాసంలో ఏ ఋతువు ఉంటుందో సులభంగా అర్థమైపోతుంది కనుక ముందుగానే లెక్కకట్టి జాగ్రత్తపడడం సాధ్యమైంది. ఋతువులను మారుస్తున్నది చంద్రుడే ననే గట్టి నమ్మకం వారికి కలిగింది. దీనితో చంద్రుడి విలువ మరింత పెరిగింది.

కాని కొద్ది సంవత్సరాలు గడిచేసరికి ఋతువులకి మాసాలకి భేదం కనిపించసాగింది. చెట్లు చిగిర్చడం మొదటి మాసంలో జరుగుతుంది అనుకుని దానికి చిగుళ్ళ మాసం అని పేరు పెట్టుకున్నారు కదా; అది ఇప్పుడు రెండవ మాసంలో జరుగుతోంది! అల్లాగే మేక

---

1. దినం అనే మాటకు పగలు, రోజు అనే రెండు అర్థాలూ ఉండడంచేత సందిగ్ధం తొలగించడానికి "పగలు+రాత్రి" అనే అర్థంలో "రోజు" అనే మాటనే ఈ పుస్తకంలో ఉపయోగించాను. అది తెలుగు మాటకాదని ఆక్షేపించకండి.

పిల్లలు మూడవ మాసంలోకి మారాయి. మిగిలినవన్నీ కూడా ఇల్లాగే ఒక నెల ఆలస్యంగా కనిపించాయి. మరికొన్ని సంవత్సరాలు గడిచేసరికి మూడవ మాసంలో చెట్లు చిగుళ్ళు వేస్తున్నట్లు తెలియవచ్చింది. విత్తుల మాసంలో మేకపిల్లలు పుట్టేవి. వెన్నెల మాసంలో వానలు కురిసేవి. అల్లాగే ఋతుధర్మాలన్నీ రెండు నెలలు ఆలస్యంగా కనిపిస్తున్నాయి.

ఈ విధంగా మూడేసి సంవత్సరాలకు ఒక్కొక్క నెల చొప్పున ఋతు చక్రం ఆలస్యం అవుతూ, వసంతకాలం అన్ని మాసాలలోనూ ప్రవేశించి, సుమారు 33 సంవత్సరాల తరువాత చెట్ల చిగుళ్ళు మొదటి మాసంలో వేయడం కనిపించింది. మేక పిల్లలు రెండవ మాసంలో పుట్టేయి. అల్లాగే ఏ మాసంలో జరుగవలసినవి ఆ మాసంలో జరిగాయి. ఏమిటి విచిత్రం? ఋతువులు ఆయా మాసాలలో స్థిరంగా ఉండక ఈ విధంగా మారిపోవడం ఏమిటి? ఇల్లా అయితే ఏ ఋతువు ఏ నెలలో వస్తుందో గుర్తు పెట్టుకోవడం ఎల్లా? విత్తులు ఎప్పుడు చల్లాలో రైతుకి తెలియడం ఎల్లాగ? ఏ మాసంలో వలవేస్తే ఏ చేపలు దొరుకుతాయో పల్లెవాడికి తెలియడం ఎల్లాగ? గూడకొంగలనీ, అడవి బాతులని పట్టడానికి ఉచ్చులు ఎప్పుడు సిద్ధం చేసుకోవాలో వేటగాడికి తెలియడం ఎల్లాగ? ఇవి ఏవీ తెలియకపోతే ఇంక పంచాంగం ఉండి ఏమి లాభం?

అవునుగానీ, చంద్రుడు వల్లనే ఋతు భేదాలు కలుగుతూ ఉన్నట్లయితే ఆయా ఋతువులు ఆయా మాసాలలో స్థిరంగా ఉండాలి కదా? అలా కాకుండా ఋతుచక్రాన్ని మాసచక్రం దాటుకుపోతోంది. అంటే అర్థం ఏమిటి? చంద్రుడికీ, ఋతువులకీ సంబంధం లేనేలేదేమో? అయితే, ఇక ఋతుచక్రాన్ని నిర్దేశించే దేవుడు ఎవరు? ఆ దేవుడు ఏ రూపంలో దర్శనమిస్తాడు.

ఆరు వేల సంవత్సరాల క్రితం గ్రీష్మ ఋతువులో ఉషఃకాలంలో ఒక మహాపురుషుడు తన పర్ణశాల బయట బండరాతి మీద కూర్చుని దీర్ఘంగా ఆలోచించడం మొదలుపెట్టేడు. అంతలో అతడి దృష్టి తూర్పు దిశలో కుడివైపు కొండకొమ్మున అప్పుడే ఉదయిస్తూ ఉన్న సూర్యబింబం మీద పడింది. ఆనాడు పూర్ణిమ. అంతలో అతడికి జ్ఞాపకం వచ్చింది. క్రిందటి పూర్ణిమనాడు సూర్యోదయం ఆ కొండకొమ్మున కాక, దానికి కాస్త ఎడమపక్కగా అయినట్లు బాగా గుర్తు. అతడికి చాలా రోజులుగా ఒక సందేహం ఉంది. సూర్యుడు ఎప్పుడూ ఒకే దిక్కున ఉదయించడేమోనని. ఆ రోజు నుంచీ అదే బండరాతి మీద కూర్చుని సూర్యోదయం ఎక్కడ అవుతుందో పరిశీలించసాగేడు. సూర్యోదయ స్థానం క్రమక్రమంగా ఉత్తరంగానూ, ఆ తరువాత కొంతకాలంపాటు దక్షిణంగానూ కదులుతున్నట్లు గ్రహించాడు. దక్షిణపు కొసనుండి బయలుదేరి మళ్ళీ అదేచోటికి రావడానికి సుమారు

365 రోజులు పడుతున్నట్లు తెలుసుకున్నాడు. అల్లాగే ఉత్తరపు కొసనుంచి ఉత్తరపు కొసకి కూడా అంతే కాలం పడుతుంది. ఈ మధ్యలో సూర్యుడు ఉదయించే చోటుకీ, ఋతువులకీ విడదీయరాని స్థిరమైన సంబంధం ఉన్నట్లు తెలిసింది.

అంతే. ఇంతకాలం నుంచీ ఇబ్బందిపెడుతూ ఉన్న ప్రకృతి రహస్యం మంచులా విడిపోయింది. ఋతువులకు కారకుడు చంద్రుడు కాదు. సూర్య భగవానుడు! ఈ ఋతుచక్రం 365 రోజులకు ఒక్కొక్కసారి పునరావృతం అవుతూ ఉంటుంది. ఏ ఋతువు ఎప్పుడు వస్తుందో, ఎంతకాలం ఉంటుందో సూర్యోదయ స్థానాన్నిబట్టి కచ్చితంగా నిర్ణయించవచ్చు.

పూర్ణిమ నుంచి పూర్ణిమకి సుమారు 29½ రోజులు. 30 రోజులు కాదు. కనుక 12 నెలలకు 12×29½ = 354 రోజులు. ఇది చాంద్ర సంవత్సరం. ఋతువులను కల్పించే సౌర సంవత్సరానికి 365 రోజులు. ఈ రెండింటికి భేదం = 365–354 = 11 రోజులు (సుమారుగా).

కనుక చాంద్రమాసం నుంచి ఋతుచక్రం ఏడాదికి 11 రోజుల చొప్పున జరిగిపోతూ ఉంటుంది. 3 సంవత్సరాలకి సుమారు ఒక నెల చొప్పున జరిగి లేదా సుమారు 3 సంవత్సరాలకి 12 మాసాలు జరిగిపోయి, మళ్ళీ బయలుదేరిన చోటికి వస్తాం. ఈ రహస్యం అర్థమైన సంతోషంలో అతడు గంతులు వేశాడు. అతడి వాలకాన్ని చూసి “పిచ్చివాడు కాడుకదా!” అని సందేహిస్తున్న ఇతరులకు ఇప్పుడు అతడు నిజంగానే పిచ్చివాడని దృఢపడింది.

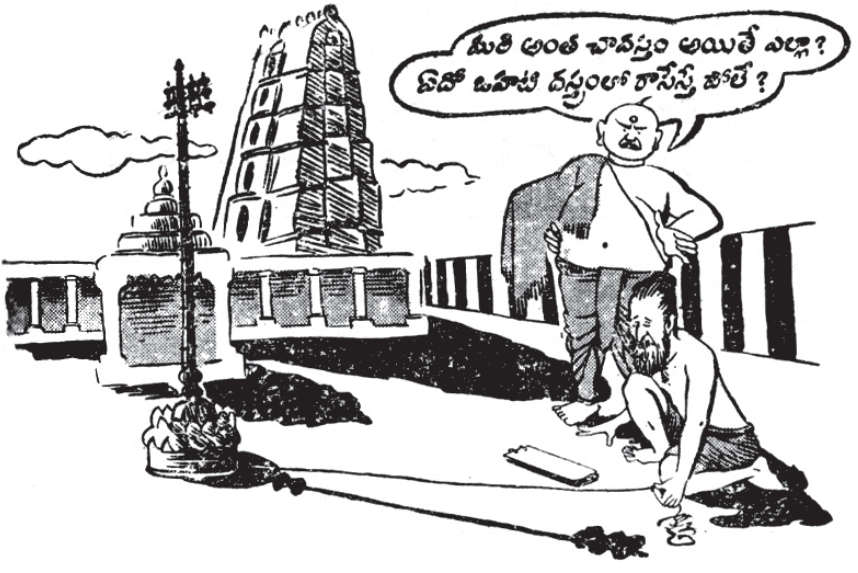
2500 సంవత్సరాల క్రితం ఒక దేవాలయ ప్రాంగణంలోని ధ్వజస్తంభం సూర్య కాంతిలో నిగనిగా మెరుస్తోంది. ఆ స్తంభాగ్రాన చిరుగంటలు పిల్లగాలికి ముద్దు ముద్దుగా గణగణమంటున్నాయి. ఆ నిగనిగలు, ఆ గణగణలు పట్టించుకోకుండా ఒక గడ్డం మాసినవాడు ఆ ధ్వజస్తంభం తాలూకు నీడ పొడవును తాడుతో కొలిచి తాటాకుల పుస్తకంలో రాసుకుంటున్నాడు. అతడిదగ్గర ఈ నీడ కొలతల దస్త్రం చాలా పెద్దదే ఉంది. ఆ నీడను కొలవడం ఎందుకో, దానిని నిష్ఠతో ఆ దస్త్రంలో రాసుకోవడం ఎందుకో ఆ గుడికి వచ్చిపోయే భక్తకోటికి అర్థంకాదు. అతడిని వారెవ్వరూ పట్టించుకోరు. అతడికి నా అన్న వాళ్ళు ఎవ్వరూ లేరు. ఆ నీడ కొలతలే అతడికి సర్వస్వమూనూ. రాత్రివేళ గుడిపక్కనే ఉన్న గుడిసెలో ఆముదపు దీపపు గుడ్డి వెలుగులో నేలమీద మసిబొగ్గుతో ఏవో పిచ్చి గీతలు గీస్తాడు. ఏవేవో గుణిస్తాడు. ఆ దస్త్రంలో రాసుకుంటాడు. ఇల్లా ఎన్నేళ్ళుగా చేస్తున్నాడో!

ఒకనాడు ఒక యువకుడు ధైర్యంచేసి, అతడి దగ్గరకు వచ్చి పలకరించాడు. ఆ నీడ కొలతలు ఎందుకో, ఏమిటో తనకు చెప్పవలసిందని కోరేడు. ఆయన ఏ కళనున్నాడోగాని సమాధానం ఇచ్చాడు.

"సౌర సంవత్సరం పొడవు 365 దినములు కాదు. 365 దినముల, 15 ఘడియలు అని తేలింది. ఆ భేదం అల్పాల్పం అని కొట్టిపారవేయడానికి లేదు. అదే నాలుగు సంవత్సరాలు గడిచేసరికి ఒక పూర్తిదినం అవుతుంది."

ఆ ప్రశ్న వేసినవాడికి తలా తోకా ఏమీ తెలియలేదు. "ఏమిటి మహానుభావా! మీరు అంటున్నది?"

"సూర్యుడు రాశి చక్రాన్ని చుట్టిరావడానికి ఎంతకాలం పడుతుందో కచ్చితంగా తెలుసుకోవడం చాలా అవసరం. దానిమీదనే ఆధారపడి ఉంది శుద్ధి నిర్ణయం అంతా."



"శుద్ధి ఏమిటి స్వామీ! పేడ పెట్టడమేనా? దానికింత గందరగోళం ఎందుకో నాకు అర్థం కావడంలేదు."

గడ్డం మాసినవాడు ఈ మాటలు వినిపించుకోకుండా తాడు తీసుకుని నీడ కొలవడానికి పరుగెత్తేడు, జారిపోతున్న గోచీని కూడా గమనించకుండా. అతడిని చూసి 'పాపం, పిచ్చివాడు!' అని జాలిపడ్డాడు ఆ యువకుడు.

ఇటువంటి పిచ్చివాళ్ళు శతాబ్దాల తరబడి అష్టకష్టాలూపడి సూర్యచంద్రుల ప్రదక్షిణం కాలాలను సెకండులతో సహా కొలిచి మనకిచ్చారు.

సంవత్సరం పొడవును ఇంత నిర్దుష్టంగా కొలవవలసిన అవసరం ఏమి వచ్చింది? ఋతువులు పది రోజులు అటు ఇటూగా నడుస్తాయే కాని కచ్చితంగా ఉండవుకదా? ఫలానా రోజున ఫలానా ఘడియకి వర్షం పడుతుందనిగాని, మంచు కురుస్తుందనిగాని, చెట్లు చిగురిస్తాయనిగాని ఎవ్వరూ చెప్పలేరు కదా? ఇటువంటప్పుడు ఇంత నిర్దుష్టత్వానికి ఇన్ని పాట్లెందుకూ?

దీనికి కారణం ఉంది. పంచాంగం అనేది కేవలం వ్యవసాయప్పనుల కోసమేకాదు – పండుగలూ, పబ్బాలూ ఉంటాయి. పండుగ అనగానే దేవుళ్ళు హాజరు అవుతారు. దేవుళ్ళతో పని మాటలుగాదు. ఆలస్యమూ, అలక్ష్యమూ ససేమిరా పనికిరావు. సంవత్సరంలో కొన్ని ప్రత్యేక సమయాలలో దేవతలకు పూజలు, జాతరలు చెయ్యాలి. ఆ దేవతలకు కోపం రాకుండేటందుకూ, ప్రజలను కాపాడేటందుకు బలులు వెయ్యాలి. ప్రత్యేక దినాలలో, ఈ యజ్ఞాలు వగైరా తతంగం చేయవలసిన సమయాలలో చేయకపోయినా, చేయకూడని సమయాలలో చేసినా ఉపయోగం లేకపోగా ముప్పు రావచ్చు. దేవతలకు కోపం వస్తే పంటలు సర్వనాశనమైపోతాయి. కరువు కాటకాలు, అంటురోగాలు వీర విహారం చేసేస్తాయి. కనుక సరియైన కార్యక్రమాలు సరియైన వేళలలో జరిపి, వారిని సంతృప్తి పరచడంలో ఏమరుపాటు ఎంతమాత్రమూ తగదు.

ఈ విధంగా కూడా పంచాంగం అనేది ఆదిమ మానవునికి తప్పనిసరి అయింది.

2వ ప్రకరణం

కేలండరు ముఖ్యాంగాలు

(రోజు - నెల - సంవత్సరము)

మనిషికి కేలండరు అనేది ఎందుకు అవసరం అయిందో క్రిందటి ప్రకరణంలో చూశాం. ఆ కేలండరును నిర్మించడానికి మనకు తోడ్పడే ప్రకృతిసిద్ధమైన కాల విభజనలు మూడు ఉన్నాయి. రోజు, నెల, సంవత్సరమూనూ. ఈ మూడూ కాక మిగిలినవన్నీ సౌకర్యంకోసం మనం కృతకంగా కల్పించుకున్నవే. వారాలు, గంటలు, నిమిషాలు, సెకనులు, ఝాములు, ఘడియలు, విఘడియలు, క్షణాలు, లిప్తలు... వగైరాలన్నీ ఈ కోవలో చేరుతాయి.

అసలు “కాలం” అంటే ఏమిటని తత్వవేత్తలు హోరాహోరీగా దెబ్బలాడుకున్న రోజులు ఉన్నాయి. సామాన్యులందరికీ కాలం అంటే ఏమిటో తెలిసినట్లే ఉంటుంది. అంటే ఏమిటో సరిగ్గా చెప్పవయ్యా అంటేనే చిక్కు వస్తుంది.

ఒక రష్యన్ పౌరుడు దారే వెడుతున్న ఒక అమెరికన్ పౌరుణ్ణి ఆపి "What is time" అని అడిగేడట. అతడి ఉద్దేశం “టైం ఎంత అయింది?” అని. ఇంగ్లీషు సరిగ్గా రాకపోవడంచేత "What is the time" అని అడగడానికి బదులు ఆ విధంగా అడిగేడు. ఈ రెండు ప్రశ్నలకి ఎంత భేదం ఉందో చూశారా? ఇంగ్లీషులో ఉన్నట్లు రష్యన్ భాషలో Articles లేవు. కనుక The అనే ఆర్టికల్ అంత ముఖ్యం అని అతడు అనుకోలేదు. “కాలం అంటే ఏమిటి?” అని అతడు అడుగుతున్నాడని అమెరికన్ అర్థం చేసుకుని తెల్లబోయాడు. “అది చాలా గడ్డు ప్రశ్న. దానికి సమాధానం నాకూ తెలియదు” అని జవాబు ఇచ్చాడట.

ఇంతకీ చెప్పవచ్చేదేమిటంటే కాలం అంటే ఫలానా అని చెప్పడం చాలా కష్టం.

ఎలా చెప్పినా దానికి అడ్డు సవాళ్ళు ఉంటాయి. కనుక, కాలం అంటే విచికిత్స మాని, కాలం అంటే ఏమిటో మనకందరకూ తెలుసునని ఊహించుకుని ముందుకు వెడదాం.

కాలాన్ని కొలవడానికీ, కాలగమన పరిజ్ఞానం కలగడానికీ సంఘటనలు జరగాలి. రెండు సంఘటనల మధ్య వ్యవధినిబట్టి కాలనిర్ణయం చేయవచ్చు. ఏ శబ్దమూ, ఏ సంఘటనా లేని చీకటికొట్టులో పెట్టి తాళం వేస్తే కాలగమనం అర్థం కాదు. సమాన కాలవ్యవధులలో బయట కొక్కురోకో అని కోడి అరుస్తూ ఉంటే, ఎన్నిసార్లు అరిచిందో లెక్కపెట్టి, ఇన్ని కోడికూతల కాలం గడిచిందని తెలుసుకోవచ్చు. గుండె కొట్టుకుంటూ ఉంటే, ఉదాహరణకి 543 హృదయ స్పందనాల కాలం గడిచిందని అనుకోవచ్చు. ఏ సంఘటనలూ లేని జడ ప్రకృతిలో కాలానికి అర్థం లేదు.

భూమిమీది మనుష్యులకు కాలగమన పరిజ్ఞానాన్ని కలిగించేవి ఆకాశంలోని జ్యోతిర్గోళాల కదలికలు.

రోజు

రాత్రి తరువాత పగలు, పగలు తరువాత రాత్రి క్రమం తప్పకుండా వస్తూ ఉండడం మానవులకు తొలిసారిగా కాలగమనాన్ని అర్థం చేసుకోడానికి తోడ్పడింది. ఒక రాత్రి, ఒక పగలు కలిసి ఒక రోజు అన్నారు. చాలా భాషలలో రోజుకీ, పగలుకీ ఒకటే మాట ఉండడం గమనార్హం. దానికి కారణం ఉంది. రాత్రి అంతా నిద్రలో గడుస్తుంది. తెలిసినది పగలు మాత్రమే.

రోజుకి మొదలు ఏది?

సూర్యోదయం నుంచి మళ్ళీ సూర్యోదయం వరకూ ఒక రోజుగా మన దేశంలో బహు ప్రాచీనకాలం నుంచీ వస్తోంది. మనలాగా గ్రీకులు, రోమనులు, పర్షియనులు సూర్యోదయాన్నే రోజుకి మొదలుగా పరిగణించారు. కాని యూదులు సూర్యాస్తమయాన్ని రోజుకి మొదలుగా తీసుకున్నారు. మహమ్మదీయులు, బొహీమియనులు, ఇటాలియనులు, యూదులలాగే సూర్యాస్తమయం నుంచి సూర్యాస్తమయం వరకూ ఒక రోజు అన్నారు. అందుకనే యూరపులో అనేక ప్రదేశాలలో జన్మదినం మన లెక్క ప్రకారం రేపు అయితే, ఈ రోజు సాయంకాలమే పండుగ చేసుకోవడం కద్దు.

ప్రస్తుతం యావత్ప్రపంచమూ రాత్రి 12 గంటలనుంచి రోజు మొదలు అంటోంది. నిజానికి ఇది చాలా చిత్రమైన సంగతి. సూర్యోదయంగాని సూర్యాస్తమయంగాని రోజుకి ప్రారంభంగా నిర్ణయించడం కొంతవరకూ అర్థవంతంగానే కనిపిస్తోంది. కాని, ఈ రాత్రి

పన్నెండు గంటల భాగోతం ఏమిటో ఓ పట్టాన అర్థం కాదు. కాని, దానికి కూడా బలీయమైన కారణం ఉంది. సూర్యోదయ, సూర్యాస్తమయాలు సంవత్సరంలో ప్రతిరోజూ ఏక కాలంలో జరగవు. వేసవికాలంలో సూర్యోదయం త్వరగా అయి సూర్యాస్తమయం ఆలస్యంగా జరుగుతుంది. శీతాకాలంలో దీనికి తలకిందులు. భూమధ్యరేఖను విడిచి ఉత్తర దక్షిణాలకు వెళ్ళినకొద్దీ ఈ మార్పు మరీ కొట్టవచ్చినట్లు కనిపిస్తుంది. రోజు రోజుకి మారిపోయే సూర్యాస్తమయాన్ని నమ్ముకోవడం ఎల్లాగ? రోజుకి ఒక కచ్చితమైన స్థిరమైన మొదలు అంటూ ఉండవద్దా? ఈ కారణంచేత సూర్యుని ఉదయ, అస్తమయాలు రోజును మొదలు పెట్టడానికి తగినవికావు. మిట్టమధ్యాహ్నంతోగానీ, దానికి సరిగ్గా వ్యతిరేకమైన అర్ధరాత్రితోగానీ రోజును మొదలుపెడితే ఈ ఇబ్బందులు ఉండవు. ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులకు మిట్టమధ్యాహ్నంతో రోజు మొదలు అయితేనే వీలు. ఏమంటే, రాత్రి అంతా వారు జరిపిన ఖగోళ పరిశోధనలను ఒకేరోజున జరిపినట్లుగా రాసుకోవచ్చు. (ఇప్పటి పద్ధతిలో అయితే ఒకేరాత్రి అంతా వారు జరిపిన ప్రేక్షణలలో సగం ఒక తేదీని, మిగిలినవి మరో తేదీని జరిపినట్లు రాసుకోవలసి వస్తుంది.)

కాని, మిట్టమధ్యాహ్నంతో రోజును ప్రారంభిస్తే సామాన్య జనాభాకి చాలా ఇబ్బంది కలుగుతుంది. ఉదయం చేసిన పనులు ఒక తేదీనా, సాయంకాలం చేసిన పనులు మరో తేదీనా చేసినట్లు ఊహించుకోవలసివస్తుంది. ఈ గజిబిజి తగ్గాలంటే అర్ధరాత్రితో రోజును మొదలు పెట్టడమే ఉత్తమం కదా?

ఇందులో ఇంకో చమత్కారం ఉంది. మన గడియారాలలో పగలు 12 గంటలు చూపించినప్పుడు సూర్యుడు ఆకాశంలో అత్యున్నత స్థితిలో ఉండకపోవచ్చు. నా ఉద్దేశం మనం ఉపయోగించే గడియారాలు తప్పువి అని కాదు. నిర్దుష్టమైన గడియారాన్ని ఉపయోగించి చూస్తే ఏడాదిలో నాలుగు రోజులు మాత్రమే (ఏప్రిల్ 15, జూన్ 15, సెప్టెంబరు 1, డిసెంబరు 25 తేదీలలో మాత్రమే) గడియారం సూర్యగతిని సరిగ్గా అనుసరిస్తున్నట్లు తెలుస్తుంది. ఈ నాలుగు రోజులలో మాత్రమే గడియారంలో పగలు 12 గంటలు అయినప్పుడు సూర్యుడు ఆకాశంలో అత్యున్నత స్థితిలో ఉంటాడు. మిగిలిన రోజులన్నిటా గడియారంకన్నా సూర్యుడు ఒక్కొక్కప్పుడు వేగంగానూ, ఒక్కొక్కప్పుడు మందంగానూ నడుస్తున్నట్టు కనిపిస్తాడు. ఈ భేదం ఫిబ్రవరిలోనూ, నవంబరులోనూ సుమారు 15 నిమిషాలు ఉంటుంది. మిగిలిన రోజులలో ఇంతకన్నా తక్కువగా ఉంటుంది. దీనికి కారణం ఏమిటంటే కచ్చితమైన గడియారం ఎల్లప్పుడూ స్థిరవేగంతోనే తిరుగుతూ ఉంటుంది. కాని సూర్యుడు మాత్రం ఆకాశంలో స్థిరవేగంతో కదలడు. దీనికి

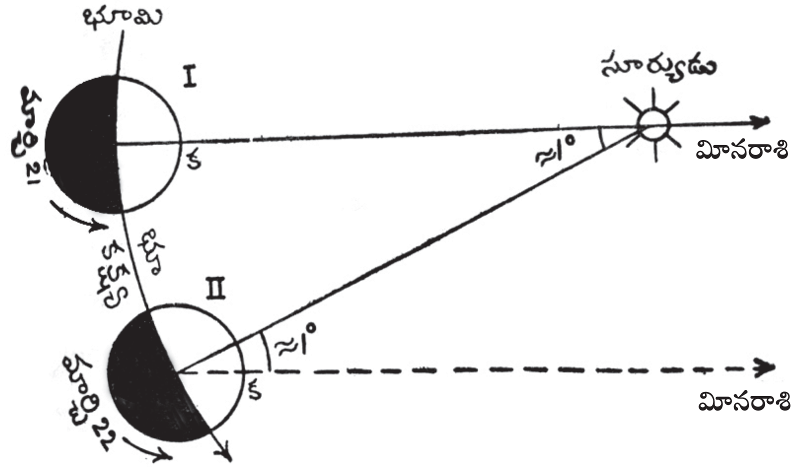
అసలు కారణం భూమి సూర్యునిచుట్టూ స్థిర వేగంతో తిరగకపోవడమే. భూమి సూర్యునిచుట్టూ తిరిగే దారి (కక్ష్య) వృత్తాకారంలో ఉండి ఉంటే ఈ మార్పులు ఉండకపోను. అండ వృత్తాకార కక్ష్యలో తిరుగుతూ ఉండటంచేత భూమి ఒక్కొక్కప్పుడు సూర్యునికి దగ్గరగా వస్తుంది. అప్పుడు దానివేగం హెచ్చుతుంది. ఒక్కొక్కప్పుడు సూర్యునికి దూరంగా వెడుతుంది. అప్పుడే వేగం తగ్గుతుంది. గడియారం చూపించేది సరాసరి కాలమూ, సూర్యుడు చూపించేది రోజు వారీ అనుభూతమయే కాలమూనూ.

రోజు పొడవు ఎంత?

భూమి తన చుట్టూ తాను తిరుగుతూ ఉండడంచేత దివారాత్ర చక్రం ఏర్పడుతోంది అని మనకందరకూ తెలుసు. మనం మామూలుగా "రోజు" అని చెప్పుకునేది భూమి తన ఇరుసుమీద ఒకసారి తిరగడానికి పట్టేకాలం కాదు సుమా! భూమి తనచుట్టూ తాను తిరిగి అదే స్థానానికి రావడానికి పట్టేకాలం 24 గంటలు కాదు; 23 గంటల 56 నిమిషాలు! ఇది స్థిరమైనది. దీనిని 'నాక్షత్రదినం" (Sidereal day) అంటారు.

సూర్యోదయం నుంచి మళ్ళీ సూర్యాస్తమయం వరకూ జరిగిన కాలం వేరు. ఇది స్థిరంగా ఉండదు. భూమి సూర్యునిచుట్టూ తిరిగే వేగం స్థిరంగా ఉండకపోవడంచేత ఈ పొడవు కూడా మారుతూ ఉంటుంది. ఏడాది మొత్తం మీద సరాసరి కడితే ఈ పొడవు 24 గంటలు ఉంటుంది. దీనిని "సరాసరి సౌరదినం" (Mean Solar day) అంటారు. మనం "రోజు" అని చెప్పుకునేది ఇదే. బహుదూరాన ఉన్న నక్షత్రాలను పోల్చిచూస్తే భూమి తనచుట్టూ తిరగడానికి పట్టేకాలమే నాక్షత్రదినం. మరీ అంత దూరంలో లేని సూర్యునితో పోల్చి చూస్తే భూమి తనచుట్టూ తాను తిరగడానికి పట్టేకాలమే సౌరదినం. ఈ రెండింటికీ భేదం ఉండడానికి కారణం భూమి సూర్యునిచుట్టూ తిరుగుతూ ఉండడమే.

ఈ విషయం 1వ బొమ్మలో వివరంగా చూపబడింది. భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే దారిలో మార్చి 21వ తేదీని Iవ స్థానంలోకి వచ్చింది. భూమి మీద "క" అనేచోట నిలుచున్న మనిషికి మిట్టమధ్యాహ్నం అయింది. అంటే సూర్యుడు నడినెత్తిన ఉన్నాడు. సూర్యునితో బాటు మీనరాశి కూడా నడినెత్తిన ఉంటుంది. (కాని సూర్యతేజస్సులో కనిపించదు) తరువాత భూమి తనచుట్టూ తాను ఒకసారి తిరిగింది. మార్చి 22వ తేదీ వచ్చింది. భూమి తన కక్ష్యలో ఎదరకి జరిగి IIవ స్థానంలోకి వచ్చింది. అప్పుడు "క" అనేచోట ఉన్న మనిషికి మీనరాశి నడినెత్తిన ఉంటుంది. కాని సూర్యుడు ఇంకా నడినెత్తికి రాడు. నక్షత్రాలతో పోల్చితే భూమి ఒక చుట్టు తిరిగినట్లే కాని, సూర్యుడితో పోల్చిచూస్తే



1వ బొమ్మ : సౌర, నాక్షత్ర దినాలకు భేదం ఏవిధంగా కలిగింది?

ఇంకా ఒక చుట్టు పూర్తికాలేదు. సుమారు ఒక డిగ్రీ కోణం ఇంకా తిరగవలసి ఉంటుంది. [1]సూర్యుడు నడినెత్తికి రావటానికి ఆ ఒక్క డిగ్రీ కోణం తిరగడానికి ఇంకో 4 నిమిషాలు అధికంగా పడుతుంది. ఈ విధంగా నాక్షత్రదినం కన్నా సౌరదినం సుమారు 4 నిమిషాలు పెద్దది.

మాసం

అహోరాత్రాల తరువాత ప్రకృతిసిద్ధమైన పునఃపునరావృత్తి కలిగి, కాల గమనాన్ని సూచించేవి చంద్రకళలు. చంద్రబింబం వృద్ధి క్షయములు చెందుతూ ఉండడము, రోజు రోజుకీ చంద్రకళలలో భేదం కనిపిస్తూ ఉండడము, కొద్ది రోజుల్లోనే ఒక చక్రం పూర్తయి

---

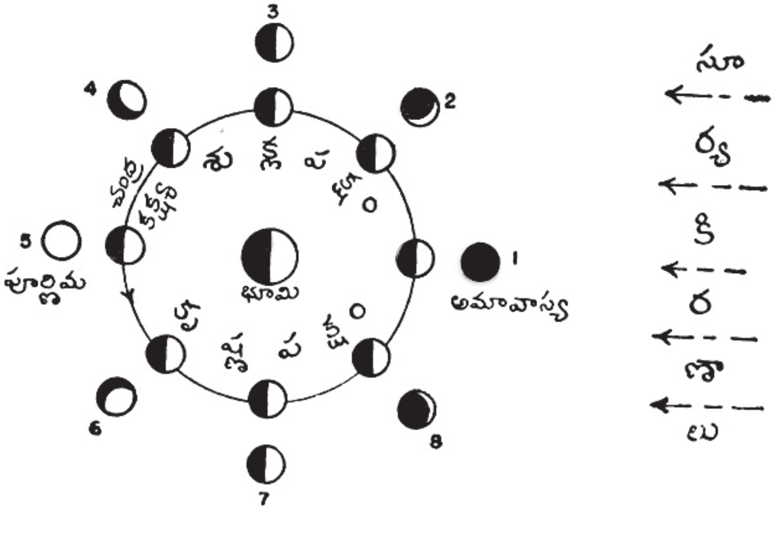
1. ఒక్క రోజులో భూమి కదిలి వెళ్ళగల దూరం సుమారు 1,600,000 మైళ్ళు, భూ, సూర్యుల మధ్య సరాసరి దూరం 92,900,000 మైళ్ళు. భూమికీ, మీనరాశికీ మధ్య దూరం సుమారుగా 600,000,000,000,000 మైళ్ళు. నక్షత్ర దూరాలతో పోల్చిచూస్తే భూమి ఒకరోజులో కదిలివెళ్ళిన దూరం శూన్యం కిందే లెక్క. కనుక నక్షత్ర కిరణాలు I, II స్థానాలలో సమాంతరముగా ఉన్నట్లు చూపించాం. కాని భూ, సూర్యుల దూరంతో పోల్చితే 16 లక్షల మైళ్ళ దూరాన్ని కొట్టిపారెయ్యడానికి లేదు. సూర్యకిరణాలు భూమిపై పడేకోణం రోజుకి సుమారు ఒక డిగ్రీ మారుతుంది.

పోవడమూ ఆదిమ మానవుడి దృష్టిని సులభంగా ఆకర్షించాయి. దీనినే కాలమానంగా గ్రహించాడు. అమావాస్య నుంచి అమావాస్యకి లేదా పూర్ణిమనుంచి పూర్ణిమకి ఒక నెల అన్నారు. ఇది సుమారు $29\frac{1}{2}$ రోజులకు సమానం. ఇంకా నిక్కచ్చిగా చెప్పాలంటే 29,53,05,879 రోజులకు సమానం. ఇది సరాసరి వ్యవధి మాత్రమే. నిజానికి ఇది 29 రోజుల, 7 గంటల, 20 నిమిషాల నుంచి 29 రోజుల, 9 గంటల, 30 నిమిషాల వరకూ మారుతూ ఉంటుంది. ఈ విధంగా మారుతూ ఉండటానికి చంద్రుడు భూమిచుట్టూ అండ వృత్తాకార కక్ష్యలో తిరుగుతూ ఉండడమూ, ఆ కారణంగా చంద్రుని వేగం మారుతూ ఉండడమూ కారణాలు.

చంద్రకళలు ఎలా మారుతాయి?

సూర్యుడు స్వయం ప్రకాశం గలవాడు. గ్రహాలకు, ఉపగ్రహాలకు, తోకచుక్కలకు స్వయంగా ప్రకాశించగల శక్తిలేదు. సూర్యకాంతి వాటిమీద పడి ప్రతిఫలించినప్పుడే అవి మనకు కనబడతాయి.

సూర్యకాంతి చంద్రుని మీద పడి, ఒక అర్ధగోళాన్ని వెలుగుతో నింపుతుంది. రెండవ అర్ధగోళం చీకటిగా ఉండి కనిపించదు. చంద్రుడు భూమిచుట్టూ తిరుగుతూ ఉండడం



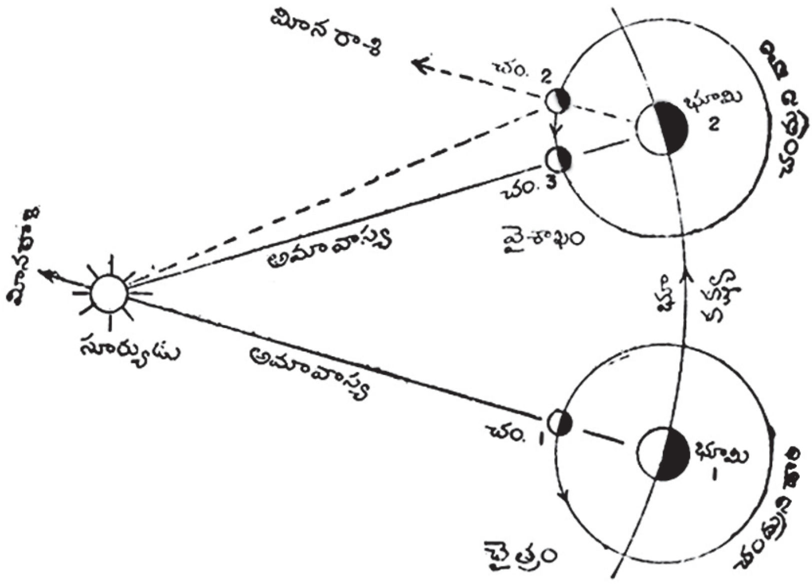
2వ బొమ్మ : చంద్రుని కళలు

చేత దాని ప్రకాశవంతమైన అర్ధగోళం భూమిమీద నిలబడి చూస్తున్న మనకు ఒక్కొక్కప్పుడు పూర్తిగా కనిపిస్తుంది. అది పూర్ణిమ. ఒక్కొక్కప్పుడు అసలే కనిపించదు. అది అమావాస్య. ఒక్కొక్కప్పుడు కొంత కొంత భాగం మాత్రమే కనిపిస్తుంది. అవి వివిధ కళలు. ఇవి 2వ బొమ్మలో విపులంగా చూపబడ్డాయి. చంద్రుడు 1వ స్థానంలోకి వస్తే అమావాస్య. 5వ స్థానంలోకి వస్తే పూర్ణిమ. 3,7 స్థానాలలోకి వస్తే అర్ధచంద్రుడు. 2,8 స్థానాలలో రేఖా మాత్రంగా కనిపిస్తాడు. 4,6 స్థానాలలోకి వస్తే సగం కన్నా ఎక్కువ భాగం వెలుగుతూ కనిపిస్తాడు. 2-3-4-5 స్థానాలు శుక్ల పక్షాన్ని, 6-7-8 స్థానాలు కృష్ణ పక్షాన్ని సూచిస్తాయి.

మాసం పొడవు ఎంత?

నాక్షత్రదినం, సౌరదినం అని రెండు రకాల రోజులు ఉన్నట్లే నాక్షత్రమాసం, చాంద్రమాసం అని నెలలు రెండు రకాలు.

చంద్రుడు ఒక నక్షత్రం దగ్గర బయలుదేరి, భూమిచుట్టూ తిరిగి మళ్ళీ అదే నక్షత్రం



3వ బొమ్మ : చాంద్ర, నాక్షత్ర మాసాలకు భేదం ఎలా కలిగింది?

దగ్గరకు రావడానికి పట్టే కాలాన్ని నాక్షత్ర మాసం (Sidereal Month) అంటారు. ఇది సుమారు $27\frac{1}{3}$ రోజులకు సమానం.

అమావాస్య నుండి అమావాస్యకి, లేదా పూర్ణిమ నుండి పూర్ణిమకి పట్టే వ్యవధిని చాంద్రమాసం (Synodic Month) అంటారు. ఇది సుమారు $29\frac{1}{2}$ రోజులకి సమానం. ఈ భేదం ఎలా వచ్చింది? భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరగకుండా స్థిరంగా ఉన్నట్లయితే, మాసం సరిగ్గా $27\frac{1}{3}$ రోజులకు సమానం అయి ఉండేది. ఈ రెండు రకాల మాసాలు ఉండేవికావు. 3వ బొమ్మలో ఈ విషయం వివరంగా చూపబడింది. సూర్యునిచుట్టూ భూమి పెద్ద వృత్తంలో తిరుగుతోంది. భూమి చుట్టూ చంద్రుడు చిన్న వృత్తంలో తిరుగుతున్నాడు. చైత్ర మాసంలో అమావాస్యనాడు భూమి 1వ స్థానంలోనూ, చంద్రుడు 1వ స్థానంలోనూ ఉన్నారు. సూర్యుడు, చంద్రుడు, భూమి ఒకే సరళరేఖలో ఉన్నారు. అమావాస్య అంటే అదే కదా? అప్పుడు చంద్రుడు మీనరాశిలో ఉన్నాడనుకుందాం.

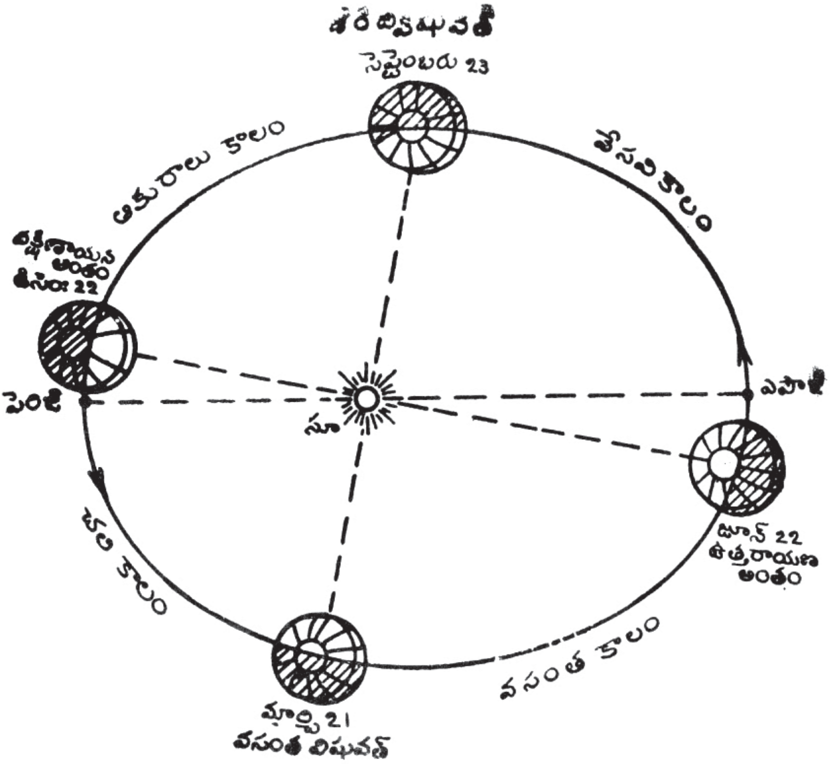
తరువాత $27\frac{1}{3}$ రోజులపాటు చంద్రుడు భూమిచుట్టూ తిరిగి మళ్ళీ మీనరాశిలోకి వచ్చాడు. భూమి 1వ స్థానాన్ని వదిలి 2వ స్థానంలోకి వచ్చింది. నక్షత్రాలతో సరిచూస్తే చంద్రుడు ఒక భూప్రదక్షిణం పూర్తిచేసిన మాట నిజమే కాని సూర్యుడు, చంద్రుడు, భూమి ఒకే సరళరేఖలో లేరు. కనుక అప్పటికి ఇంకా అమావాస్య కాలేదు. చంద్రుడు మరో రెండురోజులపాటు ప్రయాణంచేసి, 3వ స్థానంలోకి వస్తే తప్ప సూర్యుడు, చంద్రుడు, భూమి ఒకే సరళరేఖలోకి రారు. అప్పటికి కాని అమావాస్య అవదు, చాంద్రమాసం పూర్తికాదు.

సంవత్సరం

రోజు, నెల అయిన తరువాత ప్రకృతి సిద్ధమైన మరొక కాలమానం సంవత్సరం. భూమి ఒకసారి సూర్య ప్రదక్షిణం చేసిరావడానికి పట్టేకాలం ఇది.

భూమి సూర్యునిచుట్టూ అండవృత్తాకార కక్ష్యలో తిరుగుతోంది. అండవృత్తపు ఒక "ఫోకస్" వద్ద సూర్యుడు ఉన్నాడు. భూకక్ష్య ఈ విధంగా ఉండడంచేత భూమి ఒక్కొక్కప్పుడు సూర్యునికి దగ్గరగా వస్తుంది. అప్పుడు వేగం హెచ్చుతుంది. ఒక్కొక్కప్పుడు సూర్యునికి దూరంగా వెడుతుంది. అప్పుడు దాని వేగం మందగిస్తుంది.

భూమి ఒక సూర్య ప్రదక్షిణం చేసి రావడానికి పట్టేకాలం (Tropical Year) 365.242199 రోజులు.



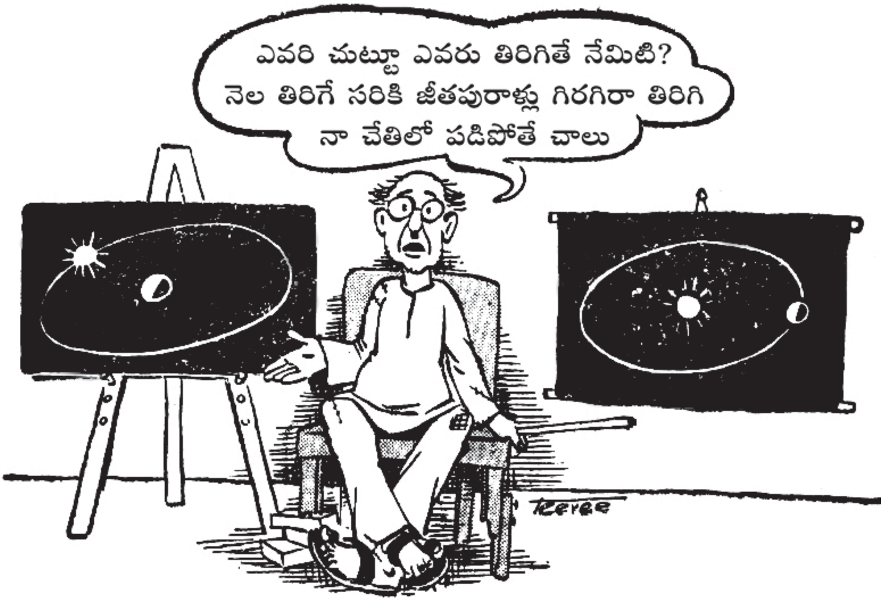
4వ బొమ్మ : సూర్యునిచుట్టూ భూమి తిరిగే దారి,
అయనాంతాలూ, విషువత్తులు, ఋతువులు

సంవత్సరం పొడవు ఎలా తెలిసింది?

భూమి సూర్యునిచుట్టూ తిరుగుతోంది అని కూడా తెలియని మన పూర్వులు సంవత్సరం పొడవును ఎలా కొలిచారు? అసలు వాళ్ళు కొలిచినది ఏమిటి? ఇది చాలా ముఖ్యమైన విషయం. మన కేలండరు కథకి ఇది ఆయువుపట్టు.

ఋతుచక్రం

మానవ జీవితాన్ని దిద్దే అతిముఖ్యమైన ప్రకృతి రహస్యం ఋతుచక్రం. వసంత, గ్రీష్మ, వర్ష, శరత్, శిశిర, హేమంతములు అని మనదేశంలో ఆరు ఋతువులను గుర్తించారు. శీతలదేశాలలో వసంతకాలం, వేసవికాలం, ఆకురాలుకాలం, చలికాలం అని నాలుగే ఋతువులు. ఎస్కిమోలకు వేసవికాలం, చలికాలం అని రెండే ఋతువులు.



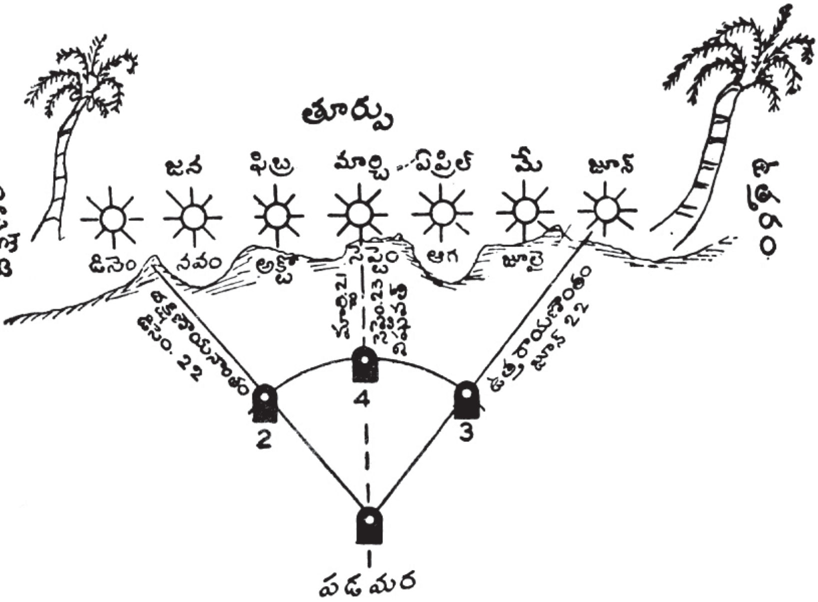
ఋతువులు ఒక చక్రాన్ని పూర్తిచేయడానికి పట్టే కాలానికి సంవత్సరం అని పేరు పెట్టేరు. భూమి సూర్యునిచుట్టూ తిరిగివస్తుంది అనే గొడవే ప్రాచీనులకు తెలియదు. ఋతువులు కచ్చితంగా ఇన్నిన్ని రోజులపాటు ఉంటాయని చెప్పడానికి లేదు కనుక సంవత్సరానికి సంబంధించిన ఆనాటి ఊహలన్నీ తప్పుల తడకలుగానే ఉండేవి. 300–400 రోజుల మధ్య ఉండేది సంవత్సరం పొడవు.

సూర్యోదయ స్థానం

తరువాత చాలాకాలానికి అంతకన్నా తెలివైనవాళ్ళు సూర్యోదయ సూర్యాస్తమయ స్థానాలు రోజురోజుకీ మారుతున్నాయని గ్రహించి, ఆ చోట్లను జాగ్రత్తగా పరిశీలించడం మొదలుపెట్టేరు. సూర్యోదయస్థానం (అల్లాగే సూర్యాస్తమయ స్థానము కూడానూ) కొన్నాళ్ళు ఉత్తరంగా జరుగుతుందనీ, తరువాత మరికొన్నాళ్ళు దక్షిణంగా జరుగుతుందనీ తెలుసుకున్నారు. సూర్యోదయపు ఉత్తరపుకొసను, దక్షిణపుకొసనూ సరిగ్గా నిర్ణయించడం కోసం తాను నిలుచుని చూస్తున్న చోట ఒక రంధ్రం పొడిచిన రాతిని (1) పాతుతారు. ఆ రంధ్రంలో నుంచి చూస్తూ దక్షిణపుకొసను సూర్యోదయం అయినప్పుడు ఆ దిశను సూచిస్తూ రంధ్రంగల మరొక రాతిని (2) పాతుతారు. అప్పుడు 1–2 రాళ్ళ రంధ్రాలలో నుంచి చూస్తే దక్షిణపుకొసను సూర్యోదయం కనిపిస్తుంది. ఆ రోజున పగలు అత్యంత

హ్రస్వంగానూ, రాత్రి అత్యంత దీర్ఘంగానూ ఉంటుంది. దీనిని “దక్షిణాయనాంతం” (Winter Solstice) అంటారు. ఇది డిసెంబరు 22వ తేదీని వస్తుంది.

అటు తరువాత సూర్యోదయ స్థానం నానాటికీ ఉత్తరంగా జరిగి, జరిగి సుమారు 182–183 రోజుల తరువాత ఉత్తరకొసకు చేరుకుంటుంది. అప్పుడు రంధ్రం గల 3వ రాతిని ఆ దిశగా నేలలో పాతుతారు. 3 రాళ్ళ రంధ్రాలలో నుంచి చూస్తే ఉత్తరపు కొసను సూర్యోదయం కనిపిస్తుంది.



5వ బొమ్మ : సూర్యోదయ స్థానాలను పరిశీలించి సంవత్సరం పొడవును, అయనాంతాలను, విషువత్తులను నిర్ణయించడం

అప్పుడు పగలు దీర్ఘతమంగానూ, రాత్రి హ్రస్వతమంగానూ ఉంటుంది. దీనిని “ఉత్తరాయణం” (Summer Solstice) అంటారు. ఇది జూన్ 22వ తేదీని వస్తుంది.

ఈ ఉత్తర దక్షిణ అగ్రముల మధ్యనే సూర్యుడు తిరుగుతూ ఉంటాడు. ఒక అయనాంతం దగ్గర బయలుదేరి సూర్యుడు మళ్ళీ అదే స్థానానికి రావడానికి పట్టే కాలమే సంవత్సరం. ఈ విధంగా నిర్ణయించిన సంవత్సరం పొడవు సుమారు 360 రోజులు ఉంటుంది. ఋతుచక్రాన్ని పరిశీలించి సంవత్సరం పొడవును కొలవడం కన్నా ఈ పద్ధతి ఎక్కువ నిర్దుష్టమైనది.

సూర్యుడు దక్షిణానికి తిరిగితే ఉత్తరార్ధగోళంలో ఉన్నవారికి పగళ్ళు పొట్టివి అవుతాయి. రాత్రులు పొడుగు అవుతాయి. చలి హెచ్చుతుంది. తిండి దొరకడం కష్టం అవుతుంది. కనుక అది వారికి అశుభకరమైన కాలం. దీనిని దక్షిణాయనం అన్నారు. సూర్యుడు ఉత్తరానికి మళ్ళితే పైన చెప్పిన దానికి సరిగ్గా వ్యతిరేకంగా జరుగుతుంది. వాతావరణం వెచ్చబడుతుంది. పగళ్ళు పొడుగు అవుతాయి. తిండి పుష్కలంగా దొరుకుతుంది. రోజులు సుఖంగా గడుస్తాయి. కనుక ఇది వారికి శుభప్రదమైన కాలం. అందుకనే దీనిని ఉత్తరాయణ "పుణ్యకాలం" అన్నారు.

ఇందులో ఒక చమత్కారం ఉంది. ఖగోళ శాస్త్రాధ్యయనం చేసిన నాగరికమైన మానవ జాతులు మొట్టమొదట ఉత్తరార్ధ గోళంలోనే ఉండేవి. వీరికి సూర్యుడు ఉత్తర దిశకు మళ్ళినప్పుడు సుఖం ఎక్కువ. పైన వివరించిన ఋతువుల మార్పులన్నీ ఉత్తరార్ధ గోళంలో ఉన్నవారికి అనుభూతమయేవే. ఒకవేళ నాగరిక జాతులు మొట్టమొదట దక్షిణార్ధ గోళంలో (ఏ ఆస్ట్రేలియాలోనో) బయలుదేరి ఉంటే దక్షిణాయనం పుణ్యకాలం అనుకుని ఉండరు.

ఉత్తరాయణాంతానికి, దక్షిణాయనాంతానికీ సరిగ్గా మధ్య సమయాలను "విషువత్తులు" (Equinoxes) అంటారు. ఈ సమయాలలో రాత్రి పగలు సరి సమానంగా ఉంటాయి. 5వ బొమ్మలో సూర్యుడు 2 నుండి 3 వైపుగా ప్రయాణం చేసేటప్పుడు మధ్య బిందువు అయిన 4 దగ్గరకు వస్తే అది వసంతకాలం. ఆ బిందువును "వసంత విషువత్తు" (Spring Equinox) అంటారు. ఇది మార్చి 21వ తేదీని వస్తుంది. సూర్యుడు 3 నుంచి 2 వైపుగా ప్రయాణం చేస్తూ 4 దగ్గరకు వస్తే అది ఆకురాలు కాలం. దానిని "శరద్విషువత్తు" (Autumnal Equinox) అంటారు. ఇది సెప్టెంబరు 23వ తేదీన వస్తుంది.

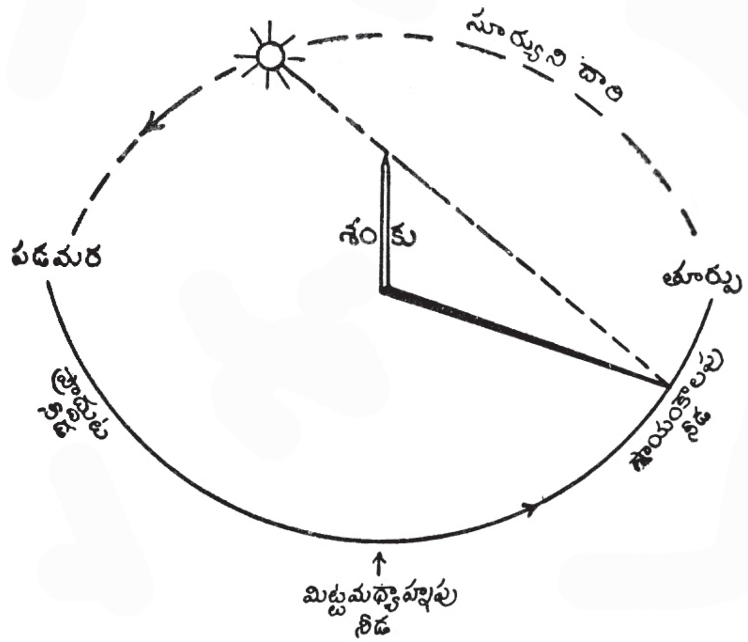
ఈ విధంగా రెండు అయనాంతాలూ, రెండు విషువత్తులూ అతి ముఖ్యమైన సమయాలు. వీటిని గురించి ముందు ముందు ఇంకా తెలుసుకుందాం.

ఈ విధంగా సంవత్సరానికి 360 రోజులు అని 6 వేల సంవత్సరాల క్రితమే ఈజిప్టులోనూ, బాబిలోనియాలోనూ గ్రహించారు. దరిమిలా హిందూ దేశంలోనూ, చైనాలోనూ, దక్షిణ అమెరికాలోనూ తెలుసుకున్నారు.

ఈ 360 అనే సంఖ్య వీరికి చాలా నచ్చింది. చాంద్రమాసం 30 రోజులకు సమానం అని అంతకుముందే తెలుసుకుని ఉన్నారు కనుక, అటువంటి మాసాలు 12 కలిపి ఒక సంవత్సరం అవడం చాలా సౌకర్యంగా ఉంది. సూర్యుడు, చంద్రుడు దేవుళ్ళే కనుక వారిద్దరి నడకలు ఒకదానితో ఒకటి సంబంధం కలిగి పూర్ణసంఖ్యలై ఉండడం సహజమేనని కూడా వారికి తోచింది.

