కాల గణన

దీపక్ జోషి

కాల గణన

రచయిత

దీపక్ జోషి

అనువాదం

సిద్ధి నితిన్ మహాజన్

సంకలనం

శ్రీమతి. సంగీతా అభ్యాంకర్ డా. అరవింద్ సి. రనడే

విషయ సమన్వయ కర్త, వి వి ఎం జాతీయ సమన్వయకర్త

తెలుగుఅనువాదం

భారతీయ విజ్ఞాన మండలి, విజ్ఞాన భారతి-ఆంధ్రప్రదేశ్

విషయ సూచిక

సంపాద కీయం		5-7
పరిచయం		8
అధ్యాయం	శీర్షిక	పుట సంఖ్య
1	కాల గణన	9-10
2	దివాస [సౌర దినము]	11-16
3	వారం [వారపు రోజు]	17-20
4	పక్షం [15 రోజులు]	21
5	నక్షత్ర [చంద్ర భవనాలు]	22-25
6	తిధి [చంద్ర దినము]	26-29
7	మాసం [నెల రోజులు]	30-34
8	అధిక మాసం/అసంక్రాతిమాసం [మాసాంతార నెల]	35-39
9	క్షయ మాసం [తక్కువ రోజులనెల]	40
10	వర్ష [సంవత్సరం]	41-42
11	సంవత్సరం	43-50
12	సాయన మరియు నిరాయణ	51-53
13	ఉత్తరాయణం మరియు దక్షిణాయణం	54-55
14	భారతదేశ ఖగోళ శాస్త్ర చరిత్ర	56-59
15	భారతదేశ జాతీయ క్యాలెండరు	60-22
16	భారత కాల మానం	63-66
17	గ్రెగోరియస్ క్యాలండర్	67-70
18	జూలియస్ రోజుల సంఖ్య	71-75
19	ఇస్లామిక్ కాల గణన	76-77

20 అసలు ఉనికి లోనికి రాని క్యాలెండర్ 78-79

అనుబంధం-I ఆధునిక కాలగణన పట్టిక 80

అనుబంధం-II రాబోయే సంవత్సరాలలో

సమయంతోపాటు సంభవించే అపహేళి మరియు పరిహేళి 81

అనుబంధం-III రాబోయే సంవత్సరాలలో ఏర్పడే 82

విషువత్తులు మరియు అయనాంత **రాలు**

అనుబంధం-IV సంస్కృతంనుండి

ఆంగ్లమునకు లిప్యంతరీకరణ **83**

రిఫరెన్సులు మరియు గ్రంథ పట్టిక: **84**

విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్ అభ్యసన సామాగ్రి

విభాగం	పాఠ్య ప్రణాళిక
జూనియర్ [VI,VII & VIII తరగతులు]	అధ్యాయాలు 1 నుండి 7,15,16 & 20
సీనియర్ విభాగం[IX,X & XII తరగతులు]	మొత్తం పుస్తకం

సంపాదకీయం

ఖగోళ శాస్త్రం మానవులకు తెలిసిన పురాతన శాస్త్రం. నక్షత్రాలు, గ్రహాలు,గెలాక్సీల పుట్టుక, భూమిపై ఉన్న జీవాన్ని కూడా అలాంటి ఖగోళశాస్త్రం ద్వారా గుర్తించవచ్చు. ప్రాచీన భారతీయ ఋషులు మరియు 'జ్యోతిర్విదులు' ఖగోళ శాస్త్రాన్ని ఖచ్చితత్వంతో కొలిచేవిధంగా నేడు లభించే సంస్కృత గ్రంధాలలో పొందుపరిచారు. ఇది మానవ మేధస్సు సమాచారాన్ని ఆలోచించగల, ప్రతిస్పందించే మరియు విశ్లేషించగల అద్భుతమైన అవయవం అనేది వాస్తవం. ఈ సామర్థ్యాలనుండి గణించడం, పోల్చడం, ప్రస్తావించడం, సమాచారాన్ని విశ్లేషించడం, సూచన చేయగలగడం

మరియు సమయపాలన చక్కగా చేసుకునే వీలుంది. భారతదేశంలో కాల గణన భూభ్రమణం మరియు ఖగోళ సంఘటనల ఆధారంగా లెక్కించడం అనాదిగా వస్తున్న సంప్రదాయం. ఖగోళ శాస్త్ర రంగంలో జరుగుతున్న నిరంతర పరిశోధన ఈ సంప్రదాయాన్ని సజీవంగా ఉంచడానికి,పంచాంగాలు మరియు ప్రస్తుత క్యాలెండర్లను తయారు చేయడానికి, మార్పులు చేయడానికి దోహదపడుతోంది. ఈ పుస్తకం కాల గణన విజ్ఞాన శాస్త్రం యొక్క విస్తృతమైన పరిణామం లేదా క్రోనోమెట్రీ భారతదేశంలోనే కాకుండా ప్రపంచంలోని ఇతర నాగరికతలలో కూడా ఎలా విలసిల్లుతోందో విశదపరుస్తుంది. పురాతన భారతీయులు కాల గణన ఎలాచేసేవారో వారి నైపుణ్యం ద్వారా

తెలుసుకోవడం ప్రతి భారతీయుడికీ గర్వంగా ఉంటుం దని మేము ఖచ్చితంగా అనుకుంటున్నాము. ఈ పుస్తకాన్ని మా పాఠకులకు, ముఖ్యంగా విద్యార్థులకు అందించడానికి మేము సంతోషిస్తున్నాము.విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్ (వివిఎం 2020-21) విజ్ఞాన భారతి, విజ్ఞాన్ ప్రసార్ మరియు NCERT నిర్వహించిన సైన్స్ టాలెంట్ సెర్చ్ పరీక్ష యొక్క అధ్యయన సామగ్రిలో భాగం. ఈ పుస్తకం 1854 లో జన్మించిన ఒక భారతీయ జ్యోతిర్విదుని యొక్క జీవితం మరియు ఆయన చేసిన పరిశోధనల ఆధారంగా రూపొందించిన "ప్రముఖ భారతీయ శాస్త్రవేత్త- శ్రీ వెంకటేష్ బాపూజీ కేట్కర్" పుస్తకం యొక్క సీక్వెల్. "భారతీయ సంప్రదాయాన్ని కొనసాగించే కేట్కర్ పంచాంగ పరిశోధన మరియు ఆధునికీకరణ కోసం తన జీవితాన్ని అంకితం చేశాడు"-గణేష్ దైవజ్ఞ (1507 లో జన్మించారు. 'జ్యోతిర్విద్యా పారీసంస్థ' [1944 లో స్థాపించబడింది] లో ప్రముఖ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త మరియు జీవిత సభ్యుడు అయిన శ్రీ. దీపక్ జోషి మరాఠీలో 'కాలమాపన' పేరుతో పుస్తకాన్ని రచించుట ,యాదృచ్ఛికంగా వారు VVM యొక్క ప్రధాన బృందంలో సభ్యులు కావడం, విద్యార్థులకు అధ్యయన సామగ్రిని సిద్ధం చేయడానికి ప్రేరేపించింది. 'కాల గణన' పుస్తకాన్ని యువతకు నచ్చే రీతిలో సంకలనం చేయమని కోరిన వెంటనే అంగీకరించారు.మేము ఆయనకు కృతజ్ఞతలు తెలుపుతున్నాము.

గోవా విద్న్యాన్ పరిషత్ లోని శ్రీమతి సిద్ధి మహాజన్, దీపక్ జోషి రచించిన అసలు మరాఠీ పుస్తకాన్ని ఆంగ్లంలో అనువదించారు. 'ప్రముఖ భారతీయ శాస్త్రవేత్త-శ్రీ వెంకటేష్ బాపూజీ కేట్కర్' పుస్తక రచయిత పరిశీలనలో ఉన్న అంశానికి ప్రత్యక్ష సంబంధం

అయినందున ఆమె స్పష్టమైన ఎంపిక. ఈ పుస్తకం ద్వారా ఆమె ప్రతిభను మరియు ప్రతిబింబించే కృషిని మేము అభినందిస్తున్నాము. సంపాదకులుగా మేము ఇద్దరూ దీపక్ జీ రాసిన అసలు మరాఠీ పుస్తకాన్ని సిద్ధి ఆంగ్ల అనువాదం దాని ఫలితంగా వ్రాసే ప్రక్రియను ఆనందించాము. పరిగణించదగిన చోట మా సూచనలు మరియు సవరణలు రెండింటినీ వారు అంగీకరించారు. కలవరపరిచే సెషన్లు పరస్పరం సమృద్ధిగా ఉన్నాయి.

ఈ అంశాన్ని తెరపైకి తీసుకురావడానికి నిరంతర మద్దతు అందించిన శ్రీ జయంత్ సహస్రబుధే [విజ్ఞాన భారతి జాతీయ నిర్వహణా కార్యదర్శి] గారికి మా హృదయపూర్వక కృతజ్ఞతలు.

ఈ పుస్తకంలోని విషయాలు ప్రతీ భారతీయుని హోమ్ లైబ్రరీకి జోడించడం విలువైనవిగా చేస్తాయి!

శ్రీమతి . సంగీతా అభ్యాంకర్
విషయ సమన్వయ కర్త, వి వి ఎం

డా. అరవింద్ సి.రనడే
జాతీయ సమన్వయ కర్త

ధర: రూ. 150 / -

© విజ్ఞాన భారతి, సెప్టెంబర్, 2020

సమయం కొలత, మొదటి ఎడిషన్, సెప్టెంబర్ 2020

ద్వారా ప్రచురించబడింది

విజ్ఞాన భారతి, హెడ్ క్వార్టర్, ఢిల్లీ

రచయిత

దీపక్ జోషి

అనువాదకుడు

శ్రీమతి సిద్ధి నితిన్ మహాజన్

సంపాదకీయ బృందం

డాక్టర్ అరవింద్ సి. రనడే, నేషనల్ కన్వీనర్, వివిఎం

శ్రీమతి సంగీత అభ్యాంకర్, కంటెంట్ కోఆర్డినేటర్, వి.వి.ఎం

సర్వ హక్కులూ గ్రంధకర్తవి. మొత్తం పుస్తకాన్నిలేదా కొంత భాగాన్ని గ్రంధకర్త అనుమతిలేకుండా నిల్వచేయడం, ఎలక్ట్రానిక్ ప్రసారం చేయడం, యాంత్రికంగా రికార్డు చేయడం చట్టరీత్యా నేరము. అనుమితికొరకు సంప్రదించవలసిన చిరునామా

విజ్ఞాన భారతి

ఎ -4, మొదటి అంతస్తు,

గుల్మోహర్ పార్క్, ఆగస్టు క్రాంతి మార్గ్,

న్యూఢిల్లీ - 110049

కవర్ & బుక్ డిజైన్

శ్రీమతి బబితా రాణి

పరిచయం

క్రోనోమెట్రీ లేదా సమయం యొక్క కొలత ఎడతెగని ప్రక్రియ.ఈ ప్రక్రియ ఎప్పుడు ఉద్భవించినా పరిష్కారం కాని రహస్యం. ఈ పుస్తకం భారతీయ కాలక్రమాన్ని సమీక్షిస్తుంది. అలా చేస్తున్నప్పుడు, పాఠశాల విద్యార్థులకు భారతీయ క్రోనోమెట్రీ యొక్క భావనలను ప్రవేశపెట్టడానికి ప్రత్యేక శ్రద్ధ పెట్టబడింది. విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంథన్ 2020 లో, ప్రపంచ భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త వెంకటేష్ బాపూజీ కేట్కర్ ఖగోళ శాస్త్రానికి అందించిన సహకారంతో పాటు పాఠశాల పిల్లలకు భారతీయ క్రోనోమెట్రీ భావనలను ప్రవేశపెట్టాలని విజ్ఞాన భారతి నిర్ణయించింది. దీన్ని దృష్టిలో పెట్టుకుని ఈ పుస్తకం రాశారు.

నాకు ఈ అవకాశం ఇచ్చినందుకు విజ్ఞాన భారతి జాతీయ ఆర్గనైజింగ్ సెక్రటరీ మరియు విద్యార్థి విజ్ఞాన్ మంతన్ జాతీయ కన్వీనర్ డా: అరవింద్ సి. రనడే గారికి కృతజ్ఞతలు. వివిధ వనరుల నుండి సమాచారాన్ని సంకలనం చేయడానికి మరియు సవరించడానికి పూణేలోని జ్యోతిర్విద పరిషష్ఠ యొక్క బిబ్లియోథెకా చాలా ఉపయోగపడింది. దీని కోసం నేను సంస్థకు నిజంగా రుణపడి ఉన్నాను. క్రోనోమెట్రీ యొక్క భావనలు సంక్లిష్ట భాషలో ఉన్నాయి మరియు క్లిష్టమైన వివరాలను కలిగి ఉంటాయి. గోవాకు చెందిన శ్రీమతి సంగీత అభాంకర్ సహాయం లేకుండా ఈ పుస్తకం పూర్తి కాదు, మరియు విద్యార్థులకు అర్థమయ్యేలా చేయలేదు. వారికి నా ప్రత్యేక కృతజ్ఞతలు.

క్రోనోమెట్రీకి ఖగోళ శాస్త్రం ఆధారం. ఈ విషయం పట్ల విద్యార్థులకు ఆసక్తి కలిగించడం ఈ పుస్తకం ఉద్దేశ్యం.

దీపక్ జోషి

పూణే

సెప్టెంబర్ 17, 2020

శాలివాహన శకం 1942, భాద్రపద అమావాస్య

విక్రమ సంవత్సరం 2077, 26 Īsh

భారత జాతీయ కేలండర్ ప్రకారం, శక సంవత్సరం 1942, 26 భాద్రపద

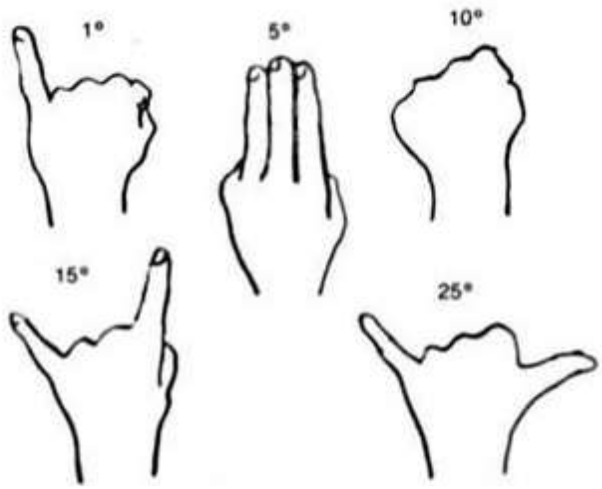
జూలియస్ రోజు సంఖ్య 2459109.5

1 కాల గణన

'**గణన**' అనేది విజ్ఞానశాస్త్రంలో అంతర్భాగం. పురావస్తు త్రవ్వకాలు, రాతి మరియు రాగి శాసనాలు వంటి చారిత్రక ఆధారాలు, ప్రాచీన కాలం నుండి వివిధ పద్ధతులను ఉపయోగించి పొడవు, విస్తీర్ణం మరియు ఘనపరిమాణం కొలుస్తున్నాయని సూచిస్తున్నాయి. '**గణన**' సమాచారం ద్వారా యూనిట్ల ప్రామాణీకరణ, పరిమాణాల పోలిక సాధ్యమయింది. ఆధునిక కాలంలో, మనం MKS (మీటర్లు, కిలోగ్రాములు, సెకన్లు) లేదా FPS (అడుగులు, పౌండ్లు, సెకన్లు) ప్రమాణాల వ్యవస్థలను ఉపయోగిస్తాము. ఆశ్చర్యకరంగా, సమయ కొలత యొక్క యూనిట్లు ఒకే విధంగా ఉంటాయి, అంటే ఈ రెండు వ్యవస్థల్లో సెకన్లు / నిమిషాలు / గంటలు.

పురాతన కాలం నుండి, సమయాన్ని కొలవడానికి అదే యూనిట్లు ఉపయోగించబడుతున్నాయా? ఈ రోజు, మనం సమయం కొలత కోసం సెకన్లు-నిమిషాలు-గంటలు-రోజులు-నెలలు-సంవత్సరాలు చాలా సాధారణంగా ఉపయోగిస్తాము. ఏదైనా సంఘటనను వివరించడానికి మనం సమయం కొలత యూనిట్లను ఉపయోగిస్తాము. నేడు వాడుకలో ఉన్న యూనిట్లు చాలా కాలం పాటు అభివృద్ధి చెందాయి. '**కాల** గణన' యొక్క వివిధ పద్ధతులను పరిచయం చేసే ప్రయత్నమే ఈ పుస్తకం. వివిధ పద్ధతులను ప్రవేశపెట్టే పురాతన భారతీయుల సహకారం ఈ రంగంలో చాలా ముఖ్యమైనది మరియు నిర్వివాదమైనది.

ఇప్పటికీ మనం 'మానవ శరీర భాగాల ఆధారంగా' వివిధ సాంప్రదాయ ప్రమాణాలను ఉపయోగించి లెక్కించే కొంతమందిని చూస్తాము. ఉ.దా: ఒక అంగుల్ (అంకె), ఒక హస్త (మోచేయి పొడవు), ఒక పురుష్ (ఒక వ్యక్తి యొక్క ఎత్తు) దూరం యొక్క యూనిట్లుగా. పాత కాలంలో, రెండు గ్రామాల మధ్య దూరాన్ని 'ఒక రోజు' ద్వారా కొలవడం ఆచారం. ఒక గ్రామం మరొకటి నుండి ఏడు రోజులు దూరంలో ఉంది అంటే మనం ఏడు రోజులు ప్రయాణిస్తే ఇతర గ్రామానికి చేరుకుంటాము. ఈ రోజు కూడా, ఒక స్థలం ఇంటి నుండి పది నిమిషాల దూరంలో ఉందని మనం చెప్తాము. దూరం మరియు సమయాన్ని కలిపి చెప్పే ఈ ప్రయత్నం శాస్త్రీయంగా ఖచ్చితమైనది కాదు; అయితే, మనం దీనిని నిరంతరం ఆచరణలో ఉపయోగిస్తాము. కొలతలో ఖచ్చితత్వం శాస్త్రీయ అధ్యయనాలలో అవసరం.పురాతనకాలం నుండి మానవుడు ఆ దిశలో పరిశోధిస్తున్నాడు.



రేఖాచిత్రం 1: ఖగోళ కోణీయ దూరాన్ని కొలవడానికి వేళ్ల వాడకం

ఈ ప్రయత్నాలలో సహజ దృగ్విషయం ఒక ముఖ్యమైన కారకంగా నిరూపించబడింది. భూమి యొక్క భ్రమణం రోజు యొక్క కొలతకు సహాయక స్తంభం. ఒక నెల అనే భావన చంద్రుడు భూమి చుట్టూ తిరగడానికి అవసరమైన కాల వ్యవధిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఒక సంవత్సరం అనే భావన సూర్యుని చుట్టూ ఒక భ్రమణాన్ని పూర్తి చేయడానికి భూమి తీసుకున్న సమయాన్ని బట్టి ఉంటుంది. ఈ సహజ సంఘటనలు ప్రకృతిలో ఆవర్తనమైనవి. ఈ సంఘటనల యొక్క పౌనఃపున్యాన్ని గమనించి, సమీకరణాల రూపంలో వ్యక్తీకరించే ప్రక్రియే 'కాల గణన'. ఖచ్చితమైన 'కాల గణన' శాస్త్రాన్ని క్రోనోమెట్రీ అంటారు.

****

2 దివాస [సౌర దినము]

భూమి నిరంతరం తన అక్షం చుట్టూ తిరుగుతూ ఉంటుంది. ఈ భ్రమణం పడమటి నుండి తూర్పు వరకు సంభవిస్తుంది. ఈ కారణంగా, సూర్యుడు తూర్పున ఉదయించి పశ్చిమాన అస్తమించినట్లు కనిపిస్తుంది. సూర్యాస్తమయం తరువాత అనేక నక్షత్రాలు ఆకాశంలో ప్రకాశిస్తాయి. ఈ మెరిసే నక్షత్రాలు పడమర వైపు ప్రయాణిస్తున్నట్లు కనిపిస్తాయి. సూర్యుడిని ఆకాశంలో కనిపించే సమయాన్ని దివాసా లేదా ఒక రోజు అంటారు; అయితే ఇది ఆకాశంలో కనిపించని కాలాన్ని రాత్రి అంటారు. భారతీయ కాలక్రమంలో, పగలు మరియు రాత్రి కలిసి 'అహోరాత్రి' అని పిలుస్తారు మరియు దీనిని పూర్తి రోజుగా పరిగణిస్తారు. రోజు సూర్యోదయం వద్ద ప్రారంభమవుతుంది.

ప్రాచీన భారతదేశంలో కాల గణన కోసం చాలా సులభమైన పద్ధతి ఉపయోగించబడింది. 'ఘటికా పాత్ర' మరియు 'ఛాయా శంఖు' ఉపయోగించిన ప్రధాన సాధనాలు.

'ఘటికా పాత్ర'

'ఘటికా పాత్ర' రోజువారీ ఉపయోగంలో ఉన్న సాధనం నుండి తీసుకోబడిన పరికరం. ఇది నీటితో నిండిన పెద్ద కంటైనర్ కలిగి ఉంటుంది. నిర్దిష్ట బరువు మరియు పరిమాణంతో కూడిన రాగి పాత్రలో ప్రేలాడదీయబడి ఉంటుంది. ఈ రాగి పాత్ర దాని అడుగున ఒక చిన్న రంధ్రం కలిగి ఉంటుంది. పెద్ద కంటైనర్ నుండి నీరు నెమ్మదిగా రాగి పాత్రలోకి చేరడం ప్రారంభమవుతుంది. నీటి మట్టం పెరిగేకొద్దీ రాగి పాత్ర క్రమంగా మునిగిపోతుంది. కొంత సమయం తరువాత, అది పెద్ద కంటైనర్ దిగువకు మునిగిపోతుంది. రాగి పాత్ర పూర్తిగా మునిగిపోవడానికి తీసుకున్న సమయాన్ని 'ఘటిక' అంటారు. 'ఘటికా పాత్ర' యొక్క నిర్మాణాన్ని ప్రాచీన భారతీయ పండితుడు వరాహమిహిరుడు ఈ క్రింది విధంగా వర్ణించారు.

అర్ధ వృత్తాకార రాగి పాత్ర తీసుకోండి. (రాగి పాత్ర) ఆరు అంగుల వ్యాసార్ధంతో మరియు అరపై *Paḷe* (240 *Toḷās* / ounces) నీటిని కలిగి ఉంటుంది. దాని అడుగున ఒక రంధ్రం చేసినపుడు 4 అంగుల పొడవు, 31/3 *Māse*, (12 *Māse* = 1 *Toḷā*) బరువు ఉండే బంగారు సూది దాని గుండా వెళ్ళగలదు. అందువలన ఒక 'ఘటికా పాత్ర' రూపొందించబడింది.

ఆధునిక గడియారం యొక్క కొలత ప్రకారం 'ఘటికా పాత్ర' కొలిచిన సమయం క్రింది విధంగా ఉంది:

1 విపాలా = 4/45 సెకన్లు

1 ప్రాణ = 4 సెకన్లు

1 వినది / పాల = 24 సెకన్లు

1 నాడి లేదా ఘటిక = 24 నిమిషాలు

1 ముహర్త = 48 నిమిషాలు

నీటితో నిండిన కుండను ఖాళీ చేయడానికి 'నాడి' అనగా 24 నిమిషాలు పడుతుంది.

రేఖాచిత్రం 2: 'ఘటికా పాత్ర'

ఛాయా శంఖు (సౌర గ్నోమోన్)

'ఛాయ' అంటే నీడ మరియు 'శంఖు' అంటే ఒక 'కోన్'. ఇది సూర్యుడికి వ్యతిరేకంగా నీడను ఏర్పరిచే కర్ర (గ్నోమోన్)

'అధర్వ జ్యోతిష్య'పుస్తకంలో '**ఛాయా శంఖు**' ఉపయోగించే విధానం [ఆకాశంలో సూర్యుడు ఉన్నప్పుడు సమయాన్ని కొలవడానికి] ప్రస్తావించబడింది.

వారు నిర్ణయించిన ప్రమాణాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

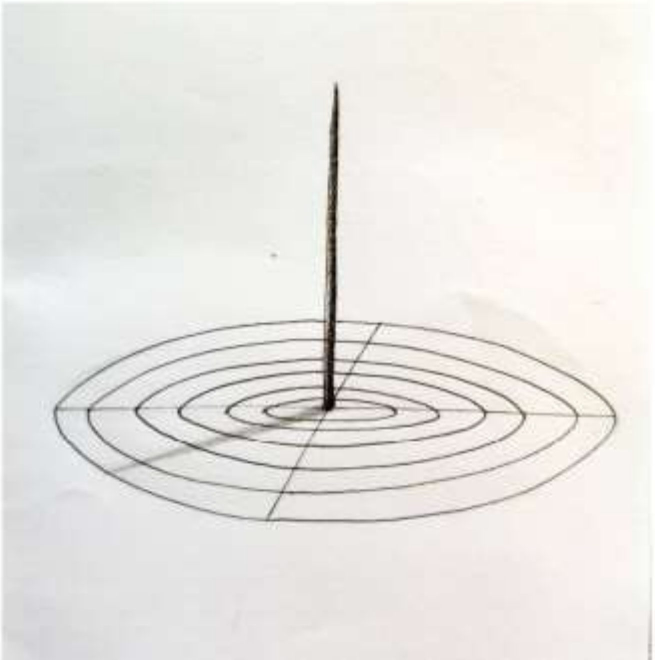
12 నిమేష = 1 లవ,

30 లవలు = 1 కల

30 కలలు = 1 త్రుటి

30 త్రుటిలు = 1 ముహూర్తం

30 ముహుర్తాలు = 1 అహోరాత్రం (పూర్తి రోజు)



రేఖాచిత్రం 3: ఛాయా శంఖు

30 'ముహుర్తాలు' పూర్తి రోజులో సంభవిస్తాయి, వీటిలో సూర్యుడు ఆకాశంలో కనిపించినప్పుడు పదిహేను 'ముహుర్తాలు' సంభవిస్తాయి మరియు పదిహేను 'ముహుర్తాలు' కనిపించనప్పుడు సంభవిస్తాయి. ముహూర్తం ను కొలిచేందుకు చివర సన్నగా

ఉన్న 12 ‘అంగుళాల’ పొడవైన కర్రను వాడతారు. ‘**ఛాయా శంఖు**’ అనేది గ్నోమోన్ చేత సూర్యుని నీడను కొలవడానికి ఉపయోగించే ఒక పరికరం. నీడ యొక్క పొడవు ‘అంగుళ’ యూనిట్ తో కొలుస్తారు.

'అంగుళ ' అంటే ఏమిటి?

పురాతన కాలం నుండి, మానవ శరీర భాగాలను వివిధ కొలతలలో యూనిట్లుగా ఉపయోగిస్తున్నారు. అతి చిన్న యూనిట్ వేలు / అంకె. ‘అంగుళ’ అంటే వేలు యొక్క వెడల్పు లేదా మందానికి సమానమైన దూరం.

ఒక రోజులో ‘ముహూర్తాలు’

గ్నోమోన్ యొక్క నీడ సూర్యోదయం తరువాత దాని పడమర వైపు వస్తుంది మరియు నీడ యొక్క పొడవు సూర్యోదయం వద్ద పొడవైనది. సూర్యుడు ఆకాశంలో పైకి కదులుతున్నప్పుడు, నీడ యొక్క పొడవు తగ్గడం ప్రారంభమవుతుంది. నీడ యొక్క పొడవును కొలవడానికి యూనిట్ ' అంగుళ ' ఉపయోగించబడుతుంది.

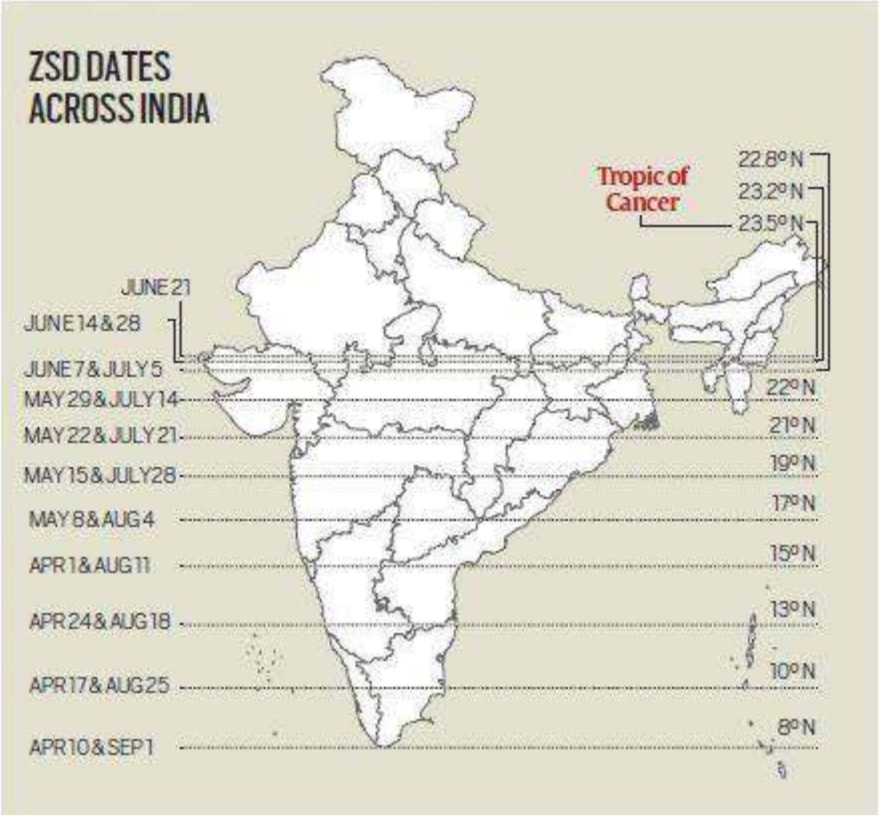
సూర్యోదయం నుండి మధ్యాహ్నం వరకు 8 ‘ముహూర్తాలు’ పట్టిక 1 లో చిత్రీకరించినట్లు లెక్కించబడుతుంది.

పట్టిక 1 ఎనిమిది ‘ముహూర్తాలు’

ముహూర్త సంఖ్య	ముహూర్తం పేరు	నీడ యొక్క పొడవు[అంగుళాల్లో]
1	రౌద్ర	96 అంగుళాలు
2	శ్వేత	60 అంగుళాలు
3	మైత్ర	12 అంగుళాలు
4	సర్భాత	6 అంగుళాలు
5	సవిత్ర	5 అంగుళాలు
6	వైరజ్	4 అంగుళాలు
7	విశ్వాసు	3 అంగుళాలు
8	అభిజాత	3 అంగుళాలకన్నా తక్కువ

అభిజాత దివాస (సౌర దినం)

'యాస్మిన్ చాయప్రతిహిత' - అర్థం: నీడ స్థిరంగా ఉన్న ముహూర్తం). అభిజా ముహుర్తా మధ్యాహ్నం సంభవిస్తుంది. ఈ సమయంలో సూర్యుడు తలపై ఉన్నందున నీడ చాలా చిన్నది (3 అంగుల కన్నా తక్కువ). కర్కటరేఖ నుండి మకర రేఖ వరకు ప్రాంతంలో, సూర్యుడు నడినెత్తిపై కనిపించినప్పటికీ, అది అత్యున్నత స్థాయిలో లేదు. సంవత్సరంలో రెండు రోజులు మాత్రమే ఉన్నాయి; సూర్యుడు సరిగ్గా అత్యున్నత స్థానంలో ఉన్నప్పుడు మరియు స్థానిక మధ్యాహ్నం నీడను ఏర్పరచనప్పుడు. ఈ రోజులను 'జీరో షాడో డేస్' (ZSD) అంటారు. కర్కటరేఖ యొక్క ఉష్ణమండలానికి దక్షిణాన ఈ దృగ్విషయాన్ని భారతదేశంలో చూడవచ్చు. మొదటి 'జీరో షాడో డే' ఏప్రిల్ 9 మరియు జున్ 21 మధ్య వస్తుంది; రెండవది జున్ 21 మరియు ఆగస్టు 30 మధ్య వస్తుంది.



రేఖాచిత్రం 4: భారతదేశంలో వేర్వేరు ప్రదేశాలు మరియు వేర్వేరు రోజులలో అసలు నీడ ఏర్పడని రోజు చూపించే చిత్రం

సూర్యుడు పడమర వైపు కు ప్రయాణిస్తున్నప్పుడున్నప్పుడు, ఛాయా శంఖువు యొక్క నీడ తూర్పు వైపు పడి క్రమంగా పెద్దదిగా పెరుగుతుంది. ఈ విధంగా, 9 వ ముహర్తం మళ్ళీ 'వివాసు' ముహూర్తం. అదేవిధంగా, వ్యతిరేక క్రమంలో సూర్యాస్తమయ సమయంలో 'రౌద్ర' ముహర్తం మళ్లీ కనిపిస్తుంది.

ఆధునిక క్రోనోమెట్రీ సమయాన్ని సెకన్లు, నిమిషాలు, గంటలు, రోజులు, నెలలు మరియు సంవత్సరాలుగా విభజిస్తుంది. ఈ క్రోనోమెట్రిక్ భాగాల నిర్మాణంలో ఖగోళ శాస్త్రం ఉపయోగించబడింది. సాధారణంగా మనం ఆచరణలో రోజుకు 24 గంటలు లెక్కించాము. సూర్యుని చుట్టూ ఒక పరిభ్రమణాన్ని పూర్తి చేయడానికి భూమి 23 గంటలు, 56 నిమిషాలు మరియు 4.09053 సెకన్లు పడుతుంది. భూమిపై ఏదైనా స్థలాన్ని సూచించడానికి అక్షాంశాలు మరియు రేఖాంశాలు ఉపయోగించబడుతున్నాయని మనకు తెలుసు. జీరో డిగ్రీ రేఖాంశం ఇంగ్లాండ్‌లోని గ్రీన్విచ్ నగరం గుండా వెళుతుంది. నగరంలో ఒక అబ్జర్వేటరీని ఏర్పాటు చేశారు.

ఈ బీటా కాసియోపియా (భారతీయ పేరు Śarmiṣṭhā) నక్షత్రాన్ని పరిశీలించిన తరువాత భూమి యొక్క భ్రమణానికి 23 గంటలు, 56 నిమిషాలు మరియు 4.09053 సెకన్ల వ్యవధి నిర్ణయించబడింది.

ఆధునిక క్రోనోమెట్రీలో, సీసియం 133 యొక్క అణువు యొక్క ప్రకంపనల యొక్క ఫ్రీక్వెన్సీ ఆధారంగా భూమి యొక్క భ్రమణ సమయాన్ని లెక్కిస్తారు. ఆధునిక క్రోనోమెట్రీలో ఉపయోగించే అత్యంత ఖచ్చితమైన సాధనం పరమాణు గడియారం. రెండవది సీసియం 133 యొక్క అణువు యొక్క 9,192,631,770 డోలనాల వ్యవధిగా అధికారికంగా నిర్వచించబడింది. అలాగే, ఒక సంవత్సరం సీసియం 133 యొక్క అణువు యొక్క 290,09,200,500,000,000 డోలనాల వ్యవధిగా అధికారికంగా నిర్వచించబడింది.

సీసియం 133 మూలకం యొక్క కేంద్రకం 55 ప్రోటాన్లు మరియు 78 న్యూట్రాన్లను కలిగి ఉంటుంది. 55 ఎలక్ట్రాన్లు వేర్వేరు స్థిరమైన కక్ష్యలలో కేంద్రకం చుట్టూ తిరుగుతాయి. చివరి కక్ష్యలో ఒకే ఎలక్ట్రాన్ ఉంటుంది. బాహ్య శక్తిని వర్తింపజేయడం ద్వారా ఈ ఎలక్ట్రాన్ యొక్క శక్తి స్థితిని మార్చవచ్చు; తద్వారా ఎలక్ట్రాన్ తన కక్ష్యను చాలా తక్కువ వ్యవధిలో మారుస్తుంది మరియు 9,192,631,770 పౌన పున్య తరంగాన్ని విడుదల చేయడం ద్వారా దాని అసలు స్థితికి చేరుకుంటుంది. అణు గడియారంలో ఇది 'కాల గణన' కోసం ఉపయోగించబడుతుంది.

****

3 వారం [వారపు రోజు]

భారతీయ సమయ పాలనా విధానంలో 'వారం' ఒక ముఖ్యమైన లక్షణాలలో ఒకటి. 'వారం' ఎప్పుడు, ఎక్కడ ఉద్భవించిందో ఖచ్చితంగా చెప్పడం కష్టం. పురాతన భారతీయ గ్రంథాలలో 'వారాలు' ప్రస్తావించబడలేదు. ఏదేమైనా, వరాహమిహిరుని కాలం నుండి, భారతీయ గ్రంథాలలో 'వారం' గురించి ప్రస్తావించబడింది. వరాహమిహిరుని ప్రకారం, ఏడు గొప్ప ఖగోళ వస్తువులు, అంటే.సూర్యుడు, చంద్రుడు, అంగారకుడు, బృహస్పతి, శని, శుక్ర, బుధుడు 'యజ్ఞ కర్మలో' ప్రవేశపెట్టారు. పురాతన భారతీయ గ్రంథాలు 'ఆర్యభట్టీయం' మరియు 'సూర్య సిద్ధాంతం' వారపు రోజులు లేదా వరాస్‌ను నిర్వచించడానికి ఈ క్రింది విధంగా నియమాలను ఇస్తాయి.

"మందాత అధః క్రమేణ స్యు: చతుర్థా దినాధిపా:"

ఈ పాదం ప్రకారం, గ్రహాల గమనం నెమ్మది నుండి వేగం కు అమర్చబడి ఉంటే; అప్పుడు నాల్గవ గ్రహం దినాధిపతి (రోజును శాసించేవాడు) గా పరిగణించబడుతుంది. చంద్రుడు, సూర్యుడు మరియు కనిపించే గ్రహాలు. అంగారకుడు, బృహస్పతి, శని, శుక్రుడు, బుధుడు నక్షత్రాల నేపథ్యానికి వ్యతిరేకంగా ఆకాశంలో కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తాయి. శనిగ్రహం నెమ్మదిగా కక్ష్యలో ఉన్న గ్రహం అని భూమి నుండి వచ్చిన పరిశీలనలు చూపిస్తున్నాయి. గ్రహాలు నక్షత్ర నేపథ్యంలో కదలడానికి తీసుకున్న సమయం ఆధారంగా, శని, బృహస్పతి, అంగారక గ్రహం, సూర్యుడు, శుక్రుడు, బుధుడు మరియు చంద్రులు గా వా టి వేగం యొక్క ఆరోహణ క్రమం ఏర్పడుతుంది.

శని	గురు [బృహస్పతి]	మంగళ [అంగారకుడు]	రవి [సూర్యుడు]	శుక్రుడు	బుధుడు	చంద్రుడు

హోరా 1 [శనివారం]	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	**హోరా 1 ఆదివారం**	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
19	20	21	22	23	24	**హోరా 1 సోమవారం**
2	3	4	5	6	7	8
23	24	**హోరా 1 మంగళవారం**	2	3	4	5
20	21	22	23	24	**హోరా 1 బుధవారం**	2
3	4	5	6	7	8	9
24	**హోరా 1 గురువారం**	2	3	4	5	6
21	22	23	24	**హోరా 1 శుక్రవా రం**	2	3

పట్టిక సంఖ్య 2: వారాల పేర్లను నిర్ణయించడం

'హోరా అనే పదాన్ని వరాహమిహిరా సాహిత్యంలోఉపయోగించారు. 'అహ్రోత్రా' అనే పదం నుండి 'ఎ' మరియు 'ట్రా' అనే రెండు అక్షరాలను వదిలిపేయడం ద్వారా ' హోరా ' అనే పదం ఏర్పడిందని వరాహమిహిరా వ్రాశాడు. అహ్రోత్రాలో 24 హోరలు ఉన్నాయి. ఒక గ్రహం ప్రతి హోరాకు ప్రభువుగా పరిగణించబడింది మరియు దీనిని 'హోరాధిపతి' అని పిలుస్తారు. సూర్యోదయం వద్ద ఉన్న హోరాధిపతిని 'దినాధిపతి అని పిలుస్తారు, ఇది వారం పేరును నిర్ణయిస్తుంది. **కింది పట్టికలో, శని నుండి చంద్రుని వరకు ఉన్న గ్రహాలు వాటి వేగానికి అనుగుణంగా అమర్చబడ్డాయి.**

పట్టిక నంబర్ 2 లోని మొదటి రోజు శనివారం, ఎందుకంటే **శని** రోజు యొక్క మొదటి హోరా కు అధిపతి ఇరవై నాలుగవ హోరా యొక్క అధిపతి అంగారకుడు. దీని తరువాత, రెండవ రోజు ప్రారంభమవుతుంది. **రవి**(సూర్యుడు) మొదటి హోరా యొక్క అధిపతి; కాబట్టి రవి 'దినాధిపతి. అందువల్ల రోజు ఆదివారం. అదే విధంగా సోమవారం (చంద్ర రోజు), మంగళవారం, బుధవారం, గురువారం, శుక్రవారం ఒక క్రమంలో వస్తాయి.