నీడ స్తంభం

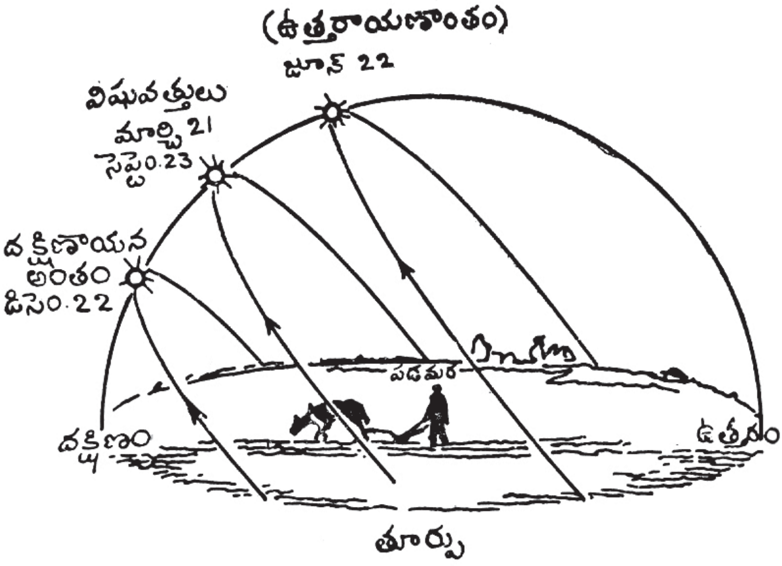
సూర్యోదయస్థాన పరిశీలన తరువాత మానవ విజ్ఞానాన్ని మరో అడుగు ముందుకు తోసినది "నీడ స్తంభం" (Gnomon). నేలలో నిట్టనిలువుగా పాతిన స్తంభం ఇది. ఆ స్తంభం ఎంత పొడుగైనా ఉండవచ్చు. ఎంత లావు అయినా ఉండవచ్చు. చివరమాత్రం మొనదేరి ఉండాలి. ఈ స్తంభపు నీడ పొడవును జాగ్రత్తగా కొలిచి చూసి ఎన్నెన్నో కొత్త విషయాలను మన పూర్వులు తెలుసుకున్నారు.



6వ బొమ్మ : నేలలో నిట్టనిలువుగా పాతిన స్తంభం తాలూకు నీడ పొడవును కొలచి సంవత్సరం పొడవును, అయనాంతాలను, విషువత్తులనూ తెలుసుకోవచ్చు.

ఈ స్తంభపు నీడ సూర్యోదయ సూర్యాస్తమయ వేళలలో చాలా పొడవుగానూ, మిట్టమధ్యాహ్నవేళ అన్నిటికన్నా పొట్టిగానూ ఉంటుంది. ఇందులో మనకు ముఖ్యంగా కావలసినది మిట్టమధ్యాహ్నపు నీడే. ప్రతిరోజూ మిట్టమధ్యాహ్నపు నీడ పొడవును కొలుచుకుంటూ వెడితే అందులోనే మళ్ళీ భేదాలున్నట్లు తెలుస్తాయి. మిట్టమధ్యాహ్నపు నీడ దీర్ఘతమంగా ఉన్నప్పుడు అది దక్షిణాయనాంతం అనీ, హ్రస్వతమంగా ఉన్నప్పుడు అది ఉత్తరాయణాంతం అనీ తెలుసుకోవచ్చు. ఈ రెంటికీ మధ్య వ్యవధి సుమారు 180

రోజులు అనీ, లేదా ఒక నీడ చక్రం పూర్తికావడానికి 360 రోజులు పడుతుందనీ, ఇదే సంవత్సరం పొడవు అనీ పూర్వులు తెలుసుకున్నారు.



7వ బొమ్మ : అయనాంతములలోనూ, విషువత్తులలోనూ సూర్యుని ఉదయాస్తమయ స్థానాలు.

సూర్యుడు తూర్పున ఉదయించి, పశ్చిమాన అస్తమిస్తాడని మనమంతా చదువుకున్నాం. కాని ఇది పూర్తిగా నిజం కాదంటే నమ్ముతారా? ఏడాదిలో రెండే రెండు రోజులు సూర్యుడు కచ్చితంగా తూర్పున ఉదయించి పశ్చిమాన అస్తమిస్తాడు. మిగిలిన రోజులలో సగంకాలం "తూర్పు - పడమర రేఖ"కి దక్షిణాన; తక్కిన సగంకాలం ఈ రేఖకి ఉత్తరాన ఉదయాస్తమయాలు జరుగుతాయి. డిసెంబరు 22వ తేదీ ప్రాంతాల దక్షిణపు కొసని ఉదయాస్తమయాలు జరుగుతాయి. దీనినే దక్షిణాయనాంతం అంటారు. జూన్ 22వ తేదీ ప్రాంతాల ఉత్తరపుకొసని ఉదయాస్తమయాలు జరుగుతాయి. దీనిని ఉత్తరాయణాంతం అంటారు. మార్చి 21, సెప్టెంబరు 23 తేదీలలో మాత్రం సరిగ్గా తూర్పున ఉదయించి, పడమట అస్తమిస్తాడు సూర్యుడు. వీటిని విషువత్తులంటారు. మిట్టమధ్యాహ్నపు నీడ పొడవులలో ఇంతకు ముందు చెప్పిన భేదాలు కలగడానికి కారణం ఇదే.

ఋతువులు ఈ విధంగా మారుతూ ఉండడానికి భూమి తనచుట్టూ తాను తిరిగే ఇరుసు, సూర్యునిచుట్టూ తిరిగే ఇరుసుతో పోల్చిచూస్తే $23\frac{1}{2}$ డిగ్రీలు వంగి ఉండడమే

కారణం. ఇరుసు ఈ విధంగా వంగి ఉండకపోయినట్లయితే సంవత్సరం పొడవునా ఏ విధమైన మార్పులూ లేకుండా వాతావరణం ఒకే విధంగా ఉండి ఉండేది. ఋతు భేదాలు ఏమీలేని అటువంటి స్థితిలో మనభూమి ఉండి ఉంటే కేలండరు అవసరమే ఉండేదికాదు.

నక్షత్రాల సూర్యసహోదయం

సూర్యోదయస్థాన పరిశీలనవల్లగాని, స్తంభపు నీడ కొలతవల్లగానీ సంవత్సరం పొడవును ఇంతకన్నా నిర్దుష్టంగా నిర్ణయించడం కష్టం. ఏమంటే, అయనాంతాల దగ్గరకు వచ్చేసరికి సూర్యుడు చాలా నింపాదిగా పెళ్ళినడకలు సాగిస్తాడు. అందుచేత అయనాంతం సరిగ్గా ఎప్పుడు జరిగిందో నిర్ణయించడం సులభంకాదు. ఒకరోజు అటూ ఇటూగా తెలుసుకోవచ్చు. అందువల్ల సంవత్సరం పొడవును అనేక సంవత్సరాలపాటు కొలిచి, వాటి సరాసరి 360 రోజులకు సమానం అనుకున్నారు. కొద్దిగా భేదం కనిపించినా ఏడాదికి 12 నెలలు ఉండాలనే భావం పూర్వుల మనస్సులలో అనేక శతాబ్దాలుగా పాతుకుపోయి ఉన్న కారణంగా సంవత్సరం = 12×30=360 రోజులు అని మాత్రమే లెక్క వేసుకునేవారు. ఏమైనా భేదం కనిపిస్తే అది తమ కొలతలలో లోపం అనుకునేవారు.

క్రీ.పూ.3000 సంవత్సరాల క్రితం ఇంతకన్నా నిర్దుష్టమైన పద్ధతిలో సంవత్సరం పొడవును కొలవడం ఈజిప్షియనులు కనిపెట్టారు.

సూర్యోదయ సమయంలో ఈ రోజున ఒక కాంతివంతమైన నక్షత్రం తూర్పున ఉదయించింది అనుకుందాం. అంటే, ఆ నక్షత్రం సూర్యునితోసహా ఉదయించింది అన్నమాట. దీనినే ఆ నక్షత్రం యొక్క సూర్యసహోదయం (Helliacal rising of the star) అంటారు. మరునాడు ఆ నక్షత్రం సూర్యునికన్నా 4 నిముషాలు ముందుగా ఉదయిస్తుంది. 3వ రోజున 8 నిమిషాలు ముందుగా ఉదయిస్తుంది. 15 రోజుల తరువాత చూస్తే సూర్యోదయానికి ఒకగంట ముందుగా ఉదయిస్తుంది. 6 నెలల తరువాత చూస్తే అది సూర్యుని కన్నా 12 గంటల ముందుగా ఉదయిస్తుంది. అంటే సూర్యోదయం అవుతున్న సమయంలో ఈ నక్షత్రం పడమట అస్తమిస్తూ ఉంటుంది. 11 నెలలు పూర్తి అయేసరికి ఆ నక్షత్రం ఇంక కనబడడం మానేస్తుంది. మరికొన్ని రోజులు పోయాక ఒకనాడు హఠాత్తుగా సూర్యోదయ సమయంలోనే ఈ నక్షత్రం తూర్పున కనిపిస్తుంది. అంటే ఆ నక్షత్రపు సూర్యసహోదయం మళ్ళీ అయిందన్నమాట. ఈ విధంగా ఒకే నక్షత్రపు రెండు సూర్యసహోదయాల మధ్యకాలం ఒక సంవత్సరానికి సమానం అవుతుంది. ఏమంటే, సూర్యుడు ఆ నక్షత్రం దగ్గర బయలుదేరి, నక్షత్రగోళాన్ని చుట్టి, తిరిగి అదే నక్షత్రం దగ్గరకు వచ్చాడు కదా?

ఈజిప్షియనులు ఈ పద్ధతిని అనుసరించి సంవత్సరం పొడవు 365 రోజులు అని తెలుసుకోగలిగేరు. తరువాత దానిని $365\frac{1}{4}$ రోజులు అని వారే దిద్దగలిగేరు. అదంతా ఒక పెద్దకథ. దానిని 7వ ప్రకరణంలో ఈజిప్షియన్ కేలండరు అనే విభాగంలో చూస్తాం.

మొత్తంమీద సంవత్సరం పొడవును కొలిచే పద్ధతులు రెండు కనిపిస్తున్నాయి.

మొదటి పద్ధతి

సూర్యోదయ స్థానాలను గమనించిగాని, లేదా నీడ స్తంభం తాలూకు మధ్యాహ్నచ్ఛాయను కొలిచిగాని సంవత్సరం పొడవును నిర్ణయించడం ఒక పద్ధతి. సూర్యుడు ఒక అయనాంతం దగ్గర బయలుదేరి, నక్షత్రగోళం మీద ఒక చుట్టు తిరిగి మళ్ళీ అదే అయనాంతం దగ్గరకు రావడానికిపట్టే కాలం ఇది. లేదా ఒక విషువద్బిందువు దగ్గర బయలుదేరి, మళ్ళీ అదే విషువత్తు దగ్గరకు రావడానికి పట్టేకాలం. దీనిని "సాయన సంవత్సరం" (Tropical Year) అంటారు. ప్రస్తుతపు కొలతల ప్రకారం దీని పొడవు 365.242199 రోజులకు సమానం.

రెండవ పద్ధతి

ఏదో ఒక ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రం తాలూకు సూర్యసహోదయ కాలాన్ని గుర్తించి, తరువాత మళ్ళీ అదే నక్షత్రం రెండవసారి సూర్యునితో సహా ఉదయించే కాలాన్ని పరిశీలించి, ఈ రెండిటి మధ్యకాలాన్ని నిర్ణయిస్తే సంవత్సరం పొడవు తెలుస్తుంది. దీనిని "నాక్షత్ర సంవత్సరం" (Sidereal Year) అంటారు. ప్రస్తుతపు కొలతల ప్రకారం దీని పొడవు 365.256360 రోజులు.

ఈ రెండు పద్ధతులలోనూ నిర్ణయించిన సంవత్సరాల పొడవులలో స్వల్పాతిస్వల్పమైన భేదం ఉంది. అది 0.014161 రోజుకి సమానం! లేదా 20 నిముషాల 23 సెకనులకు సమానం.

ఈ రెండురకాల కొలతలకు భేదం ఎందుకు వచ్చిందో 6వ ప్రకరణంలో చూస్తాం. అన్నట్లు మనం సంవత్సరం అని మామూలుగా చెప్పుకునేది సాయన సంవత్సరమే కాని నాక్షత్ర సంవత్సరం కాదు.

3వ ప్రకరణం

కేలండరు ఉపాంగాలు

(గంటలు - వారాలు - శకములు)

రోజు, నెల, సంవత్సరం – ఈ మూడు తప్ప మిగిలిన కాల విభజనలన్నీ కృతకమైనవే. మొట్టమొదట పగలు, రాత్రి అని రెండు భాగాలుగా మాత్రమే రోజును విడదీశారు. తరువాత ఉదయసంధ్య, సాయంసంధ్య వచ్చి చేరేయి. మహమ్మదీయులు రోజును 5 భాగాలుగా విడదీస్తారు. వారి దైవ ప్రార్థనలు వాటికి అనుగుణంగానే సాగుతాయి.

గంటలు

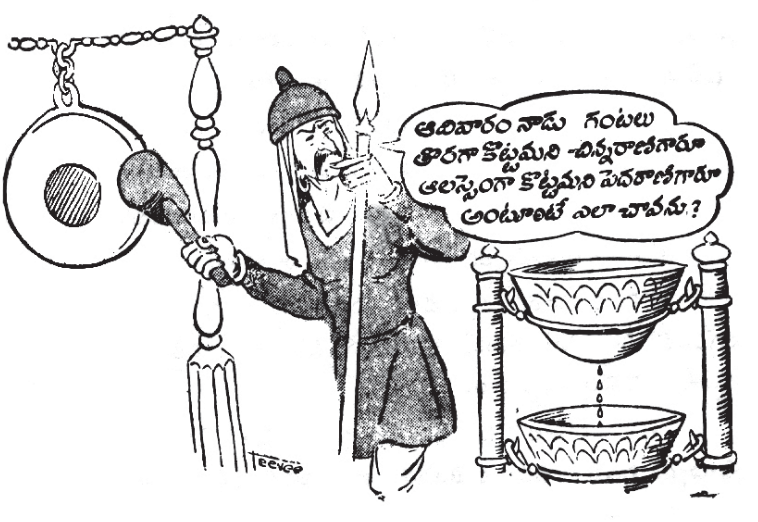
ఏడాదికి 12 నెలలు ఉన్నాయనీ, రాశి చక్రంలో 12 రాశులు ఉన్నాయనీ బాబిలోనియనులు ముందరరోజును కూడా 12 భాగాలుగా చేసి, ఒక్కొక్క భాగాన్ని "కస్బూ" అన్నారు. ఆ తరువాత ఎప్పుడో చాలా కాలానికి పగలు 12 గంటలు, రాత్రి 12 గంటలు అనే విభజన ఏర్పడింది. ఒక్కొక్క భాగాన్ని గంట (Hour) అన్నారు.

ఇందులో ఒక చమత్కారం ఉంది. భూమధ్య రేఖ మీద ఉన్నవారికి తప్ప తక్కిన వారెవ్వరికి రాత్రి, పగళ్ళ పొడవులు స్థిరంగానూ, సమంగాను ఉండవు. స్థిరంగా ఉండని కాలవ్యవధిని సమభాగాలు చేయడం ఎల్లాగ? ఈజిప్టులోనూ, మెసపొటేమియాలోనూ ఈ ఇబ్బందిని చిత్రంగా అధిగమించారు. పగలు గాని, రాత్రి గాని, పొట్టి అయినా, పొడుగు అయినా నీటి గడియారాల సహాయంతో వాటిని వేరువేరుగా సమభాగాలు చెయ్యడం. అంటే, వేసవిలో పగటి గంటలు రాత్రి గంటలకన్నా పెద్దవి. అల్లాగే చలికాలంలో రాత్రి గంటలు పగటి గంటలకన్నా పెద్దవి. ఎండ గడియారాలతో ఒక ఇబ్బంది ఉంది. ఉదయమూ, సాయంకాలమూ నీడ వేగంగా కదులుతుంది. నీడ పొడవునుబట్టి కాల నిర్ణయం చేయబూనితే ఒక రోజులోనే ఉదయ సాయం సమయాలలో గంటలు పొట్టిగానూ,

మధ్యాహ్న వేళలో పొడవుగానూ ఉంటాయి. పళ్ళచక్రపు గడియారాలు వచ్చే వరకూ ఇదే పద్ధతి అమలు జరిగేది. Ten O' clock అనే ఆంగ్ల నుడికారం పళ్ళ గడియారాలు అమలులోకి వస్తూన్న సంధి యుగంలో పుట్టింది. తాను పది గంటలు అంటున్నది ఏ గడియారపు లెక్కను అనుసరించో చెప్పవద్దూ మరి? “సన్ డయిల్” లెక్కని కాదూ, (పళ్ళ చక్రపు) గడియారం ప్రకారం పది గంటలు అయిందీ అని చెప్పడం అది.

గంటను 60 సమభాగాలు చేసి ఒక్కొక్క భాగాన్ని నిమిషం అనడమూ, నిమిషాన్ని 60 సమభాగాలు చేసి సెకండులు అనడమూ బాబిలోనియనుల ప్రభావంవల్ల జరిగింది. వారు అంకెలను 60 కి ఇన్ని రెట్లు అనీ, లేదా 60లో ఇన్నవ వంతు అనీ “షష్టి అంశ పద్ధతి”ని (Sexagesimal System) ఉపయోగించేవారు. సంవత్సరానికి 360 రోజులు అని ఆ కాలంలో అనుకోవడమూ, 360=6×60 కావడమూ, వృత్తాన్ని 360 డిగ్రీలుగా విభజించే ఆనవాయితి ఉండడమూ ఇవి అన్నీ 60 అనే సంఖ్యకి ఊతాన్ని ఇచ్చి ఉండ వచ్చు. తరువాత సంవత్సరానికి 360 రోజులు కాదు, 365 రోజులు అని తెలిసినప్పటికీ వృత్తాన్ని 360 సమభాగాలు చేయడాన్ని మాత్రం వదులుకోలేదు. 360ని నిశ్శేషంగా భాగించే సంఖ్యలు చాలా వున్నాయి కనుక ఆ సౌకర్యాన్ని విడిచిపెట్టదలచుకోలేదు.

గంటకు 60 నిమిషాలుగానూ, నిమిషాన్ని 60 సెకండులుగానూ విభజించడం 13వ శతాబ్దికి పూర్వం లేదు. Minutes అంటే “చిన్నవి” అనే అర్థంలోనూ, Seconds



అంటే రెండవ విభాగం (పునర్విభాగం) అనే అర్థంలోనూ ఆ మాటలను పరిగ్రహించారు.

"అహోరాత్రం" అనే మాటలో మధ్యలో ఉన్న రెండు అక్షరాలను తీసుకుని "హోరా" అనే మాటను తయారుచేశారు. హోరా అంటే గంట అని అర్థం. దీని నుంచే hour అనే మాట పుట్టి ఉండవచ్చు.

తెలుగులో "గంట" అనేమాట "గంట కొట్టడం" నుంచి వచ్చినదే. రాజుగారి దేవిడీలోనూ, మొగసాలలోను పెద్ద గంటలను వేలగట్టి నిర్ణీతకాల వ్యవధులలో సుత్తితోనో, కఱ్ఱతోనో కొడుతూ ఉండేవారు. "టైము ఎంత అయింది?" అనడానికి "ఎంత కొట్టేరు?" అనే నుడికారం దీనినుండి వచ్చినదే.

చైనాలో రోజును మొట్టమొదట 100 సమభాగాలు చేశారు. దరిమిలా అది మార్చి 96 సమభాగాలు చేయడం మొదలుపెట్టేరు. 8×12=96 అవడమే దీనికి కారణంలా కనిపిస్తుంది. దీనిని సగ భాగాలు చేసుకుంటూ పోవడం సులభం.

భారతదేశంలో రోజును 60 ఘడియలుగా విడదీశారు. ఒక ఘడియకి 60 విఘడియలు. ఒక విఘడియని 60 పరఘడియలు చేశారు. ఒక పరఘడియను 60 సూక్ష్మఘడియలు చేశారు. ఇది అంతా ఖగోళశాస్త్రపు లెక్కలకోసం. ఘడియ ఘడియకీ గంటలు కొట్టడం రాజధాని నగరాలలో జరిగేది. పల్లెటూళ్ళలో ఇప్పటికీ "ఝాములు" అనే వ్యవధిని ఉపయోగిస్తూ ఉంటారు. రోజుకి 8 ఝాములు. పగలు 4 ఝాములు, రాత్రి 4 ఝాములు.

ఓరుగల్లు గడియారం

క్రీడాభిరామంలో శ్రీనాథుడు (లేక వల్లభరాయుడా?) కాకతీయ ప్రభువుల రాజధాని అయిన ఓరుగల్లులో మొగసాలలో ఉన్న గడియారాన్ని (156 వ పద్యంలో) ప్రస్తావించాడు. అది 14వ శతాబ్దం.

"ఉడువీధిన్ శిఖరావలంబియగు నంధ్రోర్వీశు మోసాలపై
గడియారంబున మ్రోసె రెండెనిమిదుల్ ఘంటా ఘణత్కారముల్
సడలెన్ భానుడు పశ్చిమంబునకు, వైశ్యా! పూటకూటింటికిన్
కుడువం బోదమె లెక్కయిచ్చి? కడు నా కొన్నార మిప్పట్టునన్."

గోవింద మంచెనశర్మ, టిట్టిభ సెట్టి అనే ఇద్దరు మిత్రులు ఓరుగల్లు నగరంలో తిరుగుతూ, తమకు కనిపించిన విశేషాలన్నీ వర్ణిస్తారు. ఆ సందర్భంలో చెప్పినది ఈ పద్యం.

"తెలుగు రాజుల కోట బురుజుమీది గడియారంలో 16 గంటలు కొట్టింది. సూర్యుడు

పడమటి దిక్కుకి తిరిగేడు. బాగా ఆకలి వేస్తోంది. పూటకూటింటికి వెళ్ళి, డబ్బు ఇచ్చి భోజనం చేద్దాం, రావయ్యా?" అని మంచెనశర్మ టిట్టిభ సెట్టితో అంటున్నాడు. ఇందులో అంతకన్నా ఎక్కువ వివరాలు లేవు. అది బహుశా నీటి గడియారం అయి ఉంటుంది. అందులో చెప్పిన గంటలు ఈనాడు మనం వాడుకునే గంటలు కావు. అవి "ఘడియలు." రోజుకి 60 ఘడియలు కనుక ఒక ఘడియ = 24 నిమిషాలు. 16 ఘడియల కాలం అయిందంటే 16×24=384 నిమిషాలు లేదా 6 గంటల 24 నిమిషాలు. దీనికి మొదలు ఎక్కడ? సూర్యోదయంతో. సూర్యోదయం 6 గంటలకి అయిందనుకుంటే అప్పటికి మన లెక్క ప్రకారం 12 గంటల 24 నిమిషాలు అయిందన్న మాట. సూర్యుడు నడినెత్తిని దాటేశాడు. పాపం, వాళ్ళకి బాగా ఆకలి వేస్తున్నట్లుంది.

వారం

ఏడు రోజులు ఒక వారం అని మనకందరికీ బాగా తెలుసు. అనేక వేల సంవత్సరాలుగా ఇది భారతదేశములోనూ, బాబిలోనియాలోనూ, యూదులలోనూ, మహమ్మదీయులలోనూ, క్రైస్తవులలోనూ వాడుకలో ఉంది. మనకందరికీ ఈ ఏడు రోజుల వారం ఎంతగా అలవాటు అయిపోయిందంటే, పూర్వం అన్నిచోట్లా వారం అనే మాటకు 7 రోజుల వ్యవధి అనే అర్థం ఉండేది కాదంటే నమ్మలేం. కాని అది నిజం.

వారం అనేది మనిషి కృతకంగా ఏర్పాటు చేసుకున్నది. దీనికి ఖగోళంతో ఏ విధమైన సంబంధమూ లేదు. కృతకమైన కాలవిభజన కనుకనే అందరూ తలో విధంగానూ వ్యవధులు ఏర్పరచుకున్నారు. వారం అనే మాటకు 4 రోజుల నుంచి 10 రోజుల వరకూ వివిధమైన అర్థాలు వివిధ దేశాలలో ఉండేవి.

మొట్టమొదట ఇది సంత రోజుగా ప్రారంభమైంది. సరుకూ చప్పరా కొనుక్కోడానికి చుట్టుపక్కల ఊళ్ళ నుంచి జనం అంతా రావడానికి వీలుగా ఒక కూడలి స్థలంలో ఇన్నేసి రోజులకు ఒకసారి అని నిర్దిష్ట వ్యవధులలో సంతలు జరుగుతూ ఉండేవి. ఆ వ్యవధినే "వారం" అన్నారు. (లేదా ఆయా భాషలలో దానికి సరిపోయిన మరో పేరు ఏదో పెట్టుకున్నారు) ఆ రోజున ఎవరూ ఏ పనులూ చేయకూడదన్నారు. అది అవసరమే కదా? అందరూ ఎవరి పనులలో వారుంటే సంత ఎలా సాగుతుంది? సంతలోగాని, ఎవరి గూడెంలో వారుగాని సంబరాలు, దేవుళ్ళకు కొలుపులూ జరుపుకునేవారు ఆ రోజున. రాను రాను ఆ రోజుకి పవిత్రత ఆపాదించబడింది. ఆ రోజున ఈ యీ పనులు చెయ్యకూడదు అని నిషేధాలు ఏర్పడ్డాయి.

4 రోజుల వారం

పశ్చిమ ఆఫ్రికాలోని అడవి జాతుల వారిలో ఉంది.

5 రోజుల వారం

యూరపులో కొన్నిచోట్ల, ఆసియాలోనూ, మధ్య అమెరికాలోనూ ఈ 5 రోజుల వారాన్ని ఉపయోగించేవారు. ఆస్సిరియాలో క్రీ.పూ. 2200 సం॥కు పూర్వం ఇది ఉండేది. 5 రోజుల కొకసారి సంత జరిగిన ఛాయలు ఇప్పటికీ చైనాలో కనిపిస్తాయి. దక్షిణ అమెరికాలోని అజిటెక్, కాక్ చిక్వెల్, మయ, క్విచి, బోల్టెక్ జాతులు 5 రోజులు ఒక వారం అనీ, అటువంటివి నాలుగు వారాలు కలిసి (20 రోజులు) ఒక నెల అనీ కేలండరు ఏర్పరచుకున్నాయి. మెక్సికోలో ప్రతి 5వ రోజు విశ్రాంతి దినం.

మంగోల్, తురానియా జాతులలో పురాతన కాలంలో 5 రోజుల వారం ఉండేది. తురానియా జాతితో సంబంధం ఉన్న నోర్డిక్ జాతిలోనూ, వారు ఆక్రమించిన బాల్టిక్ సముద్రప్రాంత దేశాలలోనూ ఒకప్పుడు ఈ 5 రోజుల వారం ఉండేది. ఈ వారంలోని నాలుగు పేర్లు (Tuesday, Wednesday, Thursday, Friday), రోమనుల వారంలోని మూడు పేర్లూ కలిసి ఇంగ్లీషు వారి వారాల పేర్లు తయారయాయి?

1927 సెప్టెంబరులో సోవియట్ యూనియన్‌లో 5 రోజుల వారాన్ని ప్రవేశపెట్టేరు. 1932లో దానిని మార్చి 6 రోజుల వారాన్ని ఉపయోగించారు. మళ్ళీ జూన్ 1940 నుంచీ 7 రోజుల వారానికి వచ్చేశారు.

6 రోజుల వారం

టోగో జాతిలో ఆరు రోజుల వారం ఉండేది. పురాతన చాల్డియన్ కేలండరులో 6

రోజుల వారాలు 60 కలిసి ఒక సంవత్సరం అన్నారు. తరువాత 7 రోజుల వారానికి మారేరు.

7 రోజుల వారం

ప్రస్తుతం ప్రపంచమంతటా ఉపయోగంలో ఉన్న వారం ఇదే. ఇది మెసపొటేమియాలో మొదలైంది. భూమిమీద మనుషుల జీవితాలను దిద్దేవి ఆకాశంలోని గ్రహాలేననే నమ్మకం ఆ ప్రాంతపు చాల్డియనులకు కలిగింది. అప్పటికి తెలిసిన గ్రహాలు సూర్యుడు, చంద్రుడు, కుజుడు, బుధుడు, గురుడు, శుక్రుడు, శని - మొత్తం ఈ ఏడునూ, ఒక్కొక్క గ్రహం ఒక్కొక్క రోజుకి అధిదేవతగా ఊహించారు. ఆ గ్రహాలను బట్టే ఆయా రోజులకు వరుసగా పేరులు పెట్టేరు.

మొదట ఒక్కొక్క చాంద్రమాసంలో నాలుగేసి వారాలు ఉండేవి. 4×7=28 రోజులు పోగా మిగిలిన ఒకటి, రెండు రోజులకు వారాల పేర్లే ఉండేవి కావు. మళ్లీ కొత్త నెల మొదటి రోజు ఆదివారంతో మొదలు అయేది. కొన్ని రోజులకు అసలు వారమే లేకపోవడం ఈనాడు మనకు ఆశ్చర్యంగా ఉంటుంది.

బాబిలోనియను భాషలో "షబ్బతు" అనే మాటకు మొదట పూర్ణిమ అనే అర్థం ఉండేది. తరువాత నెలలోని ప్రతి ఏడవ రోజునీ (అంటే 7, 14, 21, 28వ రోజులను) షబ్బతు అనడం మొదలుపెట్టేరు. దానినే యూదులు "శాబత్" అన్నారు. ఆ రోజున మాంసం తినకూడదు. రాజు రథం ఎక్కకూడదు. తెల్లని దుస్తులు ధరించకూడదు. వైద్యుడు మందు ఇవ్వకూడదు. గణాచారి జోస్యం చెప్పకూడదు. వగైరా నియమాలు బాబిలోనియనులకు ఉండేవి. ఆ నియమాలనే యూదులు కూడా అవలంబించారు సాహచర్య దోషం వల్ల.

మరికొంత కాలానికి వార రహితమైన దినాలు తీసేశారు. 7 రోజుల వార చక్రం నెలలతోనూ, సంవత్సరాలతోనూ సంబంధం లేకుండా అవిచ్ఛిన్నంగా సాగిపోయేటట్లు మార్చుకున్నారు.

ఆనాటి బాబిలోనియను సప్తాహ చక్రాన్నే యూదులు, అరబ్బులు, రోమనులు, క్రైస్తవులు, హిందువులు యథాతథంగా పరిగ్రహించారు. అదే చక్రం ఈనాటి వరకూ నిలిచి ఉంది. వాటికి బాబిలోనియనులు పెట్టిన పేర్లే తర్జుమా చేసుకుని, అదే క్రమంలో తక్కినవారంతా వాడుకుంటున్నారు.

8 రోజుల వారం

పురాతన రోమను సామ్రాజ్యంలో Nundinae అనే పేరుతో 8 రోజుల చక్రం

అవిచ్ఛిన్నంగా నడుస్తూ ఉండేది. దానిని "సెర్వియన్‌టల్లన్" ప్రవేశపెట్టేడు అంటారు. క్రీ.శ. 325లో నికేయా సమావేశంలో 7 రోజుల వారాన్ని ఉపయోగించాలని నిర్ణయమైంది.

10 రోజుల వారం

ఈజిప్షియనుల సౌర మాసానికి 30 రోజులు. మాసాన్ని మూడు సమభాగాలు చేశారు. ఒక్కొక్క భాగానికి పదేసి రోజులు. గ్రీకులు, చైనీయులు అదే విధంగా పది రోజుల వారాన్ని ఉపయోగించేవారు.

శకములు

"పోలేరమ్మ జాతరకి పుట్టేను" అనో, "ఊడుపుల రోజుల్లో పెళ్ళి అయింది" అనో, "పెద్ద వంతెన కడుతూ ఉండగా మా అవ్వ కాలం చేసింది" అనో, "కరువు వచ్చినప్పుడు మా తాత ఈ ఊరు తరలి వచ్చేశాడు" అనో చదువు సంధ్యలు లేనివారు అంటూ ఉండడం కద్దు. పుష్కరాలు ఎన్నిసార్లు వచ్చాయో, ఏ ఏటి జాతరకి అతడు పుట్టాడో ఎలా తెలుస్తుంది? ఊడుపులు, కోతలు ప్రతీ ఏడూ ఉంటూనే ఉంటాయి. వంతెన ఎప్పుడు కట్టేరో లెక్క తేలదు. అతడు చెబుతున్నది ఏ కరువును గురించో అర్థం కాదు. "ఫలానా రాజు మన్మథనామ సంవత్సరంలో రాజ్యానికి వచ్చాడు" అని రాస్తారు. ఎన్ని మన్మథనామ సంవత్సరాలు గతించిపోయాయో, అందులో ఏ మన్మథనామ సంవత్సరమో ఎలా తెలుసుకోవడం?

చరిత్రలో ఎప్పుడు ఏ సంఘటన జరిగిందో నిస్సందిగ్ధంగా తెలుసుకోవడానికి సంవత్సరాలను వరుసగా లెక్క పెట్టడం అవసరం అయితే, ఈ లెక్కకి మొదలు ఎక్కడి నుంచి? మహా ప్రతిభావంతుడైన ఏ చక్రవర్తో సింహాసనం ఎక్కిన రోజునుంచిగానీ, ఏ మహాప్రవక్తో పుట్టిన రోజునుంచిగానీ, ఏ మహా సంఘటనో జరిగిన నాటినుంచిగానీ సంవత్సరాలను లెక్కపెట్టడం చరిత్రలో రివాజు. అదే శకం. ఒక్కొక్క జాతి ఒక్కొక్క రోజుతో శకాన్ని మొదలుపెట్టుకుంటుంది. మనుషులు బహు దూరదేశాలకు ప్రయాణాలు చేయకుండా ఒకే ప్రదేశాలలో ఉంటూ ఉన్నంతకాలమూ ఎవరి శకాన్ని వారు నిక్షేపంలాగా వాడుకోవచ్చు. పరజాతుల సంపర్కం మొదలై, ఒకరి చరిత్రను మరొకరు అర్థం చేసుకోవలసి వచ్చినప్పుడు ఏదో ఒక ఉమ్మడి శకాన్ని ఉపయోగించక తప్పదు. ప్రస్తుతం ప్రపంచమంతటా వాడుకుంటూవున్న క్రీస్తుశకం జీసస్‌క్రైస్ట్ పుట్టుక నుంచి ఆరంభమైంది అని చెబుతారు. ప్రపంచంలో క్రైస్తవ దేశాలకున్న ప్రాబల్యంవల్ల ఈ శకమే బహుళ ప్రచారంలోకి వచ్చింది. అంతేకాని, మిగిలిన శకాలకు లేని ప్రత్యేకత ఏది దీనికి లేదు.

4వ ప్రకరణం

పాతకాలపు పనిముట్లు*

క్రీ.శ. 5వ శతాబ్దంలో ఆర్యభట్టు నాక్షత్ర సంవత్సరం పొడవు 365.25868 రోజులకు సమానం అన్నాడు. లేదా 365 రోజుల 6 గంటల 12 నిమిషాల 30 సెకనులకు సమానం. 5 దశాంశ స్థానాల వరకూ ఉన్నది కనుక కాలమును కొలవడంలో దోషం ఒక సెకనుకి మించదు అన్నమాట! ఒక సంవత్సరం కాలంలో ఒక్క సెకనుకన్నా ఎక్కువ దోషం లేకుండా ఆనాటికి కాలమును కొలవగలిగేరంటే చాలా ఆశ్చర్యకరమైన సంగతి.

క్రీ.పూ. 540వ సంవత్సరంలో నాబు-రే-మన్ను అనే బాబిలోనియను ఖగోళ నిపుణుడు సంవత్సరం పొడవు 365.25968 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.

క్రీ.పూ. 2వ శతాబ్దంలో హిప్పార్చస్ అనే గ్రీకు ఖగోళ నిపుణుడు భూమి ఇరుసు సంవత్సరానికి డిగ్రీలో 70వ వంతు పక్కకి కదులుతున్నదని కనుక్కున్నాడు. సాయన సంవత్సరం పొడవు 365.2467 రోజులు అని నిర్ణయించాడు. ప్రస్తుతపు లెక్కల ప్రకారం భూమి ఇరుసు సంవత్సరానికి డిగ్రీలో 71.7వ వంతు పక్కకు జరుగుతూ ఉంది. అతడు నిర్ణయించిన సాయన సంవత్సరం పొడవు ప్రస్తుతపు కొలతకన్నా 6 నిముషాల 29 సెకనులు మాత్రమే అధికం!

కాలమును, కోణములను ఇంత సూక్ష్మంగా కొలవడం ఆ కాలంలో ఎలా సాధ్యం అయింది. ఈనాడు సెకనులో పది లక్షల వంతు కాలమును కొలవగలిగిన గడియారాలు మన దగ్గర ఉన్నాయి. ఆనాటికి వారికి ఉన్న గడియారాలు ఎటువంటివి? మన దగ్గర

* కథాగమనానికి అడ్డువస్తున్నట్లు తోస్తే "ప్రథమ పఠనం"లో ఈ ప్రకరణాన్ని వదిలేసి తరువాతి ప్రకరణానికి వెళ్ళవచ్చు.

ఈనాడు టెలిస్కోప్‌లు, మైక్రోమీటర్లు ఉన్నాయి. వీటి సహాయంతో డిగ్రీలో లక్షవ వంతు కోణాన్ని కూడా కొలవడానికి వీలు కలుగుతోంది. ఇటువంటి సాధనాలు లేని ఆ కాలంలో కోణములను కొలవడానికి ఏ రకమైన పరికరాలు వాడేవారు? ఆ పరికరాల నిర్దుష్టత్వం ఏపాటి?

"క్రియాసిద్ధిస్సత్త్వే భవతి మహతాం నోపకరణే" అన్నట్లు ఉపకరణములు ఏమీ లేకుండానే గడ్డాలు పెంచుకున్న మహర్షులూ, సన్యాసులూ దివ్యదృష్టితో సమస్త సంగతులూ గ్రహించగలిగి ఉంటారని మాత్రం భ్రమపడకండి. ఏ దేవుడో ప్రత్యక్షమై వారి సందేహాలు నివృత్తి చేసి ఉంటాడని ఊహించకండి.

అనేక వేల సంవత్సరాల పరిశీలన వల్ల, అనుభవం వల్ల, అనుమానం వల్ల మానవులు ఎన్నెన్నో విషయాలు తెలుసుకున్నారు. ఎన్నో ఊహాగానాలు చేశారు. అందులో కొన్ని సత్యములు కావచ్చు, కొన్ని భ్రమాజనితములు కావచ్చు. ఆ తప్పులను మరో తెలివైనవాడు మరో పరిశీలన వల్ల సరిదిద్దగలిగేవాడు. ఒక్కొక్కప్పుడు సత్యమే మరుగున పడిపోయి, కేవలం భ్రమే పైకి వచ్చిన సందర్భాలు ఎన్నెన్నో ఉన్నాయి. ఆ తప్పు అనేక వందల సంవత్సరాల పాటు పరమ సత్యంగా భావింపబడవచ్చు. అంతలో ఒక కొత్త పనిముట్టు కనిపెట్టబడి, భ్రమ తొలగిపోయి, సత్య నిర్ణయం జరగవచ్చు. ఇటువంటి సందర్భాలు మానవ జాతి చరిత్రలో కోకొల్లలు. ఉదాహరణకి భూమి చుట్టూ సూర్య చంద్ర గ్రహ నక్షత్రాదులన్నీ తిరుగుతున్నాయని అనేక వేల సంవత్సరాలపాటు నమ్మేరు. అది తప్పు అనీ, తిరుగుతున్నది భూమే అని ఇటీవల తెలుసుకున్నారు కదా?

ఈ విధంగా మానవ విజ్ఞానం బహునెమ్మదిగా తప్పుదోవలు తొక్కుతూ, ముళ్ళ కంచెలకు అడ్డంపడుతూ, సరియైనదారి వెతుక్కుంటూ ఎదరకు సాగిపోతూ ఉంది. ఆయా జాతులు విజ్ఞాన సాధనకు పడ్డ శ్రమ చరిత్ర అంతా మనకు తెలియక, ఆ శ్రమ ఫలితం మాత్రమే "కట్టె-కొట్టె-తెచ్చె" అన్నట్లు సూత్రప్రాయంగా తెలియరావడంచేత ఆ విజ్ఞాన సంపద అంతా మన పూర్వులకు ఏ దైవ శక్తుల సహాయంవల్లనో లభించి ఉంటుందనే భావం ఇప్పటి వారికి కలగడంలో వింత ఏమీ లేదు.

అలనాటి ఖగోళశాస్త్ర ఉపకరణాలను గురించి లభించినంత వరకూ చూద్దాం.

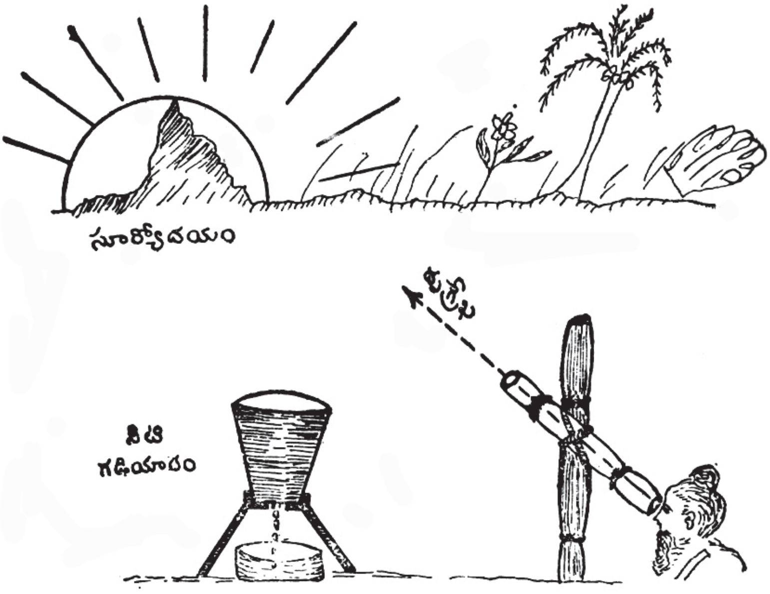
గడియారాలు

క్రీ.పూ. 4 వేల సంవత్సరాల క్రితమే గడియారాలను కనిపెట్టేరు. అయితే, అవి మనం ప్రస్తుతం వాడుకుంటున్న గడియారాలవంటివి కావు. అవి నీటి గడియారాలు, ఇసుక గడియారాలు, నిప్పు గడియారాలు, ఎండ గడియారాలూనూ.

నీటి గడియారాలు

కింద సన్నటి బెజ్జం ఉన్న చెంబును నీటితో నింపి, వదిలేస్తే, రంధ్రంలో నుంచి నీరు బయటికి కారిపోయి, చెంబు కొంతసేపటికి ఖాళీ అయిపోతుంది. చెంబు సైజునిబట్టి, రంధ్రపు పరిమాణాన్ని బట్టి నీరు బయటికి కారిపోయే వ్యవధి నిర్ణయమవుతుంది. అదే నీటి గడియారం. దానినే “జలయంత్రం” అని కూడా అనేవారు.

సరిగ్గా ఒకరోజు వ్యవధిలో నీరు పూర్తిగా కారిపోయే చిల్లు బిందెను తయారుచెయ్యాలి. మొట్టమొదట ఆ పని చెయ్యడానికి సూర్యోదయం అవుతున్న సమయంలో జలయంత్రాన్ని ప్రారంభించాలి. సూర్యోదయ సమయం సరిగ్గా ఎలా తెలుస్తుంది? నేలలో తూర్పున ఒక



8వ బొమ్మ : సూర్యోదయం నుంచి మళ్ళీ సూర్యోదయానికి గల వ్యవధిని నిర్ణయించే పద్ధతి

కొనదేరిన రాతిని పాతి, ఆ కొనకు సూర్యబింబపు పై అంచు తగిలినప్పుడు సూర్యోదయం అయింది అనుకోవచ్చు. ఇప్పుడు నిలుచున్న స్థలంలోనే నిలుచుని, ఇప్పుడు చూస్తున్న దిశలోనే చూడాలి. ఎల్లప్పుడూనూ, నీ “దృగ్రేఖ” (Line of sight) కదలకుండా ఉండడం చాలా ముఖ్యం. అది ఏ మాత్రం కదిలినా తప్పు వచ్చేస్తుంది. దృగ్రేఖను మార్చకుండా ఉండడానికి ఈ రోజుల్లో అయితే స్టాండుకి బిగించిన టెలిస్కోపును ఉపయోగిస్తున్నారు. టెలిస్కోపులు లేని పూర్వకాలంలో ఒక వెదురుగొట్టం తీసుకుని,

దాని లోపల అటూ ఇటూ ఉన్న కణుపులలో కాల్చిన దబ్బనంతో సన్నని రంధ్రాలు పొడిచి, ఆ రెండు రంధ్రాల గుండా చూస్తే రాతికొన కనిపించేలాగ స్థిరంగా బిగించవచ్చు.

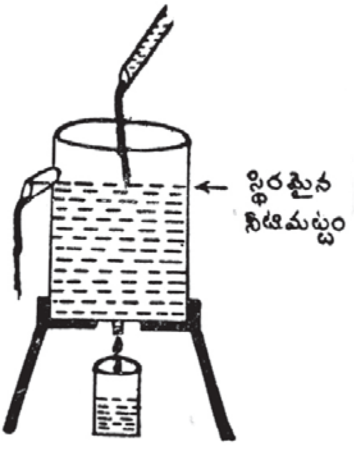
ఒక రోజున సూర్యోదయంతో మొదలయిన జలయంత్రాన్ని మరునాడు సూర్యోదయ వేళ ఆపెయ్యాలి. ఈ మధ్యలో కారిన నీరు ఒక రోజు వ్యవధిని సూచిస్తుంది. ఆ నీటిని 24 సమభాగాలుగా చేసి, ఒక్కొక్క భాగాన్ని ఒక గంటలో కారిన నీరు అనవచ్చు. అందులో మళ్ళీ 60 సమ భాగాలు చేసి ఒక్కొక్క భాగాన్ని ఒక నిమిషంలో కారిన నీరు అనవచ్చు.

అయితే ఇందులో కొన్ని లొసుగులున్నాయి. నీటి గడియారంలో పోసిన నీటిలో కొంత భాగం లేదా బయటికి కారిన నీటిలో కొంత భాగం ఆవిరి అయిపోవచ్చు. ఆవిరి అయిపోయిన నీరు కొలతలోకి రాదు కనుక అది "దోషం" (Error) అవుతుంది. గిన్నెలకు మూతలు వెయ్యాలి. బయటికి కారే నీటిని గాలికి వదిలెయ్యకుండా గొట్టం ద్వారా పంపించాలి.

రెండవ లోపం ఏమిటంటే, ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువ అయితే రంధ్రం పెద్దది అవుతుంది; నీరు పలుచన అవుతుంది. కనుక బయటికి కారే నీటి వేగం హెచ్చుతుంది. ఉష్ణోగ్రత తగ్గితే దానికి సరిగ్గా తలకిందులు. ఈ లోపాన్ని సరిదిద్దడానికి జలయంత్రాన్ని ఆరుబయట ఎండలో కాకుండా, ఇంటిలోపల ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగా మారనిచోట ఉంచాలి.

మూడవ లోపం ఏమిటంటే, పై పాత్రలోని నీటిమట్టం తగ్గుతూ ఉన్నకొద్దీ క్రిందనున్న రంధ్రం దగ్గర నీటి వత్తిడి తగ్గుతూ ఉంటుంది. అందువల్ల బయటికి కారే నీటి వేగం తగ్గుతుంది. అంటే సమాన కాల వ్యవధులలో సమాన పరిమాణం గల నీరు బయటికి పోవడం సాధ్యం కాదు. కాలం గడిచిన కొద్దీ బయటికి కారే నీరు తగ్గుతూ ఉంటుంది కాబట్టి పాత్రను సమాన భాగాలు విడదీయడానికి వీలులేదు. ఈ లోపాన్ని సవరించే ఉపాయం ఒకటి ఉంది.

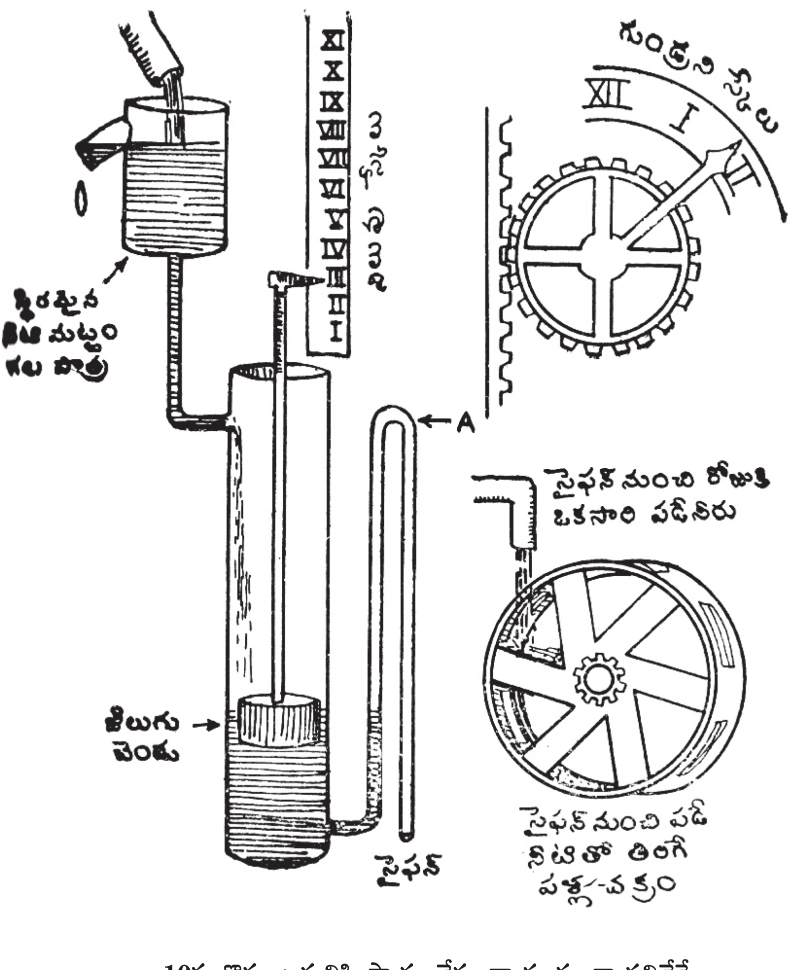
పైనున్న పెద్ద పాత్రకు పై భాగాన ఒక పెద్ద రంధ్రం పొడిచి, అందులో నుంచి నీరు బయటికి పోవడానికి దారి ఏర్పరచాలి. ఆ పాత్రలోకి నిరంతరం నీరు పడుతూ ఉండాలి. ఈ అమరిక వల్ల ఆ పాత్రలోని నీటిమట్టం స్థిరంగా ఉంటుంది. అందుచేత



9వ బొమ్మ : నీటి గడియారం

పాత్ర అడుగున ఉన్న రంధ్రంలో నుంచి స్థిరవేగముతో నీరు బయటికి కారుతూ ఉంటుంది.

క్రీ.పూ. 250వ సంవత్సరంలో స్టెసీబీయస్ అనే గ్రీకు విజ్ఞాని మనిషి అవసరం లేకుండా తన అంతట తానే పనిచేసే నీటి గడియారాన్ని తయారు చేశాడు. స్థిరమైన నీటిమట్టం గల తొట్టె ఇందులో ఒక భాగం. ఈ తొట్టెలో నుంచి నీళ్ళు "సిలిండరు" ఆకారంలో ఉన్న సన్నని పొడుగుపాటి పాత్రలోకి పడుతూ ఉంటాయి. అందులో ఒక జీలుగు బెండు తేలుతూ ఉంటుంది. ఆ జీలుగు బెండుకి ఒక నిలువు కర్ర, దాని చివర



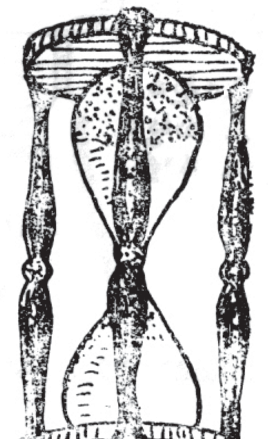
10వ బొమ్మ : మనిషి సాయంలేకుండా స్వయంగా పనిచేసే క్రీ.పూ. 250 నాటి గ్రీకుల నీటి గడియారం

ఒక "సూచి" (Pointer) కడతారు. సిలిండరులో నీళ్ళు పడుతూ ఉంటే జీలుగు బెండు, దానితోపాటు సూచి పైకి లేస్తూ, నిట్టనిలువు స్కేలు మీద గంటలను చూపిస్తూ వుంటుంది. నిలువు స్కేలుకి బదులు పళ్ళ చక్రాలు అమరికల్ల గుండ్రని స్కేలుమీద ముల్లు తిరిగే ఏర్పాటు చేయవచ్చు.

సిలిండరుకి ౧ ఆకారంలో ఒక పంపు గొట్టం అతికించి వుంది. ఒకరోజు పూర్తి అయేసరికి ఈ పంపు గొట్టంలో నీరు బాణం గుర్తువేసిన చోటికి వస్తుంది. నీరు ఇక్కడిదాకా రాగానే "సైఫన్" (Syphon) సిద్ధాంతం మీద సిలిండరులో ఉన్న నీరు అంతా క్షణంలో బయటికి దానంతట అదే వచ్చేస్తుంది! జీలుగు బెండు సిలిండరులో అట్టడుగుకి వచ్చేస్తుంది. రెండవ రోజు మళ్ళీ ఇల్లాగే సైఫనులోనుంచి రోజు పూర్తికాగానే బయటికి వచ్చిన నీటితో ఒక "నీటిచక్రం" తిరుగుతుంది. ఈ నీటి చక్రానికి పళ్ళ చక్రాలతో ఒక స్కేలు అమరుస్తారు. ఈ స్కేలుమీద ఎన్ని రోజులు గడిచేయో ముల్లు చూపిస్తూ ఉంటుంది!

ఇసుక గడియారాలు

నీటికి బదులు సన్నని ఇసుకపోసి తయారు చేసిన గడియారాలు తరువాత చాలా కాలానికి వచ్చాయి. ఈనాటికి కూడా ఇటువంటి ఇసుక గడియారాలను ఉపయోగిస్తూనే ఉన్నారు. కోడిగుడ్డు ఉడకబెట్టే టైము నిర్ణయించడానికీ, థర్మామీటరు నోట్లో ఉంచుకోవలసిన వ్యవధి నిర్ణయించడానికీనూ, రెండు గాజు కప్పుల మట్టులను సన్నని గాజుగొట్టంతో కలిపి, అందులో సన్నని ఇసుకపోసి రెండు కప్పుల మూతలనూ మూసేస్తారు ఇసుక బయటికి పోకుండా. వాటిలో పోసిన ఇసుక పరిమాణాన్ని బట్టి, రేణువుల సైజునిబట్టి, మధ్యలో ఉన్న గొట్టం వ్యాసాన్ని బట్టి ఇసుక అంతా కింది కప్పులోకి జారిపడే వ్యవధి నిర్ణయమవుతుంది. ఇసుక రేణువులన్నీ ఒకే సైజులో ఉండవు కనుకనూ, వాటిమధ్య ఘర్షణ కూడా మారుతూ ఉంటుంది కనుకనూ ఇసుక బయటికి కారిపోయే వేగం స్థిరంగా ఉండదు. నిర్దుష్టమైన కాల నిర్ణయానికి ఇది పనికిరాదు. వీటిని తయారు చేయడమూ, ఉపయోగించడమూ సులభం కనుక మరీ అంతచేటు నిర్దుష్టత్వం అవసరంలేని పనులకు ఉపయోగించవచ్చు. వీటితో మరో ఇబ్బంది ఉంది. ఇసుక పరిమాణం మరీ



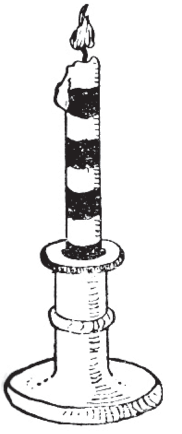
11వ బొమ్మ
ఇసుక గడియారం

ఎక్కువైతే సన్నని రంధ్రంలో నుంచి ఇసుక బయటికి రాకపోవచ్చు కనుక స్వల్ప కాలవ్యవధులకు మాత్రమే దీనిని వాడుకోవచ్చు.

నిప్పు గడియారాలు

ఒక రోజులో పూర్తిగా కాలిపోయే కొవ్వొత్తిని తయారుచేసి, దానిని 24 సమభాగాలుగా చేసి ఒక్కొక్క భాగాన్ని ఒక్కొక్క గంట అని నిర్ణయించడానికి వీలు ఉంది. రంపపు పొట్టు, బొగ్గు, పేడ కలిపి, పొడుగుపాటి కడ్డీలుగా చేసి ఎండబెట్టి, వాటిని వెలిగిస్తే నెమ్మదిగా తగులబడుతూ ఉంటాయి. ఒక రోజులో పూర్తిగా తగులబడే కడ్డీలను తయారుచేసి, వాటిని 100 సమ భాగాలుగా గుర్తులు వేసిన నిప్పు గడియారాలను చైనాలో క్రీ.పూ. 1000 ఏళ్ళ క్రితమే ఉపయోగించేవారు.

ఈ నిప్పు గడియారాలను అన్నీ ఒక్కలాగ తయారు చేయడం కష్టం. కొవ్వొత్తిలో ఉపయోగించిన వత్తిలో రవ్వంత భేదం ఉంటే అది మండేవేగం మారుతుంది. అల్లాగే రంపపు పొట్టు, బొగ్గు, పేడ వగైరాల పాళ్ళను బట్టి, వాటిని తయారుచేసినప్పుడు ఉపయోగించిన వత్తిడిని బట్టి, గాలిలోని తేమనుబట్టి అవి మండే వేగంలో మార్పులు ఉంటాయి. కనుక నీటి గడియారాలకున్నంత నిర్దుష్టత్వం వీటికి లేదు. కానీ, వీటిని తయారుచేయడమూ, ఉపయోగించడమూ సులభం.