గ్రెగోరియస్ క్యాలెండర్ యొక్క నిర్దిష్ట తేదీ నుండి వారపు రోజు హోరా ను ఎలా కనుగొనాలి?

(గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్ 1582 లో పోప్ గ్రెగొరీ XIII ప్రారంభించిన క్యాలెండర్ మరియు ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఉపయోగించబడింది).ఇది చాలా సరళమైన గణిత సమీకరణం ద్వారా సాధ్యమవుతుంది. కింది సూత్రాన్ని దీని కోసం ఉపయోగించవచ్చు:

రోజు = శేషము (D + Y + పూర్ణాంకం (Y / 4) - పూర్ణాంకం (Y / 100) + పూర్ణాంకం (Y / 400) + పూర్ణాంకం [(31 x M) / 12]) / 7

రోజు = **వారపు రోజు / వారం**

D = **తేదీ**

Y= సంవత్సరం - A [A = 0 (నెల> 2 అయితే), మరియు A = 1 (నెల ఉంటే <3)]

M = నెల - B [B = 2 (నెల ఉంటే> 2), మరియు B = 1 (నెల ఉంటే <3)]

రోజు = 0 = ఆదివారం **రోజు = 1 = సోమవారం** **రోజు = 2 = మంగళవారం**	**రోజు = 3 = బుధవారం** **రోజు = 4 = గురువారం**	**రోజు = 5 = శుక్రవారం** **రోజు = 6 = శనివారం**

ఉదాహరణ: ఆగస్టు 5, 2020 వారపు రోజు తెలుసుకోవడానికి:

ఆగస్టు 5, 2020 = 5/8/2020

తారీఖు = 5

సంవత్సరం = 2020 - 0 = 2020

నెల = 8 - 2 = 6

రోజు = శేషము **(5 + 2020 + పూర్ణాంకం (2020/4) - పూర్ణాంకం (2020/100) + పూర్ణాంకం**

(2020/400) + పూర్ణాంకం ([31x 6) / 12]) / 7

రోజు = శేషము **((5 + 2020+ 505 - 20 + 5 + 15) / 7)**

రోజు = శేషము **(2530/7)**

రోజు = 3

ఆగస్టు 5, 2020 బుధవారం.

****

4 పక్షము[పదిహేను రోజులు]

రోజు / వరా 24 గంటలు ఉంటుంది. వారానికి ఏడు రోజులు. వారంలోని ఏడు రోజులు కేటాయించిన పేర్ల వివరాలను మనం చూశాము. తదుపరి యూనిట్‌లో పక్షం రోజులు ఉండే రెండు వారాలు ఉంటాయి. పదిహేను రోజుల ఈ సమూహాన్ని "పక్షము" అంటారు. రెండు పక్షములు కలిసి ఒక నెల. శుక్ల పక్షం మరియు కృష్ణ పక్షం, భారతీయ కాలక్రమంలో ఉపయోగించిన పదాలు. వీటిని వరుసగా 'శుద్ధ పక్షం' మరియు 'వద్య పక్షం' అని కూడా పిలుస్తారు. పగలు మరియు రాత్రి భూమి భ్రమణ కదలిక వలన కలుగుతుంది. పగటిపూట, సూర్యుడు ప్రయాణిస్తున్నట్లు కనిపిస్తుంది.

భూవాతావరణం నుండి వచ్చే దుమ్ము కణాల వల్ల సూర్యరశ్మి చెల్లాచెదురుగా ఉంటుంది. అందువలన పగటిపూట నక్షత్రాలు కనిపించవు. సూర్యాస్తమయం తరువాత ఈ నక్షత్రాలు కనిపిస్తాయి.

నిరంతర పరిశీలనల ద్వారా, నక్షత్ర సమూహాల్లో చంద్రుని యొక్క స్పష్టమైన కదలికను మనం కనుగొనవచ్చు. సాయంత్రం ఆకాశంలో, సూర్యాస్తమయం తరువాత హోరిజోన్ దగ్గర చాలా బలహీనమైన నెలవంక చంద్రుడిని చూడవచ్చు. రోజు రోజుకు, నెలవంక చంద్రుడు పశ్చిమ హోరిజోన్ నుండి దూరంగా కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తుంది మరియు క్రమంగా పెద్దదిగా మారుతుంది (శుక్లపక్ష చంద్రుడు). ఒక అర్ధ చంద్రుడిని ఒక వారంలోనే గమనించవచ్చు మరియు అత్యున్నత స్థాయిలో కనిపిస్తుంది. చంద్రుడు క్రమంగా పూర్ణ బింబం అవుతాడు మరియు సూర్యాస్తమయం సమయంలో తూర్పు హోరిజోన్లో పౌర్ణమిగా పెరుగుతున్నట్లు చూడవచ్చు. చంద్రుని యొక్క పశ్చిమ భాగం క్రమంగా ప్రకాశిస్తున్న పక్షం రోజుల ఈ కాలాన్ని శుక్ల పక్షం అంటారు.

తరువాతి పక్షం రోజులలో, సూర్యాస్తమయం తరువాత చంద్రుడు 52 నిమిషాలు ఆలస్యంగా పెరుగుతున్నట్లు చూడవచ్చు. అలాగే, చంద్రుడు క్రమంగా క్షీణిస్తాడు. ఏడు నుండి ఎనిమిది రోజుల వ్యవధిలో, చంద్రుడు అర్ధరాత్రి తూర్పున ఉదయించి, మరుసటి రోజు మధ్యాహ్నం సమయంలో పశ్చిమాన అస్తమించాడు. తరువాతి ఏడు లేదా ఎనిమిది రోజులలో, నెలవంక చంద్రుడు క్షీణిస్తాడు, బలహీనంగా కనపడతాడు మరియు పదిహేనవ రోజున కనిపించడు. ఈ రోజున చంద్రుడు మరియు సూర్యుడు ఒకే గ్రహణ రేఖాంశం కలిగి ఉంటారు. చంద్రుని తూర్పు వైపు ప్రకాశిస్తున్న ఈ రెండవ పక్షంను కృష్ణ పక్షం అంటారు.

****

5 నక్షత్రమండలాలు [చంద్ర భవనాలు]

శుక్ల పక్షం మరియు కృష్ణ పక్షం సమయంలో చంద్రుని గమనం గమనించినప్పుడు, చంద్రుడు నిర్దిష్ట నక్షత్రాల సమూహానికి వ్యతిరేకంగా ప్రయాణిస్తున్నట్లు కనిపిస్తుంది. పురాతన భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు చంద్ర కక్ష్యకు ప్రాముఖ్యతనిచ్చారు. వారు గుర్తించడానికి, నక్షత్రాలు / చంద్ర భవనాలకు నిర్దిష్ట పేర్లను ఇచ్చారు. భూమి చుట్టూ చంద్రుడు ఒక కక్ష్యను పూర్తి చేయడానికి 27.3 రోజులు పడుతుంది. ఆ విధంగా చంద్ర కక్ష్యను ఇరవై ఏడు భాగాలుగా విభజించారు, ఒక్కొక్క దానిని 'నక్షత్ర' అని పిలుస్తారు. ప్రతి నక్షత్రాను గుర్తించి, దాని ప్రముఖ నక్షత్రాలలో ఒకదాని పేరు పెట్టారు, దీనిని 'యోగతార' అని కూడా పిలుస్తారు. ప్రతి

నక్షత్ర ఒకటి లేదా ఒకటి కంటే ఎక్కువ నక్షత్రాలను కలిగి ఉంటుంది. చంద్రుడు భూమి చుట్టూ ఇరవై ఏడు రోజులలో 27 నక్షత్రాల గుండా ఒక కక్ష్యను పూర్తి చేస్తాడు, ప్రతిరోజూ కొత్త నక్షత్ర లో కదులుతాడు.

ప్రతి నక్షత్ర 360/27 = 13.33 డిగ్రీలు కలిగి ఉంటుంది. (1 డిగ్రీ = 60 నిమిషాలు).

ఈ విధంగా ఒక నక్షత్ర (13.33 x 60) కోణీయ నిమిషాలు = 800 కోణీయ నిమిషాలు.

ఇది చంద్రుని సగటు రోజువారీ వేగాన్ని 800 కోణీయ నిమిషంగా సంక్షిప్తీకరిస్తుంది.

పట్టిక 3: నక్షత్రాలు మరియు వాటి యోగ తారలు

క్రమ సంఖ్య	నక్షత్రం	యోగతార
1	అశ్విని	β అరియెటిస్
2	భరణి	41 అరియెటిస్
3	కృత్తిక	ప్లీయేడ్స్ ఎటా టౌరి
4	రోహిణి	అల్డేబరన్
5	మృగశిర	λ ఓరియోనిస్

6	ఆర్ద్ర	అల్హైనా y జెమిని
7	పునర్వసు	పోలాక్స్
8	పుష్యమి	δ కాంక్రి
9	ఆశ్లేష	జీటా హైడ్రే [ζ హ్యా]
10	మఘ	రెగ్యులస్
11	పూర్వ ఫల్గుణి	Θ లియోనిస్
12	ఉత్తర ఫల్గుణి	డెనెబోలా
13	హస్త	δ కోర్వి
14	చిత్ర	స్పైకా
15	స్వాతి	ఆర్క్టురస్
16	విశాఖ	α తుల
17	అనురాధ	δ స్కార్పియోనిస్
18	జ్యేష్ఠ	α స్కార్పియోనిస్
19	మూల	λ స్కార్పియోనిస్
20	పూర్వాషాడ	λ ధనుస్సు
21	ఉత్తరాషాడ	π ధనుస్సు
22	శ్రావణ	α అక్విలే
23	ధనిష్ఠ	α డెల్ఫినస్
24	శతభిష	γ కుంభం
25	పూర్వాభాద్ర	α పెగాసి
26	ఉత్తరాభాద్ర	γ పెగాసి
27	రేవతి	ζ పిస్సియం

ప్రతి సమూహంలోని నక్షత్రాల ప్రకాశం భిన్నంగా ఉంటుంది. ప్రాచీన భారతీయులు ఒక నకత్రం యొక్క **యోగతార** స్థానాన్ని గుర్తించేటప్పుడు అది వసంత కాల విషువత్తు నుండి ఎంత దూరంలో ఉందొ పరిగణించేవారు. గ్రహణంపై వసంత కాల విషువత్తు నుండి ప్రతి **యోగతార** యొక్క దూరాన్ని ఆ నక్షత్రం యొక్క 'భోగ' (ఖగోళ రేఖాంశం) అంటారు. వసంత కాల విషువత్తు యొక్క ఖగోళ రేఖాంశం సున్నాగా పరిగణించబడుతుంది, తరువాత, మొదటి నకత్రానికి అశ్విని అని పేరు పెట్టారు. అశ్విని నకత్ర యొక్క

'భోగ' (ఖగోళ రేఖాంశం) 13 డిగ్రీలు 20 నిమిషాలు. ఖగోళ రేఖాంశాలు శత వేదాంగ కాలం నుండి ఖగోళశాస్త్రంపై వివిధ పురాతన గ్రంథాలలో, వసంత కాల విషువత్తు వివిధ నక్షత్రాలలో ఉన్నట్లు సూచిస్తారు. అందువల్ల సమయం కొలిచే కొన్ని పద్ధతులలో, మొదటి నక్షత్రాన్ని 'కృత్తిక'గా పరిగణిస్తారు.కొన్నింటిలో, ధనిష్ఠ మొదటి నకత్రంగా పరిగణిస్తారు. ఆధునిక వ్యవస్థ 'అశ్విని' ను మొదటి నకత్రంగా పరిగణిస్తుంది.

'సార (ఖగోళ లేదా గ్రహణ అక్షాంశం) అనే ప్రమాణం ఎక్లిప్టిక్ నుండి ఉత్తరం (సానుకూల) లేదా దక్షిణ (ప్రతికూల) వైపు ఒక వస్తువు యొక్క కోణీయ దూరాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. సార, పుష్య, మాఘ, శత తారక మరియు రేవతి నక్షత్రాల యొక్క సార 'సున్నా డిగ్రీలు. అంటే పైన పేర్కొన్న నక్షత్రాలు ఎక్లిప్టిక్ మీద ఉంటాయి. నక్షత్ర మండలంలోని ఇతర నక్షత్రాలు అన్ని ఎక్లిప్టిక్ కు ఉత్తరాన లేదా దక్షిణాన ఉంటాయి.

'భగ' మరియు 'సార' కూడా చంద్రుని స్థానాలను, ఆకాశంలోని ఇతర గ్రహాలను సూచించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

ప్రతి రోజు, చంద్రుడు సూర్యుడికి దూరంగా ఆకాశంలో తూర్పు వైపు కదులుతున్నాడు. కృష్ణ పక్ష సమయంలో, చంద్రుడు క్షీణిస్తాడు , సూర్యుడికి దగ్గరవుతాడు, మరియు ఒక రోజు చంద్రుడు మరియు సూర్యుడు కలిసి ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. ఈ రోజులో, చంద్రుడు మరియు సూర్యుని యొక్క ఖగోళ రేఖాంశం సమానంగా మారుతుంది, అనగా చంద్రుడు మరియు సూర్యుడి మధ్య తూర్పు-పడమర దూరం ఒక నిర్దిష్ట క్షణంలో సున్నాకి సమానం. ఆ క్షణానికి ముందు, చంద్రుడు సూర్యుడికి పడమటి వైపు ఉంటాడు. ఆ క్షణం తరువాత, చంద్రుడు సూర్యుని నుండి తూర్పుకు మారతాడు. మొత్తం సూర్యగ్రహణాన్ని పరిశీలించిన తరువాత ఈ సందర్భాన్ని పరిశీలించవచ్చు.

అమావాస్య రోజు:

సంస్కృత పదం 'అమ్' అంటే - తో; 'వాస్' అంటే జీవించడం

"సూర్యచంద్రమానోర్య: సన్నికర్ష: సామావాస్య"

సూర్యుడు మరియు చంద్రుల దగ్గరి సామీప్యాన్ని అమావాస్య అంటారు. ఒక పురాతన గ్రంథం ప్రకారం, ఆకాశంలో చంద్రుడు కనిపించని తిథిని అమావాస్య అంటారు.

పౌర్ని మ:

ఇది చంద్రుడు కనిపించే రోజు పౌర్ణమి. ఇది పౌర్ణమితో ముగిసే నెల చివరి తిథి. 'మాస' అనే పదానికి చంద్రుడు అని కూడా అర్థం, అందువల్ల 'పర్నామస్'ను పౌర్ణమి అని కూడా పిలుస్తారు. పౌర్ణమి వాస్తవానికి భూమి సూర్యుడు మరియు చంద్రుల మధ్య ఉన్న

ఒక క్షణం. భూమి నుండి కొలిచినప్పుడు **సూర్యుడు మరియు చంద్రుల కోణీయ దూరం 180 డిగ్రీలు. ఆ విధంగా** ఇవి అభిముఖం గా ఉంటాయి. **ఈ రోజున, భూమికి ఎదురుగా ఉన్న చంద్ర అర్ధగోళం - సమీప వైపు - పూర్తిగా సూర్య**కాంతితో ప్రకాశిస్తూ **వృత్తాకార** పళ్లెంలా **కనిపిస్తుంది.**

****

6 తిధి [చంద్ర దినము]

'తిధి' అనేది భారతీయ క్రోనోమెట్రీలో ఉపయోగించే ఒక ముఖ్యమైన యూనిట్. గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌లో ఒక రోజును సూచించడానికి తేదీని ఉపయోగించినట్లే; అదేవిధంగా భారతీయ క్యాలెండర్‌లో 'తిధి' ఉపయోగించబడుతుంది. గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌లో ఒక రోజ ఇరవై నాలుగు గంటలు ఉంటుంది. ఏదేమైనా, భారతీయ క్యాలెండర్లోని 'తిధి' పూర్తిగా ఆకాశంలోని చంద్ర స్థానం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఖగోళ పరంగా సూర్యుడు మరియు చంద్రుడు పడమటి నుండి తూర్పుకు స్పష్టంగా కదులుతున్నారు. చంద్రుడు సూర్యుడి కంటే వేగంగా కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తాడు.

అందువల్ల సూర్యుడికి సంబంధించి చంద్రుని సాపేక్ష వేగాన్ని ఈ క్రింది విధంగా లెక్కించవచ్చు, ఇది 'తిధి' భావనతో దగ్గరి సంబంధం కలిగి ఉంటుంది.

సూర్యునిపరంగా 1 రోజుకు చంద్రుని సాపేక్ష వేగం = భూమి పరంగా 1 రోజుకు చంద్రుని సాపేక్ష వేగం - భూమి పరంగా 1 రోజుకు సూర్యుని సాపేక్ష వేగం

భూమిపరంగా చంద్రుని సాపేక్ష వేగం - భూమితో పోలిస్తే ఒక రోజులో సూర్యుని సాపేక్ష వేగం:

[రోజుకు]: భూమి చుట్టూ భ్రమణం పూర్తి చేయడానికి చంద్రుడు ఇరవై ఏడు రోజులు పడుతుంది. అంటే చంద్రుడు 360 డిగ్రీల వ్యవధిని పూర్తి చేయడానికి ఇరవై ఏడు రోజులు పడుతుంది.

భూమిపరంగా చంద్రుని సాపేక్ష వేగం [రోజుకు]: = 360 డిగ్రీలు / 27 రోజులు

= రోజుకు 13.33 డిగ్రీలు

~ రోజుకు 13 డిగ్రీలు

భూమిపరంగా సూర్యుడి సాపేక్ష వేగం [1 రోజుకు]: సూర్యుని చుట్టూ భ్రమణం పూర్తి చేయడానికి భూమి 365 రోజులు పడుతుంది. అంటే 360 డిగ్రీల వ్యవధిని పూర్తి చేయడానికి భూమికి 365 రోజులు పడుతుంది.ఈ విధంగా భూమి నుండి చూసినప్పుడు, సూర్యుడు నక్షత్రాల నేపథ్యానికి వ్యతిరేకంగా కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తుంది.

భూమిపరంగా సూర్యుడి సాపేక్ష వేగం [రోజుకు] = 360 డిగ్రీలు / 365 రోజులు

= 0.986 రోజులు

˜ రోజుకు 1 డిగ్రీ **సూర్యునిపరంగా 1 రోజుకు చంద్రుని సాపేక్ష వేగం = 1 రోజుకు 13 డిగ్రీలు - రోజుకు 1 డిగ్రీ**

= రోజుకు 12 డిగ్రీలు

అంటే సూర్యుడు మరియు చంద్రుల మధ్య కోణీయ దూరం రోజుకు సుమారు పన్నెండు డిగ్రీలు. చంద్రుడు మరియు సూర్యుడి మధ్య రేఖాంశ కోణం 12 డిగ్రీలు పెరగడానికి తీసుకునే సమయాన్ని 'తిథి' అంటారు. అమావాస్య రోజున సూర్యుడు మరియు చంద్రుడు ఒకే ఎక్లిప్టిక్ రేఖాంశంలో సరళరేఖపై ఉన్నట్లు కనిపిస్తారు. అప్పుడు చంద్రుడు సూర్యుడి నుండి వేగంగా కదులుతాడు. శుక్లపక్ష తిథిలో, సూర్యుడు మరియు చంద్రుల మధ్య కోణీయ దూరం 12 డిగ్రీలు. అదేవిధంగా ఇది ద్వితియా యొక్క తిథి పై 24 °, తృతీయ యొక్క తిథి పై 36 డిగ్రీలు.ఈ విధంగా పౌర్ణమి యొక్క పదిహే నవ తేదీన, చంద్రుడు మరియు సూర్యుడి మధ్య కోణీయ దూరం 180 డిగ్రీలు.

'తిథి' యొక్క కాల వ్యవధి:

చంద్రుడు భూమి చుట్టూ దీర్ఘ వృత్తకార కక్ష్యలో తిరుగుతాడు. అందువల్ల, దాని కోణీయ వేగం రోజుకు నిరంతరం మారుతుంది. చంద్రుడు భూమికి దగ్గరగా ఉన్నప్పుడు, దాని స్పష్టమైన కోణీయ వేగం రోజుకు 15.33 డిగ్రీలు, అదే చాలా దూరం ఉన్నప్పుడు, చంద్రుని యొక్క స్పష్టమైన కోణీయ వేగం రోజుకు 11.33 డిగ్రీలు. సూర్యుడి పరంగా చంద్రుడు 12 డిగ్రీల కోణీయ దూరాన్ని విస్తరించడానికి తీసుకున్న సమయమే 'తిథి' అని నిర్వచించబడింది. కానీ చంద్రుడి వేగాన్ని బట్టి ఈ కాల వ్యవధి 28 గంటల నుండి 20 గంటల వరకు ఉంటుంది. చాంద్రమానంలో30 తిథులు ఉన్నాయి. 'తిథి' యొక్క వ్యవధి 24 గంటల కన్నా తక్కువకాబట్టి, 'తిథి'వృద్ధి మరియు 'తిథి' క్షయం సంభవిస్తాయి.