12వ బొమ్మ
నిప్పు గడియారం

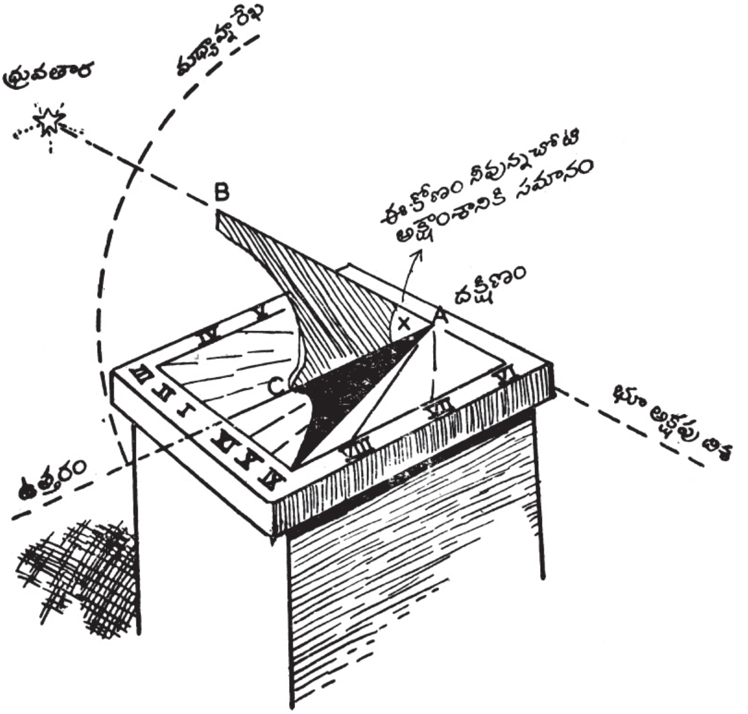
ఎండ గడియారాలు

పెరటిగోడ తాలూకు నీడగాని, మల్లిపందిరి తాలూకు నీడగాని నేలమీద పడినచోటును బట్టి టైము ఎంత అయిందో ఉజ్జాయింపుగా తెలుసుకోవడం ఈనాటికీ మనం చేస్తూనే ఉంటాము. గడియారాలు అరుదుగా ఉండే పల్లెటూళ్ళలో నీడనుబట్టి టైము తెలుసుకోవడం మామూలే. దీనినే ఎండ గడియారం (Sun dial) అనవచ్చు.

నిట్టనిలువు స్తంభం తాలూకు నీడ 6వ బొమ్మలో చూపినట్లు పడమర నుంచి తూర్పుకి జరుగుతూ ఉంటుంది. ఆ నీడ కదిలే దారిలో (గడియారం చూసి) గంట గంటకీ ఒక్కొక్క గుర్తు పెట్టుకుని, నీడ ఏ గుర్తు దగ్గరకు వస్తే అన్ని గంటలు అయిందని తెలుసుకోవచ్చు. కాని ఆ నీడ కదిలే దారి స్థిరంగా ఉండదు. కనుక ఈ రోజున పెట్టుకున్న గుర్తులు మరో మూడు నెలల తరువాత పనికిరావు. మరి ఎల్లాగ?

దీనికి విరుగుడు కనిపెట్టేరు. ఉపయోగించవలసినది స్తంభం నీడ కాదు, గోడ

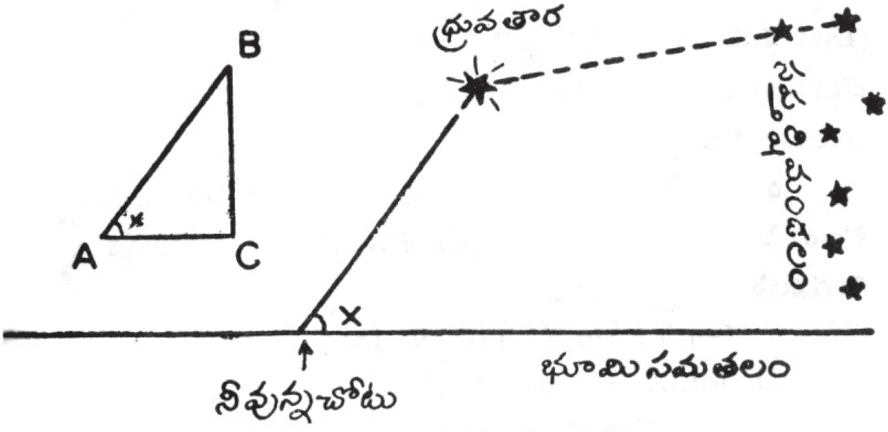
నీడ. ఆ గోడ అయినా "ఉత్తర – దక్షిణ" దిశలో ఉండాలి. అంతేకాదు. ఆ గోడ పైభాగం నేలకు సమాంతరంగా ఉండకూడదు. దక్షిణం నుంచి ఉత్తరానికి వెళ్ళిన కొద్దీ ఎత్తు పెరుగుతూ ఉండాలి. నీవు నిలుచున్న స్థలం ఏ అక్షాంశం (Latitude) మీద ఉందో అన్ని డిగ్రీల వాలు ఉండాలి ఆ గోడ. అప్పుడు ఆ గోడ నీడ అన్ని ఋతువులలోనూ ఒకే విధంగా మారుతుందని క్రీ.పూ. 2000 సంవత్సరాల క్రితం ఈజిప్టు, బాబిలోనియా దేశాలలో కనుగొన్నారు! ఆనాడు వారు నిర్మించిన ఎండ గడియారాలు కొన్ని తవ్వకాలలో దొరికేయి. వాటిని ఉపయోగించి కాలాన్ని చాలా కచ్చితంగా కొలవవచ్చు. 400 ఏళ్ళకు పూర్వం, పళ్ళ చక్రపు గడియారాలు కనిపెట్టక పూర్వం సరియైన టైము తెలుసుకోవాలంటే ఎండ గడియారం తప్ప మరో సులభమైన మార్గం ఉండేదికాదు. ఇప్పటికీ పాశ్చాత్య దేశాలలో పాతకాలపు భాగ్యవంతుల ఇళ్ళ ముందున్న "లాను"లో ఈ ఎండ గడియారాలు దర్శనమిస్తాయి. వీటిని ఎవరుపడితే వారు బహు సులభంగా, కారుచవకగా తయారు చేసుకునే పద్ధతి వివరిస్తాను.



13వ బొమ్మ : ఎండ గడియారం

నలు చదరంగా ఉన్న బల్లచెక్కమీద ఉత్తర–దక్షిణాలను సూచిస్తూ ఒక సరళరేఖ, దానికి లంబంగా తూర్పు–పడమరలను సూచిస్తూ మరో సరళరేఖ గీయాలి. తూర్పు, పడమర, ఉత్తరం, దక్షిణం అని ఆ బల్ల నాలుగు అంచుల దగ్గర పేర్లు రాయాలి. దిక్సూచిని (Compass) ఉపయోగించి, ఉత్తర దక్షిణాలను కచ్చితంగా నిర్ణయించి బల్లమీద రాసిన ఉత్తరం ఉత్తరదిక్కుగానూ, దక్షిణ భాగం దక్షిణ దిక్కుగానూ ఉండేటట్లు అమర్చి, బల్లచెక్కను అదే స్థితిలో కదలకుండా నేలమీదగాని, ఎత్తయిన దిమ్మమీదగాని మేకులతో బిగించాలి. ఉత్తరం అని ఉన్నచోట బల్లమీద 12 అనే అంకెను; తూర్పు అని ఉన్నచోట 6 అనే అంకెను; పడమర అని ఉన్నచోట మరో 6 అనే అంకెను రాయాలి. మిగిలిన అంకెలను ఎలా రాయాలో తరువాత వివరిస్తాను.

నీవు ఉంటున్న స్థలం ఏ అక్షాంశం మీద వుందో తెలుసుకోవాలి. మీ తాలూకా పటం చూసి దీనిని తెలుసుకోవచ్చు. లేదా రాత్రివేళ ఉత్తర ఆకాశంలో ధ్రువనక్షత్రాన్ని చూసి, అది ఎన్ని డిగ్రీల ఎత్తులో ఉన్నదో కొలిస్తే, అదే మీ ఊరి అక్షాంశం.



14 బొమ్మ : సప్తర్షి మండలం – ధ్రువతార – ఆ తార ఎన్ని డిగ్రీల ఎత్తులో ఉందో అదే నీవున్నచోటి అక్షాంశం. ఇన్ని డిగ్రీల కోణం గల సమకోణ త్రిభుజాకారపు రేకును కత్తిరించి, ఎండ గడియారం నిర్మించాలి.

అన్నట్లు ధ్రువనక్షత్రాన్ని గుర్తించడానికి సులభపద్ధతి ఉంది. ఆకాశంలో ఉత్తరాన "సప్తర్షి మండలం" అనే పేరుతో ఏడు ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రాలు కనిపిస్తాయి. వీటిలో మొదటి రెండు నక్షత్రాలను కలిపి, వాటి మధ్య దూరానికి సుమారు 5 రెట్లు పొడిగిస్తే

ధ్రువతార వస్తుంది. భూమి తన చుట్టూ తాను తిరుగుతూ ఉండడంచేత ఆకాశంలోని నక్షత్రాలు అన్నీ తిరుగుతున్నట్లు కనిపిస్తాయి. కాని ఈ ధ్రువతార ఒక్కటే కదలకుండా స్థిరంగా ఉన్నచోటనే ఉండిపోతుంది. అదిగో ఆ నక్షత్రం ఎన్ని డిగ్రీల ఎత్తులో ఉన్నదో కొలిచి తెలుసుకోవాలి. అది X డిగ్రీలు అనుకుందాం. నీవున్నచోటు X డిగ్రీల అక్షాంశంమీద ఉన్నదన్నమాట. ఇది తెలుసుకున్నమీదట 14వ బొమ్మలో చూపినట్లు ABC అనే సమకోణ త్రిభుజాన్ని రేకుముక్కమీద గీసి, దానిని కత్తిరించి తియ్యాలి. ఈ త్రిభుజంలో A అనే కోణం X డిగ్రీలు, C అనే కోణం 90 డిగ్రీలు ఉండాలి.

ఇంతకు ముందు తయారుచేసి స్థిరంగా బిగించిన నలుచదరపు బల్లమీద తూర్పు–పడమర, ఉత్తర–దక్షిణ రేఖలు ఖండించుకున్న బిందువుమీద ఈ త్రిభుజం తాలూకు A అనే శీర్షాన్ని ఉంచి AC అనే భుజాన్ని ఉత్తర దిగ్రేఖ మీద పెట్టి, త్రిభుజాకారపు రేకుముక్కను నిట్టనిలువుగా బల్లచెక్కలో బిగించాలి కదలిపోకుండా. అప్పుడు A దగ్గర కన్ను పెట్టి AB అనే భుజంమీదుగా చూస్తే ధ్రువతార కనబడుతుంది. ఈ త్రిభుజాకారపు రేకుయొక్క నీడ బల్ల (Dial) మీద పడిన చోటును బట్టి సరియైన టైమును తెలుసుకోవచ్చు. అందుకోసం డయల్‌మీద గంటలను సూచించే గీతలు గియ్యాలి. ఆ గీతలు ఏ విధంగా గియ్యాలో చూపిస్తాను.

డయల్ మీద AC రేఖకూ, గంటలను సూచించే గీతలకూ మధ్య కోణం Y డిగ్రీలు అనుకుందాం. ఈ కోణమును తెలుసుకోడానికి ఉపయోగించవలసిన సూత్రం ఇదీ :

Tan Y = Sin X. Tan (N.15)

11 గంటలకీ, 1 గంటకి, N=1

కనుక Tan Y=0.268 Sin X

10 గంటలకీ, 2 గంటలకీ N=2

కనుక Tan Y=0.577 Sin X

9 గంటలకీ, 3 గంటలకీ N=3

కనుక Tan Y=1.0 Sin X

8 గంటలకీ, 4 గంటలకీ N=4

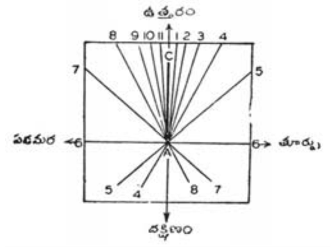
కనుక Tan Y=1.732 Sin X

7 గంటలకీ, 5 గంటలకీ N=5

కనుక Tan Y=3.732 SinX

కోణములయొక్క Tan Sin ల విలువలు Mathematical Tables లో చూసి

తెలుసుకోవచ్చు. మీ ఊరి అక్షాంశం (X) తెలియగానే Y విలువలు వేరు వేరు గంటలకు తెలుసుకోవచ్చు ఈ ఫార్ములా ఉపయోగించి.



15వ బొమ్మ : హైదరాబాదు అక్షాంశానికి సరిపోయే సన్ డయల్

ఈ విధంగా డయల్ మీద వేరు వేరు గంటలకు సంబంధించిన సరళరేఖలు గీయాలి. అంతే ఎండ గడియారం తయారైనట్లే. త్రిభుజాకారపు రేకుపై అంచు తాలూకు నీడ డయల్ మీద ఎక్కడ పడుతుందో అన్ని గంటలు అయినట్లు తెలుసుకోవచ్చు.

ఉదాహరణకి హైదరాబాదులో ఎండ గడియారాన్ని నిర్మించదలచుకుంటే గీతలు ఏ విధంగా గీయాలో చూపిస్తాను.

హైదరాబాదు అక్షాంశం 17°-0' =X

కనుక Sin X = 0.298

11 గంటలకీ, 1 గంటకీ Tan Y = 0.07986

కనుక Y=4° 33'

10 గంటలకీ, 2 గంటలకీ Tan Y= 0.1720

కనుక Y=9° 46'

9 గంటలకీ, 3 గంటలకీ Tan Y = 0.298

కనుక Y=16° 36'

8 గంటలకీ, 4 గంటలకీ Tan Y = 0.5160

కనుక Y=27° 18'

7 గంటలకీ, 5 గంటలకీ Tan Y = 1.112

కనుక Y=48° 2'

ఇటువంటి సన్‌డయల్‌ని 15వ బొమ్మలో చూపించాను. ఈ విధంగా నిర్మించిన ఎండ గడియారానికి, కచ్చితంగా తిరిగే ఆధునికమైన గడియారానికి కొద్దిగా భేదం ఉంటుంది. ఏడాదిలో కొన్ని రోజులు పళ్ళ గడియారం కన్నా ముందుగానూ, మరికొన్ని రోజులు వెనుకగానూ ఉంటుంది. ఈ భేదాన్ని 1వ పట్టికలో చూపించాను. సన్ డయల్ చూపిన టైముకి ఈ పట్టికలో చూపిన దోషం + అని ఉంటే కలపాలి. – అని ఉంటే తీసెయ్యాలి. అప్పుడు పళ్ళ గడియారం చూపించే టైము వస్తుంది. సన్‌డయల్ చూపించే

టైముకి ఈ పట్టికలో చూపిన దోషం కలిపితే పళ్ళ గడియారం చూపే టైము వస్తుంది.

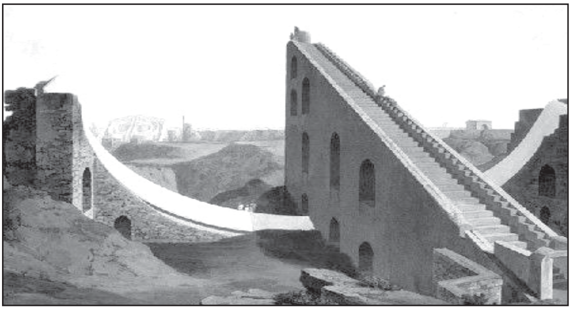
జనవరి 1 (3ని)	ఏప్రిల్ 1 (4ని)	జూలై 1 (4ని)	అక్టో. 1 (-0ని)
జనవరి 0 (8ని)	ఏప్రిల్ 10 (1ని)	జూలై 10 (5ని)	అక్టో. 10 (-13ని)
జనవరి 20 (11ని)	ఏప్రిల్ 20 (-1ని)	జూలై 20 (6ని)	అక్టో. 20 (-15ని)
ఫిబ్రవరి 1 (14ని)	మే 1 (-3ని)	ఆగస్టు 1 (6ని)	నవం. 1 (-16ని)
ఫిబ్రవరి 10 (11ని)	మే 10 (-4ని)	ఆగస్టు 10 (5ని)	నవం. 10 (-16ని)
ఫిబ్రవరి 20 (14ని)	మే 20 (3ని)	ఆగస్టు 20 (3ని)	నవం. 20 (-14ని)
మార్చి 1 (12ని)	జూన్ 1 (-2ని)	సెప్టెం. 1 (0ని)	డిసెం. 1 (-11ని)
మార్చి 10 (11ని)	జూన్ 10 (-1ని)	సెప్టెం. 10 (-3ని)	డిసెం. 10 (-7ని)
మార్చి 20 (8ని)	జూన్ 20 (-1ని)	సెప్టెం. 20 (-6ని)	డిసెం. 20 (-2ని)

1వ పట్టిక

ఈజిప్షియనులకు, బాబిలోనియనులకు ఇంత గణితం రాదు. వారు తయారుచేసిన ఎండ గడియారాలలో గంటలు గీతలు సమాన దూరాలలో ఉండేవి. కాని, నీడ సమాన వ్యవధులలో సమాన దూరాలు జరుగదు కనుక వారి గంటలు సంధ్యా సమయాలలో పొట్టిగానూ, మధ్యాహ్న సమయంలో పొడవుగానూ ఉండేవి. ఈ గణితం అంతా అభివృద్ధిచేసి, గంటలు అన్నీ సమాన వ్యవధులు కలవిగా చేసిన వారు గ్రీకులు.

జయపూరు ఎండ గడియారం

ప్రపంచంలోకెల్ల అన్నిటికన్నా పెద్ద సన్‌డయల్ మన దేశంలో జయపూరులో ఉంది. దానిని 1750వ సంవత్సరంలో మహారాజా రెండవ జయసింగు నిర్మించాడు. అందులోని త్రిభుజాకారపు "నీడపలక" పొడవు 175 అడుగులు : దానిపైకి వెళ్ళడానికి మెట్లు కూడా ఉన్నాయి. 50 అడుగుల వ్యాసార్ధంగల రాతి స్కేలు మీద ఆ నీడ నిమిషానికి $2\frac{1}{2}$ అంగుళాల చొప్పున కదులుతూ ఉంటుంది.



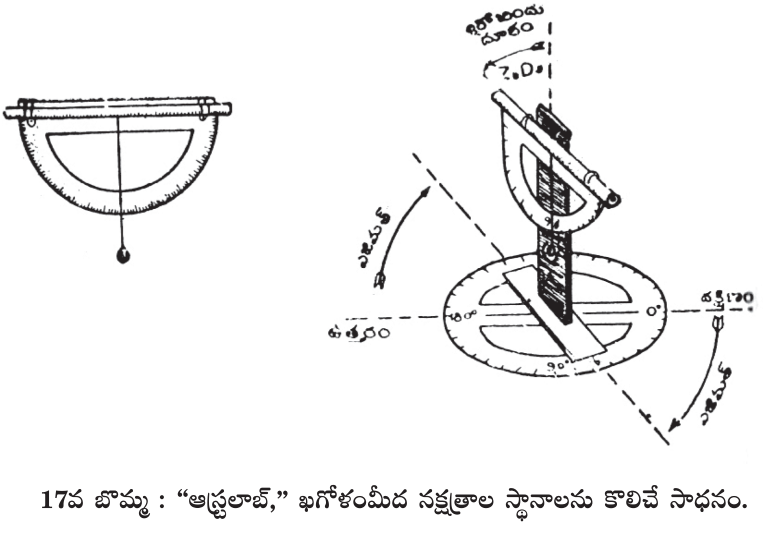
16వ బొమ్మ : జయపూరులోని ఖగోళ పరిశోధనశాల క్రీ.శ. 1750. బొమ్మలో ప్రముఖంగా కనిపిస్తున్నది ఎండ గడియారం.

ఈ ఎండ గడియారం చూపే టైము తాలూకు నిర్దుష్టత్వం సుమారు ఒక సెకండు!

మనదేశంలో నీటి గడియారాలు ఎక్కువగా వాడేవారు. సుప్రసిద్ధ హైందవ ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుడు భాస్కరాచార్యుడు తన కుమార్తె లీలావతి పెళ్ళికి స్వయంగా ముహూర్తం నిర్ణయించి, వివాహవేదిక పక్కనే నీటి గడియారాన్ని ఉంచాడట. కాలనిర్ణయంకోసం చిల్లు చెంబులో ఇంకా ఎన్ని నీళ్ళు ఉన్నాయోనని పెళ్ళికూతురు ఔత్సుక్యంతో తొంగి చూచిందట. అప్పుడు ప్రమాదవశాత్తూ ఆమె పాపటలో పెట్టుకున్న ముత్యం జారి చెంబులోపడి రంధ్రం మూసుకుపోయిందట. ఆ కారణంచేత అనుకున్న ముహూర్తంకన్నా ఆలస్యంగా పుస్తె కట్టేరట. తత్ఫలితంగా ఆమెకు చిన్నతనంలోనే వైధవ్యం ప్రాప్తించిందని ఒక కథ ప్రచారంలో ఉంది. కారణం ఏమైతేనేమిగాని, లీలావతికి చిన్నతనంలోనే భర్త పోవడమూ, ఆమె తండ్రి దగ్గరే ఉండి గణిత జ్యోతిశ్శాస్త్రాలను అధ్యయనం చేయడమూ, ఆమె పేరున "లీలావతీ గణితం" అనే పుస్తకం భాస్కరాచార్యుడు రాయడమూ మాత్రం నిజం.

ఆస్ట్రలాబ్

ఇంతవరకూ కాలమును కొలిచే పరికరాలను పరిశీలించాం. ఖగోళ శాస్త్రాధ్యయనంలో ముఖ్యమైన రెండవ కొలత నక్షత్రాల స్థాన నిర్ణయం. ఖగోళంమీద ఏ నక్షత్రాలు ఎక్కడ ఉన్నాయో, రెండు నక్షత్రాల మధ్య ఎన్ని డిగ్రీల కోణం ఉందో తెలుసుకోవడం చాలా అవసరం. అది తెలిస్తే సూర్యుడు, చంద్రుడు, గ్రహములు ఏ సమయంలో ఖగోళంమీద



17వ బొమ్మ : "ఆస్ట్రలాబ్," ఖగోళంమీద నక్షత్రాల స్థానాలను కొలిచే సాధనం.

ఎక్కడ ఉన్నాయో నిర్ణయించవచ్చు. ఈ పనికోసం "ఆస్ట్రలాబ్" (Astrolabe) అనే పనిముట్టును క్రీస్తు పూర్వం 2వ శతాబ్దంలో గ్రీకులు కనిపెట్టేరు.

D ఆకారంలో ఉండే "కోణమానిని" (Protractor) తీసుకుని, ఒక పొడుగుపాటి సన్నని గొట్టాన్ని, దాని పీఠానికి సమాంతరంగా బిగియగట్టాలి. ఆ గొట్టంలో ఒక కొనని "క్రాస్ తీగలు" (Cross Wires) అమర్చాలి. గొట్టం తాలూకు రెండవ కొననుంచి చూడాలి. ఈ కోణమానిని పీఠపు మధ్య బిందువు నుంచి దారంతో ఒక బరువును వేలాడకట్టాలి. ఈ దారం (Plumb line) నిట్టనిలువు రేఖను సూచిస్తుంది. నక్షత్రాన్ని ఈ గొట్టంలోనుంచి క్రాస్ తీగల మధ్య చూసినప్పుడు నిట్టనిలువు తాడు చూపే కోణమే నక్షత్రపు "శిరోబిందు దూరం" (Zenith Distance) = Z డిగ్రీలు

నక్షత్ర ఉన్నతి (Atitude) = h = 90°-Z

నక్షత్రం తాలూకు ఎజిమత్ (Azimuth) కూడా తెలుసుకోవాలంటే, దీనిని నిట్టనిలువు ఇరుసుమీద సులభంగా తిరిగేటట్లు అమర్చి, పీఠంమీద రెండు D వంటి కోణమానినులను వృత్తంలాగా అమర్చి, గొట్టాన్ని సూచించే దశలో ఒక ముల్లును (Pointer) బిగించాలి. పీఠం మీద 0° – 180° కలిపే సరళరేఖ ఉత్తర దక్షిణ రేఖను చూపించేటట్లు అమర్చాలి. ఈ పనికోసం గొట్టంలో నుంచి ధ్రువనక్షత్రాన్ని చూస్తూ పీఠంమీది ముల్లు సున్న డిగ్రీలను చూపించేలాగా పీఠాన్ని తిప్పి, కదలకుండా బిగించాలి నేలకి. అప్పుడు ఏదైనా నక్షత్రాన్ని గొట్టంలో నుంచి చూస్తే, అది ఉత్తర దిశకు ఎన్ని డిగ్రీల కోణంతో ఉందో (ఎజిమత్) ముల్లు చూపిస్తుంది.

తురీయం (QUADRANT)

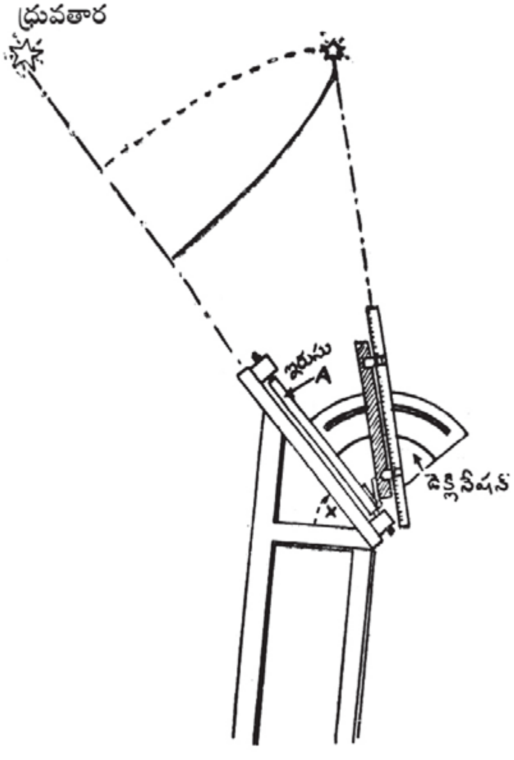
అత్రి మహర్షి "తురీయం" అనే యంత్రాన్ని సూర్యగ్రహణ సమయంలో ఉపయోగించినట్లు ఋగ్వేదం 5వ భాగం 40–6వ మంత్రం తెలియజేస్తోంది[1]. సిద్ధాంత శిరోమణి అనే గ్రంథంలో గోళాధ్యాయంలోనూ, యంత్రాధ్యాయంలోనూ భాస్కరాచార్యుడు తురీయ యంత్రాన్ని వర్ణించాడు.

---

1. "స్వర్భానో రథయదింద్రమాయా అవోదివో వర్తమానా ఆవాహన్
   గూహం సూర్య తమసాప వ్రతేన తురీయేణ బ్రహ్మణా విందదత్రిః"
   (ఓ ఇంద్రుడా! ఆకాశం కింద వ్యాపించిన స్వర్భానుమాయ తమస్సుచే ఎప్పుడు హరింప బడుతుందో తురీయమును ఉపయోగించి అత్రి తెలుసుకున్నాడు.)
   "దశీకృతం చక్రముశంతి చాపం
   కోదండ ఖం ఖండం ఖలు తుర్యగోళం."

పాశ్చాత్యులు క్వాడ్రెంట్ (Quadrant) అనే సాధనం ఉపయోగించేవారు. ఆస్ట్రలాబ్‌లో ఉండే 180 డిగ్రీల చాపాన్ని సగంచేసి, 90 డిగ్రీల చాపాన్ని ఉపయోగించారు. ఇది వృత్తంలో నాలుగోవంతు కనుక దీనికీ పేరు వచ్చింది. 90° బదులు 60° చాపాన్ని ఉపయోగిస్తే సెక్స్టెంట్ (Sextant) అంటారు. అది వృత్తంలో ఆరవవంతు కనుక. (ప్రస్తుతం చాపం 60 డిగ్రీలది అయినా కాకపోయినా సెక్స్టెంట్ అనే పేరుతోనే వ్యవహరిస్తున్నారు.)

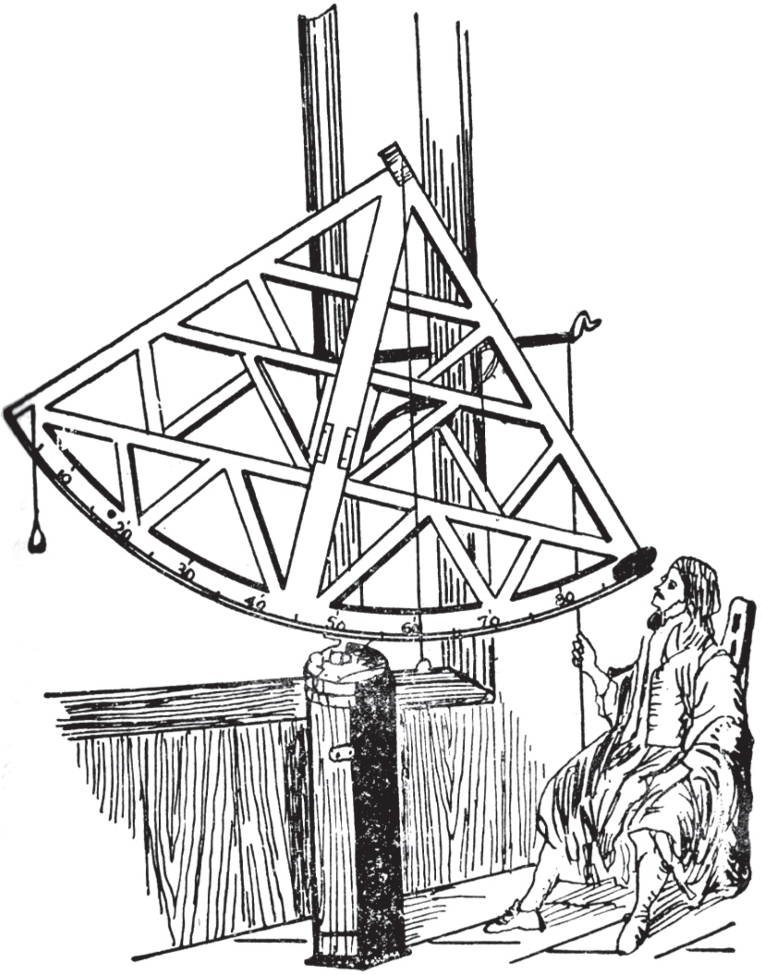
దీని సహాయంతో ఏదైనా నక్షత్రం ప్రేక్షకుని మధ్యాహ్న రేఖను (Observer's meridian) దాటేటప్పుడు దాని ధ్రువ దూరము (Polar distance) ఆ సమయము తెలుసుకోవచ్చు.



18వ బొమ్మ : నక్షత్రపు ధ్రువ దూరాన్ని కొలిచే సాధనం

ఇందులో A అనే ఇనుప గొట్టాన్ని ధ్రువతార దిశలో (X డిగ్రీల కోణంలో) స్థిరంగా బిగిస్తారు. దీనిని ఇరుసుగా చేసుకుని క్వాడ్రెంటు తిరుగుతుంది. ఈ క్వాడ్రెంటు మీద నక్షత్ర ప్రేరణ కోసం ఒక గొట్టం కదులుతూ ఉంటుంది. ధ్రువనక్షత్రం నుంచి ఏదైనా నక్షత్రం ఎన్ని డిగ్రీల దూరంలో ఉందో ఈ సాధనాన్ని ఉపయోగించి తెలుసుకోవచ్చు.

సుప్రసిద్ధ డేనిష్ ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుడు "తైకోబ్రాహే" (1546-1601) ఉపయోగించిన క్వాడ్రెంటు తాలూకు వ్యాసార్థం 19 అడుగులు. కనుక ఒక డిగ్రీకి 4 అంగుళాలు. కప్పీల సాయంతో కదిలే ఆ క్వాడ్రెంటును ఉపయోగించి డిగ్రీలో 200వ వంతు నిర్దుష్టత్వాన్ని సాధించాడు.



19వ బొమ్మ : 16వ శతాబ్దపు క్వాడ్రెంటు

ఇటువంటి పనిముట్ల సహాయంతో మన పూర్వులు సాధించిన ఖగోళ విజ్ఞానం చాలా ఆశ్చర్యం కలిగిస్తుంది.

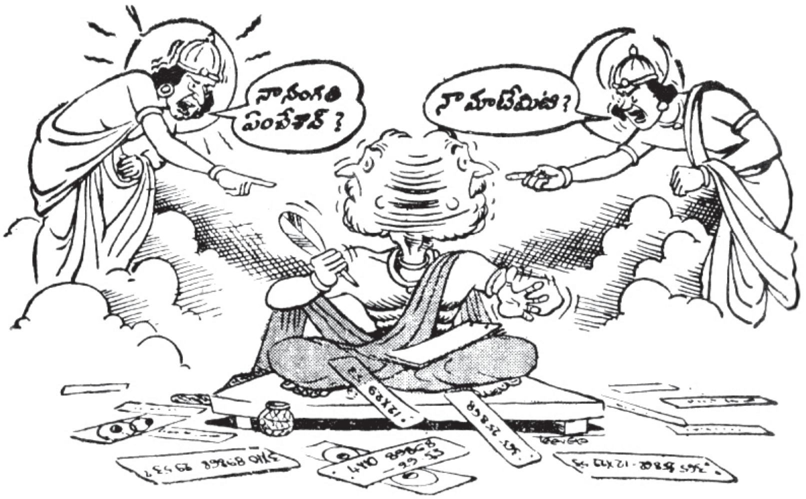
5వ ప్రకరణం

పంచాంగ నిర్మాణం

ప్రకృతిసిద్ధమైన కాల ప్రమాణాలు మూడు కనిపిస్తున్నాయని తెలుసుకున్నాం. అవి రోజు, నెల, సంవత్సరమూనూ. వాటికి కారకులు భూమి, చంద్రుడు, సూర్యుడూనూ.

ఒక సంవత్సర కాలంలో సరాసరి రోజు పొడవు 24 గంటలు.

అమావాస్యకూ అమావాస్యకూ మధ్య సరాసరి వ్యవధి 29.5305879 రోజులు. దీనిని చాంద్రమాసం అంటారు.



రెండు వసంత విషువత్తుల మధ్య కాలాన్ని ఒక (సాయన) సంవత్సరం అంటారు. దీని పొడవు 365.242199 రోజులు.

ఒక సంవత్సరంలో 12.3682668 అమావాస్యలుంటాయి.

ఈ సంఖ్యలు అన్నీ ఎటూ తెగని భిన్నములై ఉండడం మన దురదృష్టం. ఇవి అన్నీ పూర్ణ సంఖ్యలై ఉంటే ఏ ఇబ్బందీ లేకపోను. ఉదాహరణకు ఒక చాంద్రమాసానికి సరిగ్గా 30 రోజులు అనుకుందాం. ఒక సౌర సంవత్సరంలో సరిగ్గా 12 చాంద్రమాసాలు (లేదా 360 రోజులు) ఉన్నాయి అనుకుందాం. ఇల్లాగ అయి ఉంటే పంచాంగం పదో ఎక్కం అప్పగించినంత సులభమైపోను. అటు సూర్యుణ్ణీ ఇటు చంద్రుణ్ణీ కూడా తృప్తిపరచే కేలండరు అనేక వేల సంవత్సరాల క్రితమే ఏర్పడి ఉండేది. కాని, దేవుళ్ళు అంత సులభంగా కనికరిస్తారా? ఈ మనుష్యులు ఎలా గింజుకు ఛస్తారో చూద్దామని సూర్యచంద్రులకూ, భూమికీ సరదా పుట్టింది. వాటి తిరుగుళ్ళు పూర్ణ సంఖ్యలు కాకుండా భిన్నాంకములై కూర్చున్నాయి. ఈ భిన్నములను సరిపుచ్చడానికై మానవులు పడ్డ శ్రమ ఫలితమే కేలండరు కథ.

ఇటువంటి గడ్డు పరిస్థితులలో అనుసరించదగ్గ మార్గాలు మూడు ఉన్నాయి.

1. కేవల చాంద్ర పంచాంగం :

"సూర్య భగవానుడా! నీకూ, నీ నడకలకీ ఒక్కొక్క నమస్కారం. నిన్ను సంతృప్తి పరచడం మా కెవ్వరికీ సాధ్యం కాదు. నీ దోవ నీదీ, మా దోవ మాదీ" అని సూర్యుడికి ఒక దండం పెట్టేసి, సూర్య గమనంతో ఏ విధమైన సంబంధమూ లేకుండా, కేవలం చంద్రకళలను ఆధారంగా చేసుకుని కేలండరును తయారుచేసుకోవడం మొదటి పద్ధతి. పూర్ణిమతోగాని, అమావాస్యతోగాని నెల మొదలు అవుతుంది. నెలకు $29\frac{1}{2}$ రోజులు. అటువంటివి 12 నెలలు కలిస్తే ఒక సంవత్సరం. కనుక సంవత్సరానికి $12\times29\frac{1}{2}$ =354 రోజులు. ఒక్క పన్నెండు నెలలేకాదు, మనకు తోచినన్ని నెలలు ఒక సంవత్సరం అనుకోవచ్చు; దానికి చంద్రుడేమీ అభ్యంతరం చెప్పడు. ఈ చాంద్ర సంవత్సరానికీ, భూమి ఒకసారి సూర్యుని చుట్టి రావడానికీ పట్టే కాలానికి సంబంధం ఏమీ ఉండదు.

ప్రపంచమంతటా అన్ని జాతులవారు మొట్టమొదట అవలంబించినది ఈ విధమైన చాంద్రమాసమే. ఏమంటే, చంద్రకళలలో భేదం కనిపించినంత స్పష్టంగా సూర్యగమనంలో మార్పులు కనిపించవు. ఒక పూర్ణిమ నుండి ఒక పూర్ణిమకి రోజులు లెక్క వేయడంలో ఉన్న సౌలభ్యం రెండు విషువత్తుల మధ్య గడిచిన రోజులను లెక్కవేయడంలో లేదు. విషువత్తులూ, అయనాంతాలూ స్పష్టంగా కనబడనే కనబడవాయిరి!

ఈ రకమైన కేలండరు ఇప్పటికీ ముస్లిం దేశాలన్నిటా ఉంది. వారికి చంద్రుడు

పరమదైవం. వారి జెండామీద సైతం నెలవంక కనిపిస్తుంది. $29\frac{1}{2}$ రోజులు, మరికొన్ని నెలలకు 30 రోజులు అని సర్దుకున్నారు.

ఇల్లాంటి చాంద్రమాసం ఉపయోగించుకోవడం వల్ల ఒక పెద్ద చిక్కు ఉంది. అసలు సౌర సంవత్సరానికి $365\frac{1}{4}$ రోజులు అయి ఉండగా చాంద్ర సంవత్సరానికి రోజులు 354 మాత్రమే. కనుక ఏడాదికి $11\frac{1}{4}$ రోజులు చొప్పున చంద్రుడు వెనుకబడిపోతాడు. వెనుకబడిపోతే వచ్చే నష్టం ఏమిటంటారా?

ఋతువులు చంద్రుడి ననుసరించవు కదా? సూర్యుడే ఋతుచక్రానికి అధిపతి కదా? భూమి మీద మనుషులకు ఏ ఋతువు ఎప్పుడు వస్తుందో తెలుసుకోవడం చాలా అవసరం. విత్తులు ఎప్పుడు చల్లాలో, కోతలు ఎప్పుడు కొయ్యాలో, ఏ సమయంలో వేటాడితే ఎక్కువ లాభమో, ఎప్పుడు వలవేస్తే ఏ రకం చేపలు ఎక్కువ దొరుకుతాయో, జైత్ర యాత్రలకు ఏ సమయంలో మంచిదో మనుషులకు తెలియాలి కదా! మానవుల జీవన సరళి అంతా ఋతు చక్రం మీదనే ఆధారపడి ఉంది. కేవలం చాంద్రమాసాన్ని ఉపయోగించడం వల్ల ఏ ఋతువు ఏ నెలలో మొదలు అవుతుందో సామాన్య జనానికి అర్థంకాక చాలా గందరగోళమై పోతుంది కనుక దీని ఉపయోగం తక్కువ.

2. కేవల సౌర పంచాంగం :

చంద్రకళలతో సంబంధం పూర్తిగా వదులుకొని సూర్యగమనాన్ని మాత్రమే పరిశీలించి, సంవత్సరం పొడవును నిర్ణయించి, దానిని ఆధారంగా చేసుకుని తయారుచేసిన పంచాంగం ఇది. భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరిగి రావడానికి పట్టే కాలంలో 12వ వంతును నెల అంటారు. అంతేకాని నెల అనే మాటకు ఈ పంచాంగంలో చంద్రుడికి సంబంధం ఏమీ ఉండదు. ఇది వట్టి పేరు మాత్రమే. కేవలం 12 నెలలు కానేకాదు. సంవత్సరాన్ని ఎన్ని భాగాలు చేసుకున్నా వద్దనే వాడు ఉండడు.

ఈ రకమైన పంచాంగం ఈజిప్టులో మొదలైంది. రోమన్ సామ్రాజ్యంలో అభివృద్ధి చెందింది. ప్రస్తుతం ప్రపంచమంతటా వాడుకలో ఉన్న కేలండరు ఇదే. ఈ కేలండరు ప్రకారం మనకు ఋతుక్రమం కచ్చితంగా తెలుస్తుంది. కాని, చంద్రుడు ఏమైపోతున్నాడో తెలియదు. "ఈ రోజు రాత్రి 12 గంటలకు వెన్నెల ఉంటుందా? ఉండదా?" అని నీకు కనిపించిన వాడినెవడినైనా అడిగి చూడు, వెంటనే సమాధానం చెప్పగలడేమో! అయితే, చంద్రకళా పరిజ్ఞానం వల్ల ఉపయోగం ఏమిటి అంటారా? అది వేరే సంగతి. ఎలక్ట్రిక్ దీపాలు ఝుమ్మని వెలిగిపోతున్న ఈ రోజులలో వెన్నెలకు విలువ లేకుండా పోయిందిగాని, ఆముదం దీపాలు కూడా ఎరుగని కాలంలో చంద్రుడికి చాలా ప్రముఖమైన స్థానం ఉండేది.

3. చాంద్ర – సౌర పంచాంగం :

అటు చంద్రుణ్ణీ వదులుకోలేక, జీవితంలో అతిముఖ్యమైన ఋతుచక్రానికి కారకుడైన సూర్యునికి తిలోదకాలు ఇవ్వనూలేక, రెంటినీ సమన్వయ పరచడానికి ప్రయత్నం చేసిన పంచాంగం ఇది.

ఇందులో ముఖ్యంగా చంద్రకళల ననుసరించి మాసములు ఉంటాయి. సూర్యగమనాన్ని అనుసరించి సంవత్సరం ఉంటుంది. సూర్య – చంద్ర గమనాలలోని భిన్నాంకాలను సరిపుచ్చడానికి అవసరమైనప్పుడల్లా అధిక మాసాలనూ, అప్పుడప్పుడు లుప్త మాసాలను ఏర్పరచుకోవాలి. ఉదాహరణకి : చాంద్ర సంవత్సరానికి సౌర సంవత్సరానికీ గల $11\frac{1}{4}$ రోజుల భేదం 3 సంవత్సరాలు గడిచేసరికి $33\frac{3}{4}$ రోజులు అవుతుంది. కనుక మూడు సంవత్సరాలకు ఒక అధికమాసాన్ని (30 రోజులు) ప్రవేశపెడితే ఇంక $3\frac{3}{4}$ రోజులు మాత్రమే మిగులుతుంది. ఈ భేదం 24 సంవత్సరాలకి 30 రోజులు అవుతుంది. ఇప్పుడు ఇంకో అధిక మాసాన్ని ప్రవేశపెట్టాలి.

ఇలా చేయడంవల్ల ఋతుచక్ర విజ్ఞానమూ మిగులుతుంది. దీనిని చాంద్ర – సౌర పంచాంగం అందాం. దీనిని బాబిలోనియా, గ్రీసు, భారతదేశం, చైనాలలో ఉపయోగించేవారు.

ఇవిగాక శుక్రగ్రహ గమనాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని కొన్నిచోట్ల శుక్ర పంచాంగాన్ని, బృహస్పతి గ్రహ గమనాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని బార్హస్పత్య పంచాంగాన్నీ ఉపయోగించిన వారు కూడా ఉన్నారు. కానీ, వారి సంఖ్య స్వల్పాతి స్వల్పం. వీటివల్ల ఏ ఉపయోగమూ లేదు.

మొత్తంమీద పైన చెప్పిన మూడు రకాల పంచాంగాలనూ వివిధ మానవ జాతులు ఏయే విధాలుగా తమ విజ్ఞానాన్నిబట్టి, అవసరాలనుబట్టి మలుచుకున్నాయో 7, 8 ప్రకరణాలలో వివరంగా పరిశీలిద్దాం.

6వ ప్రకరణం

భూమి - బొంగరం

(విషువచ్చలనం)

భూమి తన చుట్టూ తాను తిరుగుతుంది రోజుకొకసారి. సూర్యుని చుట్టూ ఏడాదికొకసారి ప్రదక్షిణం చేసి వస్తుంది. ప్రసిద్ధమైన ఈ రెండు రకాల చలనములూ కాక భూమికి ముఖ్యమైన మూడవ చలనం ఇంకొకటి ఉంది. అదే భూ అక్షచలనం; లేదా విషువచ్చలనం (Precession of Equinoxes) ఇది నిత్య జీవితంలో అనుభూతమయేది కాదు. అందుకనే చాలా కాలంపాటు ఈ మూడవ చలనం రహస్యంగా ఉండిపోయింది. మన కేలండరు కథకి చాలా ముఖ్యం అయిన ఈ విషువచ్చలనాన్ని గురించి ఈ ప్రకరణంలో విపులంగా తెలుసుకుందాం.

నక్షత్రాలన్నిటిలోకి ధ్రువతార (Pole Star) కి ఒక ప్రత్యేకత ఉంది. భూమి తన చుట్టూ తాను తిరుగుతూ ఉండటంచేత ఆకాశంలోని నక్షత్రాలన్ని 23 గంటల 56 నిమిషాలకి ఒక చుట్టు తిరుగుతున్నట్లు కనిపిస్తాయి. ఆ విధంగా తిరగకుండా ఆకాశంలో స్థిరంగా ఉండేది ఒక్క ధ్రువనక్షత్రమే.

మబ్బులు, చంద్రుడు లేని రాత్రి వేళ ఉత్తరాకాశంవైపు కెమెరాను స్థిరంగా నిలుచోపెట్టి, రాత్రి అంతా "ఎక్స్‌పోజు" చేస్తే 20వ బొమ్మలో చూపినట్లుగా కనిపిస్తుంది. ఇందులో చూపిన ప్రతి వృత్తరేఖా ఒక్కొక్క ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రం నడిచిన దారి అన్నమాట. ఈ వృత్తాలన్నిటికీ ఒకటే కేంద్ర బిందువు. అదే ఉత్తరధ్రువం. ఆ కేంద్రం దగ్గర ఉన్న నక్షత్రమే "ధ్రువతార."

మిగిలిన నక్షత్రాలన్నీ కదులుతూ ఉండగా, ఈ ఒక్క నక్షత్రమే కదలకపోవడానికి కారణం ఏమిటీ? భూమి తన చుట్టూ తాను తిరిగే ఇరుసుయొక్క ఉత్తరపు కొన ఈ ధ్రువతార దిశలో ఉండడమే ఇందుకు కారణం. బండి చక్రం గిరగిరా తిరుగుతూ

ఉన్నప్పుడు ఆ చక్రంమీద ఉన్న ప్రతి అణువూ ఒక్కొక్క వృత్తమార్గంలో కదులుతూ ఉంటుంది. ఇరుసుకి దగ్గరలో ఉన్నట్లయితే చిన్న వృత్తంలోనూ, దూరంలోవుంటే పెద్ద వృత్తంలోనూ తిరుగుతాయి. తిరగకుండా స్థిరంగా ఉండేది ఇరుసుమీద ఆ బిందువేకదా?

20వ బొమ్మ : ఉత్తరాకాశంలో నక్షత్రాలు ఈ విధంగా తిరుగుతున్నట్లు కనిపిస్తాయి. కేంద్రంలో ఉన్నది ధ్రువతార.

అయితే, ఈ నక్షత్రం ఎల్లకాలము ధ్రువతారగానే ఉండిపోతుందని అనుకోకూడదు. ఆ నక్షత్రం అయితే అక్కడే ఉంటుంది. కానీ ధ్రువం అక్కడి నుంచి కదిలిపోతుంది. లేదా భూ అక్షం స్థిరంగా ఒకేదిశలో ఉండక, ఒక చిన్న వృత్తం చుడుతుంది. భూ అక్షం ఒక వలయం పూర్తిచేయడానికి 25,800 సంవత్సరాలు పడుతుంది. లేదా భూ అక్షం ఒక్క డిగ్రీ పక్కకు జరగడానికి 72 సంవత్సరాలు పడుతుంది. ఇది ఇంత నెమ్మదిగా కదులుతుంది. కనుకనే ఈ భూ అక్ష చలన రహస్యం చాలాకాలం వరకూ ఎవరికీ తెలియకుండా ఉండి పోయింది.

ఈ రహస్యాన్ని మొట్టమొదటగా క్రీ.పూ. 125వ సంవత్సరంలో "హిప్పార్చస్" అనే గ్రీకు ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞుడు కనుగొన్నాడు. ఒక జీవితకాలం అంతా నక్షత్రాల పరిశీలనలో గడిపినప్పటికీ స్వల్పాతి స్వల్పమైన భూ అక్ష చలనాన్ని ఆనాటి సాధన సంపత్తితో గుర్తించడం సాధ్యం కాదు కదా. మరి అతడు ఎలా తెలుసుకోగలిగేడు? అది చిత్రంగా జరిగింది.

క్రీ.పూ. 134వ సంవత్సరంలో హఠాత్తుగా ఆకాశంలో ఒక కొత్త నక్షత్రం హిప్పార్కస్‌కి కనిపించింది. అంత ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రం అంతకుముందు ఆ ప్రదేశంలో లేదని అతడికి నమ్మకంగా తెలుసు[1] దానిని చూసి ఆశ్చర్యపడి అటువంటి కొత్త నక్షత్రాలు ఇంకా ఉన్నాయేమో చూద్దామని అతడు నిశ్చయించుకున్నాడు. అయితే, నక్షత్రం కొత్తదో పాతదో ఎలా తెలుస్తుంది! ఆకాశంలో కనిపించే అన్ని నక్షత్రాల స్థానాలనూ కొలిచి ఉంచితే మరికొంతకాలం పోయాక ఇదివరలో ఖాళీగా ఉన్న స్థలంలో నక్షత్రం కనిపిస్తే అది కొత్త నక్షత్రం అని తెలుసుకోవచ్చు. కాని, ఆకాశంలో కనిపించే అనంత కోటి నక్షత్రాల స్థానాలను నిర్ణయించడం ఎవరికి సాధ్యం? సముద్రపు ఒడ్డున ఉన్న ఇసుక రేణువులనూ, ఆకాశంలో కనిపించే నక్షత్రాలనూ లెక్కపెట్టడం ఒకటేనని చెప్పడం వినలేదూ? "అమలిన తారకా సముదయంబులనెన్నను... విధాతృనకైనను నేరబోలునే" అని నన్నయ్యగారు చెప్పనే చెప్పేరు కదా?

చాలామంది నక్షత్రాల సంఖ్యను గురించి ఆ విధంగా అనుకునేవారు అన్న మాట నిజమే కాని, మామూలు కంటికి కనబడే నక్షత్రాలు 3, 4 వేలకు మించవు. ఈ మాట నమ్మశక్యం కానట్లుంటుంది కాని, నిజానికి అంతే.

హిప్పార్కస్‌కి 150 ఏళ్ళ క్రితం మరో గ్రీసు విద్వాంసుడు ఆకాశంలో కనబడే ముఖ్యమైన నక్షత్రాల స్థానాలను జాగ్రత్తగా కొలిచి, రాసి ఉంచాడు. ఆ పూర్వపు కొలతలను దగ్గర పెట్టుకుని, తాను స్వయంగా ఆస్ట్రలాబ్ సహాయంతో కొలిచిన 1080 నక్షత్రాల స్థానాలను పోల్చిచూడడం మొదలుపెట్టేడు హిప్పార్కస్. తాను వెతుకుదామనుకున్న కొత్త నక్షత్రం మరొకటేదీ కనబడనందుకు అతడు కాస్త నిరుత్సాహపడ్డాడు కాని, అంతలో అతడి దృష్టిని మరో విశేషం ఆకర్షించింది. రవిమార్గం నుంచి ఆ నక్షత్రాల స్థానాలు స్వల్పంగా మారినట్లు అతడికి కనిపించింది! అది తన భ్రమ కాదుకదా? తన కొలతలు తప్పేమో! లేక 150 ఏళ్ళ కిందటి కొలతలలో పొరబాటు ఉందేమో? అంతకు ఆరు ఏడువందల సంవత్సరాల క్రితం చాల్డియను ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులు కొలిచి నమోదుచేసిన నక్షత్ర స్థానాలతో పోల్చి చూశాడు. ఈ నక్షత్ర స్థానభ్రంశం చాల్డియనుల కొలతలతో పోల్చితే మరింత ఎక్కువగా కనిపించింది. ఏమిటి దీనికి అర్థం.

---

1. కొన్ని కొన్ని నక్షత్రాలు ఉన్నట్లుండి హఠాత్తుగా పేలిపోతూ ఉంటాయి. అప్పుడు అవి అనేక లక్షల రెట్లు అధిక కాంతితో ప్రకాశిస్తాయి. వాటిని "నోవా" అంటారు. ఒక్కొక్కప్పుడు అనేక కోట్ల రెట్లు అధిక కాంతితో వెలగడం మొదలుపెడతాయి. వీటిని "సూపర్ నోవా" అంటారు. ఈ విధంగా ఆ నక్షత్రాలు కొంతకాలంపాటు వెలిగి, క్రమంగా నశించిపోతాయి. ఆనాడు హిప్పార్కస్‌కి కనిపించినది సూపర్‌నోవా. ఈ నోవా, సూపర్ నోవాలను గురించి "ప్రపంచానికి ఆఖరు ఘడియలు" అనే గ్రంథంలో వివరంగా చూడవచ్చు.

ఇది ఇలా వుండగా సంవత్సరం పొడవును హిప్పార్చస్ రెండు విధాలుగా కొలిచి తెలుసుకున్నాడు. 1. నిట్టనిలువునా పాతిన స్తంభపు మధ్యాహ్నచ్ఛాయను కొలిచి ఒక అయనాంతం నుంచి మళ్ళీ అదే అయనాంతం వరకూ జరిగిన కాలాన్ని లేదా ఒక విషువత్తు నుంచి మళ్ళీ అదే విషువత్తు వరకూ జరిగిన కాలాన్ని కొలిచి (సాయన) సంవత్సరం పొడవు తెలుసుకున్నాడు. 2. నక్షత్రపు సూర్య సహోదయాల మధ్య కాలాన్ని కొలిచి (నక్షత్ర) సంవత్సరం పొడవు తెలుసుకున్నాడు.

అనేక సంవత్సరాలపాటు శ్రమించి ఈ సంవత్సరాల పొడవులను కొలిచి కొలిచి, ఆఖరికి నాక్షత్ర సంవత్సరంకన్నా సాయన సంవత్సరం సుమారు 20 నిమిషాలు చిన్నది అని తెలుసుకున్నాడు. సూర్యుడు ప్రయాణం చేసే దారి ఒకటే అయినప్పుడు ఈ భేదం ఎందుకు ఉండాలి?

నక్షత్రాలు కదలడంలేదు అన్నది నిస్సందేహమైన విషయం కనుక ఇంక విషువత్ స్థానాలు కదులుతున్నాయనుకోవాలి.[1]

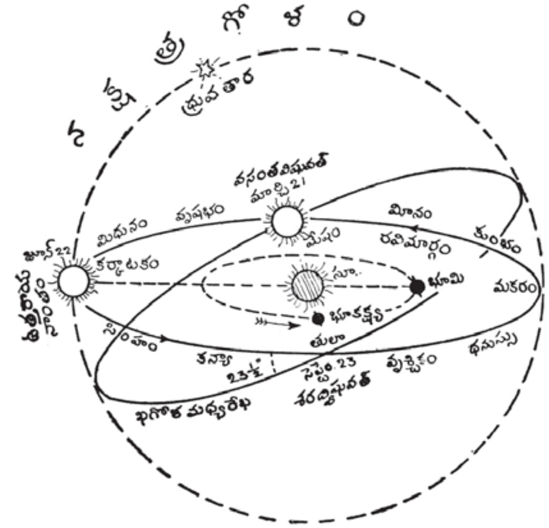
రవి మార్గం (Ecliptic) లో పన్నెండు నక్షత్ర రాశులను గుర్తించారు. మేషం, వృషభం, మిథునం, కర్కాటకం, సింహం, కన్య, తుల, వృశ్చికం, ధనుస్సు, మకరం, కుంభం, మీనం అనేవి వరుసగా వాటి పేర్లు. ఈ రవి మార్గానికి 23 డిగ్రీల కోణంలో ఖగోళ మధ్యరేఖ (Celestial Equator) ఉంది. ఆ రవి మార్గము, ఈ భూమధ్యరేఖ ఖండించుకునే బిందువులే విషువత్తులు. మార్చి 21వ తేదీన సూర్యుడు ఆ రెండు ఖండన బిందువులలో ఒకదాని దగ్గర ఉంటాడు. దానిని వసంత విషువత్ (Spring Equinox) అంటారు. సెప్టెంబరు 23వ తేదీన రెండవ ఖండన బిందువు దగ్గర ఉంటాడు సూర్యుడు. దీనిని శరద్విషువత్ (Autumnal Equinox) అంటారు.

ఈ ఖండన బిందువులు (లేదా విషువత్ స్థానాలు) స్థిరంగా ఉండక కదిలి పోతున్నాయని హిప్పార్చస్ సరిగ్గా ఊహించగలిగేడు. ఆ మార్పును పసిగట్టడానికి ఆనాటి పనిముట్ల సహాయంతో ఒక మానవ జీవితకాలం కూడా సరిపోదు. అది అత్యద్భుతమైన ఆవిష్కరణ.

అయితే ఈ ఖండన బిందువులు ఎందుకు కదులుతాయి? రవి మార్గం కూడా స్థిరమైనదే. ఇకపోతే కదిలిపోతున్నది ఖగోళ మధ్యరేఖ అన్నమాట. ఇది కదలడానికి కారణం భూ అక్షం ఎల్లప్పుడూ ఒకే దిశలో ఉండక బహు నెమ్మదిగా కదిలిపోతూ ఉండడమే.