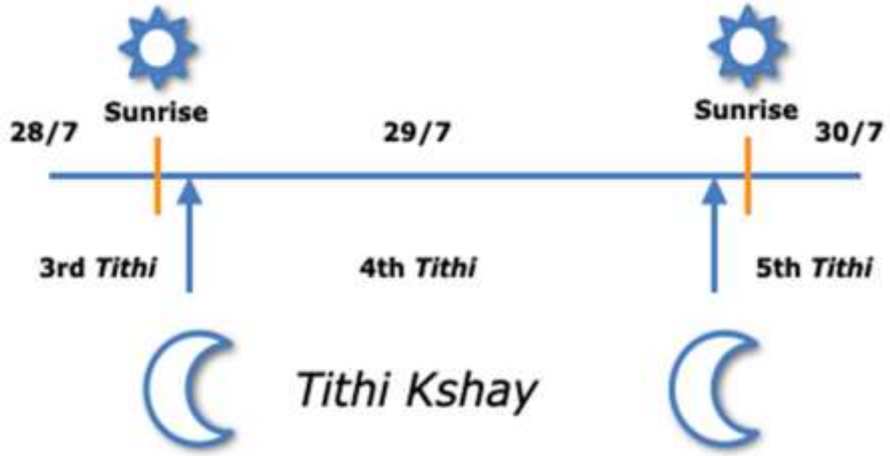
యాం తిథీమ్ సమన్నపాప్య ఉదయం యాతి భాస్కరః

పై శ్లోకం యొక్క అర్థం ఏమిటంటే, "సూర్యోదయ సమయంలో నడుస్తున్న 'తిథి' ఆ రోజు యొక్క 'తిథి'.

తిథి వృద్ధి మరియు తిథి క్షయం ['తిథి' లో పెరుగుదల మరియు క్షయం]:

పటం 5 –'తిథి వృద్ధి'

రోజులలో, రెండు సౌర రోజులలో తిథి పూర్తయినప్పుడు, తిథి వద్ధి సంభవించినట్లు చెబుతారు.(ఒకటి రెండు సూర్యోదయాలను కలిగి ఉంటుంది).



పటం 6 తిథి క్షయం

చంద్రుడు వరుసగా రెండు రోజుల రెండు సూర్యోదయాల మధ్య రెండు నకత్రాలను విస్తరించి ఉంటే, ఒక తిథి తగ్గుతుంది లేదా తిథి క్షయం సంభవిస్తుంది. **పటం** 6 లో, 29 వ తేదీన సూర్యోదయ సమయంలో తృతీయ తిథి నడుస్తోంది. కొంతకాలం తర్వాత, చంద్రుడు నాలుగవ తిథి ఐన చవితిలోకి ప్రవేశిస్తాడు. 30 వ తేదీన సూర్యోదయానికి ముందు చంద్రుడు సూర్యుడి నుండి 60

డిగ్రీల దూరంలో కదులుతాడు. అనగా 5వ రోజు యొక్క తిధి పంచమి ప్రారంభమైంది. కాబట్టి తృతీయ 29న ప్రారంభమైంది; మరియు పంచమి 30 న ప్రారంభమైంది. ఈ ప్రక్రియలో, చతుర్థి అదృశ్యమైంది లేదా తిధి క్షయం సంభవించింది. ఒక సాధారణ సంవత్సరంలో తిధి వృద్ధి ఏడు సార్లు జరుగుతుంది, అయితే తిధి క్షయం 13 సార్లు జరుగుతుంది.

****

7 మాసం [నెల రోజులు]

పక్షం తరువాత వచ్చే క్రోనోమెట్రిక్ యూనిట్, మాసం లేదా ఒక నెల. వేద సాహిత్యంలో ఋతువుతో సంబంధం ఉన్న నెలలు ప్రస్తావించబడ్డాయి. సూర్యుని స్థానం ఋతువుల గురించి ఒక ఆలోచన ఇస్తుంది. తైత్తిర్య సాహితలో ఆరు ఋతువులు మరియు పన్నెండు మాసాలను ప్రస్తావించే పద్యం ఉంటుంది.

मधुश्च माधवश्च वासंतिकावृतू शुक्रश्च शुचिश्च ग्रीष्मावृतू ।
नाभश्च नभस्यश्च वार्षिकावृतू ईशधोर्जश्च शारदावृतू ।
सहश्च सहस्यश्च हैमंतिवृतू तपश्च तपस्यश्च शैशिरावृतू ॥

तै. सं. ४ : ४ : ११

వీటిలో, మధు, మాధవ, సుక్రా, సుసి, నభాస్, నభాస్య, ఈసా, అర్జ్, సహస్, సహస్యా, తపస్, తపస్య 12 మాసములు.ఈ పేర్లన్నీ వేద మూలాన్ని కలిగి, నేరుగా రుతువులకు సంబంధించినవి. సరిగ్గా ఒక రుతువు ఎక్కడ ముగుస్తుందో , తరువాతి రుతువు ఎక్కడ ప్రారంభమవుతుందో చెప్పటం కష్టం మరియు, ఈ మాసాలను వేరు చేయడం అసాధ్యం. కాలక్రమేణా, రుతువుల ఆధారంగా మాసముల పేర్లు నక్షత్ర రాసులగుండా చంద్రుని గమనం నుండి భర్తీ చేయబడ్డాయి.మాసములు 2 రకాలు- చాంద్రమాసము మరియు సౌరమాసము.

చాంద్రమాసము:

సూర్య సిద్ధాంతం' మరియు ఇతర పురాతన భారతీయ గ్రంథాల ప్రకారం, చంద్రుని కదలికపై ఆధారపడిన చంద్ర నెలలు వేదాంగ జ్యోతిష్య కాలంలో ఉనికిలోకి వచ్చి ఉండవచ్చు, అనగా క్రీ.పూ 1500 లో. చంద్ర మార్గంలో ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రాలతో కూడిన రాశులు ఏర్పడ్డాయి. చాంద్రమానంలో ఒక నెలలో ఏర్పడే పౌర్ణమి ఆధారంగా నక్షత్రాలకు పేరు పెట్టారు. చంద్రుడు ఏటా 27 నకత్రాలను 12 సార్లు దాటతాడు. నెలల పేర్ల నుండి ఏర్పడిన ఈ నక్షత్రాలు ఒకదానికొకటి సమాన దూరంలో లేవు. అలాగే

చంద్రుని కక్ష్య వేగం స్థిరంగా ఉండదు. ఒక చాంద్ర మాసం 27.3 రోజులు అయితే తర్వాత వచ్చే చాంద్ర మాసం 29.53 రోజులు ఉంటుంది. అమావాస్య రోజున ఒక సమయంలో చంద్రుడు మరియు సూర్యుడి మధ్య తూర్పు-పడమర దూరం '0' అవుతుంది. ఇటువంటి రెండు రోజులు సగటున 29.53 రోజుల తరువాత జరుగుతాయి. ఈ పౌర్ణమి యొక్క ప్రభావం నక్షత్రం పైన అయినా ఉండవచ్చు.

పట్టిక 4 పౌర్ణమి రోజున చాంద్ర మాసము మరియు నక్షత్రాలు

చాంద్ర మాసము	పౌర్ణమి రోజున నక్షత్రం		చాంద్ర మాసము	పౌర్ణమి రోజున నక్షత్రం
చైత్రము	స్వాతి		ఆశ్వయుజము	అశ్విని/ భరణి
వైశాఖము	విశాఖ /అనురాధ		కార్తీకము	కృత్తిక/ రోహిణి
జ్యేష్ఠము	జ్యేష్ట/ మూల		మార్గశిరము	మృగశిర/ ఆర్ద్ర
ఆషాఢము	పూర్వాభాద్ర /ఉత్తరాభాద్ర		పుష్యము	పునర్వసు/ పుష్యమి
శ్రావణము	శ్రావణ/ ధనిష్ఠ		మాఘము	ఆశ్లేష/ మఘ
భాద్రపదము	పూర్వాభాద్ర /ఉత్తరాభాద్ర		ఫాల్గుణము	పూర్వ ఫల్గుణి/ ఉత్తర ఫల్గుణి

చాంద్ర మానములు 2 రకాలు- ఆమంత్ [అమావాస్య నెల] మరియు పౌర్ని మంత్ [పౌర్ణమి నెల] నెలలు. ఉత్తర భారతదేశంలో విస్తృతంగా ఉపయోగించబడుతున్నాయి, ఆమంత్ నెలలు దక్షిణ భారతదేశంలో విస్తృతంగా ఉపయోగించబడుతున్నాయి.

ఆమంత్:

ఇది అమావాస్యతో ముగిసే నెల. ఆమంత్ నెల అమావాస్య రోజు నుండి తరువాతి అమావాస్య రోజు వరకు పరిగణించబడుతుంది. ఈ నెల మొదటిది శుక్లపక్షం 2వది కృష్ణపక్షం.

పౌర్ని మంత్:

ఇది పౌర్ణమితో ముగిసే నెల. ఒక పౌర్ణమి నుండి మరోక పౌర్ణమి వరకూ ఉండే కాల వ్యవధిని 'పౌర్ని మంత్' అంటారు. ఈ నెలలో మొదటి పక్షం కృష్ణపక్షం మరియు 2వది శుక్లపక్షం.

చాంద్ర మాసానికి పేరు పెట్టడం:

పౌర్ణమి చంద్రుని స్థాన, సూర్య- చంద్రుల మధ్య సంబంధం ఆధారంగా నెలల పేర్లను నిర్ణయించడానికి ఒక నియమాన్ని రూపొందించారు. దీని ప్రకారం, అమావాస్యతో ముగిసే చాంద్ర మాసంలో సూర్యుడు మేష రాశిలోకి ప్రవేశించినప్పుడు, ఆ చాంద్ర మాసాన్ని 'చైత్రం' అని పిలవాలి. అదే విధంగా సూర్యుని గమనం ప్రకారం తరువాతి చాంద్ర మాసముల పేర్లను నిర్ణయించాలి. సౌర మాసము మరియు చాంద్ర మాసములను పరస్పరం అనుసంధానించే మొదటి ప్రయత్నాలలో ఇది ఒకటి. సూర్యుడు అశ్విని నకత్రం లోకి ప్రవేశించినప్పుడు 'మేష సంక్రాంతి' అంటారు. (మేష రాశిలోకి ప్రవేశించడం). చిత్రా నక్షత్రం అశ్విని నక్షత్రానికి 180 డిగ్రీల కోణంలో ఉంటుంది. సూర్యాస్తమయ సమయానికి చిత్రా నక్షత్రం తూర్పున ఉదయించే కాలవ్యవధిని చైత్ర మాసం అంటారు. పై పట్టికలో ఇచ్చిన ప్రతి నెలకు అనుగుణమైన నక్షత్రాలు, ఆ నెలలో సూర్యాస్తమయం సమయంలోఉదయిస్తూ, రాత్రంతా ఆకాశంలో ఉంటాయి.

యుటికాలిస్ [యాదృచ్చిక] చాంద్ర మాసం:

ప్రతి అమావాస్యలో, సూర్యుడు మరియు చంద్రులు ఒకే దిశలో ఉంటారు, అందువలన ఆ రోజు చంద్రుడు కనిపించడు. ఈ రోజున, ఒక నిర్దిష్ట క్షణంలో సూర్యుడు మరియు చంద్రుల మధ్య తూర్పు-పడమర దూరం సున్నా అవుతుంది. అమావాస్య నుండి తరువాతి అమావాస్య వరకు ఉండే కాలాన్ని యాదృచ్చిక చంద్ర మాసం అని పిలుస్తారు, దీనిని పౌర ప్రయోజనం కోసం ఉపయోగిస్తారు. యాదృచ్చిక చాంద్ర మాసం 29.530589 రోజులు.

సంపతీయ [ఉష్ణమండల] చాంద్ర మాసం:

ఆకాశంలో చంద్రుడు వసంతకాల విషువత్తుకు తిరిగి రావడానికి తీసుకున్న సమయాన్ని ఉష్ణమండల చాంద్ర మాసం అంటారు. ఈ చాంద్ర మాసం 27.321582 రోజులు ఉంటుంది.

నక్షత్రీయ చాంద్ర మాసం:

ఒకనిర్దిష్ట నక్షత్రం చంద్రుని ఆవరణ వద్దకు తిరిగి రావడానికి చంద్రుడు తీసుకున్నసమయాన్ని నక్షత్రీయ చాంద్ర మాసం అంటారు. ఈ చాంద్ర మాసం 27.321662 రోజులు ఉంటుంది.

ఉప భూమియ [ఉపఉష్ణమండల] చాంద్రమాసం:

చంద్రుడు అపోజీ పాయింట్ (భూగోళమునకు దూరంగా ఉండే స్థానం) కు తిరిగి రావడానికి తీసుకునే సమయాన్ని ఉపఉష్ణమండల చాంద్ర మాసం అంటారు. ఉపఉష్ణమండల చాంద్ర మాసం 27.554550 రోజులు ఉంటుంది.

సౌరమాసము:

ఆమంత్ [అమావాస్య నెల] మరియు పౌర్ని మంత్ [పౌర్ణమి నెల] చంద్ర నెలలు పరిగణించబడినట్లేఆకాశంలో సూర్యుడి స్థానం ఆధారంగా సౌర నెలలను పరిగణించే పద్ధతి భారతదేశంలోని కొన్ని ప్రాంతాల్లో ఉంది. భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్నప్పుడు ఎక్లిప్టిక్ వెంబడి [ఆకాశంలోసూర్యుడు ప్రయాణించే మార్గం] కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తుంది. 360 డిగ్రీల ఎక్లిప్టిక్ 12 భాగాలుగా విభజించబడింది. ప్రతి భాగం 30 డిగ్రీలను కలిగి ఉంటుంది. దీనిని రాశిచక్ర చిహ్నం లేదా రాశి అంటారు. సూర్యుడు ఒక రాశి నుండి మరొక రాశిలోకి ప్రయాణించడాన్ని 'రాశి సంక్రమణం' అంటారు. మకరం యొక్క చిహ్నంలో ఉన్న ఈ సూర్య సంక్రమణాన్ని మకర సంక్రాంతి అని పిలుస్తారు. ఈ రోజు, మకర సంక్రాంతి జనవరి 14 మరియు 15 తేదీలలో వస్తుంది. ఈ విధంగా, ప్రతి నెలా ఒక సంక్రాంతి సంభవిస్తుంది మరియు ఆ సౌర సంబంధ సంక్రాంతులకు సంబంధిత సౌర నెల పేరు పెట్టబడుతుంది. ఉదా. ఏప్రిల్‌లో 'మేష సంక్రాంతి', మే నెలలో 'వృషభ సంక్రాంతి'.

పట్టిక 5 సౌర మానములు మరియు సూర్యుని గమన దినములు

సూర్యుడు ప్రయాణించే రోజు	సౌర గమనం & సౌర మాసం	సంక్రమణం		సూర్యుడు ప్రయాణించే రోజు	సౌర గమనం & సౌర మాసం	సంక్రమణం
ఏప్రిల్ 13/14	మేషం	మేష సంక్రాంతి		మే 14/15	వృషభం	వృషభ సంక్రాంతి
జూన్ 15/16	మిధునం	మిధున సంక్రాంతి		జూలై 16/17	కర్కాటకం	కర్కాటక సంక్రాంతి
ఆగష్టు 16/17	సింహం	సింహ సంక్రాంతి		సెప్టెంబర్ 16/17	కన్య	కన్య సంక్రాంతి
అక్టోబర్ 17/18	తుల	తులా సంక్రాంతి		నవంబర్ 16/17	వృశ్చికం	వృశ్చిక సంక్రాంతి
డిసెంబర్ 15/16	ధనుస్సు	ధనుస్సంక్రాంతి		జనవరి 14/15	మకరం	మకర సంక్రాంతి
ఫిబ్రవరి 12/13	కుంభం	కుంభ సంక్రాంతి		మార్చి 13/14	మీనం	మీన సంక్రాంతి

నక్షత్ర రాశులలో సూర్యుని కదలిక ఆధారంగా నెలలు నిర్ణయించబడతాయి, పేరు పెట్టబడతాయి. రాశిచక్ర గుర్తులు డిగ్రీల పరంగా సాంకేతికంగా వ్యక్తీకరించబడినప్పటికీ, అవి నిర్దిష్ట నక్షత్ర సమూహాలను కలిగి ఉంటాయి. జూన్ 15 నుండి జులై 16 వరకు సూర్యుడు మిధున రాశిలో ఉంటాడు. ఈ కాలంలో, భూమి దాని కక్ష్యలో పరిధీయ స్థితిలో వుంటుంది. ఈ విధంగా జులై మరియు ఆగస్టులలో సౌర నెలల వ్యవధి గరిష్టంగా ఉంటుంది. సూర్యుడు ధనుస్సురాశి లో డిసెంబర్ 16 నుండి జనవరి 14 వరకు ఉంటాడు, ఈ సమయంలో భూమి సూర్యుడితో కలిసి ఉంటుంది. కాబట్టి, డిసెంబర్ మరియు జనవరి సౌర నెలల వ్యవధి కనిష్టంగా ఉంటుంది.

****

8 అధిక మాసం/అసంక్రాతిమాసం

[సౌరసంవత్సరంతో సరిపుచ్చడానికి కేలండరులో చేర్చిన నెల]

మనము తిధితో పాటు తిధి వృద్ధి మరియు తిధి క్షయం యొక్క భావనలను అధ్యయనం చేశాము. ఒక సూర్యోదయం నుండి మరొకదానికి చంద్రుని కదలిక తిధి వృద్ధి మరియు తిధి క్షయాలకు కారణమవుతుంది, అదేవిధంగా సూర్యుడు కొత్త రాశిచక్రానికి వెళ్ళే ముందు చాంద్రమానం ముగిసినప్పుడు దానికి 13వ నెల చేర్చాలి. ఈ అదనపు నెలను అధిక మాసము లేదా అసంక్రాంతిమాసము అని కూడా పిలుస్తారు.

చాంద్ర వర్షము - [చాంద్ర సంవత్సరము 354 రోజులు]:

యాదృచ్చిక చంద్ర మాసం సగటున 29.53 రోజులు ఉంటుంది. ఈ విధంగా చాంద్ర సంవత్సరంలో పన్నెండు చంద్ర నెలలు లేదా 354 రోజులు ఉంటాయి.

సౌర వర్షము - సౌర సంవత్సరం (365.2564 రోజులు):

భూమి సూర్యుని చుట్టూ ఒక కక్ష్యను పూర్తి చేయడానికి 365.2564 రోజులు పడుతుంది. సంవత్సరంలో మొత్తం రోజుల సంఖ్యను 12 తో విభజించడం ద్వారా మనం సౌర నెల సగటు రోజులను పొందవచ్చు. సౌర నెల సగటు వ్యవధి 30 రోజుల, 10 గంటల, 29 నిమిషాల, 4 సెకన్లు ఉంటాయి.

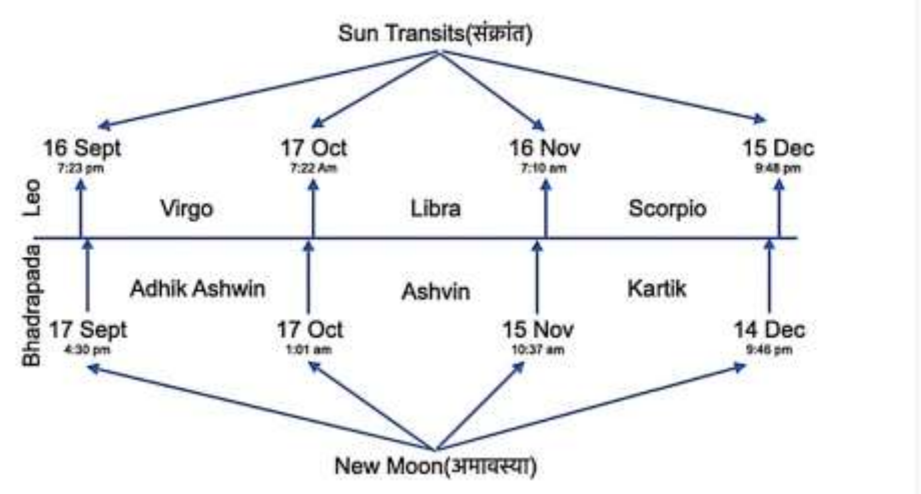
భారతీయ చాంద్ర వర్షము - సౌర కాలక్రమం:

చాంద్ర సంవత్సరం సౌర సంవత్సరం కంటే 11 రోజులు తక్కువగా ఉంటుంది. ఈ అధికంగా వచ్చిన11 రోజులు, నిజ చాంద్ర వర్షముఋతువుల, మధ్య అమరికను కలిగిస్తుంది మరియు 11 రోజుల ముందు చాంద్ర ఉత్సవాలు జరుగుతాయి.

2020 సంవత్సరంలో నవంబర్ 14 న దీపావళి సంభవిస్తే, ఇది 11 రోజుల ముందు అంటే 2021 లో నవంబర్ 3 వ తేదీన సంభవిస్తుంది. మనం అదే కాలక్రమాన్ని కొనసాగిస్తే, 2031 సంవత్సరంలో, దీపావళి జూలై 25 న ప్రారంభమవుతుంది మరియు రుతువుల అమరిక, పండుగలకు అంతరాయం కలిగిస్తుంది. ఆ విధంగా పురాతన భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు చాంద్ర ఉత్సవాలను రుతువులతో సమన్వయం చేయడానికి ఒక వినూత్న ఆలోచన చేశారు.వారు ఒక నిర్దిష్ట వ్యవధి తరువాత చంద్ర సంవత్సరానికి ఒక నెలను చేర్చారు.ఈ నెలను అధిక మాసం అంటారు. ఈ చాంద్ర సంవత్సరంలో12కు బదులుగా 13 నెలలు ఉంటాయి.

అధిక మాసాన్ని గుర్తించే పద్ధతి:

చాంద్ర మాసంలో సంక్రాంతి సంభవించని నెల, సౌర మాసంలో 2 అమావాస్యలు ఏర్పడే నెలను అధిక మాసం అంటారు.



పటం 7 అధిక మాసాన్ని గుర్తించే విధానం

పై చిత్రం సెప్టెంబర్ 2020 మరియు డిసెంబర్ 2020 మధ్య సూర్యుని గనం మరియు అమావాస్యలను సూచిస్తుంది.

సూర్యుడు కన్య రాశి సంక్రమణ సమయంలో 2 అమావాస్యలు సంభవిస్తాయి. అందువల్ల, మొదటి అమావాస్య నుండి ప్రారంభమయ్యే చాంద్ర మాసాన్ని అధిక ఆశ్వయూజ మాసంగా మరియు రెండవ అమావాస్య నుండి ప్రారంభమయ్యే చాంద్ర మాసాన్ని నిజ ఆశ్వయూజ మాసంగా పరిగణిస్తారు.

భూమి సూర్యుని చుట్టూ దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలో తిరుగుతుంది. అందువల్ల, కొన్ని సౌర నెలలు తక్కువగా ఉంటాయి, మరికొన్ని ఎక్కువ. అతి తక్కువ సౌర నెలలో 29 రోజుల, 10 గంటల 48 నిమిషాలు ఉంటాయి; అతిపెద్ద సౌర నెలలో 31 రోజుల, 10 గంటల, 48 నిమిషాలు ఉంటాయి.

చంద్రుడు దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలో భూమి చుట్టూ తిరుగుతూ ఉండటం వలన చాంద్ర మాసాల వ్యవధి కూడా ఒకేలా ఉండదు. అతి తక్కువ చాంద్రమాసంలో 29.26 రోజులు మరియు దీర్ఘ చాంద్రమాసంలో 29.80 రోజులు ఉంటాయి.

ఎన్ని సౌర మాసాల తర్వాత అధికమాసం సంభవిస్తుంది?

సౌర సంవత్సరంలో 365.2564 రోజులు ఉంటాయి.
సౌర నెల సగటు వ్యవధి 365.2564 / 12 = 30.4380 రోజులు.
ఈ విధంగా చాంద్రమాసం (30.4380-29.53) = సౌర మాసం కన్నా 0.908 రోజులు తక్కువ.
ఈ విధంగా 29.53 రోజులలో పూర్తి చేసిన సౌర **మాసాల** సంఖ్య = 29.53 / 0.908 = 32.522 సౌర **మాసాలు** అంటే 2.71 సౌర సంవత్సరాలు.

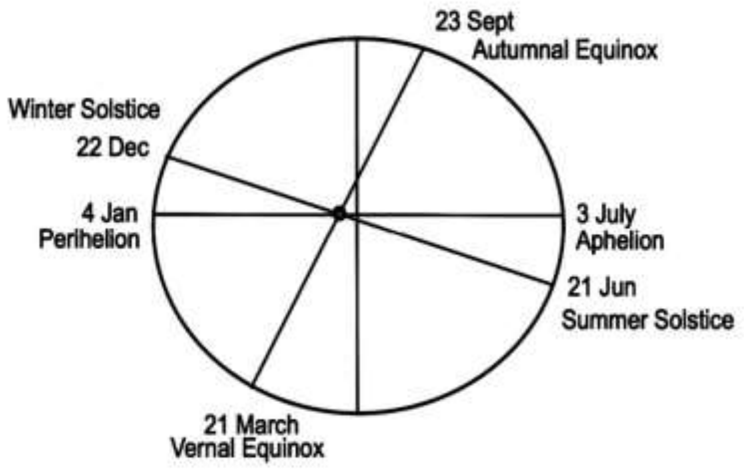
ఎన్ని చాంద్ర మాసాల తర్వాత అధికమాసం సంభవిస్తుంది?

చాంద్ర సంవత్సరం సౌర సంవత్సరం కంటే 11 రోజులు తక్కువగా ఉన్నందున, ఒక మధ్యంతర చాంద్ర మాసాన్ని కలపడానికి పూర్తి చేయవలసిన చాంద్ర మాసాల సంఖ్య 29.53 / 11 = 2.68.
ఆ విధంగా ఒక చాంద్రమాసం లోటు 2 సంవత్సరముల 8 నెలల తరువాత ఏర్పడుతుంది. అందువల్ల, ఈ చాంద్ర వర్షాన్ని ఋతువుల్లో సమలేఖనం చేయడానికి ఒక అధికమాసం చేర్చబడుతుంది.
సూర్యుడు మరియు చంద్రుల కదలికల కారణంగా ప్రతి 2.68 చంద్ర సంవత్సరాలు లేదా 2.71 సౌర సంవత్సరాల తరువాత ఒక అధికమాసం అవసరం ఏర్పడుతుంది.

6వ పట్టిక 19 సంవత్సరాల వ్యవధిలో మొత్తం 7 అధిక మాసాలు జరుగుతాయని తెలుపుతుంది. జ్యేష్ఠ మాసం 4సార్లు ఒకదానితో ఒకటి కలుస్తుంది, ఆషాడం 3సార్లు కలుస్తుంది.ఆశ్వయుజం మరియు శ్రావణ మాసములు 2సార్లు కలుస్తాయి మరియు చైత్ర, వైశాఖ మరియు ఫాల్గుణ మాసములు ఒకసారి కలుస్తాయి.

ఆంగ్ల సంవత్సరం	**శక సంవత్సరం**	**అధికమాసం**
2010	**1932**	**వైశాఖం**
2012	**1934**	**భాద్రపదం**
2015	**1937**	**ఆషాడం**
2018	**1940**	**జేష్ఠం**

2020	**1942**	**ఆశ్వయుజం**
2023	**1945**	**శ్రావణం**
2026	**1948**	**జేష్ఠం**
2029	**1951**	**చైత్రం**
2031	**1953**	**భాద్రపదం**
2034	**1956**	**ఆషాడం**
2037	**1959**	**జేష్ఠం**
2039	**1961**	**ఆశ్వయుజం**
2042	**1964**	**ఆషాడం**
2045	**1967**	**జేష్ఠం**
2047	**1969**	**ఫాల్గుణం**
2050	**1972**	**శ్రావణం**



పటం 8 సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్నప్పుడు వేర్వేరు రోజులలో భూమి యొక్క స్థానం

భూమి సూర్యుని చుట్టూ అధికేంద్రత 0.0167 కలిగి ఉన్న దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలో తిరుగుతుంది. ఒక దీర్ఘవృత్తాంతంలో రెండు కేంద్రాలు ఉన్నాయి. సూర్యుడు ఈ కేంద్రాలలో ఒకటిగా భావిస్తారు. ఆ విధంగా భూమికి, సూర్యుడికి మధ్య దూరం ప్రతిరోజూ మారుతూ ఉంటుంది. ఒక నిర్దిష్ట రోజున (జనవరి 4) సూర్యుడు మరియు భూమి మధ్య దూరం తక్కువ (147.5 మిలియన్ కిలోమీటర్లు), అనగా భూమి సూర్యుడితో పరిహేళిలో ఉంది. అదేవిధంగా, సూర్యుడు మరియు భూమి మధ్య దూరం అహేళిలో ఉన్నప్పుడు గరిష్టంగా ఉంటుంది, అనగా (152.6 మిలియన్ కిమీ).

భూమి పరిహేళిలో ఉన్నప్పుడు సౌర నెల తక్కువగా ఉంటుంది. భూమి అహేళిలో ఉన్నప్పుడు సౌర నెల వ్యవధి ఎక్కువ. అందువల్ల, జ్యేష్ఠ మరియు ఆషాడ నెలలు ఎక్కువగా సంభవిస్తాయి. భూమి సూర్యుడితో పరిహేళిలో ఉన్నప్పుడు, పుష్య మాసం ఎప్పుడూ అదనపు నెలగా కనిపించదు. అదనపు నెలలు, మార్గశిరం మరియు మాఘం కనీసం తరచుగా కనిపిస్తాయి.

(హిజ్రీ కాలక్రమం శాస్త్రీయ చంద్ర సంవత్సరంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అందువల్ల, హిజ్రీ క్యాలెండర్ ప్రతి సంవత్సరం పదకొండు రోజులు తగ్గుతుంది. మరింత సమాచారం కోసం ఇస్లామిక్ కాలగణన పట్టిక సమాచారాన్ని చూడండి.)

9 క్షయ మాసం [తక్కువ రోజుల నెల]

అతి చిన్న సౌర మాసములో 29 రోజులు, 10 గంటలు మరియు 48 నిమిషాలు (29 డి 10 హెచ్ 48 మీ) ఉంటాయి. అతి పెద్ద చాంద్రమానంలో అతి చిన్న సౌరమాసాన్ని కలుపుకుంటే, ఈ నెలలో అమావాస్య ఏర్పడదు.రెండు అమావాస్యలు ఉంటే అప్పుడు అధికమాసంగా పరిగణించబడుతుంది. అమావాస్య ఏర్పడకపోతే
క్షయమాసంగా పరిగణించ బడుతుంది.

సూర్యుడు ధనురాశిలో ఉండగా, భూమిసూర్యుడితో కలిసి ఉంటుంది, అదే క్షయమాసం. అందుచేతనే మార్గశిరము లేదా మాఘమాసాలల అరుదుగా తక్కువ రోజులు ఉంటాయి. కాలానుగుణ చక్రంతో సమన్వయం చేయడానికి
క్షయమాసానికి ముందు తర్వాత అధికమాసం కలుపుతారు.

క్షయమాసం సంభవించిన సంవత్సరం 11 నెలలు కలిగి ఉండదు. క్షయమాసానికి ముందు మరియు తరువాత ఒక అధికమాసం సంభవిస్తే ఆ సంవత్సరంలో మొత్తం 13 నెలలు ఉంటాయి. చరిత్రలో, క్షయమాసానికి ఉదాహరణలు క్రీస్తుశకం 1963 లో మార్గశిర మాసం మరియు క్రీ.శ 1983 లో మాఘమాసం గమనించబడ్డాయి.తరువాతి క్షయమాసం క్రీ.శ 2123 లో సంభవిస్తుంది.

****

10 వర్ష [సంవత్సరం]

ఏదైనా క్రోనోమెట్రీలో, సంవత్సరం లేదా ఒక నెల సమయం యొక్క నిర్దిష్ట పాయింట్ నుండి ప్రారంభించాలి. ఈ రిఫరెన్స్ పాయింట్లను సూర్యుడు మరియు చంద్రుల స్పష్టమైన కక్ష్యల సహాయంతో నిర్ణయించవచ్చు. వసంత విషువత్తు లేదా సూర్యుడు మరియు పౌర్ణమి / అమావాస్య కోసం శరదృతువు విషువత్తు లేదా చంద్రునికి సుదూర నక్షత్రం సూచన బిందువులుగా ఉపయోగించవచ్చు. ప్రపంచవ్యాప్తంగా వేర్వేరు క్రోనోమెట్రీలలో అనుసరించిన పద్ధతులను తెలుసుకుందాం.

ఉష్ణమండల సంవత్సరం:

ఇది వెర్నల్ ఈక్వినాక్స్ [వసంత విషువత్తుకాల] పాయింట్ ద్వారా సూర్యుని వరుసగా రెండు భాగాల మధ్య సగటు విరామం అని నిర్వచించబడింది. ఇది 365.2422 రోజులు ఉంటుంది. కాలానుగుణ చక్రం వెర్నల్ ఈక్వినాక్స్ పాయింట్ నుండి ప్రారంభమైనప్పుడు, ఉష్ణమండల సంవత్సరం చాలా ఉపయోగకరంగా మరియు ముఖ్యమైనదిగా పరిగణించబడుతుంది.

జూలియస్ ఇయర్:

పాత జూలియన్ క్యాలెండర్ 365.25 రోజులు. ప్రతి నాలుగు సంవత్సరాలకు ఒకసారి జరిగే లీపు సంవత్సరం, అందువల్ల 25 లీప్ సంవత్సరాలు వంద సంవత్సరాలలో సంభవిస్తాయి. గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్ ప్రవేశపెట్టిన తరువాత జూలియన్ క్యాలెండర్ ఆచరణలో లేదు. గ్రెగోరియన్ సంవత్సరం: 1582 లో, పోప్ గ్రెగొరీ క్యాలెండర్‌ను నవీకరించారు. ఇది ప్రపంచవ్యాప్తంగా సివిల్ క్యాలెండర్‌గా అంగీకరించబడింది. సాధారణ సంవత్సరంలో 365 రోజులు ఉండగా, లీప్ సంవత్సరంలో 366 రోజులు ఉంటాయి. గ్రెగోరియన్

సంవత్సరంలో 365.2425 రోజులు ఉంటాయి. గ్రెగోరియన్ సంవత్సరంలో మరియు ఉష్ణమండల సంవత్సరంలో 0.0003 రోజుల తేడా ఉంది.

సౌర సంవత్సరం / సైడిరియల్ ఇయర్:

ఇది ఒక నిర్దిష్ట నక్షత్రం ద్వారా వరుసగా రెండు భాగాల మధ్య సూర్యుని సగటు విరామం అని నిర్వచించబడింది. సైడిరియల్ ఇయర్ 365.2564 రోజులు ఉంటుంది.

చంద్ర సంవత్సరం :

చంద్రుడు 29.530589 రోజుల్లో భూమి చుట్టూ ఒక భ్రమణాన్ని పూర్తి చేస్తాడు. భూమి చుట్టూ చంద్రుడు పన్నెండు భ్రమణాలను పూర్తి చేయడానికి 354.367068 రోజులు పడుతుంది. అందువల్ల శాస్త్రీయ చాంద్రమాన కేలండ క్యాలెండర్ (అనగా ఇస్లామిక్ క్యాలెండర్) చాంద్ర సంవత్సరాన్ని 354 లేదా 355 రోజులుగా పరిగణిస్తాయి.

క్రమరహిత సంవత్సరం:

'ది పెరిహీలియన్' [పరిహేళి] సూర్యుని భూమికి దగ్గరగా ఉండే ప్రదేశం. ప్రతి సంవత్సరం, జనవరి 4 న, సూర్యుడు భూమికి దగ్గరగా ఉంటాడు. ఇది సూర్యుని యొక్క రెండు వరుస భాగాల మధ్య సగటు విరామం అని నిర్వచించబడింది. ఈ కాలం 365.2596 రోజులు.

గ్రహణం సంవత్సరం:

చంద్రుని యొక్క స్పష్టమైన మార్గం నోడ్స్ అని పిలువబడే రెండు పాయింట్ల వద్ద గ్రహణాన్ని ఏటవాలుగా కలుస్తుంది. ఈ నోడ్లను నార్త్ / ఆరోహణ నోడ్ (రాహు), మరియు దక్షిణ / అవరోహణ నోడ్ (కేతు) అంటారు. ఈ విధంగా గ్రహణం సంవత్సరం ఆరోహణ నోడ్ ద్వారా సూర్యుని వరుసగా రెండు భాగాల మధ్య సగటు విరామం అని నిర్వచించబడింది. ఈ కాలం 346.6201 రోజులు, ఇది ఇతర సంవత్సరాలతో పోలిస్తే చాలా తక్కువ. రాహు తిరోగమన కదలికలో ఉన్నందున, సూర్యుడు ఆ స్థానానికి తిరిగి రావడానికి తక్కువ సమయం అవసరం. గ్రహణ సంవత్సరాన్ని గ్రహణాలను అంచనా వేయడానికి అలాగే గ్రహణ గణితంలో ఉపయోగిస్తారు.

****

11 సంవత్సరం

అత్యంత ఖచ్చితత్వంతో కాలాన్ని లెక్కించే ప్రాచీన భారతీయ శాస్త్రం సంవత్సరాన్ని ఒక ప్రత్యేక కాలంగా పరిగణించింది మరియు అది నేటి సంవత్సరం తో పోల్చదగినది. సంవత్సర కాలానికి బృహస్పతి సూర్యుని చుట్టూ చేసే ప్రదక్షణకు సంబంధం వుంది.బృహస్పతి 60 సంవత్సరాల కాలంలో 5 సార్లు సూర్యుని చుట్టూ ప్రదక్షణం చేస్తుంది.ఈ 60 సంవత్సరాల కాలాన్ని ఒక ఆవృత్తంగా తీసుకుంటే ఆ ఆవృత్తంలోని ప్రతీ సంవత్సరానికి ఒక విశిష్టత మరియు ఒక నామాన్ని కలిగివున్నాయి. బృహసపతి ఈ 60 సంవత్సరాల కాలంలో సూర్యుని చుట్టూ 5 ప్రదక్షిణాలు చేసి తాను మొదలు చోటికి చేరుకుంటుంది. అనగా ఒక సంవత్సరం అనునది బృహస్స్పతి సూర్యుని చుట్టూ ఒకసారి ప్రదక్షణం చేసే సమయంలో 1/12 వ వంతు కాలానికి సమానం.

బృహస్పతి సూర్యుని చుట్టూ ఒక ప్రదక్షణం చేయటానికి 11.8626 సంవత్సరాల కాలం పడుతుంది. ఆ విధంగా ఒక సంవత్సర కాలాన్ని బృహస్పతి సూర్య ప్రదక్షిణను లెక్కించి చూస్తే: ఒక సంవత్సరం = 11.86260/12 = 0.98855 సంవత్స కు సమానం అవుతుంది. ఈ చిన్న బేధం వల్ల 86 సంవత్సరాలలో 85 సంవత్సరాలు మాత్రమే పూర్తి అవుతాయి.సంవత్సరానికి మరియు సంవత్సరం మధ్య ఒక సమాంతర బంధం ఏర్పరచుటకు, ప్రతీ 85 సంవత్సరాలకు ఒక సంవత్సరాన్ని వదిలి వేస్తారు.
సూర్య సిద్ధాంతం ప్రకారం సంవత్సరం అనునది బృహస్పతి ఒక రాశిలో ప్రయాణించి సమయం లేదా 30 డిగ్రీల కోణాన్ని సూర్యుని చుట్టూ పూర్తి చేయు సమయానికి సమానం.

భాస్కరాచార్యుడు సంవత్సర కాలాన్ని ఈ క్రింది విధంగా నిర్వచించారు.

"బృహస్పతే: మధ్యమరాశిభోగం సంవత్సర సంహితికా వేదాంతి "

అనగా ఒక సంవత్సరం అనునది బృహస్స్పతి సూర్యుని చుట్టూ ఒకసారి ప్రదక్షణం చేసే సమయంలో 1/12 వ వంతు కాలానికి సమానం. కాల క్రమేణా ఈ విధానం మరుగున పడిపోయింది.దక్షిణ భారత దేశంలో సంవత్సరం వర్ష ప్రతిపాదతో మొదలై చాంద్రమానంతో ముగుస్తుంది.

ఉత్తర భారత దేశంలో సంవత్సరం దీపావళితో మొదలవుతుంది. ఈ విధానం చాలా శాస్త్రీయమైనది. దక్షిణ భారత దేశంలో ఉన్న సంవత్సర విధానం బృహస్పతి గమనంతో ఎటువంటి సంబంధం లేకుండా వున్నది.