---

1. నిజానికి నక్షత్రాలు కూడా కదులుతూనే ఉన్నాయి కాని, ఆ కదలిక స్వల్పాతి స్వల్పం కావడంచేత దానిని ఇక్కడ లెక్కించవలసిన పనిలేదు.



21వ బొమ్మ : క్రీ.పూ. 2050 – క్రీ.శ. 100 సంవత్సరాల మధ్య ఈ విధంగా ఉండేది. వసంత విషువత్ మేషరాశిలోనూ, శరద్విషువత్తు తులారాశిలోనూ, దక్షిణాయనాంతం మకర రాశిలోనూ, ఉత్తరాయణాంతం కర్కాటక రాశిలోనూ జరిగేది. సూర్యుని చుట్టూ భూమి తిరుగుతూ ఉంటే, సూర్యుడు 12 నక్షత్ర రాశుల లోనూ కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తుంది. వసంత విషువత్తులో సంవత్సరారంభం కనుక, రాశి చక్రాన్ని మేషంతో ఆరంభించేవారు.

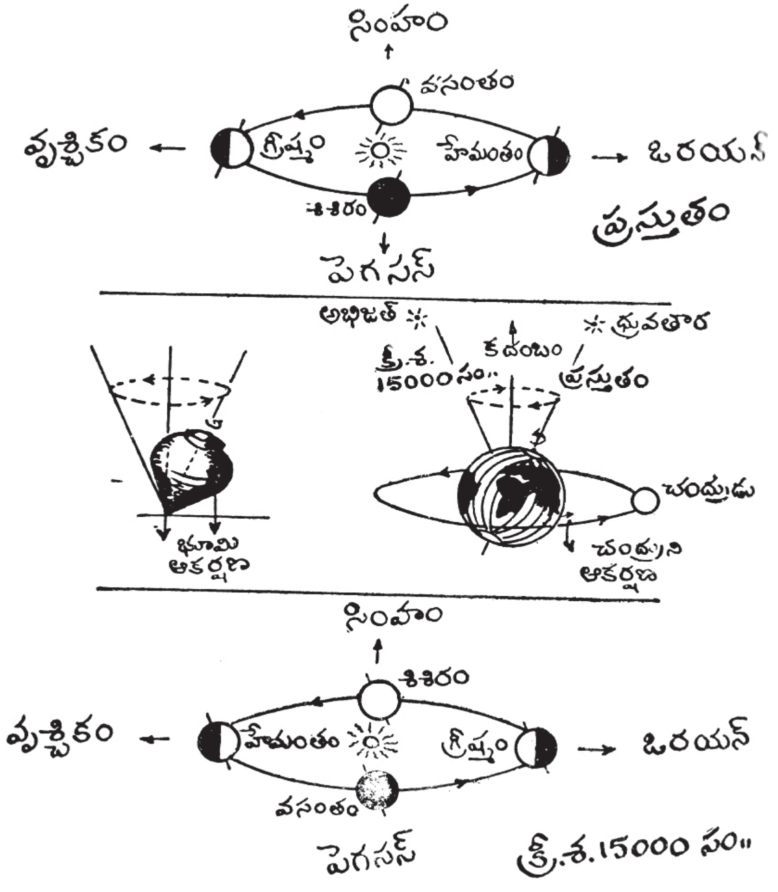
గుక్కపట్టి తిరిగే బొంగరం కొద్దిగా పక్కకు ఒరిగి నెమ్మదిగా వలయాలు చుట్టడం గమనించే ఉంటారు. సరిగ్గా అదే విధంగా మన భూమి యొక్క ఇరుసు కూడా స్థిరంగా ఒకే నక్షత్రం వైపు తిరిగి ఉండక బహు నెమ్మదిగా వలయాలు చుడుతోంది. దీనినే "భూ అక్ష చలనం" (Precession of the earth's axis) అంటారు. ఒక వలయం పూర్తికావడానికి 25,800 సంవత్సరాలు పడుతుంది. అందువల్ల భూ అక్షం ఎల్లప్పుడూ ప్రస్తుతపు ధ్రువ నక్షత్రం వైపే స్థిరంగా ఉండక, $23\frac{1}{2}$ డిగ్రీల వ్యాసార్థం గల వృత్తంతో తిరుగుతూ, వేరు వేరు కాలాలలో వేరు వేరు నక్షత్రాలను ధ్రువ తారలుగా మారుస్తూ ఉంటుంది. ఈ విషయం 22వ బొమ్మలో వివరంగా చూపబడింది.

భూ అక్షపు ఉత్తరకొస ఖగోళం మీద ఏ విధంగా వలయం చుడుతుందో, ఏ కాలంలో ఏ నక్షత్రం ధ్రువతారగా ఉండేదో, ఉండబోతుందో 23వ బొమ్మలో చూపించాను.

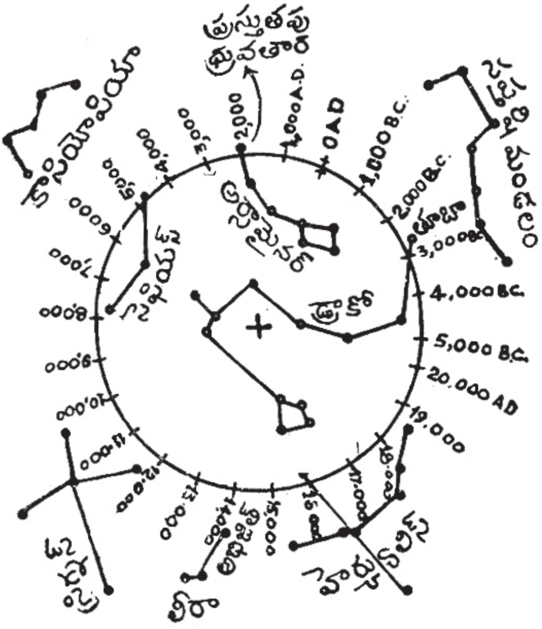
క్రీ.పూ.2900 సంవత్సర ప్రాంతంలో ఈజిప్షియనులు పిరమిడులు నిర్మిస్తున్న రోజులలో "తూబా" (Alpha Draconis) అనే నక్షత్రం ధ్రువతార అయి ఉండేది. పెద్ద పిరమిడ్ ఉత్తరతలం నుంచి కిందికి వాలుగా ఒక దారి, తరువాత సమతలం, తరువాత

మళ్ళీ వాలుతో పైకి దక్షిణతలం దాకా ఉంది దారి. సమతల ప్రదేశంలో నీళ్ళు నింపిన పళ్లెం పెట్టి, దక్షిణ ద్వారం దగ్గర కూర్చుని, వాలుగా పళ్ళెంలోకి చూస్తే ధ్రువతార నీటిలో ప్రతిఫలించి కనిపిస్తుంది. ఆ వాలు ఎంత జాగ్రత్తగా అమర్చారంటే ఆనాటి ధ్రువతార అయిన తూబా వారికి కనబడి వుండాలి. కాని భూ అక్ష చలనం వల్ల అది ఇప్పుడు పక్కకి జరిగిపోయింది.

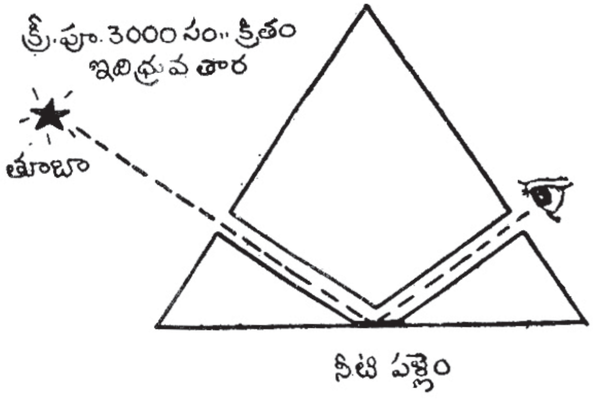
ఇప్పుడు మనం ధ్రువ నక్షత్రం అని పేరు పెట్టుకున్నది అచ్చంగా ధ్రువతార కాదు. భూ అక్షం ఈ తారకి సుమారు ఒక డిగ్రీ పక్కగా పోతోంది. మరో 120 సంవత్సరాలకి భూ అక్షం ఈ ధ్రువతారకి అత్యంత సమీపంగా (26° 30°) వస్తుంది.



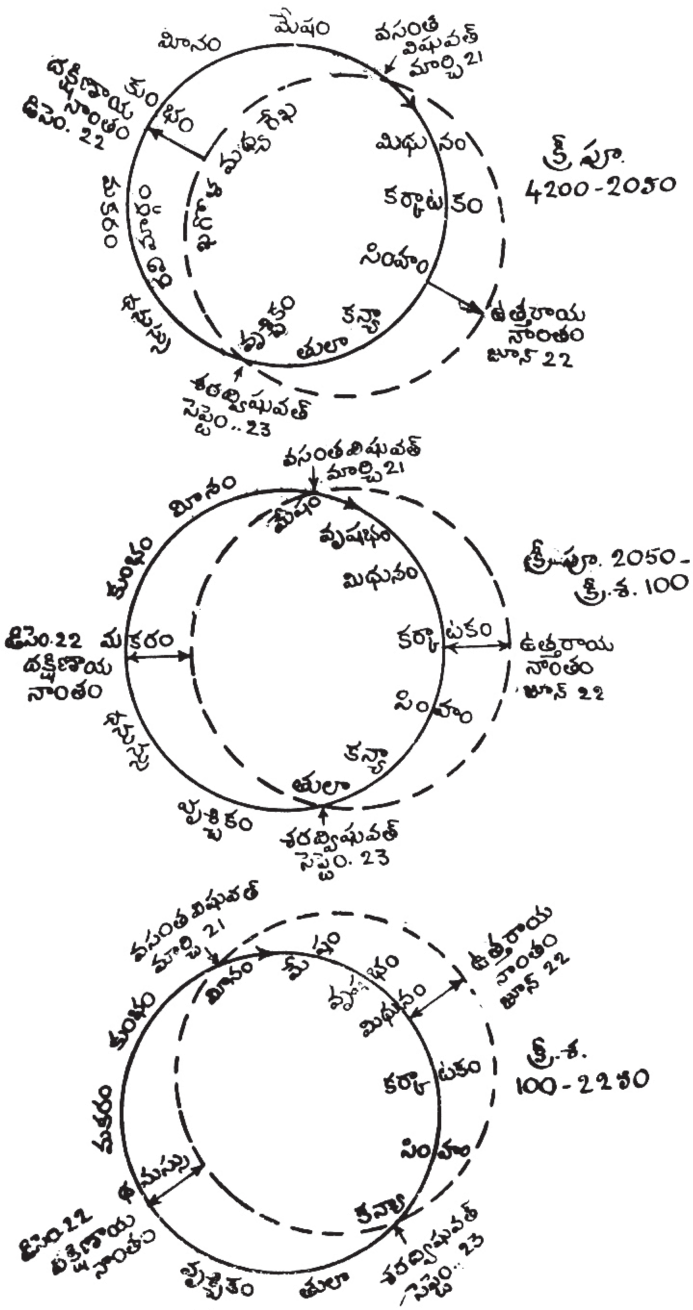
22వ బొమ్మ : బొంగరంలాగే గిరగిరా తిరుగుతున్న భూమి యొక్క అక్షర వలయాలు చుడుతుంది.



23వ బొమ్మ : **25,800** సం|| ఒక వలయం చుడుతున్న ఈ అక్షం వివిధ కాలాలలో వివిధ నక్షత్రాలను ధ్రువతారలుగా చేస్తూ ఉంటుంది. మధ్యలోని + గుర్తు "కదంబం" (అంటే రవిమార్గ ధ్రువం)



24వ బొమ్మ : క్రీ.పూ. **3000** సం|| కిందట కట్టిన ఈజిప్షియను పిరమిడ్. ఆనాటి ధ్రువతార అయిన "తూబా" వారికి ఈ విధంగా కనిపించేది.



25వ బొమ్మ : విషువచ్చలనం

దీని తరువాత సెఫియస్, ఆ తరువాత సిగ్నస్ ధ్రువతారలవుతాయి. క్రీ.శ. 15000 సం॥ ప్రాంతంలో "వీరా" నక్షత్ర రాశిలో ఉన్న అభిజిత్ (Vega) కి 5 డిగ్రీలు చేరువలోకి వస్తుంది భూ అక్షం.

భూ అక్షం వంగి ఉన్న దిశ మారుతూ ఉంటే ఖగోళ మధ్య రేఖ మారుతూ ఉంటుంది కనుక రవిమార్గ ఖగోళ మధ్య రేఖల ఖండన బిందువులు అయితే విషువత్ స్థానాలు మేషం, మీనం, కుంభం, మకరం... అనే అపసవ్య క్రమంలో మారుతూ ఉంటాయి. విషువత్తులు కాని, అయనాంతములు కాని ఒక రాశి నుంచి మరో రాశికి మారడానికి 2150 సంవత్సరాలు పడుతుంది.

క్రీ.శ. 100 – క్రీ.పూ. 2050 సంవత్సరాల మధ్య కాలంలో వసంత విషువత్ మేషరాశిలో ఉండేది. సంవత్సరాన్ని వసంత విషువత్తుతోనూ, రాశి చక్రాన్ని మేషంతోనూ ఆరంభించే ఆచారం ఆనాటిది. అందుకనే వసంత విషువత్ స్థానాన్ని First Point of Aries (మేషరాశిలో ప్రథమ బిందువు) అని పిలిచేవారు. భూ అక్ష చలనం వల్ల ఆనాటి స్థితి మారిపోయింది. ప్రస్తుతం వసంత విషువత్తు మీనరాశిలో ఉంది. అయినప్పటికి అలవాటు చొప్పున దానిని ఇప్పటికీ First Point of Aries అనే పిలుస్తూ ఉంటారు. వసంత విషువత్ వృషభంలోనూ, మేషంలోనూ ఉన్నప్పటి పరిస్థితులను 25వ బొమ్మలో చూపించాను. రవిమార్గం స్థిరంగా ఉండి, భూమధ్యరేఖ ఏ విధంగా కదులుతుందో అందులో స్పష్టంగా కనిపిస్తుంది.

2వ పట్టిక

రాశి	వసంత విషువత్ ఈ రాశిలో ఉన్నకాలం
మిథునం	క్రీ.పూ. 6350 – క్రీ.పూ. 4200
వృషభం	క్రీ.పూ. 4200 – క్రీ.పూ. 2050
మేషం	క్రీ.పూ. 2050 – క్రీ.శ. 100
మీనం	క్రీ.శ. 100 – క్రీ.శ. 2250
కుంభం	క్రీ.శ. 2250 – క్రీ.శ. 4400

వసంత విషువత్తు ఏ రాశిలో ఎంత కాలం పాటు ఉండేదో, లేక ఉంటుందో 2వ పట్టికలో చూపించాను. కావాలంటే మిగిలిన రాశులకు కూడా లెక్క వేయవచ్చు.

ఈజిప్టులోని పురాతన దేవాలయాల మీద వృషభంతో మొదలుపెట్టిన రాశి చక్రం చెక్కి ఉంది. వృషభంలో వసంత విషువత్తు క్రీ.పూ. 4200–2050 సం॥ మధ్య ఉండేది. కనుక ఆ దేవాలయాలు ఆ కాలానివి అనే సులభంగా చెప్పవచ్చు.

బాబిలోనియా తవ్వకాలలో బయటపడిన సరిహద్దు రాళ్ళమీద ఒక చిత్రమైన బొమ్మ కనిపించింది. సన్నని చంద్రవంక తాలూకు శృంగాలు నిట్టనిలువుగా పైకి పొడుచుకుని

ఉన్నాయి. ఆ శృంగాల మీద రెండు నక్షత్రాలు ఉన్నాయి. ఏమిటి ఈ బొమ్మకి అర్థం? వసంత విషువత్ సమయంలో మాత్రమే నెలవంక కొమ్ములు పైకి ఉన్నట్లు కనిపిస్తాయి. కాని వసంత విషువత్ స్థానంలో జంట నక్షత్రాలు ఏమున్నాయి? ఏమీ కనపడవు. మరి అయితే ఆ రాతిమీద శిల్పి అలా ఎందుకు చెక్కేడు? ఏదో తెలియక చేసిన పని అని సరిపెట్టుకోడానికి వీలులేదు. ఇటువంటి తప్పులు ఈనాటి చిత్రకారులు ఖగోళ పరిచయం బొత్తిగా లేని కారణంచేత చేస్తారేమో కాని, ఆ రోజులలో బాబిలోనియాలో తెలియక చేసిన తప్పు కాదిది. దానికి కారణం ఉంది. ఆ రెండు నక్షత్రాలు మిథునరాశి క్రీ.పూ. 6350–4200 సం॥ మధ్య కాలంలో వసంత విషువత్తు మిథునరాశిలో ఉండేది. కాని, ఆ సరిహద్దు రాళ్ళు మరీ అంత పురాతనమైనవి కావు. క్రీ.పూ. 2500 సంవత్సరాల ప్రాంతానివి. రెండు మూడువేల సంవత్సరాలపాటు నెలవంక కొమ్ములమీద మిథునరాశిని చెక్కడం ఆచారం అయిన ఆ జాతికి ఆ అలవాటు చటుక్కునపోక పాతపద్ధతిలోనే చెక్కేరు. మరో 20,000 సం॥కు గాని చంద్రుడు, మిథునరాశి ఆ స్థితిలోకి రారు.

కృష్ణయజుర్వేదంలో "ఏతాహవైకృత్తికా! ప్రాచ్యైదిశేనశ్చ్యవంతే" అని ఉంది. "ఈ కృత్తికలు ప్రాగ్దిశ నుంచి వైదొలగడం లేదు" అని ఆ మంత్రానికి అర్థం. అంటే కృత్తికా నక్షత్రాలు ఎల్లప్పుడూ ప్రాగ్బిందువు దగ్గరే ఉదయిస్తున్నాయి అన్నమాట. వసంత విషువత్తు కృత్తికలు వృషభరాశిలో ఉన్నాయి. అంటే ఆ మంత్రం క్రీ.పూ. 2500 సంవత్సరాలనాటిది అయి ఉండాలి.

సంక్రాంతి పండుగ దేనిని సూచిస్తుంది?

ఏటా జనవరి 14వ తేదీన సంక్రాంతి పండుగ చేసుకుంటున్నాం మనమంతా. సంక్రాంతి అంటే సూర్యుడు మకరరాశిలో ప్రవేశించాడన్నమాట. మకరంలో సూర్యుడు ప్రవేశిస్తే ఏమిటి గొప్ప? ద్వాదశ రాశులలోనూ ఇది ఒకటి కదా?

వసంత విషువత్తు మేషరాశిలో ఉండినకాలంలో అంటే క్రీ.పూ.2950 – క్రీ.శ. 100 సం॥ మధ్య దక్షిణాయనాంతం మకరరాశిలో జరిగేది. అప్పటి నుంచి ఉత్తరాయణ "పుణ్యకాలం" మొదలు అయేది. గడ్డు చలిపోయి ఇక ఇటుపైనుంచి వెచ్చని పచ్చని రోజులు మొదలయ్యేవి. కనుక ఆ కాలంలో మకర సంక్రమణానికి చాలా విలువ ఉండేది. కాని విషువచ్చలన ఫలితంగా ప్రస్తుతం దక్షిణాయనాంతం ధనూరాశిలో జరుగుతుంది. అది డిసెంబర్ 22న అవుతుంది.[1] అంటే ఉత్తరాయణం మొదలు

1. జనవరి 14న మకరరాశిలో సూర్యుడు ప్రవేశిస్తాడు నిజమే కానీ, అది దక్షిణాయనాంతం లేదా ఉత్తరాయణారంభ పుణ్యకాలం మాత్రం కాదు.

అయిపోయిన 23 రోజుల తర్వాత ఏమీ సంబంధం లేని జనవరి 14న మనం పండుగ చేసుకుంటున్నామన్నమాట. మన పంచాంగ కర్తలకు ఈ విషువచ్చలన రహస్యం తెలియక పోవడంవల్ల ఇట్లా జరిగింది. సుమారు 70.6 సంవత్సరాలకు ఒక్కొక్క రోజు చొప్పున విషువత్తులూ, అయనాంతాలూ జరిగిపోతూ ఉంటాయి. కనుక 23 రోజుల భేదం 1624 సంవత్సరాల వ్యవధిలో జరిగింది. అంటే క్రీ.శ. 350 సం॥ ప్రాంతంలో సూర్యగమనాన్ని పరిశీలించి చేసిన ఉత్తరాయణ ప్రవేశ కాల నిర్ణయాన్ని ఈనాటి వరకూ మనం ఆచరిస్తున్నా మన్నమాట.

మొత్తంమీద విషువచ్చలనం బహు స్వల్పమే అయినా వేలకొద్దీ సంవత్సరాలు గడిచే సరికి ఈ దోషం చాలా ఎక్కువ అయిపోతుంది. నక్షత్రాల సూర్యసహోదయ కాలాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని ఉగాదిని నిర్ణయిస్తే అది ఋతుచక్రంలో స్థిరంగా ఉండదు. విషువత్తులు గాని, అయనాంతాలనుగాని పరిశీలించి ఉగాదిని నిర్ణయిస్తే ఈ ఇబ్బంది ఉండదు.

విషువచ్ఛలనం చరిత్రను చెబుతుందా?

ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులకి ఈ విషువచ్చలనం ఒక ఇబ్బందిగా కనిపిస్తుంది. నిర్దుష్టత్వం పోకుండా ఉండాలంటే ఈ చలనాన్ని కూడా తమ లెక్కలోకి తీసుకోవాలి. కాని, అదే విషువచ్చలనం చరిత్రకారుల పాలిటి ఒక అపూర్వమైన వరంగా పరిణమించింది. బహుపురాతన దేవాలయాల వయస్సును నిర్ణయించడానికి "నార్మన్ లాకియర్" ఈ విషువచ్చలనాన్ని ఉపయోగించాడు.

మహాభారత యుద్ధం క్రీ.పూ. 3138వ సంవత్సరంలో జరిగిందని మనవాళ్ళు అంటారు.[1] కాదు, మహా అయితే క్రీస్తు పూర్వం ఏ 12వ శతాబ్దంలోనో జరిగి ఉంటుందని పాశ్చాత్యులు అంటున్నారు. ఆ కాలంలో వసంత విషువత్తు వృషభంలో జరిగినట్లుగాని, దక్షిణాయనాంతం (భీష్ముడు అంపశయ్య మీద మరణించిన సమయం) కుంభంలో జరిగినట్లుగాని చూచాయగానైనా మహాభారతంలో ప్రస్తావించారేమో వెతకాలి. అలా రాసి వుంటే అధమపక్షం క్రీ.పూ. 2050 సంవత్సరాలకి పూర్వమే మహాభారత యుద్ధం జరిగిందని ఢంకా బజాయించి చెప్పడానికి అవకాశం ఉంటుంది. మన పురాణ కాల నిర్ణయానికి ఇది బహుచక్కని అవకాశం.

---

1. భారత యుద్ధం జరిగిన 36 ఏళ్ళకి కలియుగం ప్రారంభమైందని అంటారు. కలియుగం క్రీ.పూ. 3102లో ప్రారంభమైందని, ఆనాటితో శకారంభం చేశారు మన ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులు.

ధ్రువుడి కథ

ఈ విషువచ్చలన రహస్యం హిందూ ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులకు తెలియదని పాశ్చాత్యుల కథనం. కాని, క్రీ.శ. 505లో "పంచ సిద్ధాంతిక" రాసిన వరాహమిహిరుడు, క్రీ.శ. 932లో "లఘుమానసం" రాసిన ముంజాలుడు ఈ విషువచ్చలనాన్ని గుర్తించి, ప్రత్యక్ష పరిశీలనల వల్ల దోష నిర్ణయం చేశారు.[1] దానిని "అయనాంశం" అన్నారు. అయితే అది అక్కడితో ఆగిపోయింది. తరువాత దానిని పట్టించుకున్నవాళ్ళు లేరు.

ఇక్కడ ఒక పురాణ గాథను జ్ఞాపకం చేయడం అవసరం. ధ్రువుడి కథలో విష్ణుమూర్తి ప్రత్యక్షమై ఇచ్చిన వరం ఏమిటో తెలుసునా? "సప్తర్షులు నీ చుట్టూ 26 వేల సంవత్సరాల పాటు ప్రదక్షిణాలు చేస్తూ ఉంటారు" అని. ధ్రువ నక్షత్రమే (Pole Star) ధ్రువుడు. స్థిరమైన ఆ నక్షత్రం చుట్టూ సప్తర్షి మండలం తిరుగుతూ ఉంటుంది. భూ అక్షం కొంతకాలానికి ఆ ధ్రువతార నుంచి పక్కకు తప్పుకుంటుంది. మళ్ళీ మరో 26 వేల సంవత్సరాల తర్వాత భూ అక్షం అదే నక్షత్రం మీదికి వస్తుంది. హిందువులకు ఈ విషువచ్చలన రహస్యం తెలియకపోతే 26 వేల సంవత్సరాలు అనే సంఖ్యను ఇంత కచ్చితంగా ఎలా చెప్పగలిగేరూ? అని గొబ్బూరి వెంకటానంద రాఘవరావుగారు తమ "నక్షత్రములు" అనే గ్రంథంలో రాశారు. ఇది ఆలోచించవలసిన విషయమే. కాని ఈ వాదంలో రెండు లొసుగులున్నాయి. 1. ఆ వాదంలో చెప్పినట్టుగా ఈ ధ్రువతార 26 వేల సం॥ వరకూ స్థిరంగా ఉండదు. సుమారు ఒక వెయ్యి సం॥లు ఇది ధ్రువతారగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చు. ఆ తరువాత మరొక నక్షత్రం మీదికి భూ అక్షం మారుతుంది. 26 వేల సం॥లకు ఒక్కొక్కసారి చొప్పున మళ్ళీ మళ్ళీ అదే నక్షత్రం ధ్రువతార అవుతూ ఉంటుంది. 2. ఈ విషువచ్చలనాన్ని గురించి ఇంత బాగా తెలిసినవారైతే హిందువులు తమ ఖగోళశాస్త్ర గ్రంథాలలో దాని మాటే ఎత్తక, పుక్కిటి పురాణ గాథలలో చమత్కరించడంతో తృప్తిపడడం ఏమి విజ్ఞత?

---

1. వరాహమిహిరుని పంచ సిద్ధాంతికలో ఇల్లా ఉంది : "ఆశ్రేషార్ధాత్ దక్షిణ ముత్తరమయనం రవేర్ధ నిష్ఠాద్యం నూనంకదాచి దాసీత్ యేనోక్తం పూర్వశాస్త్రేషు సాంప్రతమయనం సవితుః కర్కటకాద్యం మృగాదితశ్చాన్యత్ ఉక్తభావే దికృతిః ప్రత్యక్ష పరీక్షణైః వ్యక్తి." దీనికి అర్థం ఏమిటంటే, "ఆశ్లేషా నక్షత్ర మధ్యలో సూర్యుడు దక్షిణానికి తిరుగుతాడనీ, ధనిష్టా నక్షత్రారంభంలో ఉత్తరానికి తిరుగుతాడనీ పూర్వ శాస్త్రాలలో ఉన్నమాట నిజం. కాని, ప్రస్తుతం కర్కాటకారంభంలో దక్షిణానికి, మకరారంభంలో ఉత్తరానికి సూర్యుడు తిరుగుతున్నాడని ప్రత్యక్ష పరీక్షవల్ల తెలుస్తోంది" అని. ఆశ్లేష సింహరాశి దగ్గరలోనూ, ధనిష్ఠ కుంభరాశి దగ్గరలోనూ ఉన్నాయి. అనగా అది క్రీ.పూ. 4200–2050 కి మధ్యకాలం అన్నమాట.

7వ ప్రకరణం

కేలండరు బాల్యావస్థ

(ఈజిప్షియన్, బాబిలోనియన్, గ్రీకు, హిందూ, చీనీ, మయ, యూదు, ముస్లిం కేలండర్లు)

1. ఈజిప్షియన్ కేలండరు

ఇప్పుడు ప్రపంచమంతటా ఉపయోగించబడుతూ ఉన్న కేలండరు ఈజిప్షియనులు పెట్టిన భిక్ష అనే చెప్పాలి. అక్కడ క్రీస్తు పూర్వం 6 వేల సంవత్సరాల క్రితమే పంచాంగ నిర్మాణానికి తొలి ప్రయత్నాలు జరిగేయి.

మొట్టమొదట చంద్రకళల ననుసరించి 30 రోజులు ఒక మాసం అన్నారు. ఋతుచక్ర క్రమాన్నిబట్టి, తరువాత సూర్యోదయ స్థాన చలనాన్ని బట్టి సంవత్సరం పొడవు 360 రోజులు అని క్రీ.పూ. 4700–500 సంవత్సరాలకు మధ్య తెలుసుకున్నారు. సంవత్సరానికి 12 మాసాలు అని నిర్ణయించినది వీరే. 12, 60, 360 అనే సంఖ్యలు ఆ కాలంలో ఈజిప్షియనులకు బహు ప్రీతికరమైనవి.

క్రీ.పూ. 4000 సంవత్సరాల ప్రాంతంలో సంవత్సరం పొడవుకీ, చంద్రకళలకీ సంబంధం తెగిపోవడం చిత్రంగా జరిగింది.

మధ్యధరా సముద్రానికి దక్షిణ తీరంలో లిబియా ఎడారిలో నైలునదిని ఆనుకుని సన్నని పీలికలాంటి లోయలో ఉంది ఈజిప్టు. అక్కడ సూర్యుడు ప్రచండ తేజస్సుతో వెలుగుతూ ఉంటాడు. ఆకాశాన మబ్బులు లేకపోవడంచేత రాత్రివేళ నక్షత్రాలు బహు ప్రకాశమానంగా కనిపిస్తాయి. వానలు కురవకపోయినా వారికి ఫరవాలేదు – నైలునది చల్లగా ఉన్నంత కాలమూ.

వేసవి మొదలు అవుతున్న వేళ ఎబిసినియా పర్వత పంక్తులమీద కురిసిన వానలవల్ల

నైలునది పొంగుతుంది. ఒండ్రుమట్టితో బూడిదరంగులోకి మారిన వరదనీరు ఉత్తరంగా ప్రవహించి, ఈజిప్టును ముంచేస్తుంది. మెత్తటి ఒండ్రుమట్టితో పొలాలన్నీ సారవంత మవుతాయి. ఆ నీటిని కాలువల ద్వారా దూరంగా తీసుకుపోయి చెరువులలో భద్రపరుచుకుంటారు ఆ దేశ ప్రజలు. వరదనీరు తీసేసిన వెంటనే రైతులు విత్తులు చల్లడం మొదలు పెడతారు. కాలువల ద్వారా నీరు పారించడంవంటి కార్యక్రమాలు నిర్వహించడానికి ఆ దేశంలో బలమైన ప్రభుత్వం ఉంది. వరద తీసిన తరువాత బురద మేటలు వేసిన పొలాల సరిహద్దులను తగవులు లేకుండా నిర్ణయించడానికి రాజు నియమించిన ఉద్యోగులు ఉన్నారు. భూమిని సర్వేచేయడం అనే పని మొదలు అయినది ఈజిప్టులోనే. ఈ పక్రియలోనే క్షేత్రగణితం (Geometry) పుట్టింది. ఈ మాటలకు అసలు అర్థం భూమిని కొలవడం అనే. పిరమిడ్‌ల నిర్మాణంలో ఆ జాతి చూపించిన క్షేత్రగణిత విజ్ఞానం అసాధారణమైనది.

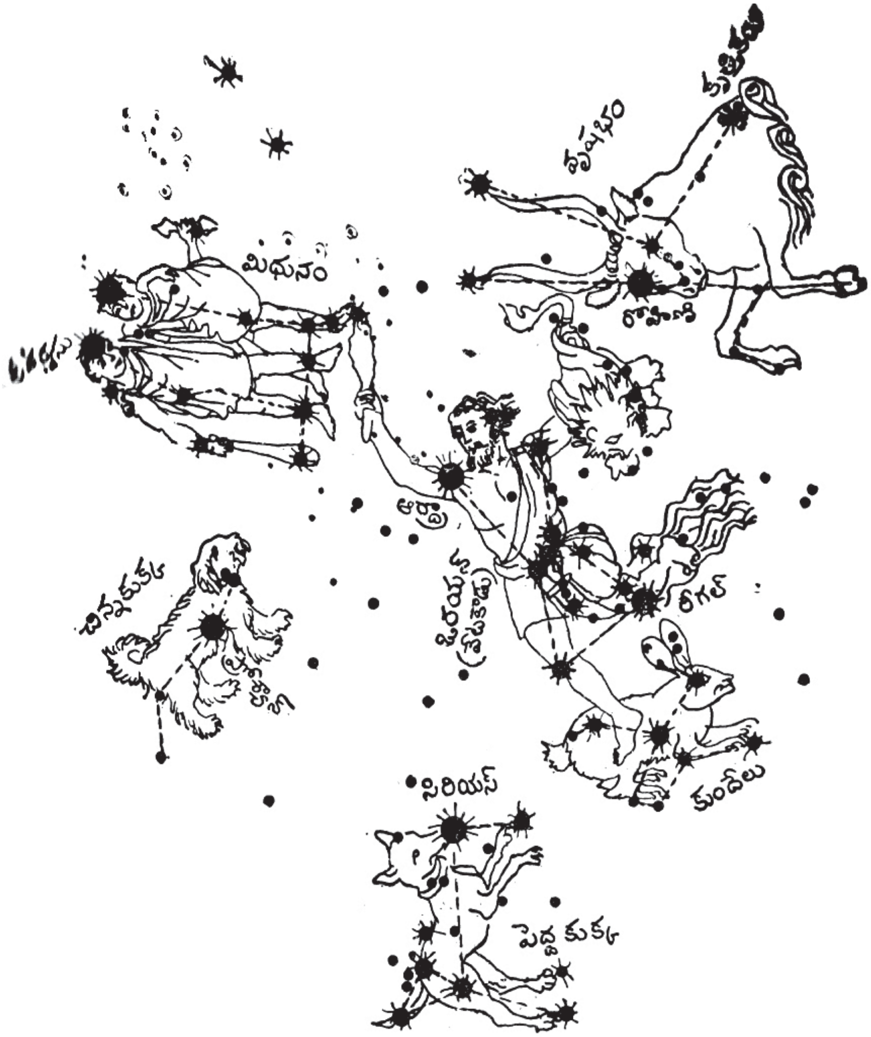
ఈజిప్టుకి రాజధాని అయిన "మెంఫిస్" దగ్గర నైలునదికి వరదలు రావడానికి కొద్దిరోజులు ముందర తూర్పు ఆకాశంలో సూర్యోదయానికి కొద్ది క్షణాలు ముందుగా "సిరియస్"[1] అనే బహు ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రం ఉదయించడం ఈజిప్షియనులు గమనించారు. ఈ నక్షత్రోదయమే నైలునది పొంగడానికి కారణమని వారు నమ్మేరు. "ఐసిస్" అనే దేవత ఈ నక్షత్ర రూపంలో వరద రాబోతున్న సంగతి తెలియచెప్పడానికి వస్తున్నదని కథ అల్లేరు. నైలునది వరదలను కనిపెట్టుకుని ఉండే "కుక్క" వంటిది ఇది అన్నారు. అందుకనే ఇది ఉన్న నక్షత్ర సముదాయాన్ని (Canis Major) (పెద్దకుక్క) అన్నారు. ఇది "ఒరయన్" వేటగాడి రెండు కుక్కలలోనూ పెద్దది.

నైలునది పొంగుకీ ఈ నక్షత్రపు సూర్యసహోదయానికీ సంబంధం తెలియగానే ఈజిప్షియనులు దీనిని బహు జాగ్రత్తగా పరిశీలించడం మొదలుపెట్టారు. ఈ నక్షత్రం యొక్క రెండు సూర్యసహోదయాల మధ్య కాలం 365 రోజులు అని త్వరలోనే గ్రహించారు. సంవత్సరం పొడవును మొదటిసారిగా ఇంత నిర్దుష్టంగా కొలిచినవారు వీరే.

ఇంతవరకూ సంవత్సరానికి 360 రోజులు అనుకుంటున్న ఈజిప్షియనులు దానిని 365 రోజులు అని దిద్దుకున్నారు. చాంద్రమాసానికి 30 రోజులు చొప్పున 12 నెలలకు 360 రోజులు అయితేనే సరిపోతుంది. ఈ మిగిలిన 5 రోజులను ఏంచేసుకోవాలి? బీటలు వారిన తమ దేశానికి పిపాసా నివారణ చేయగల నైలునది వరదలే తమకు

---

1. సిరియస్‌నే హిందువులు "మృగవ్యాధ" నక్షత్రం అంటారు. ఈజిప్షియనులు "సోథిన్" అంటారు. "ఒరియన్"కి దగ్గరలో ఉన్న నక్షత్రాలన్నిటిలో ఇది ప్రకాశవంతమైనది.



26వ బొమ్మ : ఒరయన్ (వేటగాడు) కుందేలు, పెద్దకుక్క, చిన్నకుక్క, వృషభం, మిథునం వగైరా నక్షత్ర సమూహాలు. ఇందులో "సిరియస్" అత్యంత ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రం. నైలునది వరదలకు కొద్దిరోజులు ముందుగా కనబడే ఈ నక్షత్రం ఈజిప్షియనులకు బహు ప్రీతికరమైనది. దీని సూర్యసహోదయ సమయాలను నిర్ణయించి సంవత్సరం పొడవును వీరు చాలా కచ్చితంగా కొలవగలిగేరు.

ముఖ్యం. కాని, చంద్రకళలు అంత ముఖ్యం కాదని గ్రహించారు. అంతే, అమావాస్య పూర్ణిమలకు వారి దృష్టిలో విలువ తగ్గిపోయింది. కాని, నెల అంటే 30 రోజులు అనీ, అటువంటి నెలలు ఏడాదికి 12 ఉంటాయనీ అలవాటుగా వస్తున్న విషయాలను వదులు కోలేకపోయారు. ఈ 360 రోజులూ కాక మిగిలిన 5 రోజులను సంవత్సరం చివర చేర్చారు. అవి ఏ నెలలోనూ చేరవు. అవి అశుభములు. ఈ రోజులలో ఏ పనీ మొదలు పెట్టకూడదు. ఈ విధంగా కేవల సౌరమానం ఈజిప్టులో మొదలయింది.

మరికొంత కాలానికి వారికి మరో చమత్కారం కనిపించింది. వారికి అత్యంత ప్రీతికరమైన సిరియస్ నక్షత్రపు సూర్యసహోదయం వారికి 365 రోజుల పంచాంగంలో నాలుగేసి సంవత్సరాలకు ఒకరోజు చొప్పున ఎదరకు జరిగిపోతున్నట్లు గమనించారు.

“తోత్” అనే మాసపు మొదటిరోజు ఈజిప్షియనులకు సంవత్సరాది. నైలునది పొంగులకీ, సిరియస్ సూర్యసహోదయానికీ సంబంధం తెలిసిన తొలి రోజులలో తమ సంవత్సరాదిని ఈ సిరియస్ సహోదయంతో ముడిపెట్టుకున్నారు. ఈ సంవత్సరాది కేలండరులో ఎదరకు జరిగి జరిగి 1461 సంవత్సరాలు గడిచేసరికి 365 రోజులు జరిగి, ఒక వలయం పూర్తి అయింది. కాని ఈ 1461 సంవత్సరాలలోనూ నైలునది 1460 సార్లు మాత్రమే పొంగింది. అంటే ఏమిటి అర్థం? 365 రోజుల సంవత్సరాలు 1461 కలిస్తే $365\frac{1}{4}$ రోజులుగల సంవత్సరాలు 1460కి సమానం. అంటే అసలైన సంవత్సరం పొడవు ఇంతవరకూ అనుకుంటూ వచ్చిన 365 రోజులు కాదనీ, అది $365\frac{1}{4}$ రోజులకు సమానం అన్నమాట. అతిముఖ్యమైన ఈ విషయాన్ని మొట్టమొదట గ్రహించినవారు ఈజిప్షియనులే.

సంవత్సరం పొడవు $365\frac{1}{4}$ రోజులు అని తెలిసినప్పటికీ అనేక శతాబ్దాలుగా వాడుకలో ఉన్న 365 రోజుల కేలండరును మార్చుకోడానికి ఈజిప్షియను మత గురువులు ససేమిరా అంగీకరించలేదు. అలాగ మార్చేస్తే వాళ్ళ పండుగలూ, దేవుళ్ళకు నైవేద్యాలూ, బలులూ ఏమైపోవాలి?

ఖగోళ విద్వాంసులు ఎంత మొత్తుకున్నా మత గురువుల ప్రాబల్యం అధికమైపోవడంతో ఆ సంస్కరణ మూలబడింది. ఈ దెబ్బలాట అనేక శతాబ్దాలపాటు నడిచింది. ఆఖరికి క్రీ.పూ. 238వ సం॥లో మూడవ టాలెమి యూర్గెటిస్ అనే రాజు ఒక శాసనం చేశాడు. నాలుగేసి సంవత్సరాలకు ఒక రోజును అధికంగా చేర్చి ఆ సంవత్సరానికి మాత్రం 366 రోజులు ఉండాలనీ, మిగిలిన సంవత్సరాలన్నింటికీ 365 రోజులు మాత్రమే ఉంటాయనీ

ప్రకటించాడు. దీనిని "కేనొపస్ శాసనం" (Decree of Canopus) అంటారు. ఆ శాసనాన్ని రాయించిన రాతిపలక 1886లో తవ్వకాలలో దొరికింది. దానిని బ్రిటిష్ మ్యూజియంలో భద్రపరచారు.

ఈ విధంగా క్రీస్తు పూర్వం అనేక శతాబ్దాల క్రితమే ఈజిప్టులో కేలండరు అత్యున్నత స్థితికి చేరుకుంది. కాని, వాడుకలో మాత్రం తప్పుల తడకగానే మిగిలిపోయింది. రాజుగారి శాసనాన్ని మత గురువులు అమలుపరచలేదు.

ఆ తరువాత ఈజిప్టులో చెప్పుకోదగ్గ ఖగోళ పరిశోధన ఏదీ జరుగలేదు. సంవత్సరానికి 365 రోజులు అని శాశ్వతంగా నిర్ణయించేశాక ఇంకా మార్పు ఏముంటుంది? సిరియస్ నక్షత్రపు సూర్యోదయాన్ని[1] తప్ప మిగిలిన నక్షత్రాలను పరిశీలించి ప్రయోజనం ఏమిటి? కేవల సౌర పంచాంగాన్నే వాడుకుంటున్నారు కనుక, ఇంక చంద్రగమనాన్ని పరిశీలించి ఏం ప్రయోజనం? కాల నిర్ణయం చేయడానికి పగలు ఎండ గడియారాలు, రాత్రి నీటి గడియారాలూ ఉండనే ఉన్నాయి కదా?

జీవితంలో ఉపయోగించని శాస్త్రానికి ఎదుగు బొదుగులుండవని గుంటలోని నీళ్ళలాంటి ఈజిప్షియన్ ఖగోళశాస్త్రం దాఖలాగా నిలిచిపోయింది.

2. బాబిలోనియన్ కేలండరు

మధ్యధరా సముద్రపు తూర్పు తీరంలో యూఫ్రెటిస్, టైగ్రిస్ నదుల మధ్యగల సారవంతమైన మెసపొటేమియా[2] దేశంలో క్రీస్తు పూర్వం 3100 ఏళ్ళ క్రితం

---

1. క్రీ.పూ. 3, 4 వేల సంవత్సరాల క్రితం సిరియస్ నక్షత్ర సూర్యసహోదయం నైలునది వరదలను సూచించగలిగింది. కానీ ఈనాడు ఆ విధంగా జరగడంలేదు. విషువచ్చలనం వల్లనూ, నక్షత్రాలకు కూడా కదలికలు ఉండడం వల్లనూ ఈ 50, 60 శతాబ్దాల కాలంలో ఆ సహోదయపు తేదీలు మారిపోయాయి. వరదలు రావడం మాత్రం విషువత్తులతో లంకెపడి అల్లాగే ఉండిపోయింది. కనుక నైలునది మెంఫిస్ దగ్గర పొంగు సుమారుగా జూన్ 25వ తేదీని వస్తూ ఉంటుంది. సిరియస్ సూర్యసహోదయం క్రీ.పూ. 3000వ సంవత్సరంలో జూన్ 22న అయేది. క్రీ.పూ. 2000 సం॥లో జూన్ 30న అయేది; క్రీ.పూ. 1000వ సం॥లో జూలై 18న అయేది. ఆ తరువాత కాలంలో సిరియస్ నక్షత్రానికి, నైలునది పొంగులకీ సంబంధం బొత్తిగా తెగిపోయింది.
2. మెసపొటేమియానే ఇప్పుడు ఇరాక్ అంటున్నారు.

సుమేరియనులు, సెమైటులు అనే రెండు జాతులవారు ఉండేవారు. సుమేరియనులు బంకమట్టిని పలకలుగాచేసి, తడిగా ఉన్నప్పుడు గంటంవంటి సాధనంతో తాము స్వయంగా కనిపెట్టిన "ముక్కోణపు లిపి" (Cuneiform Script) లో రాసి, ఎండబెట్టి, కాల్చి భద్రపరిచేవారు. ఒక శతాబ్దం కిందట అటువంటి రాతలు గల పలకలు వేల సంఖ్యలో దొరికేయి తవ్వకాలలో. వాటిని బ్రిటిష్ మ్యూజియంలో భద్రపరిచారు. ఆ లిపిని అర్థం చేసుకోడానికి ఎందరెందరో చేసిన ప్రయత్నాలు ఫలించాయి. మనకు తెలిసినంత వరకూ ఇంత పురాతనమైన లిపి మరొకటి లేదు. ఆనాటి ఆచార వ్యవహారాలు, లావాదేవీలూ, పరిపాలనా పద్ధతులు, ఖగోళ పరిశీలనలు, జ్యోతిశ్శాస్త్ర విశేషాలు ఎన్నెన్నో వెలుగులోకి వచ్చాయి. సుమేరియనులు కనిపెట్టిన లిపినే తరువాత సెమైటులు తమ "అక్కాదియన్" భాషకు వాడుకుంటున్నారు. సెమైటులు సైనిక జాతి కనుక క్రమంగా వారిదే పైచెయ్యి అయింది. క్రీ.పూ. 1600 నాటికి సుమేరియన్ జాతి అంతరించిపోయింది. సెమైటులలోనే బాబిలోనియనులు, అస్సిరియనులు అని రెండు తెగలు. ఆ పేర్లు వారి వారి రాజధానులు అయిన బాబిలోన్, అషుర్‌ల నుంచి వచ్చాయి. బాబిలోనియాలో క్రీ.పూ. 3000 –1000 సంవత్సరాల మధ్య ఖగోళశాస్త్రం ఇంతకుముందు ఎన్నడూ కనీవినీ ఎరుగనంత అభివృద్ధి చెందింది. ఈ రంగంలో వీరు చేసిన కృషి, సాధించిన విజయాలు ఆశ్చర్యకరంగా ఉంటాయి. సుప్రసిద్ధులైన గ్రీకు శాస్త్రజ్ఞులకు మొట్టమొదట దారి చూపించినది వీరే.

వీరు శుక్ర గ్రహ గమనాన్ని బహు జాగ్రత్తగా పరిశీలించినట్లు తెలుస్తోంది. "ఆబూ నెలలో 6వ రోజున దేవవేశ్య Nin dar anna అంటే శుక్రగ్రహం తూర్పున కనిపించింది. నిసాన్ మాసంలో 10వ రోజు వరకూ తూర్పున ఉండి, 11వ రోజున మాయమైంది. అప్పటినుంచి 3 నెలలపాటు ఆకాశంలో లేదు. మళ్ళీ దూజూ నెలలో 11వ రోజున పశ్చిమాకాశంలో కనిపించింది." "భూలోకంలో పంటలు బాగా పండుతాయి. కాని కల్లోలాలు అధికంగా ఉంటాయి" అని ఒక మట్టిపలక మీద రాసి ఉంది. ఇప్పుడు మనకు బాగా తెలిసిన శుక్రగ్రహ గమనాన్ని బట్టి లెక్క వేసుకుంటూ వెడితే అది క్రీ.పూ. 1971వ సంవత్సరం అయి ఉండాలని తేలింది.

టెలిస్కోపులో చూస్తే శుక్రగ్రహం నెలవంకగా కనిపిస్తుంది, కాని మామూలు కంటికి నక్షత్రంలా కనిపిస్తుంది. బాబిలోనియనులు శుక్రుని శృంగాలను వర్ణించడం ఆశ్చర్యాన్ని కలిగిస్తుంది. "శుక్రుని కుడి కొమ్ము నక్షత్రాన్ని సమీపిస్తే భూమిమీద పంటలు బాగా పండుతాయి. ఎడమ కొమ్ము సమీపిస్తే దేశానికి అరిష్టం" అని ఒక పలకమీద రాసి

ఉంది! అయితే కొన్ని పరిస్థితులలో మంచి చూపు గలవారికి శుక్ర శృంగాలు కనిపించే అవకాశం లేకపోలేదు. క్రీ.పూ. 900–600 సం॥ మధ్య బాబిలోనియనులను ఓడించి అస్సిరియనులు బలపడ్డారు. అషుర్ బనిపాల్ అనే రాజు ఒక గ్రంథాలయాన్ని నెలకొల్పి, ఎక్కడెక్కడి పూర్వ గ్రంథాలకూ నకళ్ళు రాయించి తెప్పించాడు. ఆనాటి పలకలు వేలకొద్దీ లభించాయి. వాటిని బట్టి ఆస్సిరియనులకు జ్యోతిశ్శాస్త్రం మీద ఎంత ప్రగాఢ విశ్వాసం ఉన్నదీ తెలుస్తోంది. వారు గ్రహ గమనాలను బహు జాగ్రత్తగా పరిశీలించి నమోదు చేశారు. దానికి అసలు కారణం ఖగోళశాస్త్రం రహస్యాలను తెలుసుకోవడానికి కానేకాదు. గ్రహ గమనాలు మెసపొటేమియాలోని జనుల జీవనాలను నిర్దేశిస్తాయని వారి నమ్మకం. కనుక గ్రహాల గతులను పరిశీలించి తమ భవిష్యత్తును గుణించవచ్చునని వారి ఆశ. కారణం ఏదైతేనేమి! చాలా విలువైన ఖగోళ ప్రేక్షణలను రాసిపెట్టి పోయారు. అవి దరిమిలా గ్రీకు విద్వాంసులకు ఉపయోగించాయి.

వారి రాజాస్థానాలలో జ్యోతిష్కులుండేవారు. రాజు ఏ పని చెయ్యాలన్నా వీరి సలహా తీసుకునేవాడు. కేవలం గ్రహాల మీదనే ఆధారపడక రకరకాల శకునాలను పరిశీలించేవారు. వారు సూర్య, చంద్ర గ్రహణాలను లెక్కకట్ట గలిగేవారు. అవి కూడా ఏదో రకంగా

లాభనష్టాలను సూచించేవిగానే భావించేవారు. వీరి నుండే జ్యోతిశ్శాస్త్రం ఇతర దేశాలకు – ముఖ్యంగా భారతదేశానికి ఎగుమతి అయినట్లు ఊహించవచ్చు.

యూరప్ నుంచి ఆటవిక జాతులు చేసిన దాడులవల్ల అస్సిరియన్ ప్రభుత్వం బలహీనమైన క్రీ.పూ. 606లో వారి రాజధాని "నినేవే" నేలమట్టమైపోయింది. అప్పుడు మళ్ళీ బాబిలోనియా ముఖ్య పట్టణమైంది. అది మళ్ళీ రాజకీయ, సాంస్కృతిక కేంద్రమైంది. ఖగోళశాస్త్రం మూడు పువ్వులూ, ఆరు కాయలుగా వర్ధిల్లింది. ఖగోళం మీద ముఖ్యమైన నక్షత్రాల స్థానాలను, వాటి మధ్య దూరాలను (కోణాలను) క్రమపద్ధతిలో కొలతలు వేసి రికార్డు చేశారు. ఆయా నక్షత్రాలకు, నక్షత్ర మండలాలకూ ఆనాడు వారు పెట్టిన పేర్లే ఈనాటికీ ప్రపంచమంతటా ఉపయోగించుకుంటున్నారు.

సంవత్సరం పొడవు

సుమారు 30 నక్షత్రాల సూర్యసహోదయ కాలాలను నిర్ణయించి, సంవత్సరం పొడవును జాగ్రత్తగా కొలిచారు. క్రీ.పూ. 540లో నాబు-రే-మన్ను అనే బాబిలోనియను విద్వాంసుడు (నాక్షత్ర) సంవత్సరం పొడవు 365.259618 రోజులు అని నిర్ణయించాడు. ప్రస్తుతపు కొలతలుకన్నా ఇది 0.003258 రోజులు (అంటే 7 నిమిషాల, 23 సెకనులు) మాత్రమే అధికం.

రాశిచక్రం

సూర్యుడు నడిచే దారిలోగల ముఖ్యమైన నక్షత్రాలను 12 రాసులుగా మొట్టమొదట విభజించినది వీరే. ఆయా రాసులకూ, వాటికి పెట్టిన పేర్లకూ భూమిమీద తాము చేసే పనులతో చక్కగా లంకె పెట్టేరు. ఎట్లాగంటే – సూర్యుడు వృషభరాశిలో ఉన్నప్పుడు వారు ఎడ్లను నాగలికి కట్టి నేల దున్నేవారు! సూర్యుడు మేషరాశిలో ఉన్నప్పుడు మేకలు ఈనేవి! కర్కాటక రాశిలో ఉన్నప్పుడు సూర్యుడు పీతలాగా వెనక్కి నడుస్తాడు! కుంభరాశిలో ఉన్నప్పుడు వర్షాలు పడతాయి. తులారాశిలో ఉన్నప్పుడు శరద్విషువత్తు. అప్పుడు దివా రాత్రాలు సరిసమానంగా ఉంటాయి. త్రాసు చేసే పని అదే కదా? ధనూరాశిలో ఉన్నప్పుడు వేటకు అనువైన సమయం!

ఆ కాలంలో వారు ఉపయోగించిన రాశి నామాలనే తర్జుమా చేసి, యావత్ప్రపంచమూ వాడుకుంటోంది ఈనాటికీనూ.

27వ బొమ్మ : బాబిలోనియనుల రాశి చక్రము. చుక్కలతో చూపిన అండ వృత్తం రవిమార్గం ఆయా రాసులలోని నక్షత్రాలు, అందులో వారు ఊహించిన బొమ్మలు, వాటికి వారు పెట్టుకున్న గుర్తులూనూ. మనకు తెలిసిన బొమ్మలకీ వీటికీ కొంచెం భేదం ఉంది.

కేలండరు

క్రీ.పూ. 3 వేల సంవత్సరాల క్రితం వీరు కేవలం చాంద్రమానాన్ని ఉపయోగించేవారు. సంవత్సరానికి 12 చాంద్రమాసాలు. అమావాస్య తరువాత పాడ్యమి చంద్రుణ్ణి చూసి

కొత్త మాసాన్ని మొదలుపెట్టేవారు. నెలకి 29 గాని, 30 గాని రోజులు. ఆ నెలల పేర్లు, వాటికి గల రోజులు ఇవీ:

3వ పట్టిక

బాబిలోనియను మాసాల పేర్లు, వాటికిగల రోజుల సంఖ్య

1.	నిసాన్	(30 రోజులు)	7.	తాష్రితం	(30 రోజులు)
2.	ఐయారు	(29 రోజులు)	8.	ఆరఖ్సమ్మ	(29 రోజులు)
3.	సిమాను	(30 రోజులు)	9.	కిస్లిము	(30 రోజులు)
4.	దూజు	(29 రోజులు)	10.	తెబీతం	(29 రోజులు)
5.	అబు	(30 రోజులు)	11.	షాబత్	(30 రోజులు)
6.	ఉలూలు	(29 రోజులు)	12.	అద్దారు	(29 రోజులు)

నిసాన్ నెల మొదటిరోజు సంవత్సరాది. 12 మాసాలకు కలిపి మొత్తం 354 రోజులు.

తరువాత ఈజిప్షియనుల సంపర్కంతో సౌరమానాన్ని గ్రహించి 30 రోజుల మాసాలు 12 ఉపయోగించారు. మిగిలిపోయిన 5 రోజులను సరిపెట్టడం కోసం 6 సం॥లకు ఒక అధిక మాసాన్ని, మళ్ళీ 120 ఏళ్ళకి ఒక అధిక మాసాన్ని ఉపయోగించేవారు. అంటే, సరాసరి సంవత్సరం పొడవు $365\frac{1}{4}$ రోజులకు సమానం అయింది అన్నమాట.

ఆ తరువాత కేవల సౌరమానాన్ని వదిలేసి, చాంద్ర సౌరమానాన్ని చేపట్టేరు. నెలలు చంద్రకళలను అనుసరించి ఉంటాయి. వీటిని ఋతుచక్రంతో సరిపుచ్చడంకోసం అప్పుడప్పుడు అధిక మాసాలను ఉపయోగించేవారు. సంవత్సరాది వసంత విషువత్తుకి దగ్గరగా ఉండేటట్లు జాగ్రత్తపడేవారు. అధికమాసం అవసరం అని ఖగోళ విద్వాంసులు రాజుకి విన్నవించుకుంటే, రాజు శాసనం చేసేవాడు. తరువాత కొంత కాలానికి రాజ శాసనం అవసరం లేకుండానే నిర్ణీతకాల వ్యవధులలో అధిక మాసాలను ప్రవేశపెట్టడం మొదలుపెట్టేరు.

8 ఏళ్ళ చక్రం

క్రీ.పూ. 580వ సం॥లో 8 ఏళ్ళకు 3 అధిక మాసాలను చేర్చాలని నిశ్చయించారు. 3, 8, 2 సం॥ల వ్యవధులతో ఒక్కొక్క అధికమాసం ఉండేది. అంటే 3వ, 6వ, 8వసం॥లలో పదమూడేసి మాసాలు ఉంటాయి. మిగిలిన 5 సం॥లకు పన్నెండేసి నెలలు. ఇలా

చేయడానికి కారణం ఉంది. సౌర సం॥కి $365\frac{1}{4}$ రోజులు అని వీరికి తెలుసు. చాంద్ర సం॥కి 354 రోజులు. కనుక రెండింటికి భేదం $11\frac{1}{4}$ రోజులు. 8 సం॥లలో ఈ భేదం $8\times11\frac{1}{4}$ = 90 రోజులు అవుతుంది. ఇది 3 మాసాలకు సమానం కనుక 8 ఏళ్ళకు 3 అధిక మాసాలు చేర్చేవారు. ఈ అష్టవర్ష చక్రాన్ని "అక్టిటరిస్" (Octaeteris) అనేవారు. చాంద్రమాసాలకీ, సౌర సంవత్సరాలకీ ముడిపెట్టడానికి చేసిన తొలి ప్రయత్నం ఇదే.