"సమ్యక్ వసన్తి మాసాదాయా: అస్మిన్"

భారతీయ సంవత్సరం మాసములు మరియు అనేక కాలక్రమ కొలమానాల సమూహంగా వున్నది. మానవ జీవితకాలంలో ఈ 60 సంవత్సరాల కాలానికి ఎంతో ప్రాముఖ్యత వున్నది. పూర్వ కాలంలో వయస్సును వాళ్ళు పుట్టిన సంవత్సర నామంతో వ్యక్త పరచేవారు. కానీ నేడు ఒక మనిషి వయస్సును సంఖ్యల ద్వారా వ్యక్త పరుస్తున్నారు.

శాలివాహన మరియు విక్రమ సంవత్సరం మరియు ఇతర శకాలు - సంవత్సరాలు

శాలివాహన శకం మరియు సంవత్సరం:

శాలివాహనశకం మధ్య భారతదేశంలోని శాతవాహన రాజులతో సంబంధం కలిగి ఉంది. ఈ శకం క్రీస్తుశకం 78 వ సంవత్సరంలో ప్రారంభించబడింది. ఈ విధంగా AD సంఖ్య నుండి 78 లేదా 77 ను తీసివేయడం వల్ల శాలివాహనశకం సంఖ్య వస్తుంది.

విక్రమాదిత్య శకం: దీపావళి పర్వ దినాన (కార్తీక శుక్ల పాద్యమి) విక్రమ సంవత్సరం కొత్త సంవత్సరం ప్రారంభమవుతుంది.AD సంఖ్యకు 56 ని లేదా 57 కలుపుకుంటే విక్రమ సంవత్సర సంఖ్య వస్తుంది.

విక్రమ సంవత్సరం-135= 1 శక సంవత్సరం

కాల్చూరి సంవత్సరం: దీనిని చేడి సంవత్సరం లేదా త్రికూటక సంవత్సరం అంటారు. ఇది గుజరాత్, కొంకణ్ మరియు మధ్య ప్రదేశ్ లోని రాతి శాసనాల్లో కనిపిస్తుంది. కాల్చూరి సంవత్సరంలో మనం 249 ను కలిపితే, మనకు క్రీ.శ లభిస్తుంది.

కలియుగ సంవత్సరం: దీనిని మహాభారత సంవత్సరం లేదా యుధిష్ఠిర సంవత్సరం అంటారు. కలియుగ సంవత్సరం జ్యోతిషశాస్త్రంలో మరియు శాసనాల లో ప్రస్తావించబడింది.ఇది క్రీ.పూ 3102 (ఫిబ్రవరి 17) లో ప్రారంభమైంది. AD సంవత్సరంలో 3102, విక్రమ సంవత్సర సంఖ్యలో 3043/44 మరియు శక సంవత్సరసంఖ్యలో 3179/80 ను కలిపితే కలియుగ సంవత్సరాన్ని పొందుతాము.

గాంగేయ సంవత్సరం: ఇది తమిళనాడులో కళింగనగర రాజు ప్రారంభించిన సంవత్సరం. ఇది దక్షిణ భారతదేశంలో చాలా చోట్ల ఉపయోగించబడుతుంది. గాంగేయ సంవత్సరానికి 579 కలిపితే మనకు క్రీ.శ లభిస్తుంది.

గుప్త **సంవత్సరం:** దీనిని గుప్తకాల లేదా గుప్త వర్షము లేదా వల్బీ అంటారు.ఇది గుప్త రాజు ప్రారంభించి ఉండాలి. ఇది.నేపాల్ నుండి గుజరాత్ కు ఉపయోగించబడింది. గుప్త సంవత్సరానికి 320 ను కలిపితే మనకు క్రీ.శ లభిస్తుంది.

చాళుక్య విక్రమ సంవత్సరం: ఆంధ్రాలోని కళ్యాణ్‌పూర్ రాజు చాళుక్య సోలంకి రాజు 6వ విక్రమాదిత్యునిచే ఈ శకం ప్రారంభమైంది. చాళుక్య విక్రమ సంవత్సరానికి 1076 కలిపితే మనకు క్రీ.శ లభిస్తుంది.

తమిళ సంవత్సరం: ఇది ఏప్రిల్ 14 న లేదా చుట్టూ ప్రారంభమవుతుంది.

పర్షియస్ నూతన సంవత్సరం: ఇది మార్చి 21 న ప్రారంభమవుతుంది. ప్రపంచం, భారతదేశం మరియు పాకిస్తాన్లలో ఇది సాధారణంగా ఆగస్టు 17 న ప్రారంభమవుతుంది.

బర్హస్పత్య సంవత్సరం: ఇది ఆకాశంలో బృహస్పతి యొక్క పెరుగుదల మరియు అమరికపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

రాజ్యభిషేక సంవత్సరం: ఛత్రపతి శివాజీ మహారాజ్ పట్టాభిషేకం తరువాత ప్రారంభమైన సంవత్సరం. ఇది క్రీ.శ.

1674 జూన్ నెలలో ప్రారంభమైంది.

వీర నీర్వాణ సంవత్సరం: ఇది శాన సంఖ్య=69/70+ విక్రమ సంవత్సరం

షాహూర్ లేదా సుహుర్ సంవత్సరం: విక్రమ సంవత్సరం నుండి 599/600 సంవత్సరాలు తీసివేస్తే సుహుర్ సంవత్సరం వస్తుంది. పేష్వా కాలం నాటి ప్రతులలో తేదీలు సుహుర్ సంవత్సర రూపంలో పేర్కొనబడ్డాయి.

సప్తర్షి సంవత్సరం: ఇది క్రీ . పూ 3076 లో ప్రారంభమయింది.

శాలివాహన/ శక సంవత్సర పేర్లు: - ఈ పేర్లు ఒక నిర్దిష్ట సంవత్సరంలో జరిగిన కొన్ని సంఘటనల నుండి ఉద్భవించాయి. ఇది భృగు సంహిత యొక్క జాతక కదంబంలో ప్రస్తావించబడింది. ఈ కాలం సుమారు 2000 నుండి 2500 సంవత్సరాలు కావచ్చు. క్రింద ఇవ్వబడిన పేర్లు 'చంద్ర సంవత్సరాలు'. మొత్తం 60 సంవత్సరాలు ఉన్నాయి. ఈ 60 సంవత్సరాల చివరలో (అనగా గత 'పడిపోయిన సంవత్సరం' తరువాత) 'ప్రభవ' అనే కొత్త సంవత్సరం మళ్ళీ ప్రారంభమవుతుంది. AD సంఖ్య బ్రాకెట్లలో ఇవ్వబడింది.

1. (1867,1927,1987, 2047) ప్రభవ
2. (1868,1928,1988, 2048) విభవ
3. (1869,1929,1989, 2049) శుక్ల
4. (1870,1930,1990, 2050) ప్రమోదూత
5. (1871,1931,1991, 2051) ప్రజోత్పత్తి
6. (1872,1932,1992, 2052) ఆంగీరస
7. (1873,1933,1993, 2053) శ్రీముఖ
8. (1874,1934,1994, 2054) భవ
9. (1875,1935,1995, 2055) యువ
10. (1876,1936,1996, 2056) ధాత
11. (1877,1937,1997, 2057) ఈశ్వర

12. (1878,1938,1998, 2058) బహుధాన్య
13. (1879,1939,1999, 2059) ప్రమాధి
14. (1880,1940,2000, 2060) విక్రమ
15. (1881,1941,2001, 2061) వృష
16. (1882,1942,2002, 2062) చిత్రభాను
17. (1883,1943,2003, 2063) స్వభాను
18. (1884,1944,2004, 2064) తారణ
19. (1885,1945,2005, 2065) పార్థివ
20. (1886,1946,2006, 2066) వ్యయ
21. (1887,1947,2007, 2067) సర్వజిత్తు
22. (1888,1948,2008, 2068) సర్వధారి
23. (1889,1949,2009, 2069) విరోధి
24. (1890,1950,2010, 2070) వికృతి
25. (1891,1951,2011, 2071) ఖర
26. (1892,1952,2012, 2072) నందన
27. (1893,1953,2013, 2073) విజయ
28. (1894,1954,2014, 2074) జయ
29. (1895,1955,2015, 2075) మన్మధ
30. (1896,1956,2016, 2076) దుర్ముఖి
31. (1897,1957,2017, 2077) హేవళంబి
32. (1898,1958,2018, 2078) విళంబి
33. (1899,1959,2019, 2079) వికారి
34. (1900,1960,2020, 2080) శార్వరి
35. (1901,1961,2021, 2081) ప్లవ
36. (1902,1962,2022, 2082) శుభకృతు
37. (1903,1963,2023, 2083) శోభకృతు
38. (1904,1964,2024, 2084) క్రోధి
39. (1905,1965,2025, 2085) విశ్వావసు
40. (1906,1966,2026, 2086) పరాభవ
41. (1907,1967,2027, 2087) ప్లవంగ

42. (1908,1968,2028, 2088) కీలక
43. (1909,1969,2029, 2089) సౌమ్య
44. (1910,1970,2030, 2090) సాధారణ
45. (1911,1971,2031, 2091) విరోధికృతు
46. (1912,1972,2032, 2092) పరిధావి
47. (1913,1973,2033, 2093) ప్రమాదీచ
48. (1914,1974,2034, 2094) ఆనంద
49. (1915,1975,2035, 2095) రాక్షస
50. (1916,1976,2036, 2096) నల
51. (1917,1977,2037, 2097) పింగళ
52. (1918,1978,2038, 2098) కాళయుక్తి
53. (1919,1979,2039, 2099) సిద్ధార్ధి
54. (1920,1980,2040, 2100) రౌద్రి
55. (1921,1981,2041, 2101) దుర్మతి
56. (1922,1982,2042, 2102) దుందుభి
57. (1923,1983,2043, 2103) రుధిరోద్గారి
58. (1924,1984,2044, 2104) రక్తాక్షి
59. (1925,1985,2045, 2105) క్రోధన
60. (1926,1986,2046, 2106) అక్షయ

శక సంవత్సర పేరును ఎలా లెక్కించాలి?

శాలివాహన శకానికి 12 కలిపి దానిని 60 తో భాగించాలి శేషాన్ని ప్రభవ సంవత్సర సంఖ్యకు కలపాలి, సంబంధిత సంవత్సరమే కావలసిన శాలివాహన సంవత్సరం.

ఉదాహరణకి,

2013 లో గుడి పద్వా రోజున శక సంవత్సరం 1935 ప్రారంభమైంది.

1935 + 12 = 1947

1947 ÷ 60 = 32 (మిగిలిన 27)

విజయ 27వ సంవత్సరం. ఆ విధంగా, 2013 లో గుడి పద్వా రోజున, శక సంవత్సరం 1935 కు విజయ అని పేరు పెట్టారు. అదేవిధంగా 2014 లో జయ సంవత్సరం.

2015 లో మన్మధ సంవత్సరం

విక్రమ సంవత్సరం ఎలా లెక్కించాలి?

విక్రమ సంవత్సర సంఖ్యకు 9 కలపాలి. ఈ మొత్తాన్ని 60 తో భాగించాలి. శేషాన్ని ప్రభవ సంవత్సర సంఖ్యకు కలపాలి, సంబంధిత సంవత్సరమే కావలసిన విక్రమ సంవత్సరం.

ఉదాహరణకి,

2013 లో దీపావళి (కార్తీక శుక్లా అమవాస్య) రోజున 2070 విక్రమ సంవత్సరం ప్రారంభమైంది.

2070 + 9 = 2079

2079 60 = 34 (39 శేషం)

39వ సంవత్సరం విశ్వావసు 2013 లో దీపావళి రోజున ప్రారంభమైనది అదేవిధంగా 2014 లో పరభావ విక్రమ సంవత్సరం. ప్లవంగ 2015 లో విక్రమ సంవత్సరం.

సృష్టి సంవత్సరం (హిందూ కాలక్రమం ప్రకారం): 19555885121

కల్పబ్దా సంవత్సరం: 1972949121 (హిందూ కాలక్రమం ప్రకారం)

చైనీస్ సంవత్సరం: 96002318

పార్సీ సంవత్సరం 1899123

ఈజిప్టు సంవత్సరం: 27674

టర్కిష్ సంవత్సరం: 7627

ఆడమ్ సంవత్సరం: 7372

ఇరానియన్ సంవత్సరం: 6022

యూదు సంవత్సరం: 5781

శ్రీకృష్ణ సంవత్సరం: 5246

యుధిష్ఠిర సంవత్సరం 5121

కలియుగ సంవత్సరం: 5121

సప్తర్షి సంవత్సరం: 5096

ఇబ్రహీం సంవత్సరం: 4460

గ్రీకు సంవత్సరం: 3593

మోసెస్ సంవత్సరం: 3659

రోమన్ సంవత్సరం: 2771

మహావీర సంవత్సరం: 2615

బౌద్ధ సంవత్సరం 2595

బర్మీస్ సంవత్సరం: 2561

వీర నిర్వాణ సంవత్సరం: 2547

మలయకేతు సంవత్సరం: 2332

శంకరాచార్య సంవత్సరం: 2300

పార్థి సంవత్సరం: 2267

విక్రమ సంవత్సరం: 2077

2020 A.D. (క్రిస్టియన్ కాలక్రమం ప్రకారం 2020 A.D.)

జావా సంవత్సరం: 1946

శాలి వాహన శకం: 1942

కల్చురి సంవత్సరం: 1778

వల్లభ సంవత్సరం: 1700

హిజ్రీ సంవత్సరం: 1441 (ఇస్లామిక్ కాలక్రమం ప్రకారం)

బంగ్లా సంవత్సరం: 1431

హార్షబ్ద సంవత్సరం: 1413

.

****

12 సాయన మరియు నిరాయణ

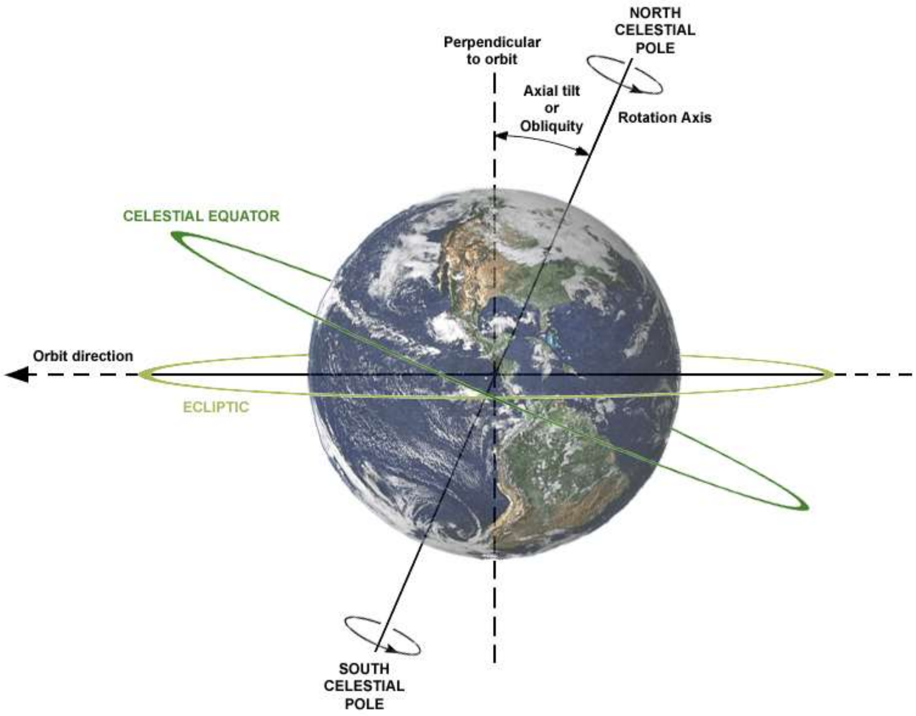
ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు గ్రహాలను ఆకాశంలో ఉన్నట్లుగా ప్రదర్శించే రెండు ప్రధాన వ్యవస్థలను అనుసరిస్తారు, వీటిని సయానా వ్యవస్థ మరియు నిరయనా వ్యవస్థ అని పిలుస్తారు. ఈ రెండింటి మధ్య సాధారణమైన 'అయన అనే పదానికి 'ఉద్యమంఅని అర్థం.ఉత్తరాయనం మరియు దక్షిణాయనం అనే పదాలను తరచుగా ఉపయోగిస్తాము. ఉత్తరాయాన అంటే ఉత్తరం వైపు కదలడం, దక్షిణాయనం అంటే దక్షిణం వైపు కదలడం.

సాయన (సా + అయాన): దీని అర్థం వర్నల్ [వసంత] విషువత్తులతో పాటు 'కదలిక. వెర్నల్ ఈక్వినాక్స్ స్థిరంగా ఉండదు. ఇది ప్రతి సంవత్సరం ముందస్తుగా 50.2 కోణీయ సెకన్లను చేస్తుంది. ఈ కదలికను పరిగణనలోకి తీసుకోవడం ద్వారా ఖగోళ వస్తువుల స్థానాలను కొలిచినప్పుడు, దానిని సాయన వ్యవస్థ అంటారు.

నిరాయణ: (నిర్ + అయన) దీని అర్థం 'కదలిక లేదు' లేదా విషువత్తుల యొక్క పూర్వజన్మను విస్మరించడం. ఖగోళ వస్తువుల స్థానాలను ఒక స్థిర బిందువు నుండి కొలిచినప్పుడు, [వర్నాల్-[వసంత] విషువత్తు యొక్క పూర్వజన్మను పరిగణనలోకి తీసుకోకుండా], దీనిని నిరాయణ వ్యవస్థ అంటారు. ఈ పాయింట్ మార్చి 21గా గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌లో పొందుపరిచారు, అందువలన ఇది నిరాయణ వ్యవస్థను ఉపయోగిస్తుంది.

వసంతకాల విషవత్తు ఎందుకు మారుతుంది?

భూమి భ్రమణాక్షం సూర్యుని చుట్టూ దాని కక్ష్యా సమతలం నుండి 23.5 డిగ్రీలు వంగి ఉంటుంది. ఇది తన చుట్టూ తిరిగి (సుడి వంటిది) 25722 సంవత్సరాలలో పూర్తి చేస్తుంది. ఉత్తరం వైపు భ్రమణ అక్షంతో సమలేఖనం చేయబడిన నక్షత్రాన్ని ధ్రువ నక్షత్రం అంటారు. ప్రస్తుతం, ఇది పొలారిస్. భూ భ్రమణం యొక్క అక్షం కూడా కాలక్రమేణా రిఫరెన్స్ పోల్ స్టార్ స్థానం మారేందుకు కారణం అవుతుంది. భూ అక్షం యొక్క ఈ కదలికను 'విషువత్తుల ప్రిసెషన్' అంటారు.



పటము 9: భూమి మరియు ఉష్ణమండల భ్రమణం యొక్క వంపు అక్షాన్ని వర్ణించే చిత్రం

జ్యోతిశ్చక్రం [ఎక్లిప్టిక్]: ఖగోళంలో 1 సంవత్సరంలో సూర్యుడి స్పష్టమైన మార్గాన్ని సూచించే అతిపెద్దదైన వృత్తం. సూర్యుడితో పాటు, చంద్రుడు మరియు ఇతర గ్రహాలు ఆకాశంలో ఒకే పథంలో ప్రయాణిస్తాయి. **జ్యోతిశ్చక్రం** 30-డిగ్రీల 12 విభాగాలుగా విభజించబడింది మరియు ప్రతి విభాగాన్ని రాశిచక్రం అంటారు.

ఖగోళ భూమధ్యరేఖ:

ఖగోళ భూమధ్యరేఖ అనేది ఆకాశంలో భూమి యొక్క భూమధ్యరేఖ యొక్క స్పష్టమైన ఖగోళ ప్రొజెక్షన్. (భూమధ్యరేఖ భూమి యొక్క భ్రమణ అక్షానికి లంబంగా ఉంటుంది.) భూమధ్యరేఖ భూమిని ఉత్తరార్ధగోళంగా మరియు దక్షిణార్ధగోళంగా విభజిస్తుంది. అదేవిధంగా, ఖగోళ భూమధ్యరేఖ ఈ అతిపెద్ద ఊహాత్మక వృత్తాన్నిరెండు సమాన భాగాలుగా విభజిస్తుంది, అవి ఉత్తర మరియు దక్షిణ ఆకాశం.

ఖగోళ భూమధ్య రేఖ ప్రస్తుతం ఎక్లిప్టిక్ [**జ్యోతిశ్చక్రం**] సమతాలానికి సుమారు 23.44 డిగ్రీల వంపు తిరిగినది. ఈ రెండు ఖగోళ వృత్తాలు రెండు పాయింట్ల వద్ద కలుస్తాయి. ఈ ఖండన బిందువులలో ఒకటి వెర్నల్[వసంతకాల] విషువత్తు మరొకటి శరత్కాల విషువత్తు. విషువత్తుల యొక్క పూర్వస్థితి ఎక్లిప్టిక్ యొక్క సమతాలాన్ని మార్చదు; కానీ ఖగోళ భూమధ్యరేఖ యొక్క స్థానం తరచుగా మారుతూ ఉంటుంది. అందుకే వసంతకాల విషువత్తు యొక్క స్థానం కూడా మారుతుంది.

విషువత్తుల అయనాంశం కొలిచే విధానం:

భూమి యొక్క అక్షం 360 డిగ్రీలు పూర్తి కావడానికి 25722 సంవత్సరాలు పడుతుంది.

ఈ విధంగా 71.45 [~72] సంవత్సరాలలో వసంతకాల విషువత్తు ఒక డిగ్రీ తగ్గుతుంది·

ఎక్లిప్టిక్ మీద ఒక రాశిచక్రం 30 డిగ్రీలు ఉంటుంది. అటువంటి రాశి చక్రాలు 12 ఉన్నాయి.
వసంతకాల విషువత్తు ఒక రాశిచక్రం గుండా వెళ్ళడానికి 2143.5[25722/12] సంవత్సరాలు పడుతుంది.

ఎక్లిప్టిక్ మీద ఒక నక్షత్రం 13.33 డిగ్రీల వరకు ఉంటుంది. అలాంటి నక్షత్రాలు 27 ఉన్నాయి.

ఒక నకత్రం గుండా వసంత కాల విషువత్తు వెళ్లడానికి 952.66 (25722/27) సంవత్సరాలు పడుతుంది.

భారతీయ ఖగోళశాస్త్రం వేదాంగ జ్యోతిష్యకాలంలో చిత్రా నక్షత్రం ముందు వసంతకాల విషువత్తు ఉంది. కాబట్టి, ఈ స్థానం మేషం లేదా మేష రాశి యొక్క మూలంగా పరిగణించబడింది. తరువాత, విషువత్తుల యొక్క పూ ర్వస్థితి కారణంగా వసంతకాల విషువత్తు వెనుకకు తగ్గడం ప్రారంభమైంది. నేడు, వసంతకాల విషువత్తు దాని ప్రారంభ స్థానం నుండి 24 డిగ్రీల వెనుకబడి ఉంది. ఇది సయానా మేషం మరియు నిరాయణ మేషం మధ్య 24 డిగ్రీల అంతరాన్ని కలిగించింది. ఈ మకర సంక్రాతి సంభవించడం మధ్య చాలా వ్యత్యాసం గమనించవచ్చు (జనవరి 14) మరియు శీతాకాల కాలం ప్రారంభం (డిసెంబర్ 22). ఒకప్పుడు, మకర సంక్రాతి మరియు ఉత్తరాయణం లేదా శీతాకాల కాలం అదే రోజున ప్రారంభమయ్యేవి.

****

13 ఉత్తరాయణం మరియు దక్షిణాయణం

భారతీయ కాలక్రమంలో ఉత్తరాయణం మరియు దక్షిణాయం రెండు ముఖ్యమైన అంశాలు. అవి మతపరమైన ప్రాముఖ్యతను కలిగి ఉంటాయి. ఉత్తరాయణం రోజున, ప్రాచీన భారతీయులు మతపరమైన పనులు మరియు పవిత్ర త్యాగాలు చేసేవారు. వసంత విషువత్తు, శరదృతువు విషువత్తు, వేసవి కాలం మరియు శీతాకాల కాలం రోజు సూర్యుని చుట్టూ వార్షిక చుట్టుకొలతలో నాలుగు ప్రధాన దశలు.

భూమధ్యరేఖను 0 ° (సున్నా డిగ్రీలు) గా పరిగణిస్తారు. ఏడాది పొడవునా, సూర్యుడు 23 ° 26 ′ 22 ″ N (ట్రాపిక్ ఆఫ్ క్యాన్సర్) నుండి 23 ° 26 ′ 22 ″ S కర్కట రేఖ వరకు ప్రయాణిస్తాడు.

వసంత విషువత్తు:

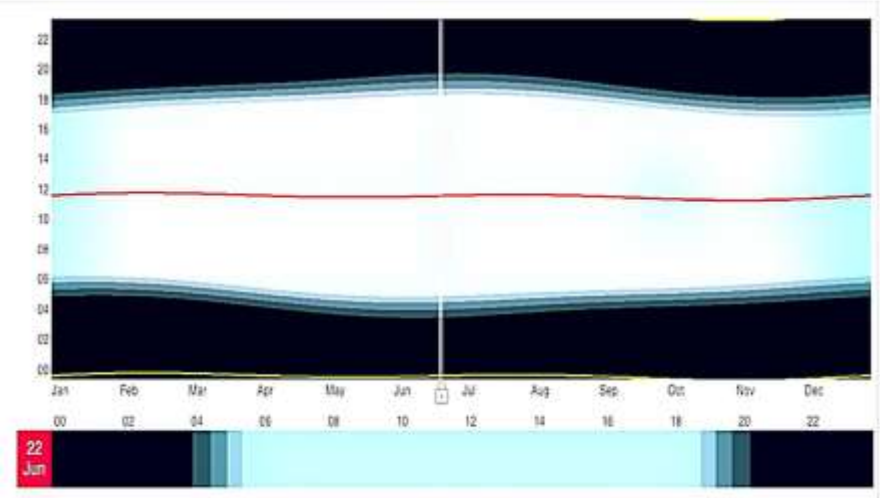
ప్రస్తుతం, సూర్యుడు మార్చి 20/21 న వసంత విషువత్తు వద్దకు వస్తాడు. ఈ రోజున, సూర్యుడు ఖచ్చితమైన తూర్పున ఉదయిస్తాడు. పగలు మరియు రాత్రి సమాన వ్యవధి 12 గంటలు. ఈ రోజున, సూర్యుడు భూమధ్యరేఖ మీదుగా ఉండి ఉత్తరం వైపు ప్రయాణిస్తాడు.

దక్షిణాయం లేదా శీతాకాల కాలం ప్రారంభమయ్యే స్థానం:

ఉత్తరం వైపు ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు, జూన్ 21/22 న సూర్యుడు కర్కట రేఖ మీదకు వస్తాడు. ఈ రోజున, సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్తమయం తూర్పు మరియు పడమరలకు ఉత్తరాన సంభవిస్తాయి. సంవత్సరంలో పొడవైన రోజు మరియు అతి తక్కువ రాత్రి ఈ రోజున ఉత్తరార్థగోళంలో సంభవిస్తుంది. ఈ కాలంలో ఉత్తర ధ్రువంలో సూర్యాస్తమయం జరగదు. ఆ విధంగా సూర్యుడు మొత్తం 24 గంటలు ఆకాశంలో ఉంటాడు. దక్షిణ ధ్రువంలో సూర్యోదయం జరగదు మరియు రాత్రి 24 గంటల వ్యవధి ఉంటుంది. కర్కట రేఖ భూమధ్యరేఖకు ఉత్తరం వైపు 23 ° 26 ′ 22 ″ (సుమారు ఇరవై ఐదు డిగ్రీలు) ఉంది.

చిత్రం 10 అంతటా పగలు మరియు రాత్రి వ్యవధిలో మార్పును చూపుతుంది

సంవత్సరం. భారతదేశంలోని నాగ్‌పూర్ అనే నగరానికి ఇవి స్థానిక సమయ గణాంకాలు. జూన్లో పొడవైన రోజు మరియు డిసెంబరులో పొడవైన రాత్రి ఈ చిత్రంలో సులభంగా గమనించవచ్చు.



చిత్రం 10: సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్తమయముల రేఖా చిత్రమ

శరత్కాల విషువత్తు:

జూన్ 21/22 నుండి, సూర్యుడు **కర్కట రేఖ** నుండి దక్షిణ దిశగా కదలడం ప్రారంభిస్తాడు. సెప్టెంబర్ 22 న, సూర్యుడు ఖచ్చితమైన తూర్పున ఉదయిస్తాడు. ఈ రోజున, పగలు మరియు రాత్రి ఒకే వ్యవధిలో ఉంటాయి మరియు సూర్యుడు భూమధ్యరేఖ మీదకు వస్తాడు. సూర్యుని దక్షిణాయం కొనసాగుతుంది.

ఉత్తరాయణం లేదా వేసవి కాలం కాలం ప్రారంభమయ్యే స్థానం:

డిసెంబర్ 21/22 న, సూర్యుడు ఉష్ణమండల మకరం మీదకు వస్తాడు. ఈ రోజున సూర్యోదయం తూర్పున దక్షిణాన సంభవిస్తుంది. లో రోజు వ్యవధి ఉత్తర అర్ధగోళం చిన్నది; అందువల్ల రాత్రి చాలా పొడవుగా ఉంటుంది. ఈ రోజు తర్వాత సూర్యుడు ఉత్తరం వైపు కదలడం ప్రారంభిస్తాడు. ఈ రోజు దక్షిణ ధ్రువంలో సూర్యాస్తమయం జరగదు, కాబట్టి సూర్యుడు 24 గంటలు ఆకాశంలో ఉంటాడు. అదే సమయంలో సూర్యుడు ఉత్తర ధ్రువం వద్ద ఉదయించడు, మరియు ఈ కాలంలో రాత్రి 24 గంటలు ఉంటుంది. మకరం యొక్క ఉష్ణమండల భూమధ్యరేఖకు దక్షిణం వైపు 23 ° 26 ′ 22 ″ (సుమారు ఇరవై మూడున్నర) డిగ్రీల దూరంలో ఉంది.

ఏడాది పొడవునా, సూర్యుడు 23 ° 26 ′ 22 ″ S (సుమారు ఇరవై మూడున్నర డిగ్రీలు) నుండి 23 ° 26 ′ 22 ″ డిగ్రీల N (సుమారు ఇరవై మూడున్నర డిగ్రీలు) వరకు ప్రయాణిస్తాడు. ఇది భూమిపై ఋతువుల చక్రం సృష్టించింది. ప్రస్తుతం, భూమి యొక్క అక్షం 23 ° 26 ′ 22 ″ డిగ్రీలు (సుమారు ఇరవై ఐదు డిగ్రీలు) వంగి ఉంటుంది. ఈ వంపు సుమారు నలభై వేల సంవత్సరాల వ్యవధిలో 22.1 డిగ్రీల నుండి 24.5 డిగ్రీల వరకు మారుతుంది.

****

14 భారతదేశ ఖగోళ శాస్త్ర చరిత్ర

భారతీయ ఖగోళ శాస్త్ర చరిత్ర వేద కాలం నుండే మొదలయింది. వేద కాలం నుండి వికసించిన నిరంతరాయమైన సంప్రదాయం భారతదేశంలో పాసంగా రూపంలో ఇప్పటికీ ప్రబలంగా ఉంది. 1790లో పాశ్చాత్య దేశాల్లో ఆధునిక ఖగోళశాస్త్రం అభివృద్ధి చెందిన తరువాత ఆకాశంలోని గ్రహాలు, చంద్రుడు మరియు సూర్యుడిని సులభంగా గుర్తించడానికి పంచాంగం ప్రచురించడం ప్రారంభించింది.

క్రీ.శ 300 లో పాశ్చాత్య ప్రపంచంలో ఈ క్యాలెండర్ స్వీకరించబడింది. పాశ్చాత్య క్యాలెండర్ల ఆధారంగా బ్రిటిష్ కాలంలో (19వ శతాబ్దం) భారతీయులు దినఫలాల (క్యాలెండర్) ప్రచురణ ప్రారంభించారు.

భారతదేశం బహుభాషా దేశం, అందువల్ల కాలక్రమానుసారం వివిధ పద్ధతులు అనుసరించబడ్డాయి. అందువల్ల, భారతదేశంలోని వివిధ రాష్ట్రాల్లో వివిధ పంచాంగం మరియు వివిధ ప్రాంతీయ భాషలలో క్యాలెండర్లు ప్రబలంగా ఉన్నాయి.

పంచాంగం 5 అంగాలను లేదా భాగాలను కలిగి ఉంటుంది, అవి వారము, తిథి, నక్షత్రము, కరణము మరియు యోగము. ఇవి ఖగోళ ప్రాముఖ్యతను కలిగి ఉంటాయి. అదేవిధంగా కరణము మరియు యోగములకు జ్యోతిషశాస్త్ర ప్రాముఖ్యత ఉంది. వీటితో పాటు, పంచాంగం చంద్రుడు, సూర్యుడు మరియు ఆకాశంలోని గ్రహాల యొక్క 'ఖచ్చితమైన స్థానాలను' తెలియజేస్తుంది.దీనిని అంతరిక్ష పరిశీలనలకు ఉపయోగిస్తారు. అదే విధంగా, పంచాంగం చంద్ర-సూర్య గ్రహాల గ్రహణాలు, గ్రహాల సంయోగం, ఖగోళ వస్తువుల పెరుగుదల-అమరిక, తిరోగమనం మరియు సాధారణ కదలికల గురించి సమాచారాన్ని తెలియజేస్తుంది.

వేద కాలం:

పంచాంగం వాడకం వేద కాలం నుండి ప్రారంభించబడి ఉండాలి. సౌర సంవత్సరం వేదాలలో ప్రస్తావించబడింది; చంద్ర నెలలు కూడా అలానే ఉన్నాయి. 6 రుతువులు మరియు 27 నకత్రాలు, ఉత్తరాయణం మరియు దక్షిణాయం సంవత్సరంలో వేర్వేరు సమయాల్లో గమనించబడ్డాయి. పౌర్ణమి నెలలు పరిగణించబడుతున్నాయి.

వేదాంగ జ్యోతిష్య కాలం:

క్రీ.పూ 1500 నుండి క్రీ.శ 400 వరకు వేదాంగ జ్యోతికా కాలం అంటారు. లగదుడు అనే ఋషి ఋగ్వేద జ్యోతిష్యం అనే గ్రంథాన్ని సంకలనం చేశాడు, ఇందులో 36 శ్లోకాలు ఉన్నాయి, యజుర్వేద జ్యోతిష్యం 43 శ్లోకాలను కలిగి ఉంది. వేదాంగ జ్యోతిష్యంలో ఉపయోగించిన అంశాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి:

1. వేదాంగ జ్యోతిష్యంలో ఒక యుగం 5 సంవత్సరాల కాలంగా పరిగణించబడుతుంది. ఈ ఐదేళ్ళు సంవత్సర, పరివత్సర, ఇదవత్సర, అనువత్సర మరియు ఇదవత్సర అని పిలువబడ్డాయి. ఐదేళ్ల వ్యవధి తరువాత చంద్రుడు మరియు సూర్యుడు ఆకాశంలో ఒక బిందువులో తిరిగి కలుస్తారని వారు విశ్వసించారు.

2. ఒక యుగంలో 1830 రోజులు మరియు 1860 తిధులు ఉన్నాయి.

3. యుగంలో 62 చాంద్ర మాసాలు మరియు 60 సూర్య మాసాలు పరిగణించబడ్డాయి.

4. ఒక యుగంలో, 30 క్షయ తిధులు పరిగణించబడ్డాయి.

5. యుగంలో నక్షత్రాల ఆధారంగా 67 నెలలు ఉన్నాయి. ఆ విధంగా చంద్రుడు 67X 27 = 1809 నక్షత్రాల గుండా ప్రయాణిస్తాడు

6. ఒక యుగంలో రెండు అధిక మాసాలు ఉంటాయి.

7. ఉత్తరాయణం ధనిష్ఠ నక్షత్రంలో ప్రారంభమయ్యేది.

8. భారత నూతన సంవత్సరం మాఘ శుక్ల పాడ్యమి తిధి నుండి ప్రారంభమవుతుంది

9. రాశిచక్ర గుర్తులు వేదాంగ జ్యోతిష్యంలో ప్రస్తావించబడలేదు.

సిద్ధాంత జ్యోతిష్య కాలం:

క్రీ.శ 499 వ సంవత్సరంలో, ఆర్యభట్ట సిద్ధాంత జ్యోతిష్యంపై ఆర్యభాష అని పిలిచే మొదటి గ్రంథాన్ని రాశారు. ఆ తరువాత, వరాహమిహిర 'పంచసిద్ధాందిక' అనే పుస్తకాన్ని సంకలనం చేశాడు, ఇందులో పైతమహ, వాసిహ, రోమాక, పోలిన, సూర్య సిద్ధాంతం యొక్క ఐదు సూత్రాలు ఉన్నాయి. వీటిలో, సూర్య సిద్ధాంతం మాత్రమే కాలక్రమేణా బయటపడింది. క్రీ.శ 1000 వరకు ఇది నిరంతరం అభివృద్ధి చెందుతోంది. ఆధునిక ఖగోళశాస్త్రంలో కాల గణనకు సంబంధించిన అన్ని అంశాలు 'సూర్య సిద్ధాంతం' లో ఉన్నాయి. ఇది 14 అధ్యాయాలు మరియు 500 శ్లోకాలను కలిగి ఉంది. సగటు వేగం, వాటి వాస్తవ స్థానాలు, దిశలు, స్థానం, సమయం, గ్రహణాలు, గ్రహాల సంయోగం, చంద్ర-సూర్యుడి పెరుగుదల, వివిధ సాధనాలు మరియు సమయాన్ని కొలిచే వివిధ

పద్ధతులు వంటి అంశాలు దీనిలో ఉన్నాయి. 'సూర్య సిద్ధాంత'లో పేర్కొన్న సూర్యుడు, చంద్రుడు మరియు గ్రహాల కక్ష్య కదలిక యొక్క సమయం పట్టిక **7** తెలియజేస్తుంది.

పట్టిక 7:సూర్యుడు, చంద్రుడు మరియు గ్రహాల కక్ష్య కదలిక యొక్క కాలం

అంశం	కాలవ్యవధి [సూర్యసిద్ధాంతం ప్రకారం]	కాలవ్యవధి	సవరణ
సూర్యుడు	365.25875 రోజులు	365.2564 రోజులు	0.00235 రోజులు
భూమి	27.32167 రోజులు	27.32166 రోజులు	0.00001 రోజులు
బుధుడు	87.9697 రోజులు	87.96928 రోజులు	0.00042 రోజులు
శుక్రుడు	224.69856 రోజులు	224.7007 రోజులు	0.00214 రోజులు
అంగారకుడు	686.99725 రోజులు	686.97945 రోజులు	0.0178 రోజులు
బృహస్పతి	4332.32065 రోజులు	4332.58480 రోజులు	0.26415 రోజులు
శని	10765.77307 రోజులు	10759.21971 రోజులు	6.55336 రోజులు

యుగం, మహాయుగం, మన్వంతరం, కల్పం మొదలైనవాటిని కలిగి ఉన్న సంక్లిష్ట గ్రహగణిత గణనలను సిద్ధాంత జ్యోతిష్య గ్రంథాల నుండి ప్రవేశపెట్టారు. పురాతన ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు గణిత గణనల కోసం సుదూరంలో ఉండే సూచన బిందువును పరిగణలోకి తీసుకుంటే ఖచ్చితమైన ఫలితాలు వస్తాయని అర్థం చేసుకున్నారు. వసంత విషువత్తు యొక్క నిరంతర మాంద్యాన్ని పరిశీలిస్తే, సూర్యుడు, చంద్రుడు మరియు గ్రహాల యొక్క ఖచ్చితమైన స్థానాలను నిర్ణయించడానికి గణిత నియమాలలో కొన్ని అనుసరణలు చేయవలసి ఉంది. అపారమైన పరిశోధనల తరువాత, ఈ గణిత అనుసరణలను ప్రాచీన భారతీయ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు రూపొందించారు. గయేష్ దైవజ్ఞ క్రీ.శ 1520 లో 'గ్రహలాఘువ' అనే గ్రంథాన్ని రాశారు. ఈ పుస్తకంలో, త్రికోణమితి వాడకాన్ని ఆయన తప్పించారు. చంద్రుడు, సూర్యుడు మరియు ఇతర గ్రహాల గ్రహ గణితాన్ని లెక్కిస్తున్నప్పుడు, ఒక నిర్దిష్ట సూచన స్థానం ఒక నిర్దిష్ట తేదీన పరిగణించబడుతుంది. ఈ రిఫరెన్స్ బిందువును పరిశీలించించడం ద్వారా ప్రస్తుత స్థానాన్ని పొందవచ్చు. ఇలా

చేస్తున్నప్పుడు, అసలు తేదీ మరియు సూచన తేదీ మరియు గ్రహ వేగం మధ్య వ్యత్యాసం పరిగణించబడుతుంది. ఇది పెద్ద గణిత గణాంకాలకు దారి తీసింది, ఇది గణనలను క్లిష్టతరం చేసింది ది. దీనిని నివారించడానికి గణేశ దైవజ్ఞ 11 సంవత్సరాల కాల చక్రాన్ని ప్రవేశ పెట్టారు.