19 ఏళ్ళ చక్రం

నిజానికి అష్టవర్ష చక్రంలో కొంత లోపం వుంది. ఏమంటే 90 రోజుల భేదం 3 చాంద్రమాసాలకు సరిగ్గా సమానం కాదు. సరాసరి చాంద్రమాసం పొడవు $29\frac{1}{2}$ రోజులు కనుక 3 మాసాలకు $3\times29\frac{1}{2}$–$88\frac{1}{2}$ రోజులు. ఆ మిగిలిన $1\frac{1}{2}$ రోజులు మాట ఏమిటి? 157 ఏళ్ళు గడిచేసరికి ఈ భేదం ఒక మాసానికి సమానం అవుతుంది. కనుక దరిమిలా ఈ అష్టవర్ష చక్రాన్ని వదిలేసి 19 సం॥ల చక్రాన్ని ఉపయోగించడం మొదలుపెట్టేరు. క్రీ.పూ. 383 నుంచి, ఇందులో 19 ఏళ్ళకు 7 అధికమాసాలు ఉంటాయి. అవి 3.3.2.3.3.2 సం॥ల వ్యవధులలో చేర్చాలి. 19 సౌర సంవత్సరాలకు $19\times365\frac{1}{4}$ =$9639\frac{3}{4}$ రోజులు. 228 చాంద్రమాసాలకు (ఒక నెలకు 29 మరో నెలకు 30 రోజుల చొప్పున) 6726 రోజులు.

30 రోజుల అధికమాసాలు 6; 29 రోజుల అధికమాసం ఒకటి చేర్చితే మొత్తం 209 రోజులు. ప్రతి లీపు సం॥కి ఒక్కొక్క రోజు అధికంగా లెక్కిస్తే అవి $4\frac{3}{4}$ రోజులు. మొత్తం $6939\frac{3}{4}$ రోజులు. ఈ విధంగా చాంద్ర, సౌరమానాలు సరిగ్గా సరిపోతాయి.[1]

వారాల పేర్లు

ఏడురోజులు ఒక వారం అనే విభజన ఎవరు మొదలుపెట్టారో చెప్పడం కష్టం. కాని వీరు 7 రోజుల వారాన్ని ఉపయోగించేవారు. నెలలో 1 నుండి 28వ రోజువరకు గల 4 వారాలూ పూర్తి అయాక మాసాంతంలోని ఒకటి, రెండు రోజులను వార రహితంగా వదిలేసి, తరువాత నెల మొదటి రోజునుంచి మళ్ళీ కొత్తవారం మొదలుపెట్టేవారు. అటు

1. దీనిని "కిడిన్నూ" (లేక "సిడేవాస్") అనే బాబిలోనియను ఖగోళ విద్వాంసుడు కనిపెట్టేడు అంటారు. కాని "మేటన్" అనే గ్రీకు పండితుడు కనిపెట్టేడని గ్రీకులు అంటారు. మొత్తంమీద ఇది "మేటన్ చక్రం"గానే ప్రపంచ ప్రసిద్ధి చెందింది. ఈనాటికీ ఈస్టరు పండుగను నిర్ణయించడానికి ఈ చక్రాన్ని ఉపయోగిస్తూనే ఉన్నారు.

4వ పట్టిక
వారాల పేర్లు

	బాబిలోనియను భాషలోని అర్థం	లాటిన్‌లో	సంస్కృతంలో	శాక్సన్‌లో	ఇంగ్లీషులో
1.	సూర్యుడు	Dies Solis	రవివారం (ఆదిత్యవారం)	Sun's day	Sunday
2.	చంద్రుడు	Dies Lunae	సోమవారం	Moon's day	Monday
3.	కుజుడు	Dies Martis	మంగళవారం	Tiw's day	Tuesday
4.	బుధుడు	Dies Mercurii	బుధవారం	Woden's day	Wednesday
5.	గురుడు	Dies Jovis	గురువారం (బృహస్పతివారం)	Thor's day	Thursday
6.	శుక్రుడు	Dies Veneris	శుక్రవారం	Frigg's day	Friday
7.	శని	Dies Saturni	శనివారం (మందవారం)	Saterne's day	Saturday

తరువాత చాలా కాలానికి వారాలను అవ్యవధానంగా, చంద్రునితో సంబంధం లేకుండా ఉపయోగించే వాడుక ఏర్పడింది.

వారంలో ఒక రోజును దేవుడికి అర్పించి, ఆ రోజున ఏపనీ చేయకుండా ఉండడమూ, ఉపవాసం ఉండడమూ వీరితోనే మొదలయింది. ఏడు వారాలకూ అప్పటికి తెలిసిన ఏడు "గ్రహాల" పేర్లు పెట్టినది వీరే. ఆ పేర్లనే తక్కిన భాషలవారు చాలావరకూ తర్జుమా చేసుకుని అదే వరుసలో ఈనాటికీ వాడుకుంటున్నారు. లాటిన్, సంస్కృత భాషలలో బాబిలోనియను భాషలో ఉన్నట్లే ఉన్నాయి వారాల పేర్లు. శాక్సన్ భాషలో 3, 4, 5, 6 వారాలపేర్లు భిన్నంగా ఉన్నాయి. ఇంగ్లీషు వారాల పేర్లు శాక్సన్ భాషను అనుసరించే ఉన్నాయి. Tuesday కి అధిదేవత Tiw. ఇతడు యుద్ధానికి అధిపతి. Wednesday కి అధిదేవత Woden. ఇతడు తూర్పుగాలికి అధిపతి. Thursday కి అధిదేవత Thor. ఇతడు మేఘ గర్జనకి అధిపతి. Friday కి Fria. ఇతడు స్నేహానికి అధిపతి.

బాబిలోనియనులు[1] ఒక్కొక్క వారానికి ఒక్కొక్క లక్షణాన్ని ఆపాదించారు. ఆ వారం తాలూకు అధిదేవత యొక్క లక్షణాలనుబట్టి, సూర్యుడు ఆత్మను, చంద్రుడు శరీరాన్ని, కుజుడు రక్తాన్ని, బుధుడు బుద్ధిని, గురుడు నిగ్రహాన్ని, శుక్రుడు కోరికలని (ముఖ్యంగా కామాన్ని), శని మందత్వాన్ని భూమిమీద జీవులకు కలిగిస్తాయని వారి జ్యోతిశ్శాస్త్రం చెబుతోంది. శనిగ్రహ లక్షణమైన మందత్వాన్ని బట్టి శనివారంనాడు విశ్రాంతి తీసుకోవాలని వారు నిర్ణయించారు. దానినే యూదులు అనుకరించారు. అదే శాబత్ (Sabbath) అయింది.

రోజును 12 సమభాగాలుగా చేసి, ఒక్కొక్క భాగాన్ని "కస్బూ" అనేవారు. నీటి గడియారాలనూ, ఎండ గడియారాలనూ వీరు బాగా అభివృద్ధిచేసి కాల విభజనకు ఉపయోగించేవారు. వీరు జాగ్రత్తగా పరిశీలించి రికార్డు చేసిన గ్రహణం క్రీ.పూ. 721 సం॥ మార్చి 19వ తేదీ నాటిది. ఈ గ్రహణం తాలూకు ఆద్యంత కాలములు చాలా నిర్దుష్టంగా రికార్డు చేశారు. నక్షత్రాల సూర్యసహోదయాలు, గ్రహ గమనాలు, తోకచుక్కలు, ఉల్కాపతనాలు వగైరాల వివరాలు మట్టి పలకమీద నమోదు చేశారు. రాశి చక్రాన్ని నాలుగు భాగాలుగా చేసి, ఒక్కొక్క భాగాన్ని ఒక్కొక్క ఋతువుగా గుర్తించారు. వివిధ ఋతువులలో దివారాత్రముల పొడవులు కొలిచారు. 1460 సం॥ల "సోథిక్ చక్రము" వీరికి తెలుసు.

---

1. మెసపొటేమియాలో ఉండిన బాబిలోనియనులను, అస్సిరియనులను, చాల్డియనులను సాధారణంగా బాబిలోనియనులు అనే వ్యవహరించడం కద్దు.

"3వ నెల 14వ రోజున గ్రహణం పడుతుంది. ఏలం, సిరియా దేశాలకు నష్టం, రాజుకి లాభం. రాజు నిశ్చింతగా ఉండవచ్చు. శుక్రుడు కనిపించడు. ఇట్లు ఇరాసిహే రాజసేవకుడు" అని ఒక మట్టిపలకమీద ఉంది. తరువాత మరో పలకమీద "గ్రహణం పడుతుందని నేను చెప్పినట్లుగానే పట్టింది. నా వాక్కు తప్పలేదు. దేవరవారికి శాంతి లభిస్తుందనడానికి ఇదే ఋజువు" అని రాసి ఉంది.

223 చాంద్రమాసాల తరువాత లేక 18 సౌర సంవత్సరాల తరువాత సూర్య, చంద్రులు వారి కక్ష్యాఖండన బిందువుల (Nodes అని పాశ్చాత్యులు, రాహు కేతువులు అని హిందువులు అంటారు) దగ్గరకు వస్తారనీ, కనుక గ్రహణ చక్రం పునరావృతమవు తుందనీ చాల్డియన్ ఖగోళ విద్వాంసుడు "సారోస్" కనుగొన్నాడు. దీనినే "సారోస్ చక్రం" అంటారు. దీనిని ఉపయోగించి గ్రహణములను కొంతవరకు జోస్యం చెప్పవచ్చు.

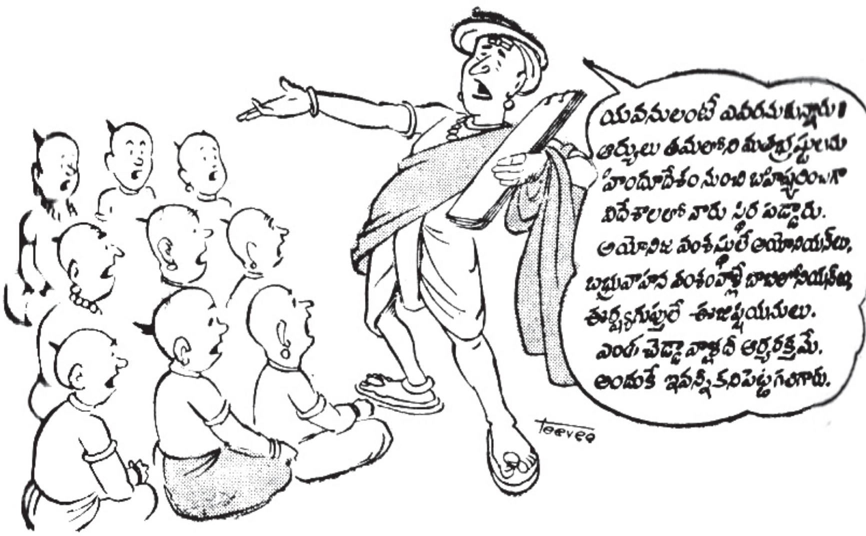
బాబిలోనియనులకు క్షేత్రగణితంలోనూ, ట్రిగనోమెట్రీలోనూ, ఎక్కువ పాండిత్యం లేకపోవడంచేత వారి ఖగోళ శాస్త్రాధ్యయనం ప్రేక్షణల దగ్గరే ఆగిపోయింది. వీరి తరువాత వచ్చిన గ్రీకులు అందెవేసిన చేతులు కావడంచేత బాబిలోనియనుల గ్రహాది పరిశీలనలను చక్కగా ఉపయోగించుకుని, జగద్విఖ్యాతమైన ఖగోళశాస్త్రాన్ని నిర్మించగలిగేరు.

3. గ్రీకు కేలండరు

గణిత ఖగోళశాస్త్రాలలో గ్రీకులు సాధించిన ఘనవిజయాలు జగద్విదితాలు. అసలు శాస్త్రీయ దృక్పథం అంటే ఏమిటో, శాస్త్రీయ పరిశోధన ఏ విధంగా జరపాలో, అతివ్యాప్తి, అవ్యాప్తిలేని సూత్ర నిర్వచనం ఎట్లా చేయాలో, ఏదైనా ప్రవచనానికి ఋజువు చూపడం అంటే ఏమిటో, తర్కం అనే బలిష్టమైన పునాదులమీద విజ్ఞానశాస్త్ర మహాసౌధాన్ని ఎల్లా లేవదీయాలో యావత్ప్రపంచానికీ నేర్పినవారు గ్రీకులే. ఈనాడు మనం అధ్యయనం చేస్తూ ఉన్న గణిత, ఖగోళ, జంతు, వృక్ష, రాజ్యాంగ నిర్వహణ, అర్థశాస్త్రాదులన్నింటికీ ప్రాతిపదిక గ్రీకులు వేసినదే. క్రీస్తుపూర్వం ఆరేడు శతాబ్దాల వ్యవధిలో ఈ చిన్న దేశంలో ప్రభవించిన ఉద్దండ పండితులు తడవిచూసి, తమ ముద్రవేయని విజ్ఞానశాఖలు వెతుకుదామన్నా కనిపించవు.

కోపెర్నికస్ మరో 1700 సం॥కు పుడతాడనగా ప్రపంచానికి మధ్యలో స్థిరంగా భూమి ఉన్నదనుకోవడం భ్రమ అనీ, భూమే సూర్యునిచుట్టూ తిరుగుతోంది అనీ చెప్పిన "అరిస్టార్కస్" ఈ దేశంవాడు.

అలగ్జాండ్రియా, సైన్ అనే రెండుచోట్ల ఏకకాలంలో పడుతున్న సూర్యకిరణాల వాలును



కొలిచి, భూమి చుట్టుకొలత 25000 మైళ్ళు అని నిర్ణయించిన "ఇరాటోస్తనిస్" ఈ దేశంవాడు.

విషువచ్చలనం కనిపెట్టిన "హిపార్చస్" ఈ దేశంవాడు.

వృత్తంమీద ఉపవృత్తాలను (Epicycles) ఊహించి, గ్రహాల కుంటి నడకలకు కారణం వివరించి, భూత భవిష్యత్తులలో ఎప్పుడైనాసరే గ్రహాలు ఎక్కడెక్కడ ఉండేవో, ఉండబోతాయో లెక్కలు కట్టినవారు ఈ దేశస్థులు. ఇల్లాగ చెప్పుకుంటూపోతే ఈ ఒక్క శాస్త్రంలోనే వారు కనిపెట్టిన విషయాలతో ఈ పుస్తకాన్ని నింపవచ్చు.

కేలండరు నిర్మాణంలో మానవజాతిని వేధిస్తున్న సమస్యను సాధించడానికి గ్రీకులు కూడా ప్రయత్నించారు. పంచాంగానికి అతిముఖ్యమైనది ఋతుచక్రం. దానిని నిర్దేశించేది సౌర సంవత్సరం. మరి చంద్రుణ్ణి ఏమి చెయ్యాలి? నిర్దుష్టమైన గడియారాన్ని తయారుచేసి ఆకాశంలో దేవుడు ప్రతిష్ఠించినట్లు కనిపిస్తూన్న చంద్రుణ్ణి నిర్లక్ష్యం చేయడం వివేకమనిపించుకోదు. ఈ రెంటినీ సమన్వయపరిచే చాంద్ర-సౌర పంచాంగాన్ని నిర్మించడానికి గ్రీకులు పూనుకున్నారు. ఏదో పోటీలో పాల్గొంటున్నట్లు ఆ దేశంలో 100కి పైగా పంచాంగాలు స్వల్ప భేదాలతో తయారుచేశారు. ఊరికొక కేలండరు వెలిసింది.

8 ఏళ్ళకు 3 అధిక మాసాలను చేర్చాలని "క్లియోస్ట్రాటస్" నిర్ణయించిన అష్టవర్ష చక్రంలో లోపాలు ఉన్నాయని క్రీ.పూ. 432లో మేటన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు 19 సం॥ల చక్రాన్ని తయారు చేశాడు. ఈ చక్రంలో 7 అధిక మాసాలుంటాయి. ఈ విధంగా చేయటంవల్ల సరాసరి నెల పొడవు 29.53192 రోజులకు సమానం అవుతుంది. ఇది అసలు ఉండవలసిన మాసంకన్నా 0.0001322 రోజులు ఎక్కువ.

"కాలిప్పస్" అనే శాస్త్రజ్ఞుడు ఇటువంటి మేటన్ చక్రాలు నాలుగు కలిపి దానిని ఇంకా అభివృద్ధి చేశాడు. తరువాత నాలుగు కాలిప్పస్ చక్రాలు కలిపి 304 సంవత్సరాల మరో చక్రాన్ని మరింత నిర్దుష్టంగా చేశాడు హిప్పార్చస్. సాయన సంవత్సరం, నాక్షత్ర సంవత్సరం అని సంవత్సరానికి రెండు అర్థాలు ఉన్నాయనీ, ఈ రెండిటికీ భేదం ఉండడానికి కారణం భూ అక్షం స్థిరంగా ఉండక, 26 వేల సంవత్సరాలకు ఒక వలయం చుడుతూ ఉండడమేననీ క్రీ.పూ. 125లో ఈ హిప్పార్చస్ కనిపెట్టేడు. పంచాంగ నిర్మాణానికి నాక్షత్ర సంవత్సరం ఉపయోగిస్తే ఋతుచక్రం స్థిరంగా ఉండదనీ, సాయన సంవత్సరాన్నే ఉపయోగించాలనీ ఇతడు కనుగొన్నాడు.

శాస్త్రజ్ఞులు శ్రమపడి చేసిన ఈ మార్పులు వాడుకలోకి రానేలేదు. అవి పుస్తకాలలోనే మిగిలిపోయాయి. రాజోద్యోగులు దివ్యచిత్తాన్ని అనుసరించి కేలండరు భ్రష్టం అవుతూ వచ్చింది.

అప్పట్లో ఎథెన్సు నగరపు కేలండరు ప్రసిద్ధమైనది. ఉత్తరాయణాంతం తరవాత వచ్చే అమావాస్యతో సంవత్సరం మొదలు అవుతుంది. "బొయాటియా" ప్రాంతపు కేలండరులో దక్షిణానాంతంలో సంవత్సరం మొదలు. "లకోనియా" కేలండరులో శరద్విషువత్తుతో మొదలు. "అచాయియా" కేలండరులో నెలలకు అంకెలేగాని పేర్లు ఉండేవికావు. ఈ విధంగా వివిధ గ్రీకు పంచాంగాలకు స్వల్పమైన భేదాలుండేవి.

టాలెమీ ప్రభువుల పరిపాలనా కాలంలో 365 రోజుల ఈజిప్షియను కేలండరు అధిక దినరహితంగా ఉపయోగింపబడేది. ఆ కారణంచేత వారి కేలండరు నాలుగేళ్ళ కొకరోజు చొప్పున వెనుకబడేది.

నెలను 3 భాగాలుగా విడదీసేవారు. 20 కి పైబడ్డ రోజులను వెనుకకు చదివేవారు. ఉదహరణకి : ఆ నెలకి 29 రోజులు అయితే 21వ రోజును 8 అనేవారు. అంటే మాసాంతం ఇంకా 8 రోజులు ఉన్నదని అర్థం. 22వ రోజును 7 అనేవారు. సూర్యాస్తమయంతో రోజు మొదలయేది.

5వ పట్టిక : గ్రీకు నెలల పేర్లు

1.	హెకటోంబయాన్	(29 రోజులు)
2.	మెటగై ట్నియాన్	(30 రోజులు)
3.	బొయడ్రోమియాన్	(29 రోజులు)
4.	పుదనోప్పియాన్	(30 రోజులు)
5.	వైమక్టేరియాన్	(29 రోజులు)
6.	పొసైడియాన్	(30 రోజులు)
7.	గమేలియాన్	(29 రోజులు)
8.	అంథెస్టీరియాన్	(30 రోజులు)
9.	ఎలఫెబోలియాన్	(29 రోజులు)
10.	మౌనీచియాన్	(30 రోజులు)
11.	థార్గేలియాన్	(29 రోజులు)
12.	స్కిరోఫోరియాన్	(30 రోజులు)

శకం

వారి కేలండరు లాగే గ్రీసులో ఎన్నెన్నో రకాల శకాలు అమలులో ఉండేవి. తనకు నచ్చిన రాజు సింహాసనం ఎక్కినప్పటి నుంచి గాని, ఏ మత గురువో పుట్టినప్పటినుంచి గాని, ఏ యుద్ధమో జరిగినప్పటినుంచి గాని ఆరంభించిన శకములు ఉండేవి. ఆఖరికి ఒలింపిక్ ఆటలు మొదలుపెట్టిన క్రీ.పూ. 776వ సంవత్సరంతో మొదలయిన "ఒలింపియాడ్" అనే శకం స్థిరపడింది.

క్రీ.పూ. 26వ సంవత్సరంలో రోమన్ చక్రవర్తి అగస్టస్ ఈజిప్షియను కేలండరును తొలగించి, జూలియస్ కేలండరును ప్రవేశపెట్టాలని ఆదేశించాడు కానీ, గ్రీకులు చాలా చోట్ల తమ తమ పాత కేలండరులను విడవడానికి ఇష్టపడలేదు.

శాస్త్ర పరిశోధనా రంగంలో అత్యున్నత స్థాయిని చేరుకున్న గ్రీకులు కేలండరు విషయంలో మాత్రం వెనుకబడే ఉన్నారు.

4. హైందవ పంచాంగం

హిందువులకు ఖగోళశాస్త్ర పరిజ్ఞానం బొత్తిగా పూజ్యమని చాలామంది పాశ్చాత్యుల అభిప్రాయం. హిందువులకు తెలియనిది అంటూ లేదనీ, వేదాలలో అన్నీ రాసిపెట్టి

ఉన్నాయనీ భారతీయులలో చాలామందికి గట్టి నమ్మకం. ఈ రెండు అభిప్రాయాలూ సత్యదూరములే.

"పన్నెండు ఆకుల చక్రం ఆకాశంలో తిరుగుతోంది. ఏడువందల ఇరవై మంది పిల్లలు జంటలు జంటలుగా అందులో ఉన్నారు" అని ఋగ్వేదంలో ఒక మంత్రం. భారతదేశానికి తరలి వచ్చిన తొలి రోజులలో ఆర్యులు పాడుకున్న అనేక ఋక్కులలో ఇది ఒకటి. దీనికి అర్థం ఏమిటి? పన్నెండు ఆకుల చక్రం అంటే 12 నక్షత్ర రాసుల చక్రం. 720 మంది పిల్లలు జంటలు జంటలుగా ఉండడమంటే 360 పగళ్ళూ, 360 రాత్రిళ్ళూ అని అర్థం. అంటే సౌర సంవత్సరం పొడవు 360 రోజులు అనీ సూర్య చంద్రులు తిరిగే దారిలో 12 నక్షత్ర రాశులు ఉన్నాయనీ వారికి ఆనాటికే తెలుసునన్నమాట!

కృష్ణ యజుర్వేదంలో "కృత్తికలు తూర్పు దిక్కు నుంచి వైదొలగడం లేదు" అనే మంత్రం ఉంది. ఈ విషయాన్ని "భూమి – బొంగరం" అనే ప్రకరణంలో చర్చించాను. దీనినిబట్టి అది వసంత విషువత్తు వృషభంలో ఉన్న కాలమనీ, అంటే క్రీ.పూ. 2, 4 వేల సంవత్సరాల మధ్య కాలమనీ చూపించాను.

యాజుష జ్యోతిషంలో 7వ శ్లోకంలో ఇల్లా ఉంది! *"సూర్యుడు, చంద్రుడు ధనిష్ఠా నక్షత్రాది యందు ఉత్తరానికి తిరుగుతారు. ఆశ్లేషా మధ్యమందు దక్షిణానికి తిరుగుతారు. ఇది ఎల్లప్పుడూ మాఘ శ్రావణ మాసాలలో మాత్రమే జరుగుతుంది."

ధనిష్ఠా నక్షత్రం (Beta of diephinum) కుంభరాశికి దగ్గరలో ఉంది. ఆశ్లేషా నక్షత్రం (Epsilon of hydra) సింహరాశి దగ్గర ఉంది. పైన చెప్పిన శ్లోకం దక్షిణాయనాంతాన్ని, ఉత్తరాయనాంతాన్ని సూచిస్తోంది. వసంత విషువత్తు వృషభంలో ఉన్నప్పుడే ఇది సాధ్యం. కనుక ఆ కాలం క్రీ.పూ. 4200–2050 మధ్య అని నిర్ణయించవచ్చు.

ఆ కాలానికే అయనాంతములనూ, విషువత్తులనూ నిర్ణయించడము; సూర్యకాంతిలో నక్షత్రాలు కనిపించకపోయినా సరే సూర్యుడు ఏ నక్షత్రంలో లేదా ఏ రాశిలో ఉన్నాడో నిర్ణయించడమూ చేయగలిగారంటే అది అత్యద్భుతమైన విషయం. బాబిలోనియనులలో బరాబరులు చేయగలిగిన విజ్ఞానం అది.

పంచాంగం

భారతదేశంలో కేవలం సౌర పంచాంగం కొన్ని రాష్ట్రాలలో ఉన్నప్పటికీ, అత్యధిక భాగంలో చాంద్ర–సౌర పంచాంగమే నడుస్తోంది. చంద్రకళల ననుసరించి నెలలు

---

* ప్రపద్యేతే శ్రనిష్ఠాదౌ సార్పారే దక్షిణార్కస్తు
సూర్య చంద్ర మసావృదక్ మాఘ శ్రావణ యోస్సదా."

ఉంటాయి. నెలకి 29 గాని, 30 గాని రోజులు ఉంటాయి. వీటికి సూర్య గమనానికి సంబంధం కలపడం కోసం అప్పుడప్పుడు అధిక మాసాలనూ, అరుదుగా లుప్త మాసాలనూ ఉపయోగిస్తారు.

అసలు పంచాంగం అనేమాటకు 5 అంగములు కలది అని అర్థం. 1. తిథి, 2. వారం, 3. నక్షత్రం, 4. యోగం, 5. కరణం అనేవి ఆ అంగములు. వీటిని నిర్ణయించేదే పంచాంగం.

సంవత్సరం

క్రీ.శ. 1150లో భాస్కరాచార్యుడు తన సిద్ధాంత శిరోమణి అనే ప్రసిద్ధ ఖగోళ గ్రంథంలో సంవత్సరం పొడవు 365 రోజుల, 15 ఘడియల, 30 విఘడియల, 22 పర ఘడియల, 30 సూక్ష్మ ఘడియలు అని రాశాడు.

1 దినము = 60 ఘడియలు (24 గంటలు)

1 ఘడియ = 60 విఘడియలు (24 నిమిషాలు)

1 విఘడియ = 60 పరఘడియలు (24 సెకనులు)

1 పరఘడియ = 60 సూక్ష్మ ఘడియలు (0.4 సెకను)

1 సూక్ష్మ ఘడియ = 0.0067 సెకను.

కనుక సంవత్సరం పొడవు = 365.25848 రోజులు. నక్షత్రపు సూర్యసహోదయాన్ని పరిశీలించి చేసిన నిర్ణయం ఇది. కనుక దీనిని నాక్షత్ర సంవత్సరం అనాలి. క్రీ.శ. 499లో ఆర్యభట్టు నాక్షత్ర సంవత్సరం పొడవు = 365.25868 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.

క్రీ.పూ. 628లో బ్రహ్మగుప్తుడు 365.26875 రోజులకు సమానం అన్నాడు.*

మాసం

చాంద్రమాసం 29.53 రోజులకు సమానం అని నిర్ణయించారు. అటువంటి నెలలు 12 కలిసి ఒక చాంద్ర సంవత్సరం (354.36 రోజులు.)

సౌర సంవత్సరానికీ, చాంద్ర సంవత్సరానికీ గల భేదాన్ని "శుద్ధి" లేక "అధి మాసశేషం" అంటారు. (10.898 రోజులు.)

ఈ భేదాన్ని సరిపుచ్చడంకోసం హైందవ విద్వాంసులు భగీరథ ప్రయత్నాలు చేశారు.

---

* ప్రస్తుతపు కొలతల ప్రకారం దీని పొడవు 365.256360 రోజులు. కనుక భాస్కరుని సంవత్సరపు కొలతలో దోషం 2 నిమిషాల, 53 సెకనులు. ఆర్యభట్టు దోషం 3 నిమిషాల 20 సెకనులు. బ్రహ్మగుప్తుని దోషం 14 నిమిషాల 30 సెకనులు.

అధికమాస నిర్ణయం

బాబిలోనియనులు, గ్రీకులు చేసినట్లు 8 ఏళ్ళ చక్రాలు గాని, 19 ఏళ్ళ చక్రాలు గాని వీరు ఉపయోగించలేదు. చాంద్రమాస గణనం సౌర గమనాన్ని అధిగమించినప్పుడు అధిక మాసాన్ని కల్పించుకోవాలి అన్నారు. అది ఎలా తెలుస్తుంది?

రవి మార్గంలో 12 రాసులున్నాయి. సుమారుగా సూర్యుడు ఒక్కొక్క నెలకి ఒక్కొక్క రాశిలో ఉంటాడు. సూర్యుడు ఏదైనా ఒక రాశిలో ప్రవేశించడాన్ని ఆ రాశియొక్క సంక్రాంతి అంటారు. చాంద్రమాసం ఇంచుమించుగా సౌర మాసానికి సమానం కనుక ప్రతి చాంద్ర మాసంలోనూ ఒక్కొక్క సంక్రాంతి సాధారణంగా వస్తుంది. కాని, ఒక్కొక్కప్పుడు ఒక నెలలో అసలు సంక్రాంతే ఉండకపోవచ్చు. అదిగో అదే గుర్తు, చాంద్రమాస గణనం సౌర గణాన్ని మించి ఒక నెల అధికంగా అయిందనడానికి. అప్పుడు ఆ నెలను అధికమాసం చేస్తారు. దీనికి తరువాత నెల పేరు పెడతారు. "అధిక" అనే విశేషణం చేర్చి, ఆ తరువాత వచ్చే నెలకు మళ్ళీ అదే పేరు, "నిజ" అనే విశేషణం తగిలింది.

లుప్తమాస నిర్ణయం

ఈ విధంగా అధిక మాసాలను చేర్చుకుంటూ పోతే కొంతకాలానికి (నిర్దిష్ట వ్యవధులలో) ఒక మాసంలో రెండు సంక్రాంతులు వస్తాయి. అప్పుడు ఆ మాసాన్ని తొలగిస్తారు. దానినే లుప్త లేక క్షయ మాసం అంటారు. ఈ లుప్త మాసాలు కార్తీక, మార్గశిర, పుష్యములలో మాత్రమే వస్తాయి. ఏమంటే ఈ మూడు మాసాలూ వాటికి వరుసగా సంబంధించిన వృశ్చిక, ధనుస్సు, మకర మాసాలకన్నా పెద్దవి కనుక. ఎందుకంటే, ఈ మాసాలలో భూమి అండవృత్తపు సమీప బిందువు (Perigee) దగ్గర ఉండి, వేగంగా నడుస్తూ ఉండడం చేత సూర్యుడు ఒక్కొక్క రాశిని చాంద్రమాసం కన్నా తక్కువ వ్యవధిలో దాటేస్తాడు కనుక ఈ మూడు నెలలలోనే రెండు సంక్రాంతులు ఉండే అవకాశం ఉంది.

"క్షయ మాసానికి రెండువైపులా చెరొక అధిక మాసమూ వస్తుంది. చాంద్ర సంవత్సరారంభంలో శుద్ధి 21 తిథులకు సమానం అయితే ఒక లుప్త మాసం వస్తుంది" అన్నాడు భాస్కరుడు. ఈ లుప్త మాసాలు 141 సం॥కు లేదా ఒక్కొక్కప్పుడు 19 ఏళ్ళకు, 122 ఏళ్ళకూ కూడా వస్తూ ఉంటాయి. శక సంవత్సరం 974లో లుప్తమాసం వచ్చిందనీ, మళ్ళీ 1115, 1256, 1378 సం॥లలో లుప్త మాసాలు వస్తాయనీ భాస్కరుడు రాశాడు.

తిథి

చాంద్రమాసాన్ని రెండు పక్షములుగా విడదీశారు.

1. అమావాస్య నుంచి పూర్ణిమ వరకూ శుక్లపక్షం. (అంటే తెల్లని భాగం

అని అర్థం) 2. పూర్ణిమ నుంచి అమావాస్య వరకూ కృష్ణపక్షం (అంటే నల్లని భాగం).

అమావాస్య నుంచి అమావాస్య వరకూ గల 30 రోజులలో 360 డిగ్రీల కోణం పూర్తి అవుతుంది. లేదా రోజుకి సరాసరి మీద 12 డిగ్రీల కోణం తిరుగుతాడు చంద్రుడు. అమావాస్య నుంచి సూర్యుణ్ణి దాటి చంద్రుడు 12 డిగ్రీల కోణం తిరగడానికి పట్టేకాలం మొదటి తిథి. దానినే పాడ్యమి అంటారు. మరో 12 డిగ్రీలు తిరగటానికి పట్టేకాలం రెండవ తిథి. దానిని విదియ అంటారు. ఇలాగే 180 డిగ్రీలు తిరిగితే పూర్ణిమ వస్తుంది.

6వ పట్టిక (తిథుల పేర్లు)

1. పాడ్యమి, 2. విదియ, 3. తదియ, 4. చవితి, 5. పంచమి, 6. షష్ఠి, 7. సప్తమి, 8. అష్టమి, 9. నవమి, 10. దశమి, 11. ఏకాదశి, 12. ద్వాదశి, 13. త్రయోదశి, 14. చతుర్దశి, 15. పూర్ణిమ లేక అమావాస్య.

చంద్రుడు భూమిచుట్టూనూ, భూమి సూర్యుడిచుట్టూనూ స్థిరవేగాలతో తిరగకపోవడం చేత ఈ తిథులు అన్నీ సమాన వ్యవధులు కలవికావు. కనుక స్థూలంగా రోజుకి ఒక తిథి అనుకున్నప్పటికీ, సూక్ష్మంగా చూస్తే ఒక్కొక్కప్పుడు ఒక తిథి హరించిపోతూ ఉంటుంది. సూర్యోదయ సమయంలో ఏ తిథి ఉంటే ఆ రోజుకి ఆ తిథి అని నిర్ణయం. పంచాంగంలో ఇది మొదటి అంగం.

వారం

7 రోజుల వారం అనేది బాబిలోనియా నుంచి మన దేశానికి దిగుమతి అయినట్లు తోస్తుంది. ఇది మనదేశంలో క్రీ.శ. 5వ శతాబ్దికి పూర్వమే స్థిరపడ్డట్లు మధ్యప్రదేశ్‌లోని సంగర్ జిల్లాలో దొరికిన క్రీ.శ. 484 నాటి శాసనాన్ని బట్టి తెలుస్తోంది. అనేక శతాబ్దాల వాడుకలో ఇది మన సొంతం అయిపోయింది. ఈ వారాల పేర్లను 4వ పట్టికలో చూపించాను.

ఇది పంచాంగంలో రెండవ అంగం.

నక్షత్రం

చంద్రుడు (సూర్యుడు కూడా) నడిచే దారిలో ఉన్న ముఖ్యమైన 27 నక్షత్రాలను హిందువులు గుర్తించారు. వాటి పేర్లు, యూరప్‌లో వాటిని ఏమని పిలుస్తారో 7వ పట్టికలో చూపించాను.

7వ పట్టిక : చంద్రమార్గంలోని 27 నక్షత్రాలు

నక్షత్రం (సంస్కృత నామం)		ఆ సమూహంలోని ముఖ్య నక్షత్రానికి యూరపులో గల పేర్లు
1.	అశ్వని	Beta of Aries
2.	భరణి	35 of Aries
3.	కృత్తికా	Eta of Taurus (or Pleiades)
4.	రోహిణి	Aldebaran
5.	మృగశిరా (అగ్రహాయణి)	Lamda of or Orion
6.	ఆర్ద్రా	Alpha of Orion (Betelguer)
7.	పునర్వసు	Pollux
8.	పుష్యమి	Delta of Cancer
9.	ఆశ్లేషా (అశ్రేషా)	Epsilon of Hydra
10.	మఘ	Regulus
11.	పూర్వఫల్గుని	Delta of Leo
12.	ఉత్తర ఫల్గుని	Denebola
13.	హస్తా	Delta of Corvus
14.	చిత్త	Spica
15.	స్వాతి	Arcturus
16.	విశాఖా	24 of Libra
17.	అనూరాధ	Delta of Scorpio
18.	జ్యేష్ఠా	Antares
19.	మూలా	Lamda of Scorpio
20.	పూర్వాషాడా	Delta of Sagitarius
21.	ఉత్తరాషాడా	Sigma of Sagitarius
22.	శ్రవణ	Altair
23.	ధనిష్ఠా (శ్రవిష్ఠా)	Bets of Delphinum
24.	శతభిషా	Lamda of Aquarius
25.	పూర్వాభాద్రా	Markab
26.	ఉత్తరాభాద్రా	Algenib of Alpherat
27.	రేవతి	Zeta of Pisces

ఈ నక్షత్రాలు వృత్తం చుట్టూ సమాన దూరాలలో ఉండవు. కనుక గణనకోసం చంద్రుడు నడిచేదారిని 27 సమ భాగాలుగా చేసి, ఒక్కొక్క భాగాన్ని ఒక్కొక్క నక్షత్రం అన్నారు. $360 \times 27 = 13^{\circ}20^{1}$ ఒక నక్షత్రానికి సమానమన్నారు.

సూర్యోదయ కాలంలో చంద్రుడు ఏ నక్షత్రంలో ఉంటాడో గుణించి, ఆ నక్షత్రాన్నే ఆ రోజుకంతకీ ఉపయోగిస్తారు. చంద్రుడు ఆ నక్షత్రంలోకి ఎప్పుడు ప్రవేశిస్తాడో, ఎప్పుడు వదిలేస్తాడో కూడా పంచాంగంలో సూచిస్తారు. ఇది మత సంబంధమైన కార్యక్రమాలకు చాలా అవసరం. సూర్యుడు ఆయా నక్షత్రాలలోకి ఎప్పుడు ప్రవేశిస్తాడో కూడా సూచిస్తారు. కానీ అది కేవలం ఋతు పరిజ్ఞానం కోసమే.

చంద్రుడు భూమి చుట్టూ ఒకసారి తిరిగిరావడానికి (అమావాస్య నుంచి అమావాస్యకి కాదు) $27\frac{1}{3}$ రోజులు పడుతుంది. 27 నక్షత్రాలను తీసుకుంటే రోజుకి సుమారుగా ఒక నక్షత్రంలో చంద్రుడు ఉన్నట్లు అవుతుందని ఈ విధంగా విభజించి ఉంటారు. అరబ్బులు ఈ నక్షత్రాలను "మంజిల్" అన్నారు. అంటే విశ్రాంతి తీసుకునే బస అని అర్థం. చైనీయులు Hsiu అన్నారు. ఆ మాటకు రాత్రి బసచేసే సత్రం అని అర్థం. హిందువులు ఈ 27 నక్షత్రాలూ చంద్రుడి భార్యలనీ, ఒక్కొక్క రాత్రి ఒక్కొక్కతె ఇంట్లో గడుపుతాడనీ చమత్కరించారు. ఈ మూడు జాతులలోనూ ఈ 27 నక్షత్రాల ఊహ ఇంచుమించు ఒక్కలాగే ఉంది.

రాశిచక్రం

రవిమార్గంలో 12 నక్షత్రరాసులున్నాయని బాబిలోనియనులు గుర్తించిన విషయాన్నే హిందువులు కూడా సరిగా అల్లాగే గ్రహించారు. ఆ రాసులకు లాటిన్, సంస్కృత భాషలలో పేర్లు, భాస్కరాచార్యుని సిద్ధాంతం ప్రకారం ఆయా రాసులలో సూర్యుడు ఉండే వ్యవధిని 8వ పట్టికలో చూపించాను.

నక్షత్ర రాసులు వృత్తంలో సమాన దూరాలలో ఉండవు కనుక, ఒక్కొక్క రాశికి $360 \div 12 = 30^{\circ}$ అని నిర్ణయించారు. సూర్యుడు 30° కోణములను ప్రయాణం చేయడానికి పట్టే కాలములన్నీ సమానంగా ఉండకపోవటానికి కారణం సూర్యుడు ఆకాశంలో స్థిర వేగంతో ప్రయాణం చేయకపోవడమే. నిజానికి భూమి సూర్యుని చుట్టూ అండ వృత్తాకార కక్ష్యలో అస్థిర వేగంతో ప్రయాణం చేస్తూ ఉండడం అసలు కారణం.

8వ పట్టిక : ద్వాదశ రాసులు

	లాటిన్ పేరు	సంస్కృత నామం	సూర్యసిద్ధాంతం ప్రకారం ఈ రాశిలో సూర్యుడుండే వ్యవధి (దినములు)
1.	Aries	మేషరాశి	30.93528
2.	Taurus	వృషభరాశి	31.42028
3.	Gemini	మిధునరాశి	31.64472
4.	Cancer	కర్కాటకరాశి	31.64194
5.	Leo	సింహరాశి	31.01861
6.	Virgo	కన్యారాశి	30.44139
7.	Libra	తులారాశి	29.89333
8.	Scorpius	వృశ్చికరాశి	29.49028
9.	Sagittarius	ధనూరాశి	29.31999
10.	Capricornus	మకరరాశి	29.44805
11.	Aquarius	కుంభరాశి	29.82028
12.	Pisces	మీనరాశి	30.35347

మాసములు

చాంద్ర సంవత్సరానికి 12 మాసాలు. ఒక్కొక్క మాసానికి 29 గాని, 30 గాని రోజులు. ఈ మాసములకు హిందువులు పెట్టిన పేర్లు వారి ఖగోళ శాస్త్రాభిమానాన్ని తెలియజేస్తున్నాయి. ఎట్లాగంటారా?

పూర్ణిమనాడు చంద్రుడు ఏ నక్షత్రంలో ఉంటే ఆ నెలకి ఆ నక్షత్ర సంబంధమైన పేరు పెట్టేరు. ఉదాహరణకి : చంద్రుడు పూర్ణిమనాడు చిత్తా నక్షత్రంలో ఉంటే ఆ నెలకి చైత్రం అని పేరు. తరువాతి నెలలో పూర్ణిమనాడు చంద్రుడు విశాఖా నక్షత్రంలో ఉంటాడు కనుక ఆ నెలకి వైశాఖం అని పేరు. ఆ తరువాత నెలలో పూర్ణిమనాడు చంద్రుడు జ్యేష్ఠా నక్షత్రంలో ఉంటాడు. కనుక ఆ నెలకు జ్యేష్ఠం అని పేరు. ఇట్లాగే మిగిలిన అన్ని నెలలకూ పేర్లు పెట్టారు. చక్రవర్తుల పేర్లు, క్షుద్ర దేవతల పేర్లు, చెట్ల పేర్లూ, పుట్టల పేర్లూ నెలలకు పెట్టుకున్న ఇతర జాతులందరికన్నా హిందువులు చాలా శాస్త్రీయంగానూ, పకడ్బందీగానూ నెలలకు పేర్లు పెట్టేరనడంలో సందేహం లేదు.

సంస్కృతంలో 12 మాసాల పేర్లు, వాటికి ప్రాచీన వేద సంస్కృతీ నామాలు, ఆ

నెలలో పూర్ణిమనాడు చంద్రుడు ఉండే నక్షత్రాల సంఖ్య (7వ పట్టిక ప్రకారం) ఇక్కడ చూపిస్తాను.

9వ పట్టిక : హిందువుల మాసాలు

	సంస్కృత నామం	పూర్ణిమనాటి నక్షత్ర సంఖ్య	వేద సంస్కృత నామాలు
1.	చైత్రం	14, 15	మధ
2.	వైశాఖం	16, 17	మాధవ
3.	జ్యేష్ఠం	18, 19	శుక్ర
4.	ఆషాఢం	20, 21	శుచి
5.	శ్రావణం	22, 23	నబ్బస్
6.	భాద్రపదం	24, 25, 26	నబ్బస్య
7.	ఆశ్వయుజం	27, 1, 2	ఈష
8.	కార్తీకం	3, 4	ఊర్జ
9.	మార్గశిరం	5, 6	సహస్
10.	పుష్యం	7, 8	సహస్య
11.	మాఘం	9, 10	తపస్
12.	ఫాల్గుణం	11, 12, 13	తపస్య

దక్షిణ హిందూదేశంలోనూ, గుజరాతులోనూ మాసములు అమావాస్యతో మొదలవుతాయి. నర్మదకు ఉత్తరాన అంతా మాసములు పూర్ణిమతో మొదలవుతాయి. ఖగోళ శాస్త్రంలో మాత్రం సర్వేసర్వత్రా మాసములు అమావాస్యతోనే మొదలు.

“కలనాటి ధనము నక్కర
గలనాటికి దాచ కమలగర్భుని వశమే
నెలనడిమినాటి వెన్నెల
అలవడునె గాదెవోయ నమవస నిశికిన్!”

అన్న అల్లసాని పెద్దన్నగారి చాటువులో “నెల నడిమినాటి వెన్నెల” అంటే పున్నమి వెన్నెల అనే అర్థం.

హిందూ దేశంలో సౌరమానం

బెంగాలు, ఒరిస్సా, తమిళనాడు, కేరళ రాష్ట్రాలలో మాత్రం కేవలం సౌరమానం వాడుకలో ఉంది. మిగిలిన అన్నిచోట్లా చాంద్ర సౌర పంచాంగమే విస్తరించింది. సౌర

10 వ పట్టిక : సౌర మాసాలు

సూర్యుడు ఉండే రాశి	వ్యవధి రోజులు	బెంగాలు, ఒరిస్సా	తమిళనాడు	కేరళ
1. మేషం	31	బైశాఖ్	చిత్తరై (సిత్తెరై)	మేడం
2. వృషభం	31	జైష్ఠ్	వైగాసి (వైయాసి)	ఇడం
3. మిధునం	32	ఆషార్	ఆని	మిధునం
4. కర్కాటకం	31	శ్రాబొన్	అడి	కర్కడకం
5. సింహం	31	భాద్రో	ఆవని	చింగం
6. కన్యా	31	ఆస్సిన్	పురట్టాది (పురట్టాసి)	కన్ని
7. తులా	30	కార్తీక్	ఐప్పసి	తులా
8. వృశ్చికం	29	ఒగ్రాయన్	కార్తిగ్గై	వృశ్చికం
9. ధనుస్సు	29	పోస్	మార్గశి	ధను
10. మకరం	30	మాఘ్	తై	మకరం
11. కుంభం	30	ఫాల్గున్	మాసి	కుంభం
12. మీనం	30	చైత్రొ	వంగుని	మీనం

సంవత్సరానికి 365 గాని, 366 గాని రోజులు. వీటిని 8వ పట్టికలో చూపినట్లు 12 మాసములుగా విడదీశారు. ఒక్కొక్క నెలకు 29 గాని, 30 గాని, 31 గాని, 32 గాని రోజులు ఉంటాయి. సూర్యుడు ఏ రాశిలో ఎన్ని రోజులు ఉంటే ఆ మాసం తత్సంబంధమైనదై అన్ని రోజులు (పూర్ణసంఖ్యలో) నడుస్తుంది. సూర్యుడు ఉన్న రాశిపేరు బెంగాలు, తమిళనాడు, కేరళ రాష్ట్రాలలో ఆయా మాసములకు గల పేర్లు 10వ పట్టికలో ఇచ్చాను.

కేరళ సంస్కృత రాశి నామాల భ్రష్టరూపాలనూ, బెంగాలు, తమిళనాడులలో చాంద్రమాస నామాల భ్రష్టరూపాలనూ తమ తమ నెలలకు ఉపయోగిస్తున్నారు.

మాసం ఎప్పుడు మొదలవుతుంది అనే విషయంలో వీరిలో వీరికి రవ్వంత భేదాభిప్రాయాలున్నాయి. బెంగాలులో పద్ధతి ఏమిటంటే సంక్రాంతి (అనగా సూర్యుడు రాశిలోకి ప్రవేశించడం) సూర్యోదయానికీ, అర్ధరాత్రికీ మధ్య జరిగితే తరువాతి రోజునుంచి ఆ మాసం మొదలవుతుంది. అర్ధరాత్రికీ, సూర్యోదయానికీ మధ్య సంక్రాంతి జరిగితే మాసం ఆ రోజునుంచే మొదలు. ఈ కారణంచేత నెలలకు గల రోజుల సంఖ్య ఏటేటా మారుతుంది. మొదటి నెలకి 30 గాని, 31 గాని రోజులు ఉండవచ్చు. 2, 3, 4, 5 నెలలకి 31 గాని, 32 గాని రోజులు. మిగిలిన వాటికి 29 గాని, 30 గాని రోజులు ఉంటాయి.

యోగం

పంచాంగంలో ఇది నాలుగవ అంగం. సూర్యుడు ఉన్న నక్షత్ర సంఖ్యనీ, చంద్రుడున్న నక్షత్ర సంఖ్యనీ (భిన్నములతో సహా) కూడగా వచ్చిన మొత్తమే యోగం. ఈ మొత్తం 27 కన్నా అధికమైతే 27 కన్నా ఎంత ఎక్కువో అదే యోగం అవుతుంది. ఉదాహరణకి ఆ మొత్తం 12.6 నక్షత్రాలు అనుకుందాం. అంటే 13వ యోగం నడుస్తోంది అన్నమాట. ఈ యోగములు 27. వీటిని 11వ పట్టికలో ఇచ్చాను.

11వ పట్టిక : యోగములు

1. నిష్కంభ, 2. ప్రీతి, 3. ఆయుష్మత్, 4. సౌభాగ్య, 5. శోభన, 6. అతిగండ, 7. సుకర్మణ, 8. ధృతి, 9. శూల, 10. గండ, 11. వృది, 12. ధ్రువ, 13. వ్యాఘాత, 14. హర్షణ, 15. వజ్ర, 16. సిద్ధి, 17. వ్యతిపాత, 18. వరీయస, 19. సరిఘ, 20. శివ, 21. సిద్ధ, 22. సాధ్య, 23. శుభ, 24. శుక్ల, 25. బ్రహ్మ, 26. ఇంద్ర, 27. వైధృతి.

సూర్యోదయకాలంలో ఏ యోగం నడుస్తుందో, అది ఎప్పుడు పూర్తి అవుతుందో పంచాంగాలలో రాస్తారు.

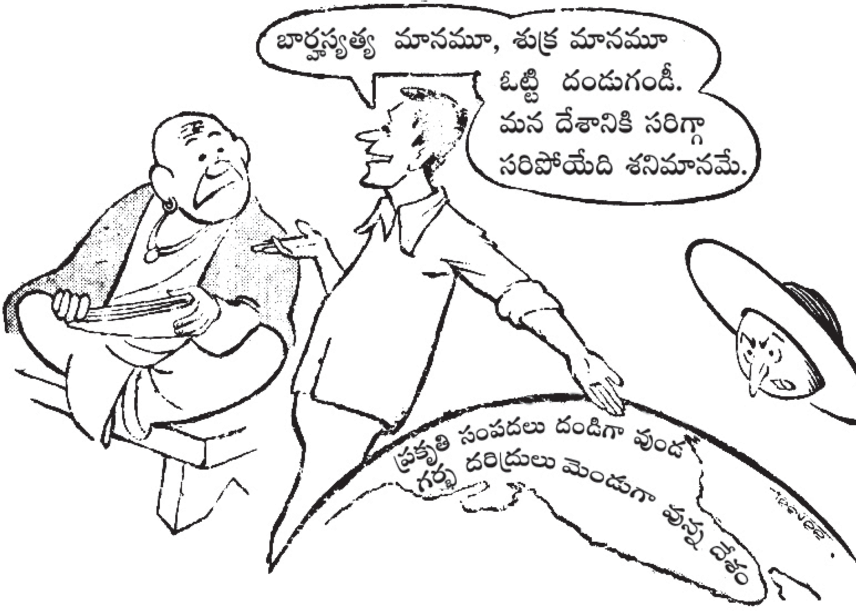
కరణం

పంచాంగంలో ఇది అయిదవ అంగం. తిథిలో అర్ధభాగాన్ని కరణం అంటారు.

యోగములు, కరణములు జ్యోతిశ్శాస్త్రానికి సంబంధించినట్లు కనిపిస్తున్నాయి. ఖగోళశాస్త్రంలో వీటికి విలువ ఏమీలేదు.

బార్హస్పత్యమానం

బృహస్పతి (Jupitor) ఒక్కొక్క రాశిని దాటడానికి 361 రోజులు పడుతుంది. (పూర్తి రాశి చక్రాన్ని చుట్టి రావడానికి సుమారు 21 సం॥లు పడుతుంది.) ఈ 361 రోజుల వ్యవధిని "బార్హస్పత్య సంవత్సరం" అంటారు. ఉత్తర హిందూదేశంలో కొన్నిచోట్ల ఇది వాడుకలో ఉంది. ఒక బార్హస్పత్య సంవత్సరం 0.98068 సౌర సంవత్సరానికి సమానమని భాస్కరాచార్యుడు రాశాడు. ఈ కారణంచేత 85 లేక 86 సం॥లకు ఒక బార్హస్పత్య సంవత్సరాన్ని వదిలేసి, దానిని సౌరమానంతో సరిపుచ్చుతూ ఉంటారు. ఋతుచక్రంతో దీనికి ఏవిధమైన సంబంధమూ లేదు, సరదాకి లేదా తమ తెలివి ప్రదర్శించడానికి మొదలుపెట్టిన మాసం ఇది.



షష్టివర్ష చక్రం

ప్రభవ, విభవ, శుక్ల .... అంటూ అరవై సంవత్సరాలకు హిందువులు పేర్లు పెట్టారు. వీటిని 12వ పట్టికలో చూపించాను. 60 సం॥లు పూర్తి అయాక మళ్ళీ ఇదే చక్రం మొదలవుతుంది. చైనాలో కూడా సరిగ్గా ఇదే విధమైన షష్టివర్షచక్రం అమలులో ఉంది. సులభమైన అంకెలు ఉండగా ఈ పేర్లు ఎందుకో? పాతకాలపు వీధిబడులలో పిల్లలచేత ఈ సంవత్సరాల పేర్లు కంఠస్థం చేయించడానికి పంతుళ్ళు వేయించిన కోదండాలూ, విరిచిన వేపబెత్తములూ ఒక పెద్దకథ చెబుతాయి.

60 అనే సంఖ్య ప్రత్యేకతను ఆపాదించే ఆచారం బాబిలోనియనుల నుంచి వచ్చి ఉంటుంది. వారు మనలాగ "దశాంశ" పద్ధతిలో అంకెలను రాయక "షష్టి అంశ" పద్ధతిలో రాసేవారు. ఏ సంఖ్య అయినా 60కి ఇన్ని రెట్లు అని గానీ, 60లో ఇన్నో వంతు అనిగానీ చెప్పడం వారి అలవాటు.

ఈ అలవాటు కొంతవరకూ మనకీ ఉంది. రోజుకి 10 ఘడియలు, ఘడియకి 60 విఘడియలు... వగైరాలు ఇందుకు నిదర్శనం.

శకం

భారతదేశంలో ఏక కాలంలో వేరు వేరు ప్రాంతాలలో వేరు వేరు శకాలు అమలులో ఉన్నాయి. "విక్రమశకం" ఉత్తర హిందూ దేశమంతటా వాడుకలో ఉంది. క్రీ.పూ. 57వ సంవత్సరంతో ఈ శకం ఆరంభమైంది.

దక్షిణ భారతంలో "శాలివాహనశకం" ప్రముఖంగా ఉంది. క్రీ.శ. 78వ సంవత్సరంతో ఈ శకం మొదలు.

చిట్టగాంగ్ ప్రాంతంలో "మాఘీ శకం" అమలులో ఉంది. క్రీ.శ. 638లో మాఘ జాతివారు ఈ ప్రాంతాన్ని ఆక్రమించిన నాటినుంచీ ఇది మొదలయింది. బెంగాలులో ఇప్పటికీ ఇది అమలులో ఉంది.

ఉత్తర భారతంలో కొన్నిచోట్ల "ఫస్లీ సాన్" శకం వాడుకలో ఉంది. క్రీ.శ. సంవత్సరాల నుంచి 592 తీసివేస్తే ఈ శకవత్సర సంఖ్య వస్తుంది; 590 తీసివేస్తే బొంబాయి, మదరాసు ప్రాంతాల వాడుకలో ఉన్న మరో శకం వస్తుంది.

ఇవికాక హైందవ ఖగోళ గ్రంథాలలో "కలియుగ శకం" ఉపయోగిస్తారు. మేషరాశిలో సప్తగ్రహ కూటమి జరిగినప్పటినుంచీ కలియుగం ప్రారంభమైంది. అది క్రీ.పూ. 3102వ సం॥ ఫిబ్రవరి 18వ తేదీ శుక్రవారం నాడు జరిగిందని చెప్తారు.

12 వ పట్టిక : హిందూ సంవత్సర నామాలు

1.	ప్రభవ	13.	ప్రమాది	25.	ఖర	37.	శోభకృతు	49.	రాక్షస
2.	విభవ	14.	విక్రమ	26.	నందన	38.	క్రోధి	50.	నల
3.	శుక్ల	15.	వృష	27.	విజయ	39.	విశ్వావసు	51.	పింగళ
4.	ప్రమోదూత	16.	చిత్రభాను	28.	జయ	40.	పరాభవ	52.	కాళయుక్త
5.	ప్రజోత్పత్తి	17.	స్వభావ	29.	మన్మథ	41.	ప్లవంగ	53.	సిద్దార్థి
6.	అంగీరస	18.	తారణ	30.	దుర్ముఖి	42.	కీలక	54.	రౌద్రి
7.	శ్రీముఖ	19.	పార్థివ	31.	హేవళంబి	43.	సౌమ్య	55.	దుర్మతి
8.	భావ	20.	వ్యయ	32.	విళంబి	44.	సాధారణ	56.	దుందుభి
9.	యువ	21.	సర్వజిత్తు	33.	వికారి	45.	విరోధికృతు	57.	దుధిరోద్గారి
10.	ధాత	22.	సర్వధారి	34.	శార్వరి	46.	పరీధావి	58.	రక్తాక్షి
11.	ఈశ్వర	23.	విరోధి	35.	ప్లవ	47.	ప్రమాదీచ	59.	క్రోధన
12.	బహుధాన్య	24.	వికృతి	36.	శుభకృతు	48.	ఆనంద	60.	అక్షయ

యుగములు, కల్పములు

కృతయుగం, త్రేతాయుగం, ద్వాపరయుగం, కలియుగం అని నాలుగు యుగములు. వాటి కాలపరిమితులు పెద్దబాలశిక్షలో చూడవచ్చు. అసలు ఈ వ్యవధులను ఎలా నిర్ణయించగలిగేరు? వీటికి అసలు ఏమైనా అర్థం ఉందా? లేక అవి పిచ్చి అంకెలు మాత్రమేనా? దీనికి ఒక రకంగా సమాధానం చెప్పవచ్చు.

రాహు కేతువులతో కలిపి మొత్తం 9 గ్రహాలు. ఈ నవగ్రహాలూ వాటి కక్ష్యా దూరబిందువులు (Apogees), వాటి Nodes (వాటి కక్ష్యలు రవి మార్గాన్ని ఖండించే బిందువులు) ఇవి అన్నీ అశ్వనీ నక్షత్రంలో కలిసి ఉన్న కాలం ఏదో ఒకటి ఉండేదనీ, అప్పటినుంచీ, కాల గణనం ప్రారంభమైనదనీ అంటారు. ఈ గ్రహాది బిందువుల చలనములు అన్నీ తెలుసును కనుక, వీటి ప్రదక్షిణ కాలములన్నీ పూర్ణ సంఖ్యలలో ఉండ డానికి ఎంత వ్యవధి కావాలో కనిష్ఠ సామాన్య గుణిజాన్ని లెక్కవేసి, ఆ కాల వ్యవధిని కల్పం అన్నారు. అది 4,320.000.000 సౌర సంవత్సరాలకు సమానం అన్నారు. అంటే, ఈ కల్ప ప్రారంభంలో ఈ గ్రహాది బిందువులన్నీ అశ్వనీ నక్షత్రంలో కలిసి ఉన్నట్లయితే, మళ్ళీ ఈ కల్పాంతంలో కూడా ఇవి అన్నీ అశ్వనిలో కలిసి ఉంటాయి అన్నమాట.

ఈ కల్పంలో వెయ్యవ వంతున (అంటే 4,320,000 సం॥) మహాయుగం అన్నారు. దీనిని మళ్ళీ నాలుగు భాగాలు చేశారు. అందులో 10వ వంతును (432,000 సం॥) కలియుగం అన్నారు. కలియుగానికి రెండు రెట్లు ద్వాపర యుగం, 3 రెట్లు కృతయుగం అన్నారు.

432,000 సం॥ల వ్యవధి గల కలియుగంలో 5,184,000 సౌర మాసాలూ; 5,343,330 చాంద్రమాసాలూ; 159,330 అధిక మాసాలు; 1, 577, 9, 6, 450 సరాసరి సౌర దినములు; 160,299,900 తిథులు; 2,508,255 క్షయాహములు ఉంటాయని భాస్కరాచార్యుడు లెక్క కట్టేడు.

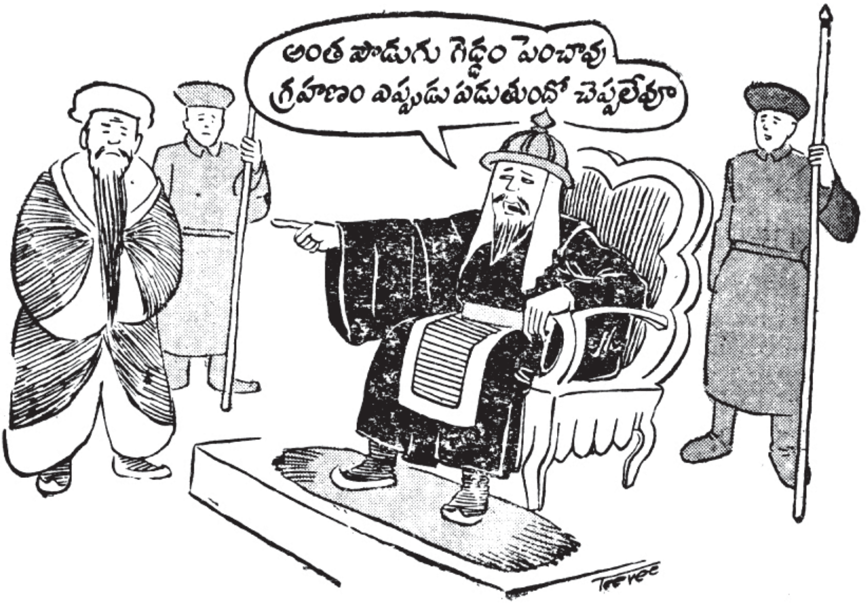
కల్పములు, మహాయుగములు, యుగముల తాలూకు కాలవ్యవధుల అంకెలను చూసి ఆశ్చర్యపడి, 432 కోట్ల సం॥ల నుంచీ మన పంచాంగాలు అవిచ్ఛిన్నంగా నడుస్తున్నాయనీ, మానవజాతి పుట్టి పదిలక్షల ఏళ్ళు కూడా కాలేదు అనే యూరోపియనుల లెక్క హాస్యాస్పదమనీ, హిందూ విద్వాంసుల ప్రతిభను తక్కువ అంచనా వేసే దురుద్దేశంతో తెల్లవాళ్ళు చేసిన కుట్రలో ఇది ఒక భాగమనీ నమ్మే ఛాందసులు మన దేశంలో కొందరు

ఉన్నారు. గంటం చేతిలో ఉంటే, గుణకారాలు చేతనైతే, కల్పానికి వెయ్యిరెట్లు వ్యవధి గలది మహాకల్పం అని లెక్కలు వేస్తే అడ్డేది ఎవరు?

5. చీనీ పంచాంగం

బహు పురాతనమైన పంచాంగాలలో చైనీయులది ఒకటి. ఈజిప్షియను కేలండరు తరువాత నిరంతరాయంగా అత్యధిక కాలం వాడుకలో ఉన్నది వీరి కేలండరే. రైతాంగానికి అత్యవసరమైన ఋతుచక్రాన్ని తెలియజేసే పంచాంగాన్ని క్రీ.పూ. 2000 సం॥ల క్రితమే వీరు సృష్టించ గలిగేరు. హిందూ దేశంలో వున్నట్లే వీరికి కూడా ఏక సమయంలో సౌర పంచాంగమూ, చాంద్ర – సౌర – పంచాంగమూ కూడా వాడుకలో ఉండేవి.

గ్రీకుల కన్నా పూర్వమే వీరు చాంద్ర సంవత్సరాన్ని, సౌర సంవత్సరాన్ని, భూమి ఇరుసు వంగిన కోణాన్ని కొలవ గలిగేరు. క్రీ.పూ. 7వ శతాబ్ది నాటికే సూర్యచంద్ర గ్రహణాలను లెక్కకట్టడమూ, రికార్డు చేయడమూ కనిపిస్తుంది. గ్రీకులు "కనిపెట్టిన" మేటన్ చక్రాన్ని 1000 సంవత్సరాలకు పూర్వమే వీరు కనిపెట్టేరు, ఉపయోగించారు. చైనావారి నక్షత్ర రాసులకి, మెక్సికోలోని మయ జాతివారి రాసులకీ చాలా పోలికలున్నాయి.



చాల్డియనులు హిందువులు ఉపయోగించిన 60 సం॥ల చక్రాన్ని వీరూ ఉపయోగించేవారు. 360 రోజులపైన మిగిలిపోయిన 5 రోజులను పండుగలకు, సంబరాలకు వినియోగించడం ఈజిప్షియనులలోలాగే వీరిలోనూ కనిపిస్తుంది. ఇవి అన్నీ ఎవరినుంచి ఎవరు ఎరువు తెచ్చుకున్నారో చెప్పడం కష్టం.

చాంద్ర - సౌర పంచాంగం

29, 30 రోజుల చాంద్రమాసాలు 12 కలిపి ఒక చాంద్ర సంవత్సరం అన్నారు. సూర్యగమనంతో సరిపుచ్చడంకోసం బాబిలోనియనులు, గ్రీకుల లాగే 19 సం॥కు 7 అధిక మాసాలను చేర్చుకున్నారు. అమావాస్యతో నెల మొదలవుతుంది. శరద్విషువత్తు తరువాత వచ్చే రెండవ అమావాస్యతో సంవత్సరం మొదలవుతుంది. అంటే జనవరి 21 కీ ఫిబ్రవరి 19కీ మధ్య వారి ఉగాది ఉంటుంది.

క్రీ.శ. 1278లో కుబ్లాఖాన్ పెకింగులో నిర్మించిన ఖగోళ పరిశోధనశాల ప్రపంచములోకెల్లా పురాతనమైనది అని అంటారు. కాని, ఈజిప్షియనులు, బాబిలోనియనులు దేవాలయాలలో ఖగోళ ప్రేక్షణలకోసం నిర్మించిన మంటపాలను లెక్కలోకి తీసుకుంటే ఇది బొత్తిగా ఇటీవలది అనవలసి వస్తుంది.

సౌర పంచాంగం

సంవత్సరాన్ని 12 సమభాగాలు చేశారు. ఒక్కొక్క భాగానికి 30.4375 రోజులు. (అంటే సంవత్సరం పొడవు 365.25 రోజులు అన్నమాట) ఆ మాసాలను "త్సీహ్" (Tsieh) అంటారు. దీనిని మళ్ళీ రెండు సమభాగాలు చేశారు. "చుంగ్-కీ" (Chung-ki) "త్సీ కీ" (Tsie -ki) అని ఈ భాగాలకు పేర్లు. త్సీహ్ అనేవి కేవలం సౌర మాసాలే అయినప్పటికీ, వీటి ప్రథమార్ధ భాగాలైన చుంగ్-కీల పేర్లే ఆయా చాంద్రమాసాలకి కూడా ఉపయోగించారు.

చాంద్రమాసంకన్నా సౌరమాసం ఎక్కువ పొడుగైనది కావడంచేత ఒకే చాంద్రమాస వ్యవధిలో సూర్యుడు రెండు రాసులలో ప్రవేశించడం జరుగదు. కాని ఒక్కొక్కప్పుడు ఒక చాంద్రమాస వ్యవధిలో సూర్యుడు కొత్త రాశిలో ప్రవేశించకనే పోవచ్చు. అదిగో, అప్పుడు దానిని అధికమాసం అంటారు. దానికి అంతకుముందు మాసం పేరునే ఉంచుతారు. హైందవ పంచాంగంలో అధికమాస నిర్ణయం అచ్చు ఇదే విధంగా జరగడం గమనార్హం.

13వ పట్టిక : చైనీయుల సౌర పక్షనామాలు

	చుంగ్‌కీ, త్సీకీల పేర్లు	ఆ పేరుకి అర్థం	అవి మొదలయే గ్రిగోరియన్ తేదీ
1.	లీచున్	వసంతోదయం	ఫిబ్రవరి 5
2.	యుషూయి	వాన నీరు	ఫిబ్రవరి 19
3.	చింగ్ చే	కీటక నిద్రాభంగం	మార్చి 6
4.	చున్ ఫెన్	వసంత విభజనం	మార్చి 21
5.	చింగ్ మింగ్	ఉజ్వల ప్రకాశం	ఏప్రిల్ 5
6.	కుయూ	మొక్కజొన్నల వాన	ఏప్రిల్ 20
7.	లీక్సియా	గ్రీష్మారంభం	మే 6
8.	క్సియావోమాన్	పరువానికి వచ్చే పంట	మే 21
9.	మాంగ్‌చుంగ్	మొక్కజొన్న కండెలు	జూన్ 6
10.	క్సీచీ	వేసవి	జూన్ 21
11.	క్సియావోషూ	అల్ప ఉష్ణత	జూలై 7
12.	తాషూ	అధిక ఉష్ణత	జూలై 23
13.	తిచీఊ	పత్ర పతనారంభం	ఆగస్టు 8
14.	చూ షూ	అదృశ్య ఉష్ణత	ఆగస్టు 25
15.	పాయిలూ	తెల్లని పొగమంచు	సెప్టెంబరు 8
16.	చిఊఫెన్	శరద్విషువత్	సెప్టెంబరు 23
17.	హాన్ లూ	చల్లని పొగమంచు	అక్టోబరు 8
18.	షువాంగ్ చియాంగ్	తంతు తుషారం	అక్టోబరు 28
19.	లీ తుంగ్	శిశిరోదయం	నవంబరు 7
20.	క్సియావో క్సూయే	అల్పహిమం	నవంబరు 22
21.	తాక్సూయే	హిమాధిక్యం	డిసెంబరు 6
22.	తుంగ్ చీ	దక్షిణాయనాంతం	డిసెంబరు 22
23.	క్సియా వోహాన్	అల్ప శీతలం	జనవరి 5
24.	తా హాన్	తీవ్ర శీతలం	జనవరి 20

చాంద్రమాసంతో సంబంధం లేకుండా చుంగ్-కీ, త్సీ-కీలు ఇరవై నాలుగూ అవిచ్ఛిన్నంగా నడుస్తూ ఉంటాయి. సూర్యుడు రాశిలో సంక్రమణం చేయడాన్ని బట్టి,

ఒక్కొక్క రాశికి 30 డిగ్రీలు. ఆ 24 భాగాల పేర్లు, వాటి అర్థాలు, అవి మొదలయే గ్రిగోరియన్ తేదీలు 13వ పట్టికలో చూపించాను.

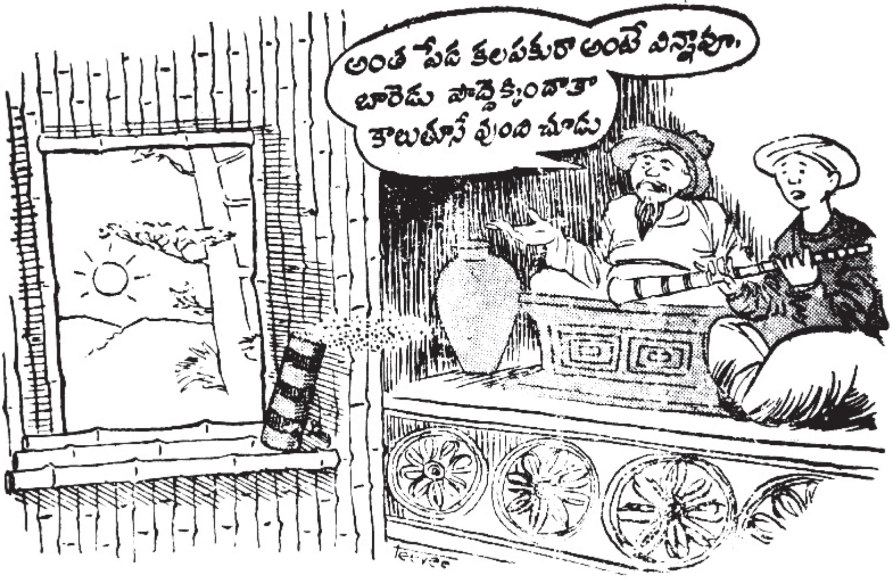
ఈ సౌర పంచాంగాన్ని రైతులు వ్యవసాయప్పనులకి ఉపయోగించుకునేవారు. జూలియన్ కేలండరులోలాగే లీపు సంవత్సరాలు వీరికి ఉన్నాయి. ఈ సౌరమానము, చాంద్ర సౌరమానమూ కూడా యావో చక్రవర్తి కాలం నుంచీ (క్రీ.పూ. 2254) చైనాలో ఉన్నాయి అంటారు.

మాస విభజన

చైనీయులు మాసాన్ని మూడు సమభాగాలు చేశారు. ఒక్కొక్క భాగానికి పదేసి రోజులు. 7 రోజుల విభాగం ఇటీవల యూరోపియనుల సంపర్కంతో అలవడింది.

దిన విభజన

నీటి గడియారాలనూ, ఎండ గడియారాలనూ ఉపయోగించి కాల విభజన చేసేవారు. ఇవికాక రంపపుపొట్టు, బొగ్గు, పేడ కలిపి కడ్డీలుగా తయారుచేసిన నిప్పు గడియారాలను కూడా ఉపయోగించేవారు. అటువంటి కడ్డీలు 100 సమభాగాలు చేసినట్లు "పాతలో - యాంగ్" ప్రాంతంలో జరిపిన తవ్వకాలలో బయటపడిన క్రీ.పూ. 3వ శతాబ్దపు నిప్పు గడియారాలనుబట్టి తెలుస్తోంది. ఆ తరువాత ఎప్పుడో 100కి బదులు 96 సమభాగాలు



చేయడం మొదలయింది. రోజుని 12 పెద్ద భాగాలు చేసి, ఒక్కొక్క పెద్దభాగాన్ని 8 చిన్న భాగాలు చేసేవారు. రోజుని 12 భాగాలు చేయడానికి కారణం నక్షత్ర రాసులు 12 కనుక.

వీరికి రోజు అర్ధరాత్రితో మొదలవుతుంది. రోజులోని 12 గంటలకూ వేరు వేరు పేర్లున్నాయి. 1. ఎలుక గంట, 2. ఎద్దు గంట, 3. పులి గంట, 4. కుందేలు గంట, 5. శరభం గంట, 6. పాము గంట, 7. గుర్రం గంట, 8. గొర్రె గంట, 9. కోతి గంట, 10. కోడి గంట, 11. కుక్క గంట, 12. పంది గంట.

రాశిచక్రం

వీరి రాశిచక్రంలోని 12 నక్షత్రరాసులను 14వ పట్టికలో చూపించాను.

14వ పట్టిక : చైనీయుల నక్షత్ర రాసులు

	చైనావారి రాసులు	అర్థం	హిందువుల రాసులు
1.	త్స్యూ	ఎలుక	మేషం
2.	చౌ	ఎద్దు	వృషభం
3.	యిన్	పులి	మిధునం
4.	మావో	కుందేలు	కర్కాటకం
5.	సీన్	శరభం	సింహం
6.	స్స్యూ	పాము	కన్యా
7.	వూ	గుర్రం	తులా
8.	వే	గొర్రె	వృశ్చికం
9.	షిన్	కోతి	ధనుస్సు
10.	యూ	కోడి	మకరం
11.	క్స్యూ	కుక్క	కుంభం
12.	హాయ్	పంది	మీనం

వీరి చాంద్ర పంచాంగంలో చంద్రుడు నడిచే దారిలో 28 నక్షత్రాలను గుర్తించారు.*

* హిందూ పంచాంగంలో కూడా "అభిజిత్" అనే నక్షత్రాన్ని కూడా కలుపుకుంటే మొత్తం 28 నక్షత్రాలు.

శకం

"పచ్చ చక్రవర్తి"గా పేరుపొందిన "హువాంగ్‌తీ" రాజ్యానికి వచ్చిన క్రీ.పూ. 2637వ సం॥ నుంచీ వీరి శకం మొదలయింది. వీరు కూడా హిందువులలాగే షష్టి వర్ష చక్రాన్ని ఉపయోగిస్తారు. వాటికి పేర్లు చిత్రంగా పెట్టుకున్నారు. పంచభూతాల్లో, పైన చెప్పిన ద్వాదశ జంతువులనూ కలిపి (5×12=60) అరవై పేర్లు తయారుచేశారు.

6. మయ పంచాంగం

దక్షిణ అమెరికాలో గ్వాతెమాలాలోనూ, యుకటాన్ ద్వీపకల్పంలోనూ నివసించిన "మయ" జాతివారి ఖగోళ విజ్ఞానం ఆశ్చర్యకరమైనది. సూర్యోదయ సూర్యాస్తమయ స్థానాల మార్పులను పరిశీలించి, అయనాంతాలనూ, విషువత్తులనూ నిర్ణయించారు. సంవత్సరం పొడవును చక్కగా కొలవ గలిగేరు. ఈ పని కోసం వారు నేలలో పాతిన రాళ్ళు ఇప్పటికీ నిలిచివున్నాయి.

చాంద్ర మాసం పొడవును నిర్దుష్టంగా కొలిచారు. గ్రహణ సమయాల నిర్ణయానికి పట్టికలు తయారుచేశారు. గ్రహ గమనాలను కొలిచారు. వీరికి శుక్రగ్రహం అంటే ప్రత్యేకాభిమానం. దగ్గరదగ్గరగా ఉన్న నక్షత్రాల సముదాయమే పాలపుంత (Milkyway) అని వారెరుగుదురు. పాలపుంతను రవిమార్గం ఖండించే బిందువులంటే వీరికెందుకో మక్కువ. వారి ఖగోళ ప్రేక్షణలన్నీ ఈ బిందువులకు ఇంతింత దూరాలలో అని రాసుకునే వారు. క్రీ.పూ.5వ శతాబ్దినాటి అటువంటి రాతలు దొరికేయి. వారు ఉపయోగించిన శకమును బట్టిచూస్తే అంతకుముందే ఇంకా ఎన్నో శతాబ్దాలుగా వారు ఖగోళ పరిశీలనలు చేస్తున్నట్లుగా తెలుస్తుంది.

స్పెయిన్ వారు మెక్సికోను జయించినప్పుడు అక్కడి వారి కేలండరుకీ, తమ కేలండరుకీ 10 రోజుల భేదం కనిపించిందట. ఆ తప్పు స్పెయిన్‌వారు ఉపయోగిస్తున్న జూలియన్ కేలండరుదిట!

మిగిలిన ప్రపంచానికి తెలియకుండా, ఎవరి సంపర్కమూ, సహాయమూ లేకుండా బాబిలోనియనులతో పోటీకి రాగల ఖగోళ విజ్ఞానాన్ని సంపాదించి, చక్కని కేలండరును తయారు చేసుకోగలిగిన జాతి ఇది. అలవాటుపడిన కారణం చేత మన కేలండరు మనకు బాగున్నట్లు కనిపిస్తుందే కాని, నిష్పక్షపాతంగా ఆలోచిస్తే పురాతన జాతులన్నింటిలోకి

ఉత్తమమైన కేలండరును తయారుచేసిన వారు ఈ మయ జాతి వారేనని ఒప్పుకోవాలి.

వారి కేలండరు అంత సులభంగా అర్థంకాదు. దానికి కారణం మనకు అలవాటు లేకపోవడమే.

5 రోజులు (Kin) = 1 వారం $\frac{1}{4}$ (Uinal)

40 రోజులు (లేక 4 వారాలు) = 1 మాసం (Uinal)

18 మాసాలు (360 రోజులు) = 1 సంవత్సరం (Tun)

5 రోజులు = 1 చిన్న మాసం (Uayeb)

20 సంవత్సరాలు (Tun) = 1 పెద్ద సంవత్సరం (Kaun)

20 పెద్ద సంవత్సరాలు = 1 చక్రం

"ప్రతి 5వ రోజు సంత రోజు. ఆనాడు పనులకు సెలవు" అని స్పెయిన్ వారు మెక్సికోను పట్టుకున్నప్పుడు రాశారు.

సంవత్సరానికి 365 రోజులు. అధిక దినాలుగాని, మాసాలుగాని లేవు. వారానికి 5 రోజులు. నాలుగు వారాలు (లేక 20 రోజులు) ఒక మాసం. ఈ మాసానికీ, చంద్రకళలకీ సంబంధం ఏమీ లేదు. అటువంటి 18 నెలలు కలిసి ఒక సంవత్సరం, 18×20 =360 రోజులుకాగా మిగిలిన 5 రోజులు ఒక చిన్న మాసం. రోజులను 1 నుంచి 20 వరకూ కాక 0 నుంచి 19 వరకునూ, చిన్న మాసంలో అయితే 0 నుంచి 4 వరకునూ లెక్కపెడతారు. రోజులకు అంకెలే కాక పేర్లు కూడా ఉన్నాయి.

15 వ పట్టిక

మయ పంచాంగంలో రోజులకు గల పేర్లు, అంకెలూ

రోజుల పేర్లు				తేదీల సంఖ్య			
ఈమిక్స్	సిమి	చూయెన్	సిబ్	3	8	13	18
ఈక్	మానిక్	ఏచ్	కాబన్	4	9	14	19
అక్బల్	లారుత్	బెన్	ఎజ్నబ్	0	5	10	15
కాన్	ములుక్	ఈక్స్	కౌవాక్	1	6	11	16
చిచ్చన్	ఓక్	మేన్	అహోవూ	2	7	12	17

ఈ పేర్లను ఈమిక్స్‌తో మొదలుపెట్టి పైనుంచి కిందికి చదవాలి. ఈమిక్స్, ఈక్, అక్బల్, కాన్, చిచ్చన్, సిమి, మానిక్... ఇల్లాగ. మన ఏడువారాల పేర్లలాగ ఈ 20 రోజుల పేర్లూ అవిచ్ఛిన్నంగా నడుస్తాయి.

నెలకి 20 రోజులు కనుక సంవత్సరంలో మొదటి నెలలో మొదటిరోజు పేరు ఉదాహరణకి "కాబన్" అయితే ఆ ఏడాది అంతా ప్రతీనెల మొదటిరోజు పేరూ కాబన్ అవుతుంది. కాని 5 రోజుల చిన్న మాసం చిట్టచివర రావాలి కనుక వీటికి కాబన్, ఏజ్నబ్, కౌవాక్, అహోవూ, ఈమిక్స్ అనే పేర్లు పోగా, మళ్ళీ సంవత్సరం మొదటి నెలలో మొదటిరోజు (ఉగాది)కి ఈక్ అనే పేరు వస్తుంది. ఆ తరువాతి ఉగాది మానిక్ అవుతుంది. తరువాత ఏబ్, ఆ తరువాత కాబన్ సంవత్సరాది పేర్లు అవుతాయి, ఈ విధంగా నెలలో ఏ తేదీకి అయినా అదే పేరు నాలుగేళ్ళ కొకసారి వస్తూ ఉంటుంది.

ఇదికాక చరిత్రక్రమం (Chronology) తెలియడం కోసం వీరు 1 నుంచి 13 వరకు అంకెలను కూడ ఉపయోగిస్తారు. ఈ అంకెలు మన వారాల పేర్లలాగే అవిచ్ఛిన్నంగా నడుస్తాయి. సంవత్సరంలో ఇటువంటి 13 అంకెల చక్రాలు 28 ఉంటాయి (13×28 =364). పైగా ఏటా ఒక్కరోజు మిగిలిపోతుంది గనక ఏటా ఉగాది ఒక్కొక్కరోజు ఎదరకు నడుస్తుంది. అంటే ఈ ఏడు ఉగాది 1వ సంఖ్యగల రోజున అయితే, మళ్ళీ ఏడు ఉగాది 2వ సంఖ్యగల రోజున, ఆ తరువాతి ఉగాది 3వ సంఖ్యగల రోజున... ఇల్లాగ 13 ఏళ్ళు పూర్తి అయేసరికి ఉగాది మళ్ళీ మొదటి సంఖ్యకు వస్తుంది. దీనిని ఐదేసి రోజుల పేర్లు ఎదరకు జరిగే క్రమంతో కలిపితే 4×13=52 సం॥లకు ఒక్కొక్కసారి అదే నెలలోని పేరూ, సంఖ్యా కలుస్తాయి. మన షష్టివర్ష చక్రాలలాగే నడుస్తుంది వీరి సంవత్సరాల చక్రం.

20కి 13కీ సామాన్య భాజకాలు లేవు కనుక 20×13=260 రోజులకు ఒక్కొక్కసారి రోజుపేరు అదే సంఖ్యను కలిగి ఉంటుంది. ఈ 260 అనే సంఖ్యకు చాలా మహత్తులున్నాయని వారు నమ్మేవారు. మతానికి సంబంధించిన తంతులు జరపడానికి ఈ 260 రోజుల చక్రాన్ని ఉపయోగించేవారు.

శకం

వీరి శకం క్రీ.పూ. 3641వ సం॥ ఫిబ్రవరి 10వ తేదీతో (గ్రిగోరియన్ లెక్క ప్రకారం) మొదలయింది.

మనం 15–8–1947 అని తేదీని రాసినట్లే, మయ జాతివారు తేదీలను ఉదాహరణకి 9–10–6–5–9 అని రాసేవారు. దాని అర్థం ఏమిటంటే 9 చక్రాలు, 10 కాటూనులు, 6 టూనులు, 5 యూయినల్‌లు, 9 కిన్‌లూ గడిచేయి అని.

7. యూదుల కేలండరు

యూదుల చరిత్ర బహు పురాతనమైనది. వారు ఈజిప్ట్‌లోని బానిసత్వం అనుభవించారు. తరువాత పాలస్తీనాకు పారిపోయి అక్కడ స్థిరపడ్డారు. తరువాత బాబిలోనియనుల కింద మళ్ళీ బానిసత్వం. మళ్ళీ పాలస్తీనాకు తిరిగి వచ్చారు. అక్కడ నుంచే ప్రపంచం నలుమూలలకీ చెల్లాచెదురైపోయారు. వారు సూర్యుణ్ణి, చంద్రుణ్ణి, గ్రహాలను ఆరాధించేవారు.

యూదులు మొదట ఎడారులలో నివసిస్తూ ఉండిన రోజులలో అక్కడ వ్యవసాయం ప్రసక్తే లేదు కనుక, ఋతుచక్రంతో సంబంధంలేని కేవల చాంద్ర పంచాంగాన్ని అనుసరించేవారు. నెలకు 29 గాని, 30 గాని రోజులు. సంవత్సరానికి 12 నెలలు, 7 రోజుల వారాన్ని ఉపయోగించేవారు. నెలకు 4 వారాలు పోగా మిగిలిన ఒకటి రెండు రోజులను వార రహితంగా వదిలి వేసేవారు.

యూదులు ఈజిప్ట్‌లో ఉండగా అక్కడ వేరే పద్ధతిలో నడుస్తూన్న కేలండరును చూశారు. అక్కడ నెలకి 30 రోజులు, నెలని 3 సమభాగాలు చేసేవారు. ఒక్కొక్క భాగానికి పదేసి రోజులు. యూదులు ఈ కేలండరుకి అలవాటుపడ్డారు.

మోజెస్ నాయకత్వం కింద యూదులు ఈజిప్టునుండి పాలస్తీనాకు వలసపోయారు. అక్కడ వ్యవసాయం ముఖ్యవృత్తి కనుక సౌర గమనాన్ని, ఋతుచక్రాన్ని అనుసరించి తమ పూర్వపు చాంద్ర పంచాంగాన్ని సవరించవలసిన అవసరం ఏర్పడింది. వసంత ఋతువులో వారు "మస్సోత్" అనే కోతల పండుగ చేసుకునేవారు. మొట్టమొదట నూర్చిన బార్లీ గింజలను దేవుడికి నైవేద్యం పెట్టి, వాటితో రొట్టెకాల్చి, దానిని అందరూ

సామూహికంగా తినేవారు. వారిలో దేశదిమ్మరి జాతిలో "పాసా" అని పండుగ ఉండేది. అది వసంత ఋతువులో పూర్ణిమనాడు వస్తుంది. జెహోవాకి అప్పుడే పుట్టిన మేక పిల్లను బలివేస్తారు. ఏ కారణం చేతనో ఈ మస్సోత్, పాసా పండుగలు రెండూ కలిసిపోయాయి. ఆ ఉమ్మడి పండుగను వారి మొదటి చాంద్రమాసం అయిన "నిసాన్"లో పూర్ణిమనాడు జరపాలని నిర్ణయించుకున్నారు.

అయితే, ఇందులో ఒక ఇబ్బంది ఉంది. నిసాన్ మాసంనాటికి బార్లీ పంట కోతకి రావచ్చు. రాకపోవచ్చు. మరి ఎలాగ? దేవుడికి బార్లీ నైవేద్యం చాలా ముఖ్యమైనది కదా? అందుకని మత గురువులు ఏం చేసేవారంటే, అంతకు ముందు నెల చివరలో పొలాలమీదికి వెళ్ళి, మరో రెండు వారాలలో బార్లీ పరువానికి వచ్చేలా ఉందో లేదో చూసేవారు. పరువానికి వచ్చేలా వుందని తోస్తే మస్సోత్ - పాసా పండుగను తరువాతి మాసంలో ఉంచేవారు. బార్లీ అప్పుడే పరువానికి రాదని తోస్తే ఒక అధిక మాసాన్ని చేర్చి, నిసాన్ మాసాన్ని ఎదరకు జరిపేవారు. ఈ విధంగా వారి కేవల చాంద్ర పంచాంగానికి ఋతు చక్రంతో సంబంధం కలిసింది.

యూదులు అందరూ పాలస్తీనాలోనే ఉన్నంత కాలమూ బార్లీ పంటను ఆధారంగా చేసుకుని అధికమాస నిర్ణయం చేయడం బాగానే ఉండేది కాని, కొందరు యూదులు పాలస్తీనా వదలి దూరదేశాలకు వలసపోయాక ఈ పద్ధతి కుదరలేదు.

యూదులు బాబిలోనియా చేరుకున్నప్పుడు అక్కడ అప్పటికే ఖగోళ విజ్ఞానం బాగా అభివృద్ధిచెంది, చాంద్ర-సౌర పంచాంగం స్థిరపడిన కారణం చేత యూదులు బాబిలోనియను కేలండరునే చాలావరకు అనుసరించారు.

"షబ్బతు" అనే బాబిలోనియను పదానికి పూర్ణిమ అని అసలు అర్థం. దానికి భ్రష్ట రూపమే యూదుల "శాబత్". క్రమేణా దానికి పూర్ణిమ అనే అర్థం పోయి, వారంలో 7వ రోజు అనే అర్థం స్థిరపడింది. బాబిలోనియనులకు షబ్బతు నాడు చాలా నియమము లుండేవి. యూదులు బాబిలోనియాలో వున్న కాలంలో తమ శాబత్ అయి, ఆనాడు విశ్రాంతికి కేటాయింపబడింది. తరువాత క్రైస్తవులు ఆదివారానికి అదే విలువనిచ్చారు. ఈనాడు ప్రపంచమంతటా ఆదివారం విశ్రాంతి దినంగా పరిగణింపబడడానికి వీరు కారకులు.

19 సంవత్సరాల మేటన్ చక్రాన్ని యూదులు ఉపయోగించడం మొదలుపెట్టేరు. మామూలు సంవత్సరానికి 354 గాని, 355 గాని, 356 గాని రోజులు. లీపు సంవత్సరానికి 383 గాని, 384 గాని, 385 గాని రోజులు. 3వ, 6వ, 8వ, 11వ, 14వ, 17వ, 19వ

సం॥లలో అధిక మాసాలు ఉంటాయి. వీరి నెలల పేర్లు, వాటికి గల రోజులు 16వ పట్టికలో చూపించాను.

16వ పట్టిక : యూదుల నెలల పేర్లు, వాటికిగల రోజులు

1.	త్రిషీ	(30 రోజులు)	7.	నిస్సాన్	(30 రోజులు)
2.	హేష్వన్	(29 లేక 30)	8.	ఇయార్	(29 రోజులు)
3.	కీప్లెవ్	(30 లేక 29)	9.	సివాన్	(30 రోజులు)
4.	తేబేత్	(29 రోజులు)	10.	తమ్మూజ్	(29 రోజులు)
5.	షేబత్	(30 రోజులు)	11.	ఆబ్	(30 రోజులు)
6.	ఆదర్	(29 రోజులు)	12.	ఎల్లూల్	(29 రోజులు)

ఈ నెలల పేర్లు 3వ పట్టికలో ఇచ్చిన బాబిలోనియను నెలల పేర్లకు భ్రష్ట రూపాలని తెలుస్తూనే ఉంది. అధికమాసం 6వ నెల ఆదర్ తరువాత వస్తుంది. దానిని "మే ఆదర్" అంటారు. అంటే రెండవ ఆదర్ అని అర్థం. దానికి ఎప్పుడూ 30 రోజులే. శరద్విషువత్తు తరువాత మొదటి అమావాస్యతో సంవత్సరం మొదలు.

రోజు సూర్యాస్తమానంతో మొదలు అవుతుంది. రోజుకి 25 గంటలు, గంటకి 1080 హెలక్‌లు, హేలక్‌కి 76 రీగాలు.

శకం

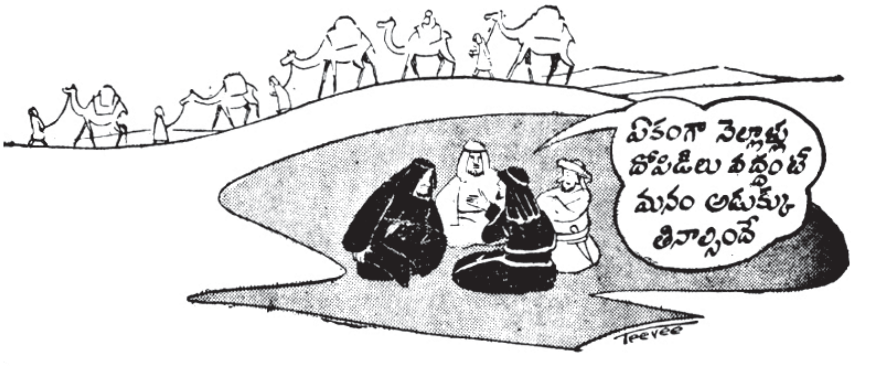
ప్రపంచ సృష్టి క్రీ.పూ. 3761వ సం॥లో అక్టోబరు 7వ తేదీ ఆదివారం రాత్రి 11 గంటల 11 నిమిషాలకు జరిగిందని వీరి విశ్వాసం. అదే వారి శకారంభం.

8. ముస్లిం కేలండరు

సాంఘిక అవసరాలకు అనుగుణంగా కేలండరులో మార్పులు జరగడం కొత్త ఏమీకాదు. ఈజిప్షియనుల జీవితంలో నైలునది వరదలకు అతి ప్రముఖమైన స్థానం ఉండడంచేత ఆ వరదలను సూచించే సిరియస్ నక్షత్ర సూర్యసహోదయాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని కేవలం సౌర పంచాంగాన్ని నిర్మించుకున్నారు. అంతకు ముందున్న చాంద్ర పంచాంగాన్ని వదిలేసి యూదులు వ్యవసాయం చేయడం మొదలుపెట్టేక బార్లీ పంటను ఆధారంగా చేసుకుని చాంద్ర సౌర పంచాంగాన్ని అవలంబించేరు. అంతకుముందున్న కేవల చాంద్రమానానికి తిలోదకాలిచ్చేసి, అటువంటి మరో చమత్కారం అరబ్బుల కేలండరుకి సంబంధించినది జరిగింది. మహమ్మదు ప్రవక్త పుట్టక పూర్వం జరిగిన కథ ఇది.

అరేబియాలో చిన్న చిన్న జాతులు, గుంపులు చాలా ఉండేవి. అవకాశం దొరికితే వాళ్ళు ఇతరుల బిడారుల మీదపడి, ఒంటెలను, సామానులను దోచుకోవడమూ, అడ్డువచ్చినవాళ్ళను చంపడమూ తరచూ జరుగుతూ ఉండేది. అయితే వారి “పవిత్రమాసంలో” మాత్రం కొల్లగొట్టడమూ, చంపడమూ చేయకూడదని వారిలో వారికి ఒక నియమం ఉండేది! దానికి కారణం ఉంది. ఈ దోపిడీలు విచ్చలవిడిగా సాగితే, సరుకులను ఒక చోటినుంచి మరోచోటికి తీసుకువెళ్ళి వ్యాపారం చేసుకోవడం స్తంభించిపోవచ్చు. అప్పుడు తిండిలేక అందరూ చావవలసివస్తుంది. కనుక ఒకనెల ఈ వ్యాపారాదికార్యాలకు వదలిపెట్టి, బిడారులను నిరపాయంగా పోనివ్వడం చాలా అవసరం. ఆ నెలలోనే పెద్ద పట్టణాలలో – ముఖ్యంగా మక్కాలో సంతలు జరిగేవి. అందరూ అక్కడికి వచ్చి, తమకు కావలసిన ధాన్యము, పళ్ళు, తోళ్ళు, గొర్రెలు వగైరా కొనుక్కు పోతుండేవారు.

మక్కాలో నిరంతరం చల్లని నీరు ఊరే బావి ఒకటి ఉండేది. దానికి “జిమ్ జిమ్”



అని పేరు. తత్కారణంగా అరేబియాలో మక్కా పుణ్యక్షేత్రం కూడా అయ్యింది. కొనుగోలు దారులు వివిధ దేశాలనుంచి వచ్చి ఇక్కడ కలుసుకునేవారు. మత, సాంఘిక, రాజకీయ వ్యవహారాలు మాట్లాడుకునేవారు. ఆ విధంగా మక్కా పట్టణం రాజకీయంగానూ, మత విషయంగానూ కూడా ముఖ్యమైన క్షేత్రం అయింది.

కోతలు పూర్తి అయి, పంట చేతికి వచ్చి, అమ్మకానికి సిద్ధంగా ఉండే ఋతువులోనే ఈ పవిత్ర మాసం పడడం చాలా అవసరం. కాని అరబ్బులది చాంద్రమానం. నెలకి 29 లేక 30 రోజుల చొప్పున సంవత్సరానికి 12 నెలలు, లేదా 354 రోజులు. కనుక చాంద్రమాన అనుసారి అయిన ఆ పవిత్రమాసం ఋతుచక్రంలో స్థిరంగా ఉండక, ఏడాదికి

$11\frac{1}{4}$ రోజుల చొప్పున జరిగిపోతూ ఉంటుంది. ధాన్యము, పళ్ళు పుష్కలంగా ఉండే కాలంలోనే అమ్మకాలు జరగాలి; కాని, అది ఏ ఋతువు అయితే మాకేం, మా పవిత్ర మాసంలోనే సంత పెట్టుకుంటామంటే పని జరగదు కదా? ఈ ఇబ్బంది నుంచి తప్పించుకోడానికి అధిక మాసాలను ఉపయోగించి, చాంద్రమాసాలను ఋతు చక్రంలో స్థిరంగా ఉంచే రహస్యాన్ని వీరు యూదులనుండి నేర్చుకున్నారు. మహమ్మదుకి 200 సంవత్సరాలకు పూర్వం సౌర, చాంద్ర సంవత్సరాల భేదం ఒక పూర్తినెల అయినప్పుడు ఒక అధిక మాసాన్ని చేర్చడం మొదలుపెట్టేరు. ఈ పనిని "కలమ్మాస్" అనబడే ఒక జాతిలోని షేకులు చేస్తూ ఉండేవారు. వారు చంద్రగమనాన్ని పరిశీలించి, మక్కా సంతలో అందరూ వింటూ ఉండగా "ఈ ఏడాది అధిక మాసం ఉంటుంది" అని గట్టిగా ప్రకటించేవారు. సంతకి వచ్చిన జనం అంతా చప్పట్లుకొట్టి తమ ఆమోదాన్ని తెలియజేసేవారు. ఈ విధంగా రెండు మూడేళ్ళ కొకసారి జరుగుతూ ఉండేది. హిజ్రాశకం 9వ సంవత్సరంలో మహమ్మదు ఈ అధిక మాసాలను నిషేధించాడు. ఏడాదికి 12 మాసాలు మాత్రమే ఉండడం దైవ సమ్మతమనీ, ఈ 13వ మాసం అసహజమనీ వెల్లడించాడు. కలమ్మాస్ జాతివారికిగల మతాధికారాన్ని తీసి వేయడానికీ, యూదులకీ తమకి చాలా భేదం ఉన్నదని చూపించడానికి మహమ్మదు ఈ పని చేసి ఉండవచ్చు.

అప్పటినుంచీ ముస్లిం కేలండరు కేవలం చాంద్రమానాన్ని సూచిస్తోంది. వీరి కేలండరులోని నెలల పేర్లు, వాటికిగల రోజుల సంఖ్య 17వ పట్టికలో చూపించాను.

17వ పట్టిక : ముస్లిం నెలల పేర్లు, వాటికిగల రోజులు

1.	ముహర్రమ్	(30 రోజులు)	7.	రజబ్	(30 రోజులు)
2.	సఫర్	(29 రోజులు)	8.	షబాన్	(29 రోజులు)
3.	రబీ–ఉల్–అవ్వల్	(30 రోజులు)	9.	రమజాన్	(30 రోజులు)
4.	రబీ–ఉల్–అఖిర్	(29 రోజులు)	10.	షవ్వాల్	(29 రోజులు)
5.	జమాది–ఉల్–అవ్వల్	(30 రోజులు)	11.	దూల్ కాద	(30 రోజులు)
6.	జమాది–ఉల్–అఖిర్	(29 రోజులు)	12.	దూల్ హిజ్జా	(29 లేక 30 రో)

ఇందులో దూల్ హిజ్జా అనే 12వ నెలకు మామూలుగా 29 రోజులు, లీపు సంవత్సరాలలో మాత్రం 30 రోజులు. లీపు సంవత్సరాన్ని "కరిషాహ్" అంటారు.

మత సంబంధమైన పండుగలకు ఉపవాసాలకూ బహుళ పాడ్యమి చంద్రుడు కనిపించినప్పటి నుంచే నెల మొదలవుతుంది. ఆ పనికోసం కంటిచూపు బాగా ఉన్న,

నమ్మకమైన ఇద్దరు ముల్లాలు ఎత్తైన ఏ బురుజు మీదికో ఎక్కి సూర్యాస్తమయానంతరం సన్నని రేఖా మాత్రమైన నెలవంక కనిపిస్తుందేమో చూసి వచ్చి చెప్పాలి. వాళ్ళకి నెలవంక కనిపించకపోతే నెల మొదలు అయినట్లు కాదు. మరో రోజు ఉపవాసం ఉండవలసిందే.

మహమ్మదు ప్రవక్త మక్కానుంచి మదీనాకు పారిపోయిన పర్వదినం (క్రీ.శ. 622వ సంవత్సరం జూలై 16వ తేదీ శుక్రవారం) తరువాత వచ్చిన పూర్ణిమతో మహమ్మదీయ శకం మొదలయింది. దీనినే హిజ్రా (లేక హెజీరా) అంటారు. శుక్రవారం ముస్లిములకు పర్వదినం ఈ విధంగా అయింది.

మహమ్మదు చనిపోయిన కొద్ది సంవత్సరాలకు కాలిఫ్ ఉమర్ (క్రీ.శ. 634-644) రాజ్యానికి వచ్చాడు. ఈజిప్టు, పాలస్తీనా, సిరియా, పర్షియాలను జయించిన యోధుడు అతడు. మహమ్మదీయ శకాన్ని ప్రారంభించాలని శాసించినది ఇతడే.

కబీషాహ్ అనబడే లీపు సంవత్సరాలు 30 చాంద్ర వర్షాలచక్రంలో 11 ఉంటాయి. ఏవి లీపు సంవత్సరాలో తెలుసుకునే చిట్కా ఒకటి వుంది. హిజ్రా సంవత్సర సంఖ్యను 30 చే భాగించగా మిగిలిన శేషం 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26, 29 అయితే అవి లీపు సంవత్సరాలు. వాటికి మాత్రం సంవత్సరానికి 355 రోజులు. మిగిలిన వాటికి 354 రోజులు.

ఈ విధంగా సరాసరి చాంద్ర సంవత్సరం పొడవు 354.366 రోజులు అయింది. కనుక సరాసరి చాంద్రమాసం పొడవు 295.305 రోజులు అయింది. ఆధునికమైన కొలతల ప్రకారం ఇది 295.305879 రోజులు. ఈ రెంటికీ భేదం 2.87 సెకనులు మాత్రమే. 2434 సంవత్సరాలు గడిచేసరికి ఈ దోషం ఒక రోజుకు సమానం అవుతుంది.

ఈ కేలండరు కేవల చాంద్రమానాన్నే సూచిస్తూ ఉండటంచేత ఏడాదికి $11\frac{1}{4}$ రోజులు చొప్పున వీరి సంవత్సరాది ఋతుచక్రంలో ఎదరకి జరిగిపోతూ, అన్ని ఋతువులలోనూ ప్రవేశించి 32 గ్రిగోరియన్* సంవత్సరాల తరువాత మళ్ళీ మొదటికి వస్తుంది. కనుక విత్తులు చల్లడం, కోతలు కోయడం వంటి వ్యవసాయపు పనులు ఫలానా ఫలానా నెలలో, తేదీలలో చేయాలని అని నిర్ణయించుకోవడానికి వీలులేదు. అవి ఏటా

---

* ముస్లిం సంవత్సరానికి గ్రిగోరియన్ సంవత్సరానికి 11 లేక 12 రోజుల భేదం ఉండడంచేత ముహర్రం మొదటి రోజు జరుపుకునే ముస్లిం సంవత్సరాది ఒక గ్రిగోరియన్ సంవత్సరంలో రెండుసార్లు వచ్చే అవకాశం కూడా ఉంది. ఈ విధంగా 32 సంవత్సరాల కొక్కొక్కసారి జరుగుతుంది. 1943, 1975 అటువంటి సంవత్సరాలు.

మారుతూ ఉంటాయి. మొత్తంమీద ఈ కేలండరుకి మత సంబంధమైన ప్రాధాన్యత తప్ప మరే విధమైన ఉపయోగమూ లేదు.

పర్షియన్ కేలండరు

ముస్లిం దేశాలలో పర్షియన్ కేలండరు స్థితి కాస్త వేరుగా ఉంది. 11వ శతాబ్దంలో మాలిక్ జలాల్–ఆల్–దీన్ అనే సుల్తాను పరిపాలనలో కేలండరు సంస్కరణకు ప్రయత్నాలు జరిగాయి. ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులను రప్పించి నిషాపూర్ అనేచోట ఖగోళ పరిశోధనశాల కట్టించినవాడు ఈ సుల్తాను. ఆనాటి ఖగోళ శాస్త్రజ్ఞులలో ప్రఖ్యాత పర్షియన్ కవి ఉమర్ ఖయ్యామ్ ఒకడు.

ముస్లిం కేలండరు ప్రవేశ పెట్టడానికి పూర్వం పర్షియాలో బహుకాలం నుంచి నడుస్తున్న ఒక కేలండరు ఉండేది. మాలిక్ షా జలాల్ ఆదేశానుసారం ఉమర్ ఖయ్యామ్ నాయకత్వం కింద ఆ పాత కేలండరును బయటికి తీసి, బూజుదులిపి, సంస్కరించారు. దానిని "జలాలీ" కేలండరు అన్నారు. అది అంతవరకూ మానవజాతి సృష్టించిన కేలండరు లన్నింటిలోకి నిర్దుష్టమైనదని పొగిడేరు. అది జూలియన్ కేలండరులను అధిగమించి, గ్రిగోరియన్ కేలండరుతో పోటీ చేయగలిగినదట.

కానీ, ఆ జలాలీ కేలండరు ఆయుష్షు బహు అల్పం. త్వరలోనే దానిని తోసేసి వెనుకటి ముస్లిం కేలండరునే మళ్ళీ తెచ్చుకున్నారు. ఆ జలాలీ కేలండరు తాలూకు వివరాలు తెలియరావడంలేదు. అది ఎక్కడా కనిపించకుండా నాశనమై పోయింది. సంవత్సరం పొడవు 365.24242 రోజులు అనీ, 33 సంవత్సరాలలో 8 లీపు సంవత్సరములు ఉండేవనీ మాత్రం తెలిసింది.

8వ ప్రకరణం

కేలండరు యౌవనావస్థ

(జూలియన్, గ్రిగోరియన్ కేలండర్లు)

1. జూలియన్ కేలండరు

"కేలండరు" అనే మాటను మొట్టమొదట ఉపయోగించినవారు రోమనులు. క్రీస్తుకి అనేక శతాబ్దాలకి పూర్వం – చాంద్ర పంచాంగం అమలులో ఉన్న రోజులలో – పాడ్యమి చంద్రుణ్ణి చూసి, కొత్త నెల మొదలయిందని తెలుసుకుని, రోము నగరంలోని ప్రజలను పిలిచి ఆ వార్త తెలియజేసేవారు. తీసుకున్న అప్పులమీద నెల వడ్డీలు ఆ రోజున ఇచ్చుకోవాలి. కనుక కొత్త నెల ప్రవేశించిందన్న సంగతి పౌరులకు తెలియజేయడం అవసరం. లాటిన్ భాషలో Calare అంటే పిలవడం అని అర్థం. కనుక నెల మొదటి రోజును Calend అనేవారు. అప్పులు ఇవ్వడం, పుచ్చుకోవడం వంటి వివరాలు రాసుకునే ఎకౌంటు పుస్తకాన్ని Calendar అనేవారు. అప్పు తీసుకున్నవాడు అప్పు ఇచ్చినవాడికి చెల్లు వేయవలసిన రోజులను ముందుగానే తెలియజేసే పట్టిక కేలండరు అయింది. అదే ఈనాటికి నెల, తేదీ, వారాల సూచికగా రూపొందింది.

ప్రపంచంలో అన్నిచోట్ల ప్రస్తుతం ఉపయోగించుకుంటూ ఉన్న గ్రిగోరియన్ కేలండరుకి సాక్షాత్తూ తల్లి లాంటిది ఈ జూలియన్ కేలండరు. ప్రఖ్యాత రోమను చక్రవర్తి జూలియస్ సీజరు పేరు మీదుగా ఈ కేలండరుకి ఈ పేరు వచ్చింది.

క్రీ.పూ. 8వ శతాబ్దంలో రోమనులు ఉపయోగించే కేలండరులో సంవత్సరానికి పది నెలలు మాత్రమే ఉండేవి. ఆ నెలల పేర్లు, వాటికి గల రోజుల సంఖ్య ఇలా ఉండేది.

18 వ పట్టిక : మొదటి రోమను కేలండరు

1.	మార్చి	(31 రోజులు)	6.	సెక్స్టిలిస్	(30 రోజులు)
2.	ఏప్రిల్	(30 రోజులు)	7.	సెప్టెంబరు	(30 రోజులు)
3.	మే	(31 రోజులు)	8.	అక్టోబరు	(31 రోజులు)
4.	జూన్	(30 రోజులు)	9.	నవంబరు	(30 రోజులు)
5.	క్వింటిలిస్	(31 రోజులు)	10.	డిసెంబరు	(31 రోజులు)

రోమన్ సామ్రాజ్య సంస్థాపకుడు రోమ్యులస్ ఈ కేలండరును ప్రారంభించాడు. దానిలో సం॥కి 304 మాత్రమే రోజులు.

క్రీ.పూ. 715–673 మధ్య రోమను సామ్రాజ్యాన్ని పాలించిన న్యూమా పాంపీలియస్ చక్రవర్తి జనవరి, ఫిబ్రవరి అనే మరో రెండు నెలలను కలిపి, 365 రోజుల సంవత్సరాన్ని ప్రవేశపెట్టేడు. అప్పుడు కేలండరు ఈ విధంగా ఉండేది :

19 వ పట్టిక : రెండవ రోమను కేలండరు

1.	మార్చి	(31 రోజులు)	7.	సెప్టెంబరు	(29 రోజులు)
2.	ఏప్రిల్	(29 రోజులు)	8.	అక్టోబరు	(31 రోజులు)
3.	మే	(31 రోజులు)	9.	నవంబరు	(29 రోజులు)
4.	జూన్	(29 రోజులు)	10.	డిశంబరు	(29 రోజులు)
5.	క్వింటిలిస్	(31 రోజులు)	11.	జనవరి	(29 రోజులు)
6.	సెక్స్టిలిస్	(29 రోజులు)	12.	ఫిబ్రవరి	(28 రోజులు)

355 రోజులు అంటే 12 చాంద్రమాసాలకు సమానం. రోమను పంచాంగం మొట్టమొదట చంద్రకళలను అనుసరించి ఉండేది. అయితే నెలలకు 29 రోజులు గానీ, 30 రోజులు గానీ ఉండాలేగానీ కొన్ని నెలలకి 31 రోజులు ఎందుకు ఉండవలసి వచ్చింది? ఆ కాలంలో సరిసంఖ్యలను అశుభసూచకాలుగా రోమనులు భావించేవారట. కనుక 30 అనే సరిసంఖ్యలు తమ కేలండరులో నుంచి తొలగించేశారు. నెలలకు 29 గాని, 31గాని రోజులు ఉంచారు. ఈ నియమాన్ని ఉల్లంఘిస్తూ ఉన్నది ఫిబ్రవరి నెల మాత్రమే. దీనికి ఒక కారణం ఉంది. ఈ నెల క్షుద్రదేవతలకూ ప్రేతాత్మలకూ అంకితమైందిట. కనుక దీనికి అశుభసూచికమైన సరిసంఖ్యలో రోజులు ఉన్నప్పటికీ ఫరవాలేదట!

సంవత్సరంలో మొదటి నెల ఇప్పుడున్నట్లుగా జనవరి కాక మార్చి అయి ఉండడం గమనించారు కదూ, క్వింటిలిస్ అనే మాటకు అయిదవది అని, సెక్స్టిలిస్ అనే మాటకు

ఆరవది అనీ, సెప్టెంబరు అంటే ఏడవది అనీ, అక్టోబర్ అంటే ఎనిమిదవది అనీ, నవంబరు అంటే తొమ్మిదవది అనీ, డిసెంబరు అంటే పదవది అనీ అర్థాలు లాటిన్ భాషలో.[1] ఈ అర్థాలు పూర్వపు రోమను కేలండరులోని నెలల పేర్లకు సరిగ్గా సరిపోతాయి. కాని, ఈనాడు మనం వాడుకుంటూన్న కేలండరులో ఈ అర్థాలు చెప్పుకోడానికి వీలులేదు. మనకిప్పుడు సెప్టెంబరు 9వ నెల (అసలు ఆ మాటకు 7వది అనే అర్థం ఉన్నప్పటికీ), అల్లాగే అక్టోబరు, నవంబరు, డిసెంబరుల అసలు అర్థాలు ఇప్పుడు నప్పవు. వాటిని అర్థరహితమైన చప్పిడి మాటలుగానే మనమిప్పుడు గ్రహించాలి.

ఈ మధ్య కాలంలో ఎప్పుడో 11, 12, స్థానాలలో ఉంటూ వచ్చిన జనవరి, ఫిబ్రవరి నెలలు ఒక్క గంతువేసి, 1, 2 స్థానాలను ఆక్రమించుకు కూర్చున్నాయి. ఈ మార్పు ఎందుకు జరిగిందో తెలియదు. అయితే సంవత్సరాన్ని మార్చితోనే మొదలు పెట్టాలనిగానీ, జనవరి మొదటి నెలగా ఉండతగదనిగానీ ఏమీలేదు. భూమి సూర్యునిచుట్టూ తిరుగుతోంది. గుండ్రని బల్లకు మొదలు ఏమిటి, చివర ఏమిటి? ఎక్కడ మొదలు అనుకున్నా అనుకోవచ్చు. అలాగే సంవత్సరాది విషయంలో కూడానూ. జనవరికి బదులు మరో నెలతో మొదలు పెట్టినా పెట్టవచ్చు. అభ్యంతరం ఏమీ లేదు. కానీ, మార్చితో సంవత్సరారంభం చేయడంలో ఒక సొగసు ఉంది. ఖగోళశాస్త్ర రీత్యా జనవరికి లేని ప్రత్యేకత మార్చికి వుంది!

మార్చి 21వ తేదీని (సెప్టెంబరు 25న కూడా) సూర్యుడు ఖగోళ మధ్య రేఖను దాటుతాడు. ఈ రెండు రోజులలోనూ దివారాత్రులు సమానంగా ఉంటాయి. ఈ రెండు నెలలలోనూ మార్చి వసంతాన్ని సూచిస్తుంది. సెప్టెంబరు ఆకులు రాలిపోవడాన్ని సూచిస్తుంది. ఇటువంటి ప్రత్యేకత గలిగిన మార్చి నెలను వదిలేసి, జనవరిని మొదటి నెలగా ఎన్నుకోవడంలో విజ్ఞత ఏమీ లేదు. అన్నట్లు మన తెలుగు సంవత్సరాది ఈ మార్చి 21వ తేదీ ప్రాంతాలలోనే ఉండడం విశేషమే కదూ?[2]

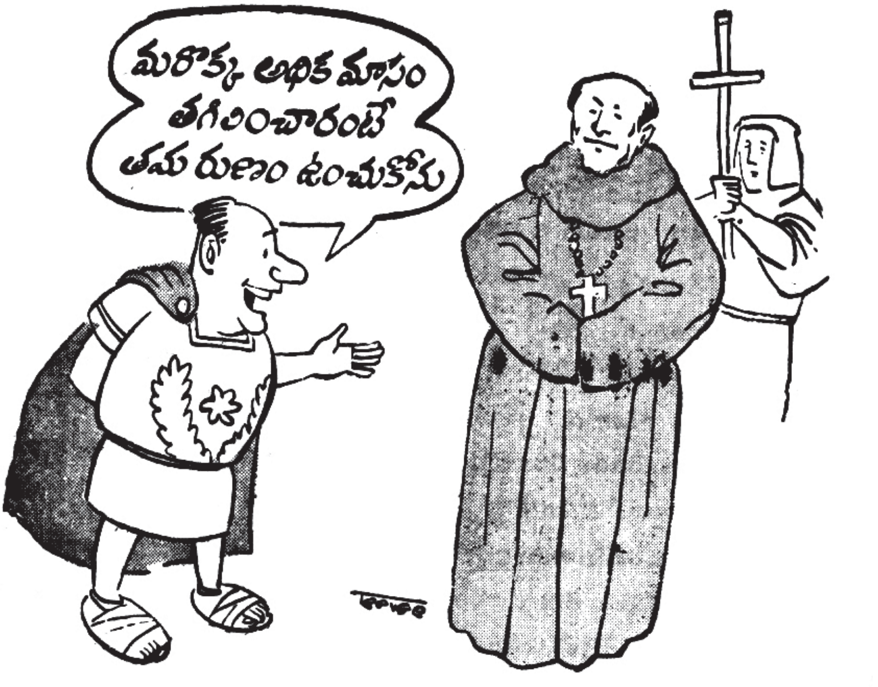
న్యూమా పాంపీలియస్ మొదలుపెట్టిన రోమను కేలండరులో 355 రోజులే ఉండేవని తెలుసుకున్నాం. ఈ కేలండరు సూర్యగతిని అనుసరించడం కోసం అప్పుడప్పుడు

---

1. సంస్కృతంలో సప్త అంటే 7 అని, అష్ట అంటే 8 అనీ, నవ అంటే 9 అనీ, దశ అంటే 10 అనీ అర్థాలు ఉండడం గమనార్హం.
2. తెలుగువారి ఉగాది సరిగా మార్చి 21న కాకుండా, ఆ ప్రాంతాలలో ఎందుకు ఉన్నది అంటే మనది చాంద్ర–సౌర పంచాంగం. నెల అమావాస్యతో మొదలుకావాలి. మార్చి 21న అమావాస్య కాకపోవచ్చు కదా?

"మెర్సిడోనియన్" అనే పేరుతో ఒక అధిక మాసాన్ని చేర్చాలని న్యూమా చక్రవర్తి ఆదేశించాడు. కాని అధికమాసాన్ని ఎప్పుడు చేర్చాలో కచ్చితంగా నిర్ణయం కాకపోవడం చేత పంచాంగాన్ని గుత్తకు మతగురువులు అధికమాసాన్ని తమకు తోచినట్లుగా చేరుస్తూ ఉండేవారు. దానికొక చిత్రమైన కారణం చెప్తారు. రోములో క్రీ.పూ. 5వ శతాబ్దంలో మేజిస్ట్రేటుల సమితి ఒకటి ఉండేది. బిషప్పుగారు తమకు నచ్చని మేజిస్ట్రేటుల ఉద్యోగ కాలపరిమితిని తగ్గించడానికి గాని, తమ ఆశ్రితులకు లాభం చేకూర్చడంకోసం గాని అధికమాసాలను అవసరం ఉన్నా లేకపోయినా చేర్చడంగానీ, తీసెయ్యడంగానీ చేస్తూ ఉండేవారట. ఈ విధంగా ఈ కేలండరు తప్పులతడకగా మారింది.

జూలియస్ సీజరు రాజ్యానికి వచ్చేసరికి రోమను కేలండరు బొత్తిగా అవకతవకగా



ఉండేది. వసంత విషువత్తుతో ఆరంభం కావలసిన సంవత్సరం సుమారు 80 రోజులు వెనుకబడి ఉంది. ప్రత్యేక ఋతువులలో రావలసిన పండుగలు వేరే ఋతువులలో వచ్చేవి.

ఈ కేలండరును సంస్కరించడానికి జూలియస్ సీజరు నిశ్చయించుకున్నాడు. అలగ్జాండ్రియాలో ఉంటూ ఉన్న "సొసీజెనిస్" అనే గ్రీకు ఖగోళ విద్వాంసుణ్ణి రోము

నగరానికి ఆహ్వానించి, కేలండరును తిన్ననైన దారిలో పెట్టే పని అతడికి వప్పగించాడు. అప్పటికే గ్రీసులోనూ, ఈజిప్టులోనూ ఖగోళశాస్త్రం చాలా ఉన్నత స్థితిలో ఉంది. ఈ రెండు దేశాలలోనూ జరిగిన పరిశోధనల సారం సోసీజెనిస్‌కు బాగా తెలుసు. అటువంటి విద్వాంసుణ్ణి పంచాంగ సంస్కరణకు వినియోగించడంలో సీజరు చాలా మంచిపని చేశాడు.

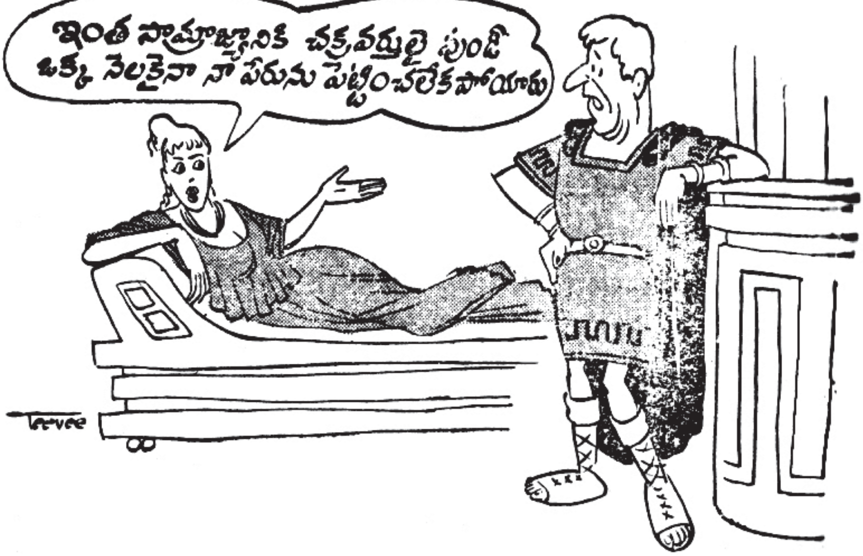
ఈజిప్షియనులను అంతకుముందే కనిపెట్టిన సంవత్సరం పరిమితి $365\frac{1}{4}$ రోజులు అనే విషయాన్ని ప్రాతిపదికగా తీసుకున్నాడు. ఏడాదికి 365 రోజులు ఉండాలని నిర్ణయించాడు. అయితే మిగిలిపోయిన ఆ పావురోజు మాట ఏమిటి? పావురోజు– లేదా 6 గంటలు – సంవత్సరం పొడవుతో పోలిస్తే ఏపాటిలే అని నిర్లక్ష్యం చేయడానికి వీలులేదు. అదే నాలుగు సంవత్సరాలు గడిచేసరికి ఒక పూర్తిరోజు అవుతుంది. అందుకని నాలుగేళ్ళకొకసారి సంవత్సరానికి 366 రోజులు ఉండాలని నిర్ణయించాడు. నాలుగేళ్ళ కొకసారి గంతు వేసే ఈ సంవత్సరాన్ని "లీప్" సంవత్సరం అన్నారు. ఈ విధంగా లీపు సంవత్సరం అమలులోకి వచ్చింది. ఋతు చక్రానికీ, కేలండరుకీ అవినాభావమైన సంబంధం ఏర్పడింది. మత గురువుల ఇష్టాయిష్టాలతో పనిలేకుండా అధిక దివసం ఎప్పుడు ఉంచాలో కచ్చితంగా నిర్ణయమైనది. మెర్సిడోనియస్ అనబడే 13వ (అధిక) మాసం తొలగించబడింది. ఏడాదికి 12 నెలలు మాత్రమే ఉంటాయి. జనవరి 1వ తేదీతో సంవత్సరం ఆరంభం అవుతుంది. నెలకు రోజులు ఈ క్రింది విధంగా ఉండాలన్నాడు:

20 వ పట్టిక : సొసి జెనిస్ దిద్దిన రోమను కేలండరు

1.	జాన్యువారియస్	(31 రోజులు)	7.	క్వింటిలిస్	(31 రోజులు)
2.	ఫిబ్రువారియస్	(29 రోజులు)	8.	సెక్టిలిస్	(30 రోజులు)
3.	మార్షియస్	(31 రోజులు)	9.	సెప్టెంబరు	(31 రోజులు)
4.	ఏప్రిలిస్	(30 రోజులు)	10.	అక్టోబరు	(30 రోజులు)
5.	మాయియస్	(31 రోజులు)	11.	నవంబర్	(31 రోజులు)
6.	జూనియస్	(30 రోజులు)	12.	డిసెంబర్	(30 రోజులు)

ఒకటి విడిచి ఒకటిగా నెలలకు 31 రోజులు, 30 రోజులు అని ముందర విభజన జరిగింది. కాని ఇట్లా చేయడంవల్ల మొత్తం 366 రోజులు అవుతాయి. మామూలు సంవత్సరానికి 365 రోజులు మాత్రమే కనుక ఆ అదనపు రోజును ఫిబ్రవరి నెల నుంచి తొలగించి, ఆ నెలకు 29 రోజులనీ, లీపు సంవత్సరంలో మాత్రం 30 రోజులనీ సోసీజెనిస్

నిర్ణయించాడు. అస్తవ్యస్తంగా ఉన్న పాత కేలండరును మార్చి, కొత్త కేలండరును ప్రారంభించేముందు, వసంత విషువత్తు మార్చి 25వ తేదీని* ఉంచడంకోసం క్రీ.పూ. 46వ సంవత్సరానికి మాత్రం 445 రోజులు ఉంచి, ఆ తరువాత నుంచి ఏడాదికి 365 రోజులు, లీపు సం॥కి 366 రోజులు అని స్థిరపరిచాడు. ఈ విధంగా సూర్యగమనానికి బహు దగ్గరగా వచ్చిన కేలండరు మొట్టమొదటిసారిగా తయారైంది.



క్రీ.పూ. 44వ సంవత్సరంలో క్విటిలిస్ అనే పేరు తీసేసి, జూలియస్ సీజరు పేరుమీదుగా ఏడవ నెలకు "జూలియస్" అని నామకరణ చేశారు. ఇంగ్లీషువారి ఉచ్ఛారణలో అది జూలై"గా మారింది.

ఇది జరిగిన 15 నెలలకి జూలియస్ సీజరు హత్య చేయబడ్డాడు. అతడి అన్న కొడుకు రాజ్యానికి వచ్చాడు. అతడికి కూడా తన పేరుమీదుగా ఒక నెల ఉండాలని ముచ్చట కలిగింది. క్రీ.పూ. 8వ సంవత్సరంలో సెక్టిలిస్ అనే పేరు తొలగించి, 8వ నెలకు "ఆగస్టస్" అని పేరు పెట్టించాడు. పేరు మార్చినంత మాత్రాన ఆ చక్రవర్తికి సంతృప్తి కలగలేదు. జూలియస్ సీజరు నెలకి 31 రోజులు అయి ఉండగా తన నెలకి

---

* క్రీ.శ. 365లో వసంత విషువత్తు మార్చి 21వ తేదికి మార్చబడింది.

30 రోజులు మాత్రమే ఉండడం అతడికి నామర్దాగా తోచింది. తన నెలకి కూడా 31 రోజులు ఉండితీరాలన్నాడు. ఆగస్టు నెలలో అదనంగా చేర్చడం కోసం ఫిబ్రవరి నెలలో నుంచి ఒక రోజును తగ్గించి, ఆ నెలకు 28 రోజులు చేశాడు. ఈ విధంగా చేస్తే జూలై, ఆగస్టు, సెప్టెంబరు నెలలు మూడింటికి వరుసగా 31 రోజులు వస్తాయని గ్రహించి, సెప్టెంబరుకి 30, అక్టోబరుకి 31, నవంబరుకి 30, డిసెంబరుకి 31 రోజులు అని మార్చాడు. ఆగస్టస్ సంస్కరణ తరువాత కేలండరు ఈ విధంగా తయారైంది. (సౌలభ్యం కోసం నెలలకు లాటిన్ పేర్లకు బదులు మనం వాడుకునే పేర్లనే ఉపయోగిద్దాం.)

21 వ పట్టిక : ఆగస్టస్ సంస్కరణ తరువాత జూలియస్ కేలండరు

1.	జనవరి	(31 రోజులు)	7.	జూలై	(31 రోజులు)
2.	ఫిబ్రవరి	(28 రోజులు)	8.	ఆగస్టు	(31 రోజులు)
3.	మార్చి	(31 రోజులు)	9.	సెప్టెంబరు	(30 రోజులు)
4.	ఏప్రిల్	(30 రోజులు)	10.	అక్టోబరు	(31 రోజులు)
5.	మే	(31 రోజులు)	11.	నవంబరు	(30 రోజులు)
6.	జూన్	(30 రోజులు)	12.	డిసెంబరు	(31 రోజులు)

ఈ నెలల పేర్లు ఏ విధంగా వచ్చాయో చూద్దాం :

1. జనవరి : లాటిన్ భాషలో దీనిని జాన్యువారియన్ అనేవారు. "జానుస్" అనే పేరు గల రెండు తలల దేవత ఒకతె ఉంది. దాని నుంచే ఈ నెల పేరు వచ్చిందని చెప్తారు. ఈ దేవత తన రెండు ముఖాలలో ఒక దానితో గతించిన పాత సంవత్సరాన్నీ, రెండవ ముఖంతో రాబోయే ముందరి సంవత్సరాన్ని చూస్తుంది.

2. ఫిబ్రవరి (ఫిబ్రువారియన్) : "ఫిబ్రువా" అనే రోమను మత సంబంధమైన పర్వదినం ఈ నెల 15వ తేదీని వచ్చేది. అందుకని ఈ నెలకు ఈ పేరు.

3. మార్చి (మార్షియన్) : మార్స్ అనగా కుజగ్రహం. ఈ గ్రహం పేరిట ఈ నెలకు ఈ పేరు వచ్చింది. ఇది యౌవనాధిదేవత. ఇది వసంత కాలం. ప్రకృతికి ఇది యౌవనోదయ వేళ కదా?

4. ఏప్రిల్ (ఏప్రిలిన్) : "ఎపేరియో" అనే లాటిన్ మాటకు విచ్చుకొనుట అనే అర్థం ఉంది. పువ్వులు ఈ నెలలో విచ్చుకుంటాయి కనుక ఈ నెలకు ఈ పేరు వచ్చి ఉండవచ్చు.

5. మే (మాయియస్) : కృత్తికా నక్షత్ర సముదాయంలో బహు ప్రకాశవంతమైన

నక్షత్రాన్ని రోమనులు “మేయ” అనేవారు. ఈ నక్షత్రం సూర్యునితో సహా ఈ నెలలో ఉదయించేది కనుక ఈ నెలను మాయియస్ అన్నారు.

6. జూన్ (జూనియస్) : రోమను రాజ వంశావళిలో జూనియస్ అనే పేరు ఉన్నదని, అతడి పేరుమీదుగా ఈ నెలకు ఈ పేరు వచ్చే ఉండవచ్చుననీ చెప్తారు.

7. జూలై : జూలియస్ సీజరు పేరు మీదుగా ఈ నెలకు ఈ పేరు వచ్చింది.

8. ఆగస్ట్ : ఆగస్టస్ సీజరు పేరుమీదుగా ఈ నెలకు ఈ పేరు వచ్చింది.

9. సెప్టెంబరు : 7వ నెల అని అర్థం.

10. అక్టోబరు : 8వ నెల అని అర్థం.

11. నవంబరు : 9వ నెల అని అర్థం.

12. డిసెంబరు : 10వ నెల అని అర్థం.

ఆగస్టస్ సీజరు తరువాత రోమను సింహాసనం ఎక్కిన “తైబీరియస్” పేరున కూడా ఒక నెలకు నామకరణ చేద్దామని అతడి మెప్పుకి పాటుపడే కొందరు అనగా, “అయితే 18వ సీజరు వస్తే ఏం పేరు పెడతారూ?” అని అడిగి, చక్రవర్తి ఆ ప్రయత్నాలను ఆపివేశాడు.

జూలై, ఆగస్టు నెలలకి రోమను చక్రవర్తుల పేర్లు ఉండడం గమనించిన “నీరో” చక్రవర్తి తన పేరుమీదుగా ఏప్రిల్ నెలను “నెరోనియస్” అని పిలవాలని శాసించాడు. కాని, అది ప్రజాదరణ పొందలేకపోయింది.

ఫ్రెంచి విప్లవం తరువాత నెలలకు గల ఈ పేర్లు అన్నీ మార్చివెయ్యాలని కొందరు ప్రయత్నించారు. ఈ క్రింది పేర్లు పెట్టాలని ఇంగ్లాండులో కొందరు సూచించారు.

Snowy — Flowy — Blowy

Showery — Flowery — Blowery

Beauty — Fruity — Shooty

Breezy — Sneezy — Freezy

కాని ఇవి ఏవీ ఆచరణలోకి రాలేదు. ఆగస్టస్ సీజరు కాలంలో నిర్ణయమైన నెలల పేర్లు అదే వరుసలో, అన్నేసి రోజులలోనే ఈనాటికీ మనం వాడుకుంటున్నాం.

వెర్రివాడి ఆలోచనల ఎగుడు దిగుడులాగ నెలలకు రోజుల సంఖ్య ఈ విధంగా ఉండడానికి ఇంత పెద్ద కథ ఉంది.

సోసీజెనిస్ కేలండరును సంస్కరించే నాటికి సరిసంఖ్యలు అశుభకరములు అనే మూఢ విశ్వాసం సడలిపోయి, నెలకు 30 రోజులున్నా భయం లేదన్న భావన ఏర్పడింది. ఈ మార్పుల మూలంగా ఈ నెలలకు చంద్రగమనంతో సంబంధం పూర్తిగా తెగిపోయింది.

జూలియస్ సీజరు కృషి ఫలితంగా ఏర్పడిన ఈ కేలండరును "జూలియస్" కేలండరు అంటారు. నెలల పేర్లు, వాటికిగల రోజుల సంఖ్య ఎంత అవకతవకగా ఉన్నప్పటికీ ఈ కేలండరు అంతకుముందు మానవజాతి సృష్టించిన కేలండరు లన్నిటిలోకి నిర్దుష్టమైనదీ, సులభమైనదీ అనడంలో సందేహం లేదు.

నాలుగేళ్ళ కొకసారి లీపు సంవత్సరాన్ని ఏర్పరచాలన్న ఆలోచన సోసీజెనిస్‌కు ఈజిప్టులో అంతకు 200 ఏళ్ళ క్రితం జరిగిన ప్రయత్నాల వల్ల కలిగి ఉండాలి. ఈ రోజులలో లీపు సంవత్సరంలో ఫిబ్రవరి నెలలో అదనంగా చేర్చిన రోజును వేరే రోజుగా లెక్కించేవారు కారు. దానిని "రెట్టింపు రోజు" అనేవారు. ఫిబ్రవరి 28 ఆదివారమైతే, ఫిబ్రవరి 29ని కూడా ఆదివారంగానే పరిగణించేవారు.

రోమను శకం

రోము నగరానికి శంకుస్థాపన జరిగినప్పటి నుంచీ కొత్త శకం ప్రారంభించాలని ఆగస్టస్ చక్రవర్తి నిశ్చయించాడు. అయితే ఆ సంవత్సరం ఏది? అనే సందేహం వచ్చింది. ఆఖరుకి క్రీ.పూ. 753 అని నిశ్చయించారు. గ్రీకుల ఒలింపియాడ్ శకం క్రీ.పూ. 776వ సంవత్సరంతో మొదలుకావడం చూసి, రోమను చరిత్ర ఇంచుమించుగా గ్రీకు చరిత్ర అంత పురాతనమైనదే సుమా అని చెప్పుకోడానికి ఈ 753వ సంవత్సరాన్ని ఎన్నుకున్నారని తోస్తుంది. ఏమంటే, న్యూమా పాంపీలియస్ పైథాగరస్ పండితుని శిష్యుడని రోమనులు గర్వంగా చెప్పుకుంటారు. పైథాగరస్ క్రీ.పూ. 6వ శతాబ్దివాడు. రోము నగరస్థాపకుడైన రోమ్యులస్ చనిపోయిన ఏడాదికే న్యూమా చక్రవర్తిగా ఎన్నిక అయాడు. కనుక క్రీ.పూ. 753 అనేది అతిశయోక్తి. అయినా సరే, ఆ శకారంభం సమయాన్ని అలాగే ఉంచేశారు.

క్రీ.పూ. 532లో "డయానోషియస్ ఎక్సీగ్యుపస్" అనే రోమన్ సన్యాసి జీసస్ క్రైస్ట్ జన్మదినంతో ఒక కొత్త శకాన్ని ప్రారంభించాలని సూచించి, ప్రచారం మొదలుపెట్టేడు. అతడు దేశాలు తిరిగి, పరిశోధన జరిపి, క్రీస్తు పుట్టిన సంవత్సరాన్ని నిర్ణయించాడు. దానిని క్రీస్తుశకం 1వ సంవత్సరం అన్నాడు. కాని, దరిమిలా చరిత్రకారులు జరిపిన పరిశోధనల వల్ల జీసస్ క్రైస్ట్ జన్మసంవత్సరాన్ని నిర్ణయించడంలో ఎక్సీగ్యుపస్ పొరబడ్డాడనీ, నిజానికి అంతకు 4 సంవత్సరాలు ముందే జీసస్ పుట్టేడనీ తేలింది. కానీ ఆ తప్పును సవరించకుండా అల్లాగే ఉంచేశారు.

ఇందులో ఇంకొక తమాషా ఏమిటంటే, క్రీ.పూ. 1వ సంవత్సరం తరువాత క్రీ.శ. 1వ సంవత్సరం వచ్చేస్తుంది. మధ్యలో నున్న సంవత్సరమనేది లేదు. క్రీస్తు పూర్వపు సంఘటనల కాలాన్ని నిర్ణయించేటప్పుడు ఈ విషయాన్ని గుర్తుంచుకోవాలి.

2. గ్రిగోరియన్ కేలండరు

మిగిలిన అన్ని కేలండరుల కన్నా జూలియస్ కేలండరు ఉదాత్తమైనదనడంలో సందేహం లేదు. కానీ, అది కూడా పూర్తిగా దోషరహితమైనది కాదు. దానికి కారణం సంవత్సరం పొడవును సరిగ్గా నిర్ణయించలేకపోవడమే.

సూర్యుడు ఒక విషువత్తు దగ్గర బయలుదేరి మళ్లీ అదే విషువత్తు దగ్గరకు రావడానికి పట్టేకాలం (సాయన సంవత్సరం) 365.242216 రోజులు అయి ఉండగా జూలియస్ కేలండరు ప్రకారం ఇది 365.25 రోజులు అని పరిగణింపబడింది. అంటే అసలు ఉండవలసిన దానికన్నా 0.00784 రోజులు (లేదా 11 నిమిషాల 12.5 సెకనులు) ఎక్కువగా ఉంది. ఇంత స్వల్ప భేదం వల్ల ఏమి కొంప మునుగుతుందని అనుకోకూడదు. అది స్వల్పమే అయినా తీసి పారవేయడానికి వీలులేదు. ఏడాదికి 12 ని॥ 12.5 సె॥ చొప్పున 128.4 సంవత్సరాలు గడిచేసరికి ఒక పూర్తి రోజుకి సమానం అవుతుంది. శతాబ్దాలు గడిచినకొద్దీ ఈ భేదం జమ అయి మరింత కొట్టవచ్చినట్లు కనబడుతుంది.

అయితే, ఈ జూలియస్ కేలండరును సంస్కరించడంలో క్రైస్తవ మత గురువుల పాత్ర చాలా వుంది. ఇతరుల కెవ్వరికీ లేని ఈ సంస్కరణ బాధ్యత వీరి కెందుకు? మామూలుగా ఏ విధమైన మార్పును అంగీకరించని మత గురువులకు ఈ కేలండరు సంస్కరణ విషయంలో పట్టుదల ఎందుకు కలిగింది? దీనికి చిత్రమైన కారణం ఉంది.

క్రీ.శ. 4వ శతాబ్దారంభంలో జూలియస్ కేలండరును క్రైస్తవులు గ్రహించారు. కాన్‌స్టాన్‌టైన్ అనే రోమను చక్రవర్తి క్రైస్తవ మతం పుచ్చుకున్నాడు. ఆ చక్రవర్తి ఆదేశానుసారం ఆసియా మైనరులో “నికేయా” అనేచోట క్రిస్టియన్ కౌన్సిల్ క్రీ.శ. 325లో సమావేశమైంది. ఆ ఏడాది వసంత విషువత్తు మార్చి 21 న అయింది. అంతకుముందు 369 ఏళ్ళ క్రితం అనుకున్నట్లు మార్చి 25న కావడంలేదు. చర్చికి సంబంధించినంత వరకూ వసంత విషువత్తుకీ వారి “ఈస్టరు”కి విడదీయరాని సంబంధం ఉంది. వసంత విషువత్తు తరువాత వచ్చే పూర్ణిమ తరువాత మొదటి ఆదివారంనాడు ఈస్టరు అని ఆ నికేయా సమావేశంలో నిర్ణయమైంది. ఆ వసంత విషువత్తు మార్చి 21న వుండాలి అని కూడా సమావేశంలో నిర్ణయమైంది.

అంతవరకూ బాగానే ఉంది. కాని ఏడాదికి 11.209 నిముషాల భేదం వల్ల 128

ఏళ్ళకి ఒక్కొక్కరోజు చొప్పున ఈ వసంత విషువత్తు మార్చి 21వ తేదీ నుంచి దూరమైపోసాగింది. క్రీ.శ. 453లో వసంత విషువత్తు మార్చి 20న అయింది. 581 లో మార్చి 19న, 709లో మార్చి 18న, 837లో మార్చి 17న, 1477లో మార్చి 12న అయింది. ఈ విధంగా 16వ శతాబ్దం వచ్చేసరికి వసంత విషువత్తు మార్చి 21 నుంచి 10 రోజులు వెనుకబడిపోయింది.

మరి వసంత విషువత్తు మార్చి 21వ తేదీనే ఉండాలని నికేయా సమావేశంలో చేసిన నిర్ణయం ఏమైపోవాలీ? ఇది తప్పు అయితే తమ ఈస్టరు నిర్ణయం కూడా తప్పే అవుతుంది కదా? దానిని వారు సహించలేరు. ఈ సమస్య క్రైస్తవ మతాధికారులను చాలా కలవరపెట్టింది. దీనికి ఏదో విరుగుడు కనిపెట్టకపోతే వసంత విషువత్తు క్రమంగా ఫిబ్రవరిలోకీ, ఆ తరువాత జనవరిలోకీ దేకవచ్చు. అప్పుడు మార్చి 21 నడివేసవిలో పడుతుంది. ఈ అపసవ్యపు ధోరణిని అరికట్టాలి. జూలియస్ కేలండరు సంస్కరణ తక్షణం జరగాలి. వసంత విషువత్తును పిలకపట్టుకుని మార్చి 21వ తేదీకి లాక్కువెళ్ళాలి.

క్రీ.శ. 1417లో కార్డినల్ పీరీ ది ఏలీ ఫ్రాన్సులో అలజడి లేవదీశాడు. కేలండరు సంస్కరణ జరపాలని 1436లో జర్మన్ కార్డినల్ నికొలస్ క్యూజా కేలండరులో నుంచి కొన్ని రోజులను వదిలేసి వసంత విషువత్తు మార్చి 21వ తేదీకి వచ్చేటట్లు చెయ్యాలని ప్రతిపాదించాడు. 1474లో పోప్ సిక్టస్ iv జర్మన్ ఖగోళవేత్త రీజియో మాంటనస్‌ను పిలిపించి, ఈ విషయమై ఏమి చెయ్యాలో సలహా ఇమ్మని కోరేడు. కాని ఆ పని పూర్తి కాకుండానే ఆ శాస్త్రజ్ఞుడు చనిపోయాడు. అంతటితో ఆ దస్త్రం మూలబడింది, మరో శతాబ్దం పాటు.

1572లో గ్రిగరీ xiii పోప్ కాగానే కేలండరు సంస్కరణ కోసం లూయిగీ లీలియో, ఏంటోనియో లీలీయో అనే ఇద్దరు ఖగోళవేత్తలను పిలిపించి, ఆ పని వప్పగించాడు. వారు వసంత విషువత్తును పరిశీలించి, అప్పటికి నడుస్తున్న జూలియస్ కేలండరులో నుంచి పదిరోజులను వదిలేసి వసంత విషువత్తును మార్చి 21వ తేదీకి తీసుకురావాలనీ, అటు తరువాత నుంచీ 400చే నిశ్శేషంగా భాగింపబడని శతాబ్ద సంఖ్యలను లీపు సంవత్సరాలుగా పరిగణించకూడదని ప్రతిపాదించారు. అంటే, 1600వ సం॥, 2000వ సం॥, 2400 వంటివి లీపు సంవత్సరాలే కాని, 400చే నిశ్శేషంగా భాగింపబడని 1700, 1800, 1900, 2100 వంటివి లీపు సంవత్సరాలు కాదు. జూలియస్ కేలండరు ప్రకారం ఇవి కూడా లీపు సంవత్సరాలే. ఇదీ ఈ సంస్కరణలోని ముఖ్యాంశం.

కేలండరులో నుంచి ఏకంగా 10 రోజులను మాయం చేసెయ్యడం చాలా విడ్డూరమైన పని. అంత పెద్ద పని తనవల్ల అవుతుందా? తాను చెబితే అందరూ వింటారా? అని పోప్ గ్రిగరీ సందేహించాడు. ఎందుకైనా మంచిదని 1577లో యూరపులోని కేథలిక్కు రాజులందరికీ, పెద్ద పెద్ద యూనివర్సిటీలకీ ఈ సంస్కరణను వివరిస్తూ గ్రిగరీ ఉత్తరాలు రాశాడు. అది పెద్ద సంచలనాన్ని లేవదీసింది. అయినా సరే, అదొక్కటే మార్గమని పలువురు అంగీకరించారు. ఆఖరికి 1581లో పోప్ గ్రిగరీ తన ఆజ్ఞను జారీచేశాడు. "రాబోయే 1582వ సం॥ అక్టోబరు నెలలో 5 నుంచి 14 వరకూ గల తేదీలను వదిలెయ్యాలి" అని. అప్పుల వాళ్ళు తమ వడ్డీ లెక్కలలో ఈ 10 రోజుల తగ్గింపును గమనించాలి. రాబోయే పది సంవత్సరాలపాటు కేలండరు ప్రింటు చేసే పని ఎవరుపడితే వారు చేయకూడదనీ, పోపు నియమించిన సంస్థలే ఆ పని చెయ్యాలని, లేకపోతే తప్పులు వచ్చే ప్రమాదం ఉన్నదనీ, ఈ ఆజ్ఞను ఉల్లంఘించినవారు వెలివేయబడతారనీ ప్రకటించారు.

ఈ విధంగా గ్రిగోరియన్ కేలండరు (గ్రి.కే.) అవతరించింది. జూలియస్ కేలండరు పుట్టిన 10 శతాబ్దాలకే కేలండరులో చెప్పుకోదగ్గ సంస్కరణ ఇదే. కేథలిక్కు దేశాలు వెంటనే ఈ మార్పును అంగీకరించాయి. వాళ్ళకు తప్పదుమరి. ప్రోటస్టెంటు, తూర్పు అర్థడాక్స్ దేశాలూ ఈ మార్పును అంగీకరించము అన్నాయి. పోపుగారి మతం ఇక్కడ చెల్లదు అన్నాయి. ఆ కక్షలు కావేషాలు ఆగిపోయి, హేతువాదం అర్థమై, అందరూ ఈ సంస్కరణను ఆమోదించడానికి మరో మూడు శతాబ్దాలు పట్టింది.

ప్రఖ్యాత శాస్త్రజ్ఞుడు లైబ్నిట్స్ కృషి ఫలితంగా 1699లో ప్రోటస్టెంటు దేశాలలో మొదటిసారిగా జర్మనీ ఈ సంస్కరణలను ఆమోదించింది. 1752లో ఇంగ్లండు, 1918లో రష్యా గ్రీ.కే.ను ఆమోదించాయి.

చాలా కాలంపాటు యూరప్‌లోని వివిధ దేశాలలో రెండు రకాల తేదీలు అమలులో ఉండేవి. తేదీ వేసి, దాని ప్రక్కని బ్రాకెట్టులో "పాత పద్ధతి" అని గాని, "కొత్త పద్ధతి" అని గానీ రాసేవారు. ఒక్కొక్కప్పుడు సంవత్సరం భేదం కూడా ఉండేది. ఉదాహరణకి ఫ్రాన్సులో 1735 జనవరి 2వ తేది అయితే, ఇంగ్లాండులో 1734 డిసెంబరు 22వ తేదీ అయి ఉండేది.

పదకొండు రోజులు

1752వ సంవత్సరం సెప్టెంబరు నెల ఇంగ్లండులో చాలా చిత్రమైనది. ఆ నెల తాలూకు కేలండరు ఇలా ఉండేది; ఆ నెలకి కేవలం 19 రోజులు మాత్రమే! అంత

పొట్టినెల చరిత్రలోనే మరిలేదు. ఆ ఏడాదికి 355 రోజులు మాత్రమే. పైగా అది లీపు సంవత్సరం కూడానూ.

22 పట్టిక

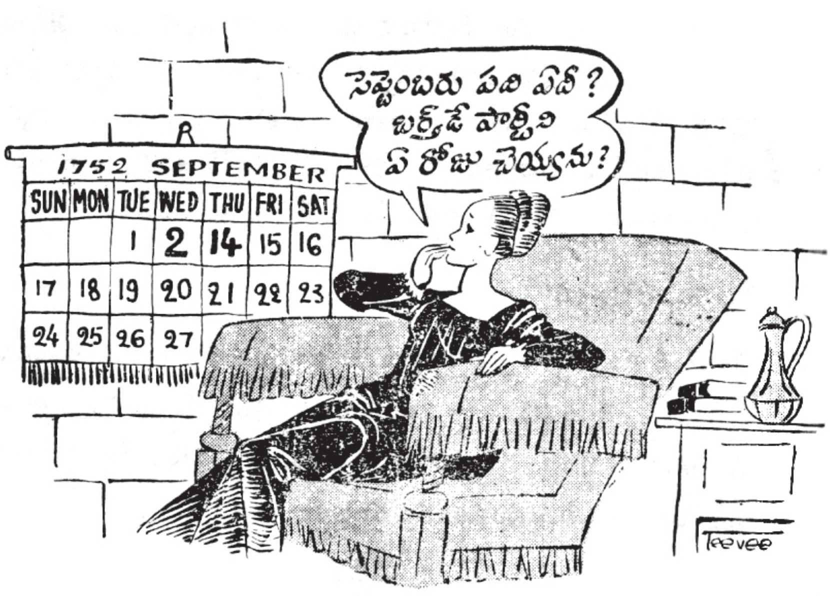
జూలియస్ కేలండరునుంచి గ్రిగోరియన్ కేలండరుకి మారినప్పటి స్థితి

1752 **సెప్టెంబరు** **1752**

ఆది	సోమ	మంగళ	బుధ	గురు	శుక్ర	శని
		1	2	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

2వ తేదీ తరువాత 14వ తేదీ వచ్చేసింది. మధ్యలోని 11రోజులు గాలిలో కలిసిపోయాయి. (1582లో 10 రోజులు భేదం 1752 నాటికి 11 రోజులైంది.)

సామాన్య ప్రజలు ఈ విషయాన్ని అర్థం చేసుకోలేక చాలా తికమకపడ్డారు. ఆ నెలకి జీతం తక్కువ వస్తుందని పనివాళ్ళు గగ్గోలుపడిపోయారు. లండన్, బ్రిస్టర్ మొదలైనచోట్ల "మా 11 రోజులూ మాకు తిరిగి ఇవ్వాలి" అని రాసిన అట్టలు పట్టుకుని



నినాదాలు చేస్తూ ప్రజలు ప్రదర్శనలు జరిపేరు. కొన్నిచోట్ల అల్లర్లు మితిమీరి పోలీసుల బలప్రయోగానికి దారితీసింది.

పత్రికలలో దానిమీద కార్టూనులు, హాస్యకథలు, వ్యాసాలూ కోకొల్లలు. ఒకరి పుట్టినరోజు సెప్టెంబరు 5వ తేదీనట. "నా పుట్టినరోజు మాయమైపోయింది. నేను ఇవ్వదలుచుకున్న పార్టీ ఎప్పుడు ఇవ్వాలి ఎడిటర్జీ?" అని ప్రశ్న.

ఒకడు పెళ్ళి ముహూర్తం సెప్టెంబరు 10వ తేదీని పెట్టుకున్నాడట తారాబలం, చంద్రబలం గుణించి. "ఇప్పుడు ముహూర్తం ఎలా మార్చాలి?" అని ఆ పెళ్ళికొడుకు గోల.

ఒకడి దగ్గర పదివేల పౌనులకు ప్రామిసరీ నోటు ఉందిట. అది సెప్టెంబరు 12తో కాలదోషం పట్టిపోతుందిట. 12వ తేదీ ఇంకా చాలారోజులు ఉందిలే అని ఉపేక్షించాడట. ఈ కొత్త కేలండరు మతలబులు తెలియని అమాయకుడొకడు. సెప్టెంబరు 2వ తేదీ వెళ్ళింది, తక్కున 14వ తేదీ వచ్చేసింది. నా పదివేలూ గోవిందాయేనా అని మరియొకడి లబలబలు.

"అనవసరంగా నేను 11 రోజులు ముసలి దానిని అయిపోయాను" అని ఒక పెళ్ళి కాని మధ్యవయస్కురాలి చింత.

ఆ 1752ను గందరగోళపు సంవత్సరం అన్నారు. స్వీడన్‌లో ఈ పని తెలివిగా చేశారు. ఒక్కసారిగా 10 రోజులు తగ్గించెయ్యకుండా 1700 - 1704 మధ్యగల లీపు సంవత్సరాలన్నిటికి అదనంగా ఉండవలసిన రోజును తగ్గించేశారు. ఇది క్రమంగా జరగడంవల్ల ఎవ్వరికీ ఇబ్బంది కలగలేదు.

అక్టోబరు విప్లవం

రష్యాలో అక్టోబరు విప్లవం జరిగేవరకూ జూలియస్ కేలండరే అమలులో ఉండేది. తరువాత 1918లో లెనిన్ దానిని మార్చి, తక్కిన ప్రపంచంతోబాటు గ్రి.కే. అమలు జరిపించాడు. ఈ సందర్భంలో ఒక చమత్కారం కనిపిస్తుంది. రష్యాలో విప్లవం 1917 అక్టోబరు 25వ తేదీని జరిగింది. కనుకనే దానిని అక్టోబరు విప్లవం అన్నారు. కాని, ఈ లెక్క పాత కేలండరు ప్రకారం. గ్రి.కే. ప్రకారం అది నవంబరు 7వ తేదీ అవుతుంది. ఈ రెంటికీ భేదం 13 రోజులు. 1800, 1900 సం॥లను కూడా పాతలెక్క ప్రకారం లీపు సం॥లుగా పరిగణించిన కారణంచేత దోషం మరో 2 రోజులు పెరిగింది. ప్రస్తుతం సోవియట్ యూనియన్‌లో నవంబర్ 7వ తేదీనే విప్లవ దినోత్సవం జరుపుకుంటున్నప్పటికీ ఆ విప్లవాన్ని మాత్రం అక్టోబరు విప్లవమనే అంటున్నారు.

ఏప్రిల్ ఫూల్

గ్రి.కే. ఉపయోగించక పూర్వం ఫ్రాన్సులో 1582 వరకూనూ, ఇంగ్లండులో 1752 వరకూనూ మార్చి 25తో సంవత్సరం ఆరంభమయేది. అటు తరువాత జనవరి 1వ తేదీని సంవత్సరాది అన్నారు. ఉగాది బహుమతులు జనవరి 1వ తేదీని ఇచ్చుకోవడం మొదలుపెట్టేరు. ఈ మార్పును అంగీకరించక, పాత ఉగాదినే పండుగ చేసుకునేవాళ్ళను వేళాకోళం చేయడానికి ఉత్తుత్తి బహుమతుల నిచ్చి తక్కినవారు గేలిచేసేవారు. ఈ విధంగా April Fool అనేమాట వాడుకలోకి వచ్చింది.

దోషం ఇంకా మిగిలిందా?

ఈ గ్రి.కే. కూడా పూర్తిగా దోషరహితమైనది కాదు. సరాసరి సంవత్సరం 24.6 సెకనులు అధికంగా ఉంది. 3513 సం॥ గడిచేసరికి ఈ దోషం ఒక రోజుకి సమానం అవుతుంది. అప్పుడు మరోసారి దీనిని సంస్కరించుకోవలసి ఉంటుంది. జాన్ హెర్షెల్ అనే ఖగోళవేత్త క్రీ.శ. 4000వ సం॥ లీపు సంవత్సరం కాదనుకుంటే మంచిది అని సలహా ఇచ్చాడు. 400 చేత నిశ్శేషంగా భాగింపబడే సం॥లు లీపు సంవత్సరాలు కాదనుకుంటే సరాసరి సం॥ పొడవు 365.21225 రోజులు అవుతుంది. ఈ కేలండరును 20 వేల సం॥ల పాటు ఉపయోగించవచ్చును. అప్పటికి దోషం ఒకరోజు అవుతుంది.

జూలియస్ కేలండరులోని ఏడాదికి + 11209 నిమిషాల దోషాన్ని సరిపుచ్చడానికి ఇన్నిపాట్లు పడడంకన్నా 128 సం॥లకు ఒక లీపు సంవత్సరాన్ని వదిలివెయ్యాలని అనుకుని ఉంటే (అంటే, 128 చే నిశ్శేషంగా భాగింపబడే సం॥లు లీపు సం॥లు కాదనుకుంటే) సరాసరి సంవత్సరపు దోషం 2.46 సెకనులు మాత్రమే అయి ఉండేది. 35,100 సం॥లకు ఈ దోషం ఒక రోజుకి సమానం అయేది. అంటే దీనిని 35 వేల సం॥ల పాటు ఏ మార్పు లేకుండా ఉపయోగించుకోగలిగి ఉండేవారన్న మాట.

అనేక వేల సం॥ల తరవాత ప్రపంచం ఎలా ఉంటుందో, దానిని గురించి ఇప్పటినుంచీ మనం చింతపడవలసిన పనిలేదు. అదీగాక భూమి తన చుట్టూ తాను తిరిగే కాలంగానీ, సూర్యునిచుట్టూ తిరిగిరావడానికి పట్టే కాలంగానీ స్థిరంగా లేవు. స్వల్పాతిస్వల్పంగా మార్పులు చెందుతున్నాయి. కనుక అనేక వేల సంవత్సరాల దాకా పనికివచ్చే కేలండరును తయారు చేయడానికి ప్రయత్నించడం వ్యర్థం. అప్పటి ప్రజలు తమకు తోచిన మార్పులు తాము చేసుకుంటారు.

9వ ప్రకరణం

అంతర్జాతీయ తేదీ రేఖ

రోజు అర్ధరాత్రితో మొదలై మళ్ళీ అర్ధరాత్రితో ముగుస్తుంది. ప్రపంచమంతటా ఇదే పద్ధతి నడుస్తోంది. అయితే గుండ్రంగా ఉన్న భూమి మీద అందరికి ఏక సమయంలో అర్ధరాత్రి అవడం లేదుకదా! మనదేశంలో అర్ధరాత్రి అయితే అమెరికాలో మిట్ట మధ్యాహ్నం అవుతుందికదా! ఇటువంటి పరిస్థితులలో ప్రపంచమంతటా ఏక సమయంలో ఒకే తేదీ, వారమూ నడుస్తూ ఉంటాయా లేదా? ఉదాహరణకి మనదేశంలో మే 10వ తేదీ అయినప్పుడు బర్మాలోనూ, జపానులోనూ, అరేబియాలోనూ, ఇంగ్లండులోనూ, అమెరికాలోనూ కూడా మే 10వ తేదీయే నడుస్తూ ఉంటుందా ఉండదా? ఇదేమి ప్రశ్న? భూమిమీద అన్నిచోట్లా ఒకే తేదీ ఉండాలిగాని, వేరు వేరు తేదీలు ఎలా ఉంటా యంటారా? దీనిని మరి కొంచెం వివరిద్దాం.

మన ఊళ్ళో (75° తూర్పు రేఖాంశం) మే 10వ తేదీ రాత్రి 11 గంటల 55 నిముషాలు అయింది అనుకుందాం. మరో 5 నిమిషాలలో అర్ధరాత్రి అవుతుంది. మే 11వ తేదీ వచ్చేస్తుంది. కాని మనకు పడమటగా ఉన్న ఊళ్ళల్లో ఇంకా అర్ధరాత్రి అవదు. కనుక మే 11వ తేదీ నడుస్తూ ఉంటుంది. మనకు తూర్పుగా ఉన్న దేశాలలో అర్ధరాత్రి దాటుతుంది. కనుక మే 11వ తేదీ నడుస్తూ ఉండాలి.

మన ఊళ్ళో అర్ధరాత్రి అయినపుడు కొన్ని ఇతర దేశాలలో టైము ఏ విధంగా ఉంటుందో చూద్దాం. ఒక్కొక్క డిగ్రీ రేఖాంశానికి నాలుగేసి నిమిషాల చొప్పున పడమరగా వెడితే తగ్గించాలి; తూర్పుగా వెడితే హెచ్చించాలి.

మన ఊళ్ళో అర్ధరాత్రి అయినపుడు అమెరికాలోని డెన్వర్‌లో మిట్ట మధ్యాహ్నం అవుతుంది. మనం మే 10 తేదీని వదిలి 11వ తేదీకి వచ్చాం. మరి డెన్వర్‌లో ఏ తేదీ అనుకోవాలి? తూర్పుగా వెళ్ళి డెన్వర్ చేరుకుంటే మే 11వ తేదీ అవుతుంది. పడమటగా

వెళ్ళి డెన్వర్ చేరుకుంటే మే 10వ తేదీ అయినట్లుంటుంది. ఈ రెండు తేదీలలో ఏదో ఒక్కటేగాని రెండూ రైటే అని చెప్పలేముకదా?

భూమి గోళాకారంలో ఉండటంచేత దానికి ఇది మొదలు, ఇది తుది అని చెప్పటానికి లేదు కనుక, భూమిమీద ఏదో ఒక రేఖాంశాన్ని మొదలు అని అందరూ అంగీకరించడం తప్ప మరోమార్గం లేదు.

23వ పట్టిక :

మన ఊళ్ళో (75° తూర్పు) అర్ధరాత్రి అయినప్పుడు ఇతర ప్రదేశాల్లో టైము ఎంత అవుతుంది?

పడమరగా వెడితే		తూర్పుగా వెడితే	
కరాచీ	(11.20 P.M)	రంగూన్	(1.30 A.M)
ఏడెన్	(10 P.M)	పెకింగ్	(2.45 A.M)
మాస్కో	(9.40 P.M)	టోకియో	(4.20 A.M)
ఏథెన్స్	(8.40 P.M)	సిడ్నీ	(5 A.M)
రోమ్	(7.50 P.M)	ఫిజీ ద్వీపాలు	(7 A.M)
లండన్	(7 P.M)	హవాయి ద్వీపాలు	(9 A.M)
న్యూయార్క్	(2 P.M)	లాస్ ఏంజలిస్	(11 A.M)
డెన్వర్‌లో మిట్టమధ్యాహ్నం			

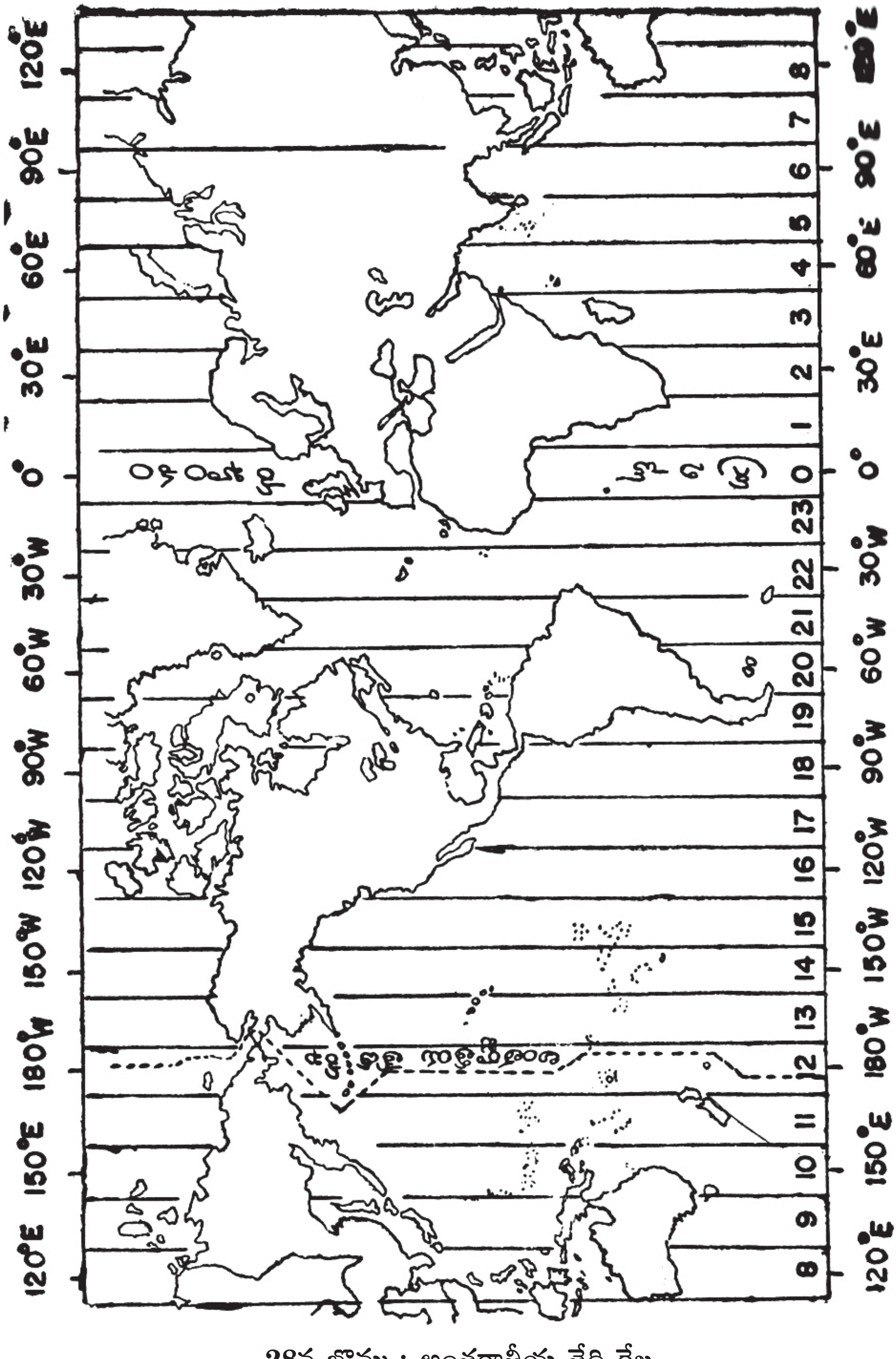
దూర ప్రయాణాలు చేయకుండా మనుషులంతా తాము పుట్టిన ప్రదేశాలలోనే కాలక్షేపం చేస్తూ ఉండినంత కాలమూ ఈ తేదీల గడబిడలు తెలియవు. ఓడలమీద భూప్రదక్షిణం చేయడం మొదలుపెట్టినప్పటి నుంచీ ఈ సమస్య ఎదురైంది. విమానాలు, రేడియోలు, కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు వగైరాలు వచ్చిన ఈ కాలంలో, ప్రపంచంలో ఏ మూల ఏం జరుగుతున్నా మరుక్షణంలో అందరికీ తెలిసిపోతున్న ఈ రోజులలో ఈ తేదీలు చాలా ఇబ్బంది పెడతాయి. ఉదాహరణకి; అమెరికాలో మే 10వ తేదీని రేడియోలో వార్తలు వింటున్నారు. “జపానులో మే 11వ తేదీన పెద్ద భూకంపం వచ్చింది. జననష్టం చాలా జరిగింది...” అని వార్త వినిపించింది. ఇదెక్కడి విడ్డూరం! మే 11వ తేదీ ఇంకా రాలేదు కదా? అప్పుడే భూకంపం వచ్చిందని వార్త వినిపించడమేమిటీ? అని కొందరు ఆశ్చర్యపడవచ్చు. వార్త చదవడంలో తప్పులేదు. ఆ విధంగా జరిగే అవకాశం ఉంది.

జనవరి 1వ తేదీని ఒకడు తూర్పుగానూ, మరొకడు పడమరగానూ బయలుదేరి,

భూప్రదక్షిణం పూర్తిచేసి, 30 రోజుల తరువాత ఇద్దరూ ఏక సమయంలో బయలుదేరిన చోటికి వచ్చారనుకుందాం. తూర్పుగా వెళ్ళినవాడి కేలండరులో తిరిగివచ్చిననాటి తేదీ జనవరి 3 అని ఉంటుంది. పడమరగా వెళ్ళినవాడి కేలండరులో జనవరి 29వ తేదీ అని ఉంటుంది. కదలకుండా ఆ ఊళ్ళోనే ఉండిపోయినవారి కేలండరులో జనవరి 30వ తేదీ అని ఉంటుంది! ఇంతకీ ఆ రోజు ఏ తేదీ అనుకోవాలీ?

ఈ రకమైన చిక్కులు కలగకుండా ఉండడంకోసం 180° రేఖాంశం మీద ఒక ఊహారేఖను గీసి దానికి "అంతర్జాతీయ తేదీ రేఖ" అని పేరు పెట్టేరు. ఈ తేదీ రేఖకి తూర్పుగా ఉన్న దేశాలలో తేదీ, ఈ రేఖకి పడమటగా ఉన్న దేశాలలో కన్నా ఒకటి తక్కువగా ఉండాలని నిశ్చయించారు. ఉదాహరణకి : ఈ తేదీ రేఖకి తూర్పున ఉన్న దేశాలలో మే 1వ తేదీ అయితే, ఈ రేఖకి పడమటగా ఉన్న దేశాలలో మే 2వ తేదీ అయి వుండాలి. కనుక ఓడగాని, విమానంగాని ఈ రేఖని దాటి తూర్పుగా వెడితే ఒకరోజు తగ్గించుకోవాలి. ఈ రేఖను దాటి పడమరగా వెడితే ఒకరోజు హెచ్చించుకోవాలి. ఈ 180° రేఖాంశంమీద అర్ధరాత్రి అయినప్పుడు మాత్రమే ప్రపంచం అంతటా ఒకే తేదీ ఉంటుంది. మిగిలిన అన్ని సమయాలలోనూ రెండు తేదీలు నడుస్తూ ఉంటాయి.

అయితే, ఈ అంతర్జాతీయ తేదీ రేఖను అచ్చంగా 180° రేఖాంశం మీద గీస్తే, అది ఆ రేఖమీద ఉన్న కొన్ని దేశాలనూ, ద్వీపాలనూ రెండు భాగాలుగా విడదీస్తుంది. అప్పుడు ఒకే దేశంలో ఒక ఊళ్ళో ఒక తేదీ, ఆ పక్క ఊళ్ళో మరోతేదీ ఏర్పడే ప్రమాదం వుంది. పండుగలు వీళ్ళొక రోజున, వాళ్ళొక రోజునా చేసుకోవలసి వస్తుంది. ఈ ఇబ్బందిని తొలగించడం కోసం ఈ తేదీ రేఖని ముక్కుకి సూటిగా గీసెయ్యక, భూభాగాలను తప్పించి, సాధ్యమైనంత వరకూ సముద్రంలో నుంచి వెళ్ళేటట్లుగా వంకరులు తిప్పేరు. ఈ తేదీ రేఖ తిన్నగా గీయకపోవడానికి ఇదీ కారణం.



28వ బొమ్మ : అంతర్జాతీయ తేదీ రేఖ

10వ ప్రకరణం

కేలండరు సంస్కరణ

ప్రపంచంలో ముఖ్యంగా మూడు రకాల కేలండర్లు వాడుకలో వున్నాయి.

1. కేవల చాంద్ర పంచాంగం : మహమ్మదీయ దేశాలన్నిటా ఇదే నడుస్తోంది. దీనికి ఋతు చక్రంతో సంబంధం ఏమీలేని కారణంచేత దీనివల్ల లౌకికమైన ఉపయోగం ఏమీలేదు.

2. కేవల సౌర పంచాంగం : సరాసరి సంవత్సరం పొడవు 365.24399 రోజులు ఉండేటట్లుగా కొన్ని సంవత్సరాలకు 365 రోజులు, మరికొన్ని సం॥లకు 366 రోజులూ ఉంచుతారు. ఇది ఋతుచక్రాన్ని కచ్చితంగా చూపిస్తుంది. చంద్రకళలతో సంబంధం ఏమీలేదు; ఇదే గ్రిగోరియన్ కేలండరు అనే పేరుతో ప్రపంచమంతటా ఉపయోగింప బడుతుంది.

3. చాంద్ర సౌర పంచాంగం : ముఖ్యంగా చంద్రకళలను అనుసరిస్తుంది. సూర్యగతిలో సరిపుచ్చడం కోసం అధిక మాసాలనూ, క్షయ మాసాలనూ ఉపయోగిస్తారు. హిందూ దేశంలో ఇది ఇప్పటికీ వాడుకలో ఉంది.

క్రైస్తవులకు ప్రపంచంలో ఉన్న ప్రాబల్యంవల్ల మొత్తం మీద వారి గ్రిగోరియన్ కేలండరే అన్నిచోట్లా వాడుకలో ఉంది. మత సంబంధమైన కార్యక్రమాలకూ, పండుగలకూ మాత్రం వేరు వేరు జాతులు ఇతర పంచాంగాలను ఉపయోగిస్తూ ఉన్నప్పటికీ నిత్య వ్యవహారానికి మాత్రం గ్రి.కే.నే వాడుతున్నారు. దీనిని కాదని ఆకాశవాణి వారు శక సంవత్సరాలు, చైత్ర వైశాఖాది మాసాలూ మొదలుపెట్టేరు కానీ, ఆ చదివే వారికి కూడా పుస్తకం చూస్తే తప్ప ఆ తేదీ గుర్తుండని స్థితిలో ఉంది. ఏ కారణం చేతనైతేనేమి సర్వత్రా వాడుకలో వున్న గ్రి.కే. కాదని వేరొక కేలండరును వాడాలని ప్రయత్నించడం వివేకం అనిపించుకోదు.

నిజంగా ఆలోచిస్తే ప్రపంచం అంతా వాడుకుంటూ ఉన్న ఈ గ్రి.కే. సవ్యంగా, హేతుబద్ధంగా ఉందా? లేదు. ముమ్మాటికీ లేదు. నెలలకు రోజులు 28, 29, 30, 31 అని నాలుగు విధాలు. అంతా వంకర టింకర, నెలలకి ఆ పేర్లు ఏమిటి? మనుషుల పేర్లు, క్షుద్రదేవతల పేర్లు, తప్పుడు అంకెల పేర్లు.

నెలకి ఎన్ని వారాలంటే చెప్పటం కష్టం. 4 వారాలు, $4\frac{1}{7}$ వారాలు, $4\frac{2}{7}$ వారాలు, $4\frac{3}{7}$ వారాలు. ఇందులో ఏదైనా కావచ్చు.

సంవత్సరానికి ఎన్ని వారాలు? $52\frac{1}{7}$ గాని, $52\frac{2}{7}$ గాని వారాలు. ఈ భిన్నాలవల్ల పక్క పక్క సంవత్సరాలలో తేదీలూ, వారాలూ కలియవు.

సంవత్సరాది ఏ వారమైనా కావచ్చు. అది ఏటేటా మారిపోతూ ఉంటుంది. అల్లాగే నెల ఏ వారంతోనైనా మొదలు కావచ్చు.

సంవత్సరాన్ని నాలుగు "పాదములు"గా విడతీద్దామంటే సమ భాగాలు గాకుండా 90, 91, 92, 92 రోజులు ఉంటాయి. అదే లీపు సం॥లో అయితే 91, 91, 92, 92 రోజులు.

నెలలో పనిదినాల సంఖ్య (Working days) స్థిరంగా ఉండక నెల నెలకీ మారుతూ ఉంటుంది. ఆ సంఖ్య 24 రోజుల నుంచి 27 రోజుల వరకూ ఉండవచ్చు.

ఇన్ని అవకతవకలతో కూడివున్న ఈ కేలండరు ఇంతకాలం పాటు ఎలా నిలిచి ఉందో, ఇంతకన్నా మంచి కేలండరు తెలియకపోవడమే దానికి కారణం. అజ్ఞానంలో ఆ సౌకర్యం ఉంది.

మామూలు నిత్యావసరాలకు ఇది బాగానే నడిచిపోతోంది. కానీ అతి వేగవంతమైన ప్రయాణ సాధనాలూ, భారీ ఎత్తున ఉత్పత్తి సాధనాలూ, ప్రపంచ విస్తృతమైన వ్యాపారమూ అభివృద్ధి అయిన ఈనాటి అవసరాలకు తగ్గట్టుగాలేదు ఈ కేలండరు. నెలల వారీగా, లేదా అర్ధ, పావు సంవత్సరాల వారీగా ఉత్పత్తి ఏ విధంగా ఉండాలో, వ్యాపారాభివృద్ధి ఏ రేటున జరగాలో ముందుగానే ప్లానులు వేసుకోడానికీ, పథకం ప్రకారం నడుస్తున్నదీ లేనిదీ సరిచూసుకోవడానికీ అస్తవ్యస్తపు వ్యవధులుగల ఈ మాసాలు దోహదకారులు కావు, కోర్టులు, స్కూళ్ళు వగైరా సంస్థలు తెరిచే రోజులు, మూసే రోజులు ఒక నిర్దిష్టమైన పద్ధతిలో ఉంచడానికి లేకుండా తేదీలు, వారాలు, సెలవు దినాలు చిక్కులు తెచ్చి పెడుతూ ఉంటాయి. "నెలలో మొదటి ఆదివారం తరువాత వచ్చే మొదటి సోమవారం నాడు..." వంటి విచిత్రమైన భాష వాడవలసిన అవసరం ఉండకూడదు.

ఈ ఉద్దేశంతో కేలండరును సంస్కరించడం అవసరమని గుర్తించారు. ఈ సంస్కరణ కోసం లీగ్ ఆఫ్ నేషన్స్ ఒక కమిటీ ఏర్పరచింది. ఆ కమిటీ 185 రకాల ప్లానులు పరిశీలించి, 1926లో ఒక రిపోర్టు తయారు చేసింది. ప్రస్తుతం వాడుకలో ఉన్న నెలలను పూర్తిగా తొలగించాలనీ, ఈ కింది రెండు పథకాలలో ఒక దానిని అవలంబించాలనీ సూచించింది.

మొదటి పథకం

సంవత్సరాన్ని 4 సమాన పాదములుగా విభజించాలి. ఒక్కొక్క భాగానికి మూడేసి నెలలు. వాటికి 31+30+30 = 91 రోజులు. ఒక్కొక్క భాగంలో సరిగ్గా 13 వారాలు ఉంటాయి. 13×7=91 రోజులు. ఈ విధంగా చేస్తే మొత్తం 364 రోజులే అవుతాయి. నిజానికి సంవత్సరానికి 365 రోజులు. లీపు సంవత్సరం అయితే 366 రోజులు ఉండాలి కదా! సంవత్సరానికి 52 వారాలు కాక పైగా ఒకరోజు (అదే లీపు సం.కి అయితే 2 రోజులు) అదనంగా కలపవలసి వస్తుంది. ఈ అదనపు రోజులు ఏ నెలలోనూ చేరవు. వాటిని సెలవు దినాలుగా ప్రకటించవచ్చు. వీటిలో ఒకటి ప్రతి సంవత్సరమూ డిసెంబరు 30కీ, జనవరి 1కీ మధ్య వస్తుంది. దీనిని "ప్రపంచ దివసం (World day) అనవచ్చు. లీపు సం.లో వచ్చే అదనపు దినం 6వ నెల అంతానికీ, 7వ నెల ప్రారంభానికీ మధ్యలో ఉండవచ్చు. దీనిని (Leap day) అనవచ్చు* ("ఉదాత్తదినం" అందామా?)

ఈ అదనపు దినాలకు వారం పేరు కూడా ఉండదు. లింగవచన విభక్తులు లేని అవ్యయములలాగా ఈ అదనపు రోజులు మాస, వార రహితములుగా ఉంటాయి. ఈ అదనపు దినాలకు వారాల పేర్లు తగిలించకపోవడంవల్ల వచ్చే సౌకర్యం ఏమిటంటే, జనవరి 1వ తేదీ ఆదివారం అయితే ప్రతి సంవత్సరమూ జనవరి 1వ తేదీ ఆదివారమే అవుతూ ఉంటుంది. కనుక, ఒక్కసారి తయారు చేసిన కేలండరు మార్పులు లేకుండా అనంతకాలం ఉంచుకోవచ్చును. ప్రతి సంవత్సరమూ మారుస్తూ ఉండనక్కరలేదు. ఇటువంటి కేలండరులో ప్రథమ పాదం 24వ పట్టికలో చూపించినట్లు ఉంటుంది. మిగిలిన మూడు పాదములూ అచ్చు ఇదే విధంగా ఉంటాయి.

---

* (Leap) అంటే "లంఘనం" కనుక (Leap dayకి) "లంఘన దివసం" అని పేరుపెట్టి, ఆ రోజున అందరూ కటిక "లంఖణం" ఉండాలని అన్నా అనవచ్చు.

24వ పట్టిక

మొదటి పద్ధతిలో సంస్కరించిన కేలండరులో ప్రథమ పాదం

జనవరి

ఆది	సోమ	మంగళ	బుధ	గురు	శుక్ర	శని
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

ఫిబ్రవరి

ఆది	సోమ	మంగళ	బుధ	గురు	శుక్ర	శని
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

మార్చి

ఆది	సోమ	మంగళ	బుధ	గురు	శుక్ర	శని
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

25 వ పట్టిక

మొదటి పద్ధతిలో సంస్కరించిన నెలలకు రోజులు

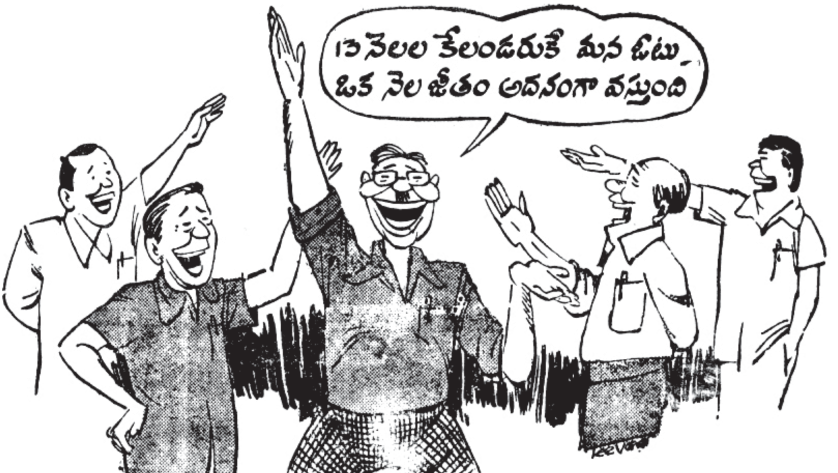
జనవరి	(31 రోజులు)	జూలై	(31 రోజులు)
ఫిబ్రవరి	(30 రోజులు)	ఆగస్టు	(30 రోజులు)
మార్చి	(30 రోజులు)	సెప్టెంబరు	(30 రోజులు)
ఏప్రిల్	(31 రోజులు)	అక్టోబరు	(31 రోజులు)
మే	(30 రోజులు)	నవంబరు	(30 రోజులు)
జూన్	(30 రోజులు)	డిసెంబరు	(30 రోజులు)

ఏ సంవత్సరానికైనా ఇదే కేలండరు. ఒక్కొక్క పాదానికి 91 రోజులు; 13 వారాలు; 3 నెలలు. ప్రతి నెలలోనూ 26 పనిదినాలు. మిగిలినవి ఆదివారాలు. ప్రతి ఏడూ జనవరి 1వ తేదీ ఆదివారమే అవుతుంది. ప్రతి పాదమూ ఆదివారంతో మొదలై, శనివారంతో అంతం అవుతుంది.

రెండవ పథకం

సంవత్సరానికి 13 నెలలు ఉంటాయి. నెలకి 28 రోజులు. నెలకి సరిగ్గా 4 వారాలు.

ఈ పథకంలో కూడా 13×28=364 రోజులే వుంటాయి. ఇవి కాక ఒక అదనపు దినం (World day) ప్రతి సంవత్సరారంభంలోనూ, లీపు సంవత్సరాలలో అయితే మరొక అదనపు దినం (Leap day) సంవత్సర మధ్యంలోనూ మాస వార రహితంగా వుంటాయి మొదటి పథకంలోలాగే.



26వ పట్టిక

రెండవ పథకంలో కేలండరు

ఆది	సోమ	మంగళ	బుధ	గురు	శుక్ర	శని
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

ఈ పథకంలో కేలండరు మరీ సులభమైపోతుంది. మొత్తం కేలండరు అంతా ఇంతే. ఏ నెలకైనా, ఏ సంవత్సరానికైనా ఇదే. త్వరగా కంఠతా కూడా వచ్చేస్తుంది.

ప్రతి నెలకీ రోజుల సంఖ్య సమానం.

ప్రతి నెలలోనూ తేదీలు, వారాల పేర్లు ఒక్కలాగే ఉంటాయి.

ప్రతి నెలలోనూ పని రోజులు సమానం (24 రోజులు). ప్రతి నెలకి పూర్ణ సంఖ్యలో వారాలుంటాయి. నెల మొదటగాని, చివరగాని అసంపూర్ణ వారాలు ఉండవు. ప్రతి పాదానికీ 13 వారాలు.

ఎకౌంటింగు చాలా సులభమైపోతుంది. ఈ పథకంలో చాలా లాభాలే ఉన్నాయి. కాని కొన్ని ఇబ్బందులు కూడా లేకపోలేదు. ఏడాదికి 13 నెలలు అయితే అందులో సగము, పావువంటి విభజనకు భిన్నాంకములు వాడవలసి వస్తుంది. అంతేకాక క్రైస్తవులకు 13 అశుభ సంఖ్య. అల్లాగే శుక్రవారం కూడా అశుభమే. ఈ రెండూ కలిసి 13వ తేదీన శుక్రవారమైతే అంత చెడ్డది మరొకటి లేదని వాళ్ళ పిచ్చి నమ్మకం. అటువంటి రోజు వస్తే ఏ పనీ చెయ్యకుండా ఏమి ప్రమాదం ముంచుకు వస్తుందోనని భయపడిపోయే జనం ఇప్పటికీ బోలెడంతమంది ఉన్నారు. ఈ కేలండరును చూస్తే ప్రతి నెలలోనూ 13వ తేదీ శుక్రవారమే అవుతుంది. ఈ కారణంచేత అధిక సంఖ్యాకులు ఈ రెండవ పథకాన్ని అంగీకరించకపోవచ్చు.

చేయదగ్గ మార్పులు ఇంతేకాదు. నెలలకి ఈ పిచ్చి పేర్లే ఉంచాలని ఏముందీ? మార్చవచ్చు. కాదు మార్చాలి.

వారానికి 7 రోజులే అనుకోవడం ఎందుకూ? వారానికి 5 రోజులు అనుకుంటే ఏడాదికి సరిగ్గా 73 వారాలు అవుతాయి. లీపు సం॥లో మాత్రమే ఒక రోజు అదనంగా చేర్చుకోవాలి. కాని 73లో అర్ధ, పావు విభాగం సాధ్యం కాదు కదా?

కేలండరు సంస్కరించాలంటే ప్రపంచం యావత్తూ అంగీకరించాలి. ఇదివరలో లాగ ఏ చక్రవర్తో శాసనం చేస్తేనే జరిగిపోయేది కాదు. ముందు ముందు ఏం జరుగుతుందో చూద్దాం.

కేలండరు కథలో ముఖ్య ఘట్టాలు

క్రీ.పూ. 6000 :	ఈజిప్టులో నాగరికత తల యెత్తుతున్న సమయం; కేలండరు స్థూలరూపంలో ఏర్పడబోతోంది.
క్రీ.పూ.4700–4550 :	సంవత్సరం పొడవును కొలవడానికి ఈజిప్షియనులు పిరమిడ్ లను ఉపయోగించారు.
క్రీ.పూ. 4236 :	సిరియస్ నక్షత్రపు సూర్యసహోదయాన్ని పరిశీలించి ఈజిప్షియ నులు సౌర పంచాంగాన్ని నిర్మించారు.
క్రీ.పూ. 4004 :	ప్రపంచ సృష్టి జరిగిన సంవత్సరమని క్రైస్తవుల నమ్మిక.
క్రీ.పూ. 4000 :	చైనాలో నీటిగడియారాలు ఉపయోగించారు.
క్రీ.పూ. 3761 :	అక్టోబరు 1వ తేదీని ప్రపంచ సృష్టి జరిగిందని యూదుల నమ్మిక.
క్రీ.పూ. 641 :	ఫిబ్రవరి 10వ తేదీ నుంచి మధ్య అమెరికాలోని మయ జాతివారి శకారంభం.
క్రీ.పూ. 3102 :	ఫిబ్రవరి 18వ తేదీ నుంచి కలియుగ శకారంభం.
క్రీ.పూ. 2100 :	బాబిలోనియనులు తమ చాంద్ర–సౌర పంచాంగంలో అధిక మాసాలను అవసరాన్ని బట్టి వాడేరు.
క్రీ.పూ. 2000 :	యూఫ్రెటిస్ లోయలో ఎండగడియారాలు వాడేరు.
క్రీ.పూ. 2000 :	చుంగ్ కాంగ్ అనే చైనా చక్రవర్తి సూర్య గ్రహణాన్ని ముందుగా తెలుసుకోలేకపోయిన ఇద్దరు ఆస్థాన ఖగోళ పండితులను పట్టి చంపించాడు.
క్రీ.పూ. 1680 :	విషువత్తులనూ, అయనాంతాలనూ నిర్ణయించడానికి పాతిన రాతి స్తంభాలు (Stone henge) దొరికేయి.
క్రీ.పూ. 1100 :	ఆ కాలంనాటి ఈజిప్షియన్ ఎండ గడియారం బెర్లిన్ మ్యూజియంలో ఉంది.

క్రీ.పూ. 1100 : "చౌపీ" అనే చైనా గ్రంథంలో నీడ స్తంభపు వాడకాన్ని వివరించారు.

క్రీ.పూ. 1000 : రంపపు పొట్టు, బొగ్గు, పేడ కలిపి చేసిన నిప్పు గడియారాలను చైనాలో ఉపయోగించారు.

క్రీ.పూ. 776 : గ్రీకుల "ఒలింపియాడ్" శకారంభం. అప్పటినుంచి నాలుగేళ్ళ కొకసారి ఒలింపిక్ ఆటల పోటీలు జరపడం మొదలయింది.

క్రీ.పూ. 753 : రోము నగరానికి శంకుస్థాపకుడైన రోమ్యులస్ అనే రోమను చక్రవర్తి రోమను కేలండరును ఆరంభించాడు. దానికి 10 నెలలు. 304 రోజులు.

క్రీ.పూ. 700 : న్యూమా పాంపీలియస్ అనే రోమను చక్రవర్తి కేలండరును సంస్కరించి, 12 చాంద్ర మాసాలను ప్రవేశపెట్టేడు.

క్రీ.పూ. 640 : గ్రీకు కేలండరులో ఒక నెలకు 29, మరో నెలకి 30 చొప్పున రోజులుండాలని "సోలోన్" అనే శాస్త్రజ్ఞుడు నిర్ణయించాడు.

క్రీ.పూ. 543 : బుద్ధుడు నిర్యాణం చెందేడు. సయాములో బౌద్ధ శకారంభం.

క్రీ.పూ. 540 : "నాబు.రే.మన్ను" అనే బాబిలోనియన్ శాస్త్రజ్ఞుడు సం॥ పొడవు 365.259618 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.

క్రీ.పూ. 509 : రెండు సంవత్సరాలకు 21 రోజులను అధికంగా చేర్చాలని రోమనుల చాంద్ర-సౌర పంచాంగ సంస్కరణ.

క్రీ.పూ. 432 : జూలై 15, గ్రీసులో "మేటన్" అనే శాస్త్రజ్ఞుడు 19 ఏళ్ళకి 7 అధిక మాసాలుండాలని నిర్ణయించాడు.

క్రీ.పూ. 315 : "క్నీయస్ ఫ్లావియస్" అనే శాస్త్రజ్ఞుడు మతగురువుల గుప్పిటిలో నుంచి పంచాంగాన్ని బయటికి లాగేడు.

క్రీ.పూ. 311 : అలగ్జాండరు బాబిలోనియాలో సెల్యూసిడ్ శకారంభం చేశాడు.

క్రీ.పూ. 300 : "బెరోసస్" అనే చాల్డియను విద్వాంసుడు అర్ధగోళాకారపు ఎండ గడియారాన్ని తయారు చేశాడు.

క్రీ.పూ. 300 : భారతదేశంలో "జలయంత్రం" అనే పేరుతో నీటి గడియారాన్ని ఉపయోగించేవారు.

క్రీ.పూ. 240 : ఎపొలోనియస్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు "ఆస్ట్రలాబ్" అనే ఖగోళ యంత్రాన్ని కనిపెట్టేడు.

క్రీ.పూ. 238 : టాలెమీ యూర్గెటిస్ I అనే చక్రవర్తి ఈజిప్టులో 4 ఏళ్ళకొక

		లీపు సం॥ ఉండాలని ఆదేశించాడు. కాని మతగురువులు 365 రోజుల కేలండరు మార్చడానికి ఇష్టపడలేదు.
క్రీ.పూ. 210	:	రోజును 100 భాగాలు చేసే ఎండ గడియారాలను చైనాలో విరివిగా వాడేవారు.
క్రీ.పూ. 2వ శతాబ్ది	:	హిప్పార్చస్ (ఆఫ్-ని కేయా) అనే గ్రీకు విద్వాంసుడు సం॥ పొడవు 365.24567 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.
క్రీ.పూ. 125	:	హిప్పార్చస్ విషువచ్చలనం కనిపెట్టేడు. భూ అక్షం 26000 సం॥లకు ఒక వలయం పూర్తి చేస్తుందనీ, సాయన, నాక్షత్ర సం॥ల భేదానికి ఇదే కారణమని తెలుసుకున్నాడు.
క్రీ.పూ. 57	:	భారతదేశంలో విక్రమ శకారంభం.
క్రీ.పూ. 46	:	కేలండరు సంస్కరణ విషయమై జూలియస్ సీజరుకి సొసీజెనిస్ సలహా ఇచ్చాడు.
క్రీ.పూ. 45	:	జనవరి 1వ తేదీతో జూలియస్ కేలండరు ప్రారంభం.
క్రీ.పూ. 8	:	ఆగస్టస్ అనే రోమను చక్రవర్తి జూలియస్ కేలండరులో తన పేరుమీదుగా 8వ నెలకు ఆగస్టు అని నామకరణం చేశాడు.
క్రీ.శ. 1	:	క్రైస్తవ శకారంభం. జీసస్ క్రైస్ట్ పుట్టిన సంవత్సరం అని నమ్మిక.
క్రీ.శ. 78	:	హిందూదేశంలో శాలివాహన శకారంభం.
క్రీ.శ. 325	:	చక్రవర్తి కాన్‌స్టాన్‌టైన్ ఆదేశానుసారం ఆసియా మైనరులోని నికేయాలో క్రిస్టియన్ కౌన్సిల్ సమావేశమైంది. వసంత విషువత్తు మార్చి 21 అవుతుంది అనీ, వసంత విషువత్తు తరువాత పూర్ణిమ వచ్చే మొదటి ఆదివారంనాడు "ఈస్టరు" అనీ, 7 రోజుల వారాన్ని ఉపయోగించాలనీ నిర్ణయమైంది.
క్రీ.శ. 330-365	:	యూదుల కేలండరు వారి మత గురువుల చేతిలో రహస్యంగా ఉండటం పోయింది.
క్రీ.శ. 350	:	బాబిలోనియను యూదు శాస్త్రజ్ఞుడు "రాబ్ అడ్డా" సం॥ పొడవు 365.246819 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.
క్రీ.శ. 499	:	ఆర్యభట్టు నాక్షత్ర సం॥ పొడవు 365.25868 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.
క్రీ.శ. 505	:	వరాహమిహిరుని "పంచ సిద్ధాంతిక"లో విషువచ్చలన ప్రశంస ఉంది.

క్రీ.శ. 532	:	జీసస్ క్రైస్ట్ పుట్టుక నుంచి క్రీస్తు శకారంభం చెయ్యాలని "డయొనైసియస్ ఎక్సీగ్యువస్" అనే రోమను సన్యాసి సూచించాడు.
క్రీ.శ. 622	:	జూలై 16వ తేదీ శుక్రవారం నుంచి మహమ్మదీయ శకం (హిజ్రా) ఆరంభం.
క్రీ.శ. 628	:	బ్రహ్మగుప్తుడు నాక్షత్ర సం॥ల పొడవు 365.26875 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.
క్రీ.శ. 632	:	జూన్ 16వ తేదీ మంగళవారం నుంచి పార్శీ శకారంభం.
క్రీ.శ. 8వ శతాబ్ది	:	"లూయిట్ ప్రాండ్" ఇసుక గడియారాన్ని తయారు చేశాడు. నీటికి బదులు సన్నని ఇసుకను ఉపయోగించాడు.
క్రీ.శ. 748	:	క్రీస్తు శకాన్ని ఉపయోగించడం మొదలుపెట్టేరు.
క్రీ.శ. 9వ శతాబ్ది	:	"ఆల్బటేగ్నియస్" అనే విద్వాంసుడు సం॥ పొడవు 365.242544 రోజులు అన్నాడు.
క్రీ.శ. 996	:	"గెర్బెర్ట్ ఆవరేగ్నె" పళ్ళ చక్రపు గడియారాలలో అతి ముఖ్యమైన Escapement కనిపెట్టేడు.
క్రీ.శ. 1079	:	పర్షియా చక్రవర్తి మాలిక్ జలాల్ ఆల్‌దీన్ ఉమర్ ఖయ్యామ్ నాయకత్వం కింద పెర్షియన్ కేలండరు సంస్కరణలు జరిపించాడు. సం॥ పొడవు 365.24242 రోజులు అనీ, 33 సం॥లలో లీపు సంవత్సరాలుండాలనీ అతడు నిర్ణయించాడు. ఇది గ్రిగోరియన్ కేలండరు కన్నా నిర్దుష్టమైనది.
క్రీ.శ. 1150	:	భాస్కరాచార్యుడు నాక్షత్ర సం॥నికి 365.258438 రోజులు అని నిర్ణయించాడు. అధికమాస, లుప్తమాస నిర్ణయాలతో హైందవ పంచాంగాన్ని పరిపుష్టం చేశాడు.
క్రీ.శ. 1200	:	"అబుల్ హసన్" అనే శాస్త్రజ్ఞుడు ఎండ గడియారాలలో గంటలు సరిసమాన వ్యవధులు కలవిగా చేశాడు. అంతకు ముందు గంటలు అన్నీ సరిసమానాలు కావు.
క్రీ.శ. 1219	:	క్రీస్తు తరువాత అని చెప్పడానికి సంవత్సర సంఖ్య ప్రక్కని A.D. (Anno Domini) అని రాయడం మొదలయింది.
క్రీ.శ. 1250	:	"జాన్ ఆఫ్ హోలీవుడ్" అనే స్కాట్లండు దేశపు మత గురువు

క్రీ.శ.		జూలియస్ కేలండరు సూర్యగతితో పోల్చితే 7 రోజులు వెనుకబడి ఉన్నదని కనుగొన్నాడు.
క్రీ.శ. 1279	:	కుబ్లాఖాన్ అనే చైనా చక్రవర్తి పెకింగులో ఖగోళ పరిశోధనా శాల నిర్మించాడు.
క్రీ.శ. 1471	:	పోప్ సిక్టస్ IV జూలియస్ కేలండరును సంస్కరించడానికి సంప్రదింపులు సాగించాడు.
క్రీ.శ. 1520	:	భూ కేంద్ర సిద్ధాంతాన్ని తోసిరాజని, సూర్యుని చుట్టూ భూమి, తక్కిన గ్రహాలు తిరుగుతున్నాయని కోపెర్నికస్ వెల్లడించాడు.
క్రీ.శ. 1577	:	పోప్ గ్రిగరీ xii జూలియస్ కేలండరు సంస్కరణకు ప్రయత్నాలు మొదలుపెట్టేడు.
క్రీ.శ. 1582	:	అక్టోబరు 5వ తేదీ నుంచి జూలియస్ కేలండరు పోయి, గ్రిగోరియన్ కేలండరు అమలులోకి వచ్చింది. దానిని ఫ్రాన్సు, ఇటలీ, పోలండ్, పోర్చుగల్, స్పెయిన్ దేశాలు వెంటనే ఆమోదించాయి.
క్రీ.శ. 16వ శతాబ్ది	:	గెలీలియో అనే ఇటాలియన్ ఖగోళవేత్త "పెండ్యులం" గడియారాన్ని కనిపెట్టేడు.
క్రీ.శ.16వ శతాబ్ది	:	"టైకోబ్రాహే" అనే డేనిష్ ఖగోళవేత్త సం॥ పొడవు 365.242193 రోజులు అన్నాడు.
క్రీ.శ. 16వ శతాబ్ది	:	కోపెర్నికస్ సం॥ పొడవు 365.242435 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.
క్రీ.శ. 17వ శతాబ్ది	:	"కెప్లర్" సం॥ పొడవు 365.242334 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.
క్రీ.శ. 1650	:	ప్రపంచ సృష్టి క్రీ.పూ. 4004 సంవత్సరంలో జరిగిందని ఇంగ్లండులో బిషప్ ఉషర్ నిర్ణయించాడు.
క్రీ.శ. 1682	:	ఎడ్మండ్ హాలీ సం॥ పొడవు 365.242299 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.
క్రీ.శ. 1752	:	సెప్టెంబరులో ఇంగ్లండు గ్రి.కే.ను ఆమోదించింది. సెప్టెంబరు 2వ తేదీ తరవాత 14వ తేదీ వచ్చింది. సంవత్సరాది మార్చి 25 నుంచి జనవరి 1కి మార్చబడింది.

క్రీ.శ. 1793 : ఫ్రెంచి విప్లవం తరువాత కేలండరును సంస్కరించాలని నిశ్చయించారు. ఫ్రాన్సులో మాసాన్ని 3 భాగాలు చెయ్యాలన్నారు, ఈజిప్షియనులలాగే.

క్రీ.శ. 1799 : ఫ్రాన్సులో మెట్రిక్ పద్ధతి మొదలయింది.

క్రీ.శ. 18వ శతాబ్ది : "లలాంతే" సం॥ పొడవు 365.242263 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.

క్రీ.శ. 18వ శతాబ్ది : "దలాంబర్" సం॥ పొడవు 365.24223 రోజులు అని నిర్ణయించాడు.

క్రీ.శ. 1806 : జనవరి 1వ తేదీనుంచి మళ్ళీ గ్రి. కేలండరును స్వీకరించాడు నెపోలియన్.

క్రీ.శ. 1884 : "ఎబ్బేమేర్ మాస్ట్రోఫినీ" 52 వారాలు (364 రోజులు) గల సంవత్సరాన్ని ఉపయోగించాలనీ, మిగిలిన 1 లేక 2 రోజులను మాస, వార రహితంగా ఉంచాలనీ ప్రతిపాదించాడు.

క్రీ.శ. 1873 : జపాను గ్రి.కే. ఆమోదించింది.

క్రీ.శ. 1887 : ఫ్రెంచి ఖగోళ పరిషత్తు కేలండరు సంస్కరణను సూచించమని పోటీ పెట్టింది. అందులో "ఆర్మెలిన్"కి బహుమానం వచ్చింది. సం॥ పొడవు 364 రోజులు ఉండాలనీ, దానిని 91 రోజులు గల నాలుగు సమపాదములుగా విభజించాలనీ, ఒక్కొక్క పాదంలోని 3 నెలలకు వరుసగా 30, 30, 30, రోజులు ఉండాలనీ, మిగిలిన 1 లేక 2 రోజులు మాస, వార రహితములుగా ఉండాలనీ ప్రతిపాదించాడు.

క్రీ.శ. 1900 : "ఐసెనాఖ్"లో ఇవాంజలికల్ సమావేశం జరిగింది. గ్రి.కే. సంస్కరణ అవసరమని నిర్ణయించింది.

క్రీ.శ. 1914 : 1921, 1923, 1925 లలో ఇంటర్నేషనల్ ఛాంబర్స్ ఆఫ్ కామర్స్ సమావేశమై, గ్రి.కే. సంస్కరణ జరగాలని తీర్మానించింది.

క్రీ.శ. 1914 : మే 27-29 తేదీలలో "లీగ్"లో అంతర్జాతీయ గ్రి.కే. సంస్కరణ సదస్సు సమావేశమై ఈ నిర్ణయాలు చేసింది. (1) మాసంలో తేదీలకూ, వారాల పేర్లకూ స్థిర సంబంధం ఉండే అవిచ్ఛిన్నమైన (Perpetual) కేలండరు ఉండాలి. (2) 364 రోజుల సంవత్సరము;

మిగిలిన 1 లేదా 2 రోజులు మాస, వార రహితంగా ఉంచే ఏర్పాటును పరిశీలించాలి. (3) 364 రోజులను 52 సంపూర్ణ వారాలుగా విడదీయాలి. (4) సంవత్సరాన్ని 12 భాగాలు చెయ్యాలి. (5) ఏప్రిల్ నెలలో మొదటి (లేదా రెండవ) ఆదివారం ఈస్టర్ అని నిర్ణయించాలి.

క్రీ.శ. 1912 : 1912 లో చైనా; 1916లో బల్గేరియా; 1918లో రష్యా గ్రి.కే.ను ఆమోదించాయి.

క్రీ.శ. 1922 : సమాన పాదములుగల 364 రోజుల స్థిర సంవత్సరం ఉండాలనీ, మిగిలిన 1 లేదా 2 రోజులను మాస, వార రహితంగా ఉంచాలని ఇంటర్నేషనల్ ఆస్ట్రనామికల్ యూనియన్ సూచించింది.

క్రీ.శ. 1924 : గ్రి.కే. సంస్కరణ విషయమై తమకు పిచ్చి పట్టుదలలు ఏమీలేవని "లీగ్ ఆఫ్ నేషన్స్"కి "వాటికన్" తెలియజేసింది.

క్రీ.శ. 1931 : లీగ్ ఆఫ్ నేషన్స్ ఆధ్వర్యాన జెనీవాలో జరిగిన అంతర్జాతీయ కేలండరు సంస్కరణ సమావేశంలో 44 దేశాలు పాల్గొన్నాయి.

క్రీ.శ. 1934-50 : "అంతర్జాతీయ కేలండరు సంఘం" అనేక దేశాలలో నెలకొల్పబడింది. ఆర్మెలిన్ సూచించిన 364 రోజుల, 4 సమ పాదాల స్థిరమైన కేలండరు ఉండాలని వీరి వాదం. 364 రోజులను 13 నెలలుగా విడదీయడాన్ని వీరు అంగీకరించరు.

క్రీ.శ. 1955 : అంతర్జాతీయ కేలండరు సంఘం తాలూకు సంస్కరణ పథకాన్ని UNO లో ప్రవేశపెట్టేరు. కాని ఇంగ్లండు, ఆస్ట్రేలియా, అమెరికా, చైనా, నెదర్లాండ్సు, పాకిస్తాన్ ఈ ప్రతిపాదనను వ్యతిరేకించాయి.

Glossary

(పదకోశం)

Accuracy = నిర్దుష్టత్వం

Aldebaran = రోహిణి

Altair = శ్రవణ

Altitude = ఉన్నతి (ఖగోళం మీద క్షితిజం నుంచి నక్షత్రానికి గల దూరం డిగ్రీలలో)

Antares = జ్యేష్ఠ

Apogee = ఎపోజీ; దూరబిందువు (అండవృత్తాకార కక్ష్యలో ఫోకస్‌కి బహుదూరాన ఉండే బిందువు

Aquarius = కుంభరాశి

Artcurus = స్వాతి

Aries = మేషరాశి

Astralabe = ఏస్ట్రలాబ్ (ఖగోళంమీద నక్షత్రాల స్థానాలను నిర్ణయించే పనిముట్లు)

Astrology = జ్యోతిషశాస్త్రం (మానవ జీవితాన్ని గ్రహగతులు నిర్ణయిస్తాయని నమ్మే శాస్త్రం)

Astronomy = ఖగోళశాస్త్రం (నక్షత్ర గోళంమీద సూర్య, చంద్ర, గ్రహాదుల గమనాలను నిర్ణయించే శాస్త్రం)

Autumn = ఆకురాలు కాలం

Axis = ఇరుసు, అక్షం

Azimuth = ఎజిమత్, దిగంశం (ఉత్తర దక్షిణ రేఖ నుంచి ఖగోళం మీద నక్షత్రానికి గల దూరం డిగ్రీలలో)

Base = పీఠం

Calendar = కేలండరు, పంచాగం

Cancer = కర్కాటకరాశి

Canopus = అగస్త్య నక్షత్రం

Capricornus = మకరరాశి

Celestial Equator = భూమధ్యరేఖ, ఖగోళమధ్యరేఖ, విషువద్వృత్తము (భూమధ్యరేఖను అనంతంగా ఉబ్బిస్తే ఖగోళాన్ని తాకే వలయం)

Celestial Horizon = ఖగోళీయ క్షితిజము (ప్రేక్షకుడున్న చోట భూ సమతలాన్ని అనంతంగా పొడిగిస్తే ఖగోళాన్ని తాకే వలయం)

Celestial Meridian = యామ్యోత్తరం; మధ్యాహ్నరేఖ (ప్రేక్షకుని శిరోబిందువును, ఖగోళీయ ధ్రువములను కలిపే మహావృత్తం)

Celestial Poles = ఖగోళీయ ధ్రువములు (భూ అక్షాన్ని అనంతంగా పొడిగిస్తే ఖగోళాన్ని తాకే ఉత్తర దక్షిణ బిందువులు

Celestial Sphere = ఖగోళం (నక్షత్రాలన్నీ తాపడం చేసినట్లు కనిపించే గోళం)

Centre = కేంద్రము

Chronology = తైధిక క్రమం, చారిత్రక క్రమం.

Cricle = వృత్తము.

Clepsydra = నీటి గడియారం (చిల్లుచెంబులో పోసిన నీరు బయటికి కారి పోవడాన్ని బట్టి కాల నిర్ణయం చేసే పనిముట్లు)

Comet = తోకచుక్క

Compass = దిక్సూచి

Constellation = నక్షత్ర సముదాయం

Correction = సంస్కారము

Crescent = నెలవంక, సన్నని చంద్రరేఖ

Cross Wires = క్రాస్ తీగలు (టెలిస్కోపులో సన్నని తీగలనుగాని, సాలీడు పోగులను గాని ఒకదానికొకటి లంబంగా అమర్చుతారు. చూస్తున్న వస్తువును కచ్చితంగా నిర్దేశించడానికి)

Cuneiform Script = ముక్కోణలిపి (మెసపొటేమియాలో క్రీ.పూ. 300 సంవత్సరాల క్రితం సుమేరియనులు సృష్టించిన లిపి)

Cycle = చక్రం

Day, Mean Solar = సరాసరి సౌరదినం (24 గంటలు)

Day, Solar = సౌరదినం (సూర్యోదయం నుంచి సూర్యోదయానికి పట్టే కాలం. భూమి సూర్యునిచుట్టూ అండవృత్త కక్ష్యలో తిరుగుతూ ఉండడంచేత ఇది స్థిరంగా ఉండదు.)

Day, Sidereal = నాక్షత్రదినం (నక్షత్రాలకు సాపేక్షంగా భూమి తన చుట్టూ తాను ఒకసారి తిరగడానికి పట్టేకాలం 23 గంటల 56 నిమిషాలు)

Degree = డిగ్రీ అంశ (కోణములను కొలవడానికి ఉపయోగించే ప్రమాణం. వృత్తంలో 360 డిగ్రీలుంటాయి)

Denebola = ఉత్తర ఫల్గుని

Decimal System = దశాంశ పద్ధతి

Disc = బింబము

Diameter = వ్యాసము

Diurnal Cycle = అహోరాత్ర చక్రం

Earth = భూమి (సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే గ్రహాలలో మూడవది)

Easter = ఈస్టర్ (జీసస్ క్రైస్ట్ సిలువమీద శుక్రవారంనాడు మరణించి, మళ్ళీ ఆదివారంనాడు లేచాడు అంటారు. ఆ తిరిగి లేచినరోజే ఈస్టర్. వసంత విషువత్తు తరువాత పూర్ణిమ తరువాత వచ్చే మొదటి ఆదివారం ఈస్టర్ అని క్రీ.శ. 325లో నికేయా సదస్సులో నిర్ణయమైంది. జూలియస్ కేలండరు సంస్కరణకి ప్రేరేపించిన విషయాలలో ఇది ముఖ్యమైనది)

Eclipse = గ్రహణం

Ecliptic = రవిమార్గం; క్రాంతిచక్రం (ఖగోళంమీద సూర్యుడు కదలుతున్నట్లు కనిపించే దారి)

Ellipse = అండవృత్తము; దీర్ఘవృత్తము, ఎలిప్స్ (గ్రహాలు సూర్యునిచుట్టూ తిరిగే మార్గములు ఇవే)

Equater = భూమధ్య రేఖ

Equinoxes = విషువత్తులు (భూమధ్యరేఖ, రవిమార్గము ఖండించుకునే రెండు బిందువుల వద్ద సూర్యుడు ఉండే సమయాలు. ఈ సమయాలలో దివారాత్రములు సరిసమానంగా ఉంటాయి.)

Equinox Spring = వసంత విషువత్తు (మార్చి 21వ తేదీ సూర్యుడు మీనరాశిలో ఉన్న సమయం)

Equinox Autumnal = శరద్విషువత్తు (సెప్టెంబరు 23వ తేదీ సూర్యుడు కన్యారాశిలో ఉన్న సమయం)

Error = దోషం

Excalary month = లుప్తమాసం; క్షయమాసం

First Point of Aries = వసంత విషువత్తు (క్రీ.పూ. 2050 క్రీ.శ. 100 సం॥ల మధ్య వసంత విషువత్ స్థానం మేషరాశిలో ఉండేది. కనుక రాశి–చక్రాన్ని మేషంతో ప్రారంభించారు. అప్పుడు దానికి ఈ పేరుపెట్టేరు. విషువచ్చలనం వల్ల వసంత విషువత్తు ప్రస్తుతం మీనరాశిలోకి మారినప్పటికీ అలవాటు చొప్పున ఈ పాతపేరునే ఉపయోగిస్తున్నారు.)

Gemini = మిథునరాశి

Geometry = క్షేత్రగణితం

Gnomon = నీడస్తంభం, శంకు (నేలలో నిట్టనిలువుగా పాతిన స్తంభం ఇది. దీని నీడ పొడవును కొలిచి సంవత్సరం పొడవు, విషువత్ స్థానాలు, అయస్కాంత స్థానాలు, రవిమార్గ భూమధ్యరేఖల మధ్యకోణము కొలిచేవారు.)

Hemisphere = అర్ధగోళం

Heliacal Rising of a Star = నక్షత్రపు సూర్యసహోదయం (సూర్యుడితో బాటుగా ఏదైనా నక్షత్రం ఉదయిస్తే దానికిది పేరు. ఇది ఏడాదిలో ఒక్కసారి మాత్రమే జరుగుతుంది. దీని సాయంతో సం॥ పొడవును ఈజిప్షియనులు మొదటిసారిగా కొలిచారు.

Hour = గంట (సరాసరి సౌరదినంలో 24వ వంతు)

Hour Glass = ఇసుక గడియారం

Intercalary Month = అధికమాసం (చాంద్రమానాన్ని సౌరగమనంతో సరిపుచ్చడం కోసం అప్పుడప్పుడు అధిక మాసాలను ఉపయోగిస్తారు.)

Jupitar = గురుగ్రహం, బృహస్పతిగ్రహం (సూర్యునిచుట్టూ తిరిగే గ్రహాలలో అయిదవది)

Leap Year = లీపు సంవత్సరం (జూలియస్ కేలండరులో నాలుగేళ్ళ కొకసారి 366 రోజుల సంవత్సరం వస్తుంది. దీనినే లీపు సం॥ అంటారు. ఇది గ్రిగోరియన్ కేలండరులో కూడా ఉంది. కాని, 400చే నిశ్శేషంగా భాగింపబడని శతాబ్ద సంఖ్యలు లీపు సం॥లు కాదు)

Latitude	= అక్షాంశము
Leo	= సింహరాశి
L.C.M	= కనిష్ట సామాన్య గుణిజం
Libra	= తులారాశి
Line of Sight	= దృగ్రేఖ
Lunar Calendar	= చాంద్ర పంచాంగం (చంద్రకళల ననుసరించి నెలలు ఉంటాయి. నెలకు 29 గాని 30 గాని రోజులు. ఏడాదికి 354 రోజులు లేక 12 నెలలు. ఏడాదికి $11\frac{1}{4}$ రోజుల చొప్పున అది ఋతుచక్రాన్ని దాటిపోతూ ఉంటుంది.)
Luni-Solar Calender	= చాంద్ర సౌర పంచాంగం (నెలలు చంద్రకళల ననుసరించి ఉంటాయి. ఋతుచక్రంతో సరిపుచ్చడంకోసం అధిక దినాలనుగాని, మాసాలనుగాని ఉపయోగిస్తారు.)
Lunation	= చాంద్రమాసం (అమావాస్య నుంచి అమావాస్యకు గల వ్యవధి. ఇది సరాసరిమీద 29.5305879 రోజులకు సమానం)
Longitude	= రేఖాంశము
Markab	= పూర్వాభాద్ర
Mars	= కుజగ్రహం, అంగారకగ్రహం, మంగళగ్రహం (సూర్యునిచుట్టూ తిరిగే గ్రహాలలో నాలుగవది)
Mean	= సరాసరి
Mercury	= బుధగ్రహం (సూర్యునికి అత్యంత సమీపంలో ఉన్న గ్రహం)
Meteor	= ఉల్క
Milkyway	= పాలపుంత
Minute	= నిమిషం (గంటలో 60వ వంతు కాలానికీ, డిగ్రీలో 60వ వంతు కోణానికి అదేమాట)
Moon	= చంద్రుడు
Month, Sidereal	= నాక్షత్ర మాసం (చంద్రుడు ఒక నక్షత్రం దగ్గర బయలుదేరి, భూ ప్రదక్షిణం చేసి మళ్ళీ అదే నక్షత్రం దగ్గరకు రావడానికి పట్టేకాలం. ఇది 27.32166 రోజులకు సమానం)

Month, Synodic = చాంద్రమాసం (చూడు Lunation)

Nodes = రాహు కేతువులు; నోడ్ బిందువులు (సూర్య చంద్రుల కక్ష్యలు ఖండించుకునే బిందువులు)

Obliquity of Ecliptic = క్రాంతి వృత్తపు తిర్యగత్వం (ఖగోళ మధ్య రేఖా తలమునకూ, రవిమార్గం తలమునకూ మధ్యగల కోణం $23\frac{1}{2}$ డిగ్రీలు)

Observation = ప్రేక్షణ, పరిశీలన

Observatory, Astronomical = ఖగోళ పరిశోధనశాల

Observer = ప్రేక్షకుడు

Orbit = కక్ష్య (ఉపగ్రహములు గ్రహముల చుట్టూ, గ్రహములు సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే మార్గాలు. అవి అండ వృత్తాకారంలో ఉంటాయి.

Pendulum = లోలకం, పెండ్యులం

Perigee = పెరిజీ, సమీప బిందువు (అండ వృత్తంలో ఫోకస్‌కి బహు సమీపంలో ఉండే బిందువు)

Period = ఆవర్త కాలం, వ్యవధి.

Phases of Moon = చంద్రకళలు (చంద్ర బిందువు హెచ్చు తగ్గులు)

Pisces = మీనరాశి

Planets = గ్రహములు (సూర్యుని చుట్టూ తిరిగేవి అని ప్రస్తుతార్థం. ఖగోళం మీద కదులుతున్నట్లు కనిపించేవి అన్నీ గ్రహములేనని పూర్వుల భావన. సూర్యుడు, చంద్రుడు, బుధుడు, శుక్రుడు, కుజుడు, గురుడు, శని – ఇవి పూర్వులకు తెలిసిన సప్తగ్రహాలు. వీటికి రాహు కేతువులనే ఛాయా గ్రహాలను కూడా చేర్చి నవ గ్రహాలు అన్నారు హిందువులు)

Pleiades = కృత్తికా నక్షత్ర సముదాయము (వృషభరాశిలో కనిపించే 6 లేక 7 నక్షత్రాలు. ఇవి పూర్వులను విపరీతంగా ఆకర్షించాయి. వీటికి సంబంధించిన విశ్వాసాలూ, కథలు కోకొల్లలు)

Pointer = సూచి

Polar Axis = ధ్రువయష్టి (ధ్రువనక్షత్రం వైపుగా ఉన్న ఇరుసు)

Polar Distance = ధ్రువదూరం (ఏదైనా నక్షత్రానికి, ధ్రువతారకీ మధ్య కోణం)

Pole = ధ్రువం

Pole of Celestial Equator = ధ్రువము (భూ అక్షాన్ని అనంతంగా పొడిగిస్తే ఖగోళానికి తగిలే బిందువు)

Pole of Ecliptic = కదంబము (క్రాంతి చక్రపు ఇరుసు ఖగోళాన్ని తాకే బిందువు)

Pole Star = ధ్రువతార

Pollur = పునర్వసు

Precession of Equinoxes = విషువచ్చలనం (భూ అక్షం స్థిరంగా ఉండక 25,800 సం॥లకు ఒక వలయం పూర్తి చేస్తూ ఉంటుంది. కనుక విషువత్ స్థానాలు 2150 సం॥లకు ఒక్కొక్క రాశి చొప్పున వెనుకకు కదిలిపోతూ ఉంటాయి.)

Protractor = కోణమానిని

Quadrant = తురీయం, క్వాడ్రెంట్ (నక్షత్రాల స్థానాలను కొలిచే పనిముట్టు)

Reference = నిర్దేశనం; సందర్భం

Regulus = మఘ

Relative = సాపేక్ష

Retrograde Motion = పశ్చగమనం (భూమిమీద నిలుచుని చూస్తున్న మనకు గ్రహములు అప్పుడప్పుడు వెనుకకు తిరిగి నడుస్తున్నట్లు కనిపిస్తాయి. ఇవి అన్నీ పశ్చగమనాలే.)

Sagittarius = ధనురాశి

Satellite = ఉపగ్రహం (గ్రహముల చుట్టూ తిరిగేది)

Saturn = శనిగ్రహం (సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే గ్రహాలలో ఆరవది)

Scorpius = వృశ్చికరాశి

Seasons Cycle of = ఋతుచక్రం (వసంత, గ్రీష్మ, వర్ష, శరత్, శిశిర, హేమంతములని మన ఋతువులు ఆరు. పాశ్చాత్యులకి వసంతం, గ్రీష్మం, శిశిరం, హేమంతం అని 4 ఋతువులు. ఎస్కిమోలకి శీతాకాలం, వేసవికాలం అని రెండే ఋతువులు. సౌర పంచాంగం నిర్మాణానికి ప్రేరేపించినది ఋతు చక్రమే.)

Sexagesimal System = షష్టి అంశ పద్ధతి

Second = సెకను, సెకండు (గంటలో 3600వ వంతు కాలము; డిగ్రీలో 3600 వ వంతు కోణము

Sextant = సెక్స్‌టెంట్ (కోణములను కొలిచే పనిముట్టు)

Shadow = నీడ, ఛాయ

Sirius = మృగవ్యాధ నక్షత్రం (orion కి సమీపంలో Canis Major లో ఉన్న ఈ నక్షత్రం అత్యంత ప్రకాశమానమైనది. క్రీ.పూ. 3000–1000 సం॥ల మధ్య ఈ నక్షత్రపు సూర్యసహోదయ వేళ నైలునదికి వరదలు వచ్చేవి. కేలండరు నిర్మాణానికి ఈజిప్షియనులను ప్రేరేపించిన నక్షత్రం ఇది.

Solar = సౌర, సూర్య సంబంధమైన

Solar Calendar = సౌర పంచాంగం (కేవలం సూర్యగమనాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని, సంవత్సరానికి $365\frac{1}{4}$ రోజులు అని నిర్మించిన కేలండరు.)

Solstice, Summer = ఉత్తరాయణాంతం (సూర్యుడు ఉత్తరపు కొసను ఉదయించే రోజు జూన్ 22వ తేదీ రాత్రి హ్రస్వతమంగానూ, పగలు దీర్ఘంగానూ ఉంటుంది. ఇటు తరువాత సూర్యుడు దక్షిణానికి మళ్ళుతాడు.)

Solstice Winter = దక్షిణాయనాంతం (సూర్యుడు దక్షిణపు కొసను ఉదయించే రోజు, డిసెంబరు 22వ తేదీ రాత్రి దీర్ఘతమంగానూ, పగలు హ్రస్వతమం గానూ ఉంటుంది. ఇటు తరువాత సూర్యుడు ఉత్తరానికి మళ్ళుతాడు.)

Sothic Cycle = సోథిక్ చక్రం సంవత్సరానికి 365 రోజులు అని ఈజిప్షియనులు లెక్క వేసుకోవడం చేత మిగిలిపోయిన పావు దినము 1461 సం॥లకు 365 రోజులు లేక ఒక పూర్తి సంవత్సరానికి సమానం అవుతుంది. సిరియస్ క్షత్రపు (దీనినే ఈజిప్షియనులు సోథిస్ అంటారు) సూర్యసహోదయానికి నైలునది వరదలకీ లంకె పెట్టుకొని ఆ రోజుతో సంవత్సరారంభం చేసేవారు. కాని ఆ పావురోజు భేదంవల్ల వారి సంవత్సరాది, ఆ సహోదయ కాలము నుంచి దూరంగా జరిగి జరిగి మళ్ళీ 1461 సం॥ల తరువాత కలుసుకునేది. ఈ వ్యవధిని సోథిక్ చక్రం అన్నారు.)

Spica = చిత్రా నక్షత్రం

Sun dial = ఎండ గడియారం

Syphon = సైఫన్

Taurus = వృషభరాశి

Telescope = టెలిస్కోపు, దూరదర్శిని

Time = కాలము, టైము

Tropic of Cancer = కర్కాటక రేఖ ($23\frac{1}{2}$ డిగ్రీల ఉత్తర అక్షాంశం)

Triangle = త్రిభుజము

Tropic of Capricorn = మకరరేఖ ($23\frac{1}{2}$ డిగ్రీల దక్షిణ అక్షాంశం)

Ursa Major = సప్తర్షి మండలం

Vega = అభిజిత్

Venus = శుక్రగ్రహం (సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే గ్రహాలలో రెండవది, దీనినే వేగుచుక్క అంటారు)

Vernal Equinox = వసంత విషువత్ (చూడు Spring Equinox)

Week = వారం (7 రోజుల వ్యవధి)

Year, Sidereal = నాక్షత్ర సంవత్సరం (ఒకే నక్షత్రపు రెండు సూర్యసహోదయాల మధ్య కాలం. ఇది 365.256360 రోజులకు సమానం)

Year, Tropical = సాయన సంవత్సరం (ఒక విషువత్తు నుండి మళ్ళీ అదే విషువత్తుకి లేదా ఒక అయనాంతం నుంచి మళ్ళీ అదే అయనాంతానికి సూర్యుడు ప్రయాణం చేయడానికి పట్టే కాలం. ఇది 365.242199 రోజులు)

Zenith = శిరోబిందువు, ఊర్ధ్వ బిందువు (ప్రేక్షకుని నడినెత్తిని ఖగోళంమీద ఉన్న బిందువు)

Zenith Distance = శిరోబిందు దూరం (శిరోబిందువుకీ నక్షత్రానికీ మధ్య కోణం)

Zodiac = రాశి చక్రం (రవి మార్గంలో ఉన్న నక్షత్రాలను 12 గుంపులుగా విడదీసి, వాటిలో ఏవేవో ఆకృతులు ఊహించుకుని, వాటికి మేషం, వృషభం, మిథునం, కర్కాటం, సింహం, కన్య, తుల, వృశ్చికం, ధనుస్సు, మకరం, కుంభం, మీనం అని పేర్లు పెట్టుకున్నారు.)

CALENDAR KATHA
by Dr. Maheedhara Nalini Mohan

కేలండర్‌ను గురించి
ఈ గ్రంథం సంక్షిప్తంగా వివరిస్తుంది.
కేలండర్ అవసరం, దాని నిర్మాణ పద్ధతి,
అందులోని లోపాలు, వాటి దిద్దుబాట్లు, ఇంకా
జరగవలసిన మార్పులు వగైరా పంచాంగపు(కేలండర్)
బాల్య, యౌవనాది వివిధావస్థలందు దిఙ్మాత్రంగా వివరిస్తుంది.
మానవ జాతి నిర్మించుకున్న వైజ్ఞానిక సోపానపథంలోని
తొలిమెట్లలో కేలండర్ ఒకటి. మానవ అవసరం కోసం మొదలై,
మతంతో ముడిపడి, పంచాంగాలు ఎన్నెన్ని హొయలు పోయాయె,
ఎన్నెన్ని మార్పులు చెంది ఈనాటి స్థితికి వచ్చిందో తెలియజేస్తుంది.
ఈజిప్టు, బాబిలోనియా, గ్రీసు, ఇండియా, చైనా, మెక్సికో
దేశాలలో వర్ధిల్లిన బహు పురాతన పంచాంగాలను
గురించి, వాటి నుంచి ప్రస్తుతం
మనమంతా వాడుకుంటున్న
కేలండర్ ఎలా తయారైందో
సోదాహరణంగా
వివరిస్తుంది
ఈ **కేలండర్ కథ.**

₹ 130/-

విశాలాంధ్ర పబ్లిషింగ్ హౌస్
చంద్రం బిల్డింగ్స్, చుట్టుగుంట, విజయవాడ-520 004