గణేశ దైవజ్ఞ తన సూత్రం ద్వారా, చంద్రుడు, సూర్యుడు మరియు ఇతర గ్రహాల గ్రహ గణనలను చేస్తున్నప్పుడు, సూచన తేదీ మరియు ప్రస్తుత తేదీలలోని గరిష్ట సంఖ్యల వ్యత్యాసం 4016 మించకుండా చూసుకున్నాడు. పంచాంగ శాస్త్రవేత్తలు ఇప్పటికి దీనిసే ఉపయోగిస్తున్నారు.

ఆధునిక కాలంలో, కీరో లక్ష్మణ ఛత్రే, వీజాజీ వంటి గొప్ప ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు, విసాజి రఘునాథ్ లేలే, వినాయక్ శాస్త్రి ఖానాపూర్కర్, వెంకటేష్ బాపుజీ కేట్కర్, శంకర్ బాల్కృష్ణ దీక్షిత్, లోక్మాన్య బాల గంగాధర్ తిలక్, బాపు దేవ్ శాస్త్రి, సుధాకర్ ద్వివేది, రఘునాథ్ ఆచార్య అద్భుతమైన కృషి చేశారు. వారి విస్తృత ప్రయత్నాల ఫలితమే ప్రస్తుత పంచాంగం.

****

15 భారత జాతీయ క్యాలెండరు

స్వాతంత్ర్యం తరువాత, క్రోనోమెట్రీ యొక్క శాస్త్రీయ పద్ధతిని మరియు దాని ఆధారంగా ఒక క్యాలెండర్ ప్రవేశపెట్టడానికి, భారత ప్రభుత్వ కౌన్సిల్ ఆఫ్ సైంటిఫిక్ అండ్ ఇండస్ట్రియల్ రీసెర్చ్ (సిఎస్ఐఆర్) ప్రయత్నాలు ప్రారంభించింది. మేఘనాథ్ సాహ అధ్యక్షతన 1952 లో 'క్యాలెండర్ సంస్కరణ కమిటీ' స్థాపించబడింది.

ఈ కమిటీ సభ్యులు:

డాక్టర్ మేఘనాథ్ సాహా(ప్రెసిడెంట్), ఎన్. సి. లాహిరి (కార్యదర్శి), ప్రొఫెసర్ ఎ. సి. బెనర్జీ, డాక్టర్ కె. ఎల్. దఫ్తరీ, జె. ఎస్. కరాండికర్, ప్రొఫెసర్ ఆర్. వి. వైద్య, డాక్టర్ గోరఖ్ ప్రసాద్.

కమిటీ ప్రయోజనం:

దేశంలోని అన్ని ప్రసిద్ధ క్యాలెండర్లను పరిశీలించడానికి, పంచాంగంపై లోతైన శాస్త్రీయ పరిశోధన చేయడానికి మరియు ఏకరీతి మరియు ఖచ్చితమైన పంచాంగం అందించడానికి.

ఈ కమిటీ తన వివరణాత్మక నివేదికను 14 సెప్టెంబర్ 1954 న ప్రభుత్వానికి అప్పగించింది. భారత ప్రభుత్వం ఈ నివేదికను అంగీకరించి, మార్చి 22, 1957 నుండి కొత్త జాతీయ క్యాలెండర్ మరియు క్రోనోమెట్రీని ప్రకటించింది. ఈ క్యాలెండర్ ప్రకారం ఆర్థిక లావాదేవీలు అంగీకరించమని రిజర్వ్ బ్యాంక్ దేశవ్యాప్తంగా ఉన్న అన్ని బ్యాంకులకు ఆదేశాలు ఇచ్చింది..

భారతీయ జాతీయ క్యాలెండర్ అవసరమైన ఖ్యాతిని మరియు వృత్తిని సాధించలేదు, ఎందుకంటే ఇది ప్రాచుర్యం పొందిన ప్రాంతీయ క్యాలెండర్ల నుండి భిన్నంగా ఉంటుంది, ఇది మతపరమైన ఆచారాలు లేదా ఆచారాలకు అనుసంధానం కలిగి ఉంది, ఇది రోజువారీ జీవితంలో సామాన్యులు అనుసరిస్తారు.

భారతీయ సౌర్ చైత్ర శుద్ధ 1, శకం 1878; అనగా మార్చి 21, 1956 న, భారత జాతీయ క్యాలెండర్‌ను భారత ప్రభుత్వం ప్రచురించి జారీ చేయాలని కమిటీ ప్రతిపాదించింది. ఈ క్రింది అంశాలను పరిగణించారు.

1) మార్చి 21, 1956 నాటికి అయనామ్సాను 23 డిగ్రీల 15 నిమిషాలుగా నిర్ణయించాలి.

2) విషువత్తుల యొక్క వార్షిక రేటును 50.27 కోణీయ సెకన్లుగా పరిగణించాలి.

3) భారతదేశంలోని చాలా రాష్ట్రాల్లో శాలివాహన శకం ఉపయోగించబడుతున్నందున, దీనిని సంవత్సరాల గణన కోసం ఉపయోగించాలి. క్రీస్తుశకం **78** లో శాలివాహన కాలక్రమం ప్రారంభమైంది.

4) కొత్త సంవత్సరం వసంత విషువత్తు రోజు నుండి ప్రారంభం కావాలి. ఈ విధంగా వరుసగా రెండు వసంత విషువత్తు రోజుల మధ్య వ్యవధి ఒక సంవత్సరంగా పరిగణించబడుతుంది. ఉష్ణమండల సంవత్సరం అని పిలువబడే ఈ సంవత్సరం యొక్క **365.2422** రోజులు ఉంటుంది.

5) లీపు సంవత్సరం ఆధారంగా, కొత్త సంవత్సర ప్రారంభం మార్చి **21/22** న ఉంటుంది.

6) భారతీయ జాతీయ క్యాలెండర్ గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌తో అనుసంధానించబడింది. అందువల్ల గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్ ప్రకారం లీపు సంవత్సరాన్ని పరిగణించాలి.

7) కొత్త సంవత్సరం సౌర చైత్ర మాసం నుండి ప్రారంభమవుతుంది.

ప్రతి నెలలో రోజుల సంఖ్య ఈ క్రింది విధంగా ఉంటుంది:

చైత్ర, వైశాఖ, జ్యేష్ఠ, ఆషాడ, శ్రావణ, భాద్రపదములు **31** రోజులు కలిగి ఉంటాయి. ఆశ్వయుజం, కార్తీకం, మార్గశిరం, పుష్యం, మాఘం, ఫాల్గుణం **30** రోజులు కలిగి ఉంటాయి. భూమి సూర్యుడికి దగ్గరగా ఉన్నప్పుడు (పరిహేళి), ఇది వేగంగా కక్ష్య వేగాన్ని కలిగి ఉంటుంది మరియు భూమికి దూరంగా ఉన్నప్పుడు సూర్యుడు (అపహేళి), ఇది నెమ్మదిగా కక్ష్య వేగాన్ని కలిగి ఉంటుంది, తద్వారా సమయం వేగానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

8) భారత కాల మానం **82.30 'E** రేఖాంశం, మరియు **23.11' N** రేఖాంశం (నగరం యొక్క అక్షాంశాలు యొక్క ప్రయాగ్రాజ్) రిఫరెన్స్ ఆధారంగా లెక్కించబడుతుంది.

9) కొత్త రోజు అర్ధరాత్రి ప్రారంభమవుతుంది.

పట్టిక 8 భారత జాతీయ క్యాలెండర్ ప్రకారం నెల

సౌర మాసం	వసంత కాల విషవత్తు నుండి సూర్యుని ఖగోళ అక్షాంశం	సౌర నెల కాలం	భారత జాతీయ కేలండర్ ప్రకారం నెల
వైశాఖము	**0 - 30** డిగ్రీలు	**30**గం **11**ని **25.2**సె	చైత్రము
జ్యేష్ఠము	**30 - 60** డిగ్రీలు	**30**గం **23**ని **29.6**సె	వైశాఖము
ఆషాడము	**60-90** డిగ్రీలు	**31**గం **08**ని **10.1**సె	జ్యేష్ఠము
శ్రావణము	**90-120** డిగ్రీలు	**31**గం **10**ని **54.6**సె	ఆషాడము

భాద్రపదము	**120-150 డిగ్రీలు**	**31గం 06ని53.1సె**	శ్రావణము
ఆశ్వయిజము	**150-180 డిగ్రీలు**	**30గం 08ని 58.2సె**	భాద్రపదము
కార్తికము	**180-210 డిగ్రీలు**	**30గం 08ని 58.2సె**	ఆశ్వయిజము
మార్గశిరము	**210-240 డిగ్రీలు**	**29గం 21ని 14.6సె**	కార్తికము
పుష్యము	**240-270 డిగ్రీలు**	**29గం 10ని 38.3సె**	మార్గశిరము
మాఘము	**270- 300డిగ్రీలు**	**29గం 10ని 38.3సె**	పుష్యము
ఫాల్గుణము	**300-330డిగ్రీలు**	**29గం 14ని 18.5సె**	మాఘము
చైత్రము	**330-360డిగ్రీలు**	**29గం 23ని 18.9సె**	ఫాల్గుణము

****

16 భారత కాలమానం

భూగోళం అక్షాంశాలు మరియు రేఖాంశాలు అని పిలువబడే ఊహా వృత్తాలుగా విభజించబడింది. భూమి యొక్క ఉపరితలంపై ఏదైనా వస్తువు లేదా ప్రదేశం యొక్క ఖచ్చితమైన స్థానాలను నిర్ణయించడానికి అవి ఉపయోగించబడతాయి. అక్షాంశాలు భూమధ్యరేఖకు సమాంతరంగా ఉన్న వృత్తాలు, రేఖాంశాలు ఉత్తర ధ్రువం నుండి దక్షిణ ధ్రువం వరకు ఉన్న రేఖలు.

గ్రీనిచ్ నగరం గుండా వెళుతున్న ఊహాత్మక రేఖ సూచన రేఖగా పరిగణించబడుతుంది. ఈ రేఖకు తూర్పు మరియు పడమర దిశలో రేఖాంశాలను 180 డిగ్రీల వరకు కొలుస్తారు. భూమి పడమటి నుండి తూర్పుకు తిరుగుతున్నప్పుడు, కొత్త రేఖాంశం 24 గంటలలో ఒకసారి సూర్యుడిని ఎదుర్కొంటుంది.

ప్రైమ్ మెరిడియన్: ఖగోళశాస్త్రంలో, మెరిడియన్ అనేది ఖగోళ ధ్రువాల గుండా వెళుతున్న అతిపెద్ద వృత్తం, అలాగే పరిశీలకుడి యొక్క అత్యున్నత స్థానం మరియు నాదిర్[అట్టడుగున వున్న బిందువు] . పర్యవసానంగా, ఇది దిగ్మండలం ఉత్తర మరియు దక్షిణ బిందువులను కలిగి ఉంటుంది మరియు ఇది ఖగోళ భూమధ్యరేఖ మరియు దిగ్మండలంకు లంబంగా ఉంటుంది. సూర్యుడు అత్యున్నత శీర్ష భాగముకు చేరుకున్నప్పుడు, ఆ మెరిడియన్‌లో మధ్యాహ్నం అని అంటారు.

న్యూఢిల్లీలో మధ్యాహ్నం (77.1025 ° E), టోక్యోలో సాయంత్రం (139.6503 ° E), లండన్‌లో ఉదయం సమయం (0.1278 ° W) మరియు న్యూయార్క్‌లో అర్ధరాత్రి (74.0060 W) అవుతుంది.

ప్రపంచవ్యాప్తంగా కాల గణనలను పరిశీలిస్తున్నప్పుడు, వేర్వేరు ప్రదేశాల్లో స్థానిక సమయాన్ని ఉపయోగించడం కష్టం అవుతుంది. అందువల్ల, వేర్వేరు ప్రదేశాలలో సమయాలను గుర్తించడానికి ప్రామాణిక సమయం నిర్ణయించబడింది. ఈ ప్రామాణిక సమయాన్ని సార్వత్రిక సమయం/ యుటి అంటారు. సాధారణ ప్రయోజనాల కోసం, గ్రీనిచ్ కాల మానం GMT ఉపయోగించబడుతుంది. శాస్త్రీయ గణనలకు UT ఉపయోగించబడుతుంది.

కాల గణన సున్నితంగా మరియు నిలకడగా ఉండటానికి, ప్రపంచవ్యాప్తంగా సమయ మండలాలు నిర్ణయించబడ్డాయి. గ్రీనిచ్ రేఖాంశం నుండి 15 రేఖాంశాలతో కూడిన జోన్ మొదటిసారి జోన్‌గా పరిగణించబడుతుంది. అదేవిధంగా ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఇరవై నాలుగు సమయ మండలాలు పరిగణించబడ్డాయి. ప్రథమ రేఖాంశము (ఉదా., 15 ° W, 30 ° W, 45 ° W, మొదలైనవి) నుండి ప్రతి రేఖాంశ స్థానభ్రంశం వద్ద 15 డిగ్రీల ప్రామాణిక మెరిడియన్లు ఉన్నాయి. ప్రామాణిక ధ్రువరేఖ వద్ద నిర్దిష్ట సమయ మండలంలో

కూడా స్థానిక సమయాన్ని నిర్ణయిస్తారు. ప్రతి టైమ్ జోన్ యొక్క సరిహద్దులు ప్రామాణిక మెరిడియన్ యొక్క పశ్చిమ మరియు తూర్పు గురించి 7.5 యొక్క రేఖాంశ స్థానభ్రంశం వద్ద గుర్తించబడతాయి. ప్రతి సమయ మండలంలో కాల గణన ఆ సమయ మండలం యొక్క మధ్యస్థ మండలం సహాయంతో జరుగుతుంది.
ఉదాహరణకు, సమయ మండలంలో 7.5 ° **E** నుండి 7.5 ° **W** వరకు, సమయం గ్రీనిచ్ లోని ప్రైమ్ మెరిడియన్ లేదా (0 °) మెరిడియన్ పరంగా కొలుస్తారు.

సమయ మండలంలో 7.5 ° **W** నుండి 22.5 ° **W** వరకు, సమయం (-1) సమయ క్షేత్రం ప్రకారం కొలుస్తారు. ఈ జోన్లో సమయం గ్రీనిచ్ ప్రామాణిక సమయం కంటే ఒక గంట తక్కువగా చూపబడుతుంది. అదేవిధంగా, గ్రీనిచ్ యొక్క తూర్పు వైపు తదుపరి సమయ మండలాలను +1 మరియు +2 గా పరిగణిస్తారు. ఆ మండలాల్లో సమయం గ్రీనిచ్ సగటు సమయం కంటే ఎక్కువ.

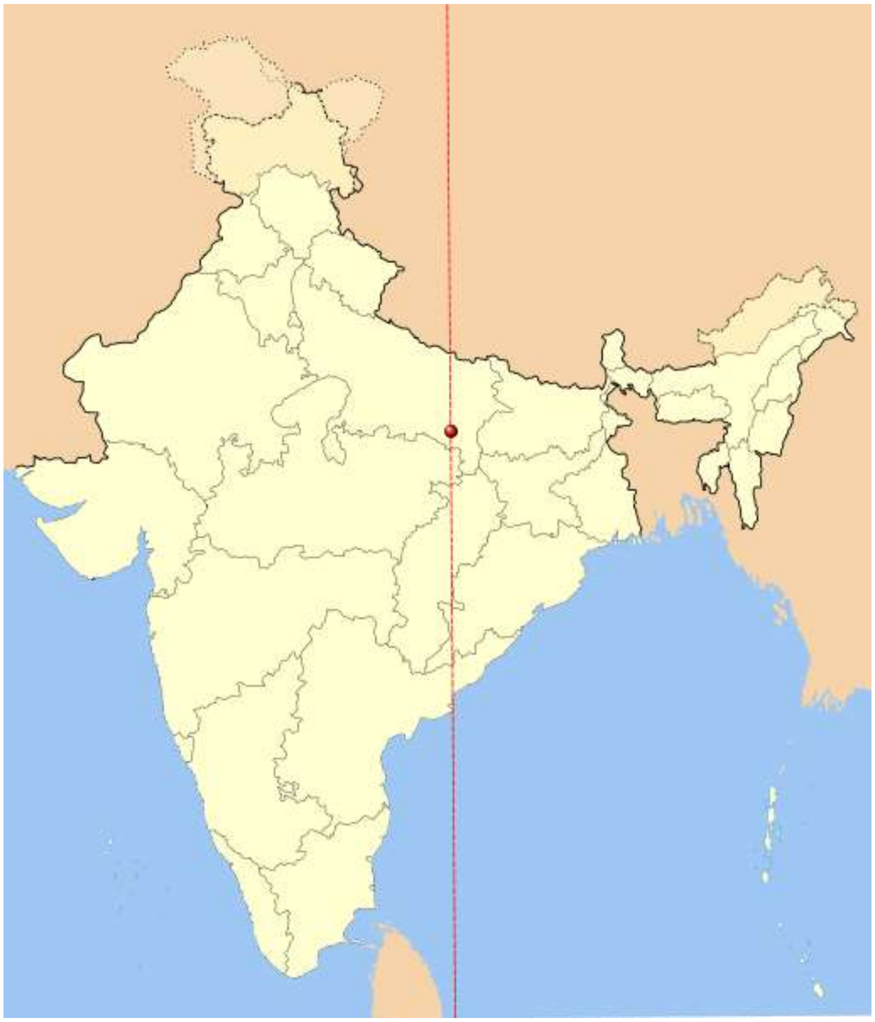
ఇంటర్నేషనల్ డేట్ లైన్ (ఐడిఎల్) అనేది గ్రీనిచ్ యొక్క 180 ° తూర్పు (లేదా పడమర) వద్ద ప్రైమ్ మెరిడియన్ నుండి సగం దూరంలో ఉన్న రేఖాంశం. దీనిని సరిహద్దు రేఖ అని కూడా పిలుస్తారు మరియు పసిఫిక్ మహాసముద్రం గుండా వెళుతుంది. **IDL** దాటినప్పుడు, రోజులో మార్పు సంభవిస్తుంది.

పటం 11 ప్రపంచవ్యాప్తంగా సమయ మండలాలు

మండలం	GMT +/-	అక్షర సూచిక	మండలం	GMT +/-	అక్షర సూచిక
7.5W to 7.5E	0	Z	7.5W to 22.5W	-1	N
7.5E to 22.5E	+1	A	22.5W to 37.5W	-2	O
22.5E to 37.5E	+2	B	37.5W to 52.5W	-3	P
37.5E to 52.5E	+3	C	52.5W to 67.5W	-4	Q
52.5E to 67.5E	+4	D	67.5W to 82.5W	-5	R
67.5E to 82.5E	+5	E	82.5W to 97.5W	-6	S
82.5E to 97.5E	+6	F	97.5W to 112.5W	-7	T
97.5E to 112.5E	+7	G	112.5W to 127.5W	-8	U
112.5E to 127.5E	+8	H	127.5W to 142.5W	-9	V
127.5E to 142.5E	+9	I	142.5W to 157W	-10	W
142.5E to 157.E	+10	K	157.5W to 172.5W	-11	X
157.5E to 172.5E	+11	L	172.5W to 180	-12	Y
172.5E to 180	+12	M			

పట్టిక సంఖ్య 9: సమయ మండలాలు

ప్రతి దేశం దాని సౌలభ్యం ప్రకారం దాని సమయ క్షేత్రం యొక్క సూచన కోసం ఒక నిర్దిష్ట రేఖాంశాన్ని ఎన్నుకుంటుంది మరియు ఆ రేఖాంశం ప్రకారం దేశం యొక్క ప్రామాణిక సమయాన్ని నిర్ణయిస్తుంది. భారతదేశం యొక్క విస్తృత భూభాగం తూర్పు 67.7 డిగ్రీల నుండి 97.25 డిగ్రీల తూర్పు రేఖాంశాలలో ఉంది. ఇది E మరియు F (+5 మరియు +6) సమయ మండలాల్లో ఉంది. ప్రపంచంలోని చాలా దేశాలు తమ భూభాగం కోసం ఒకటి కంటే ఎక్కువ సమయ మండలాలను నిర్ణయించాయి. ఏదేమైనా, భారతదేశం తన సమయ క్షేత్రానికి సూచన రేఖగా 82.5 డిగ్రీల తూర్పు రేఖాంశాన్ని ఎంచుకుంది.ఈ రేఖాంశం (82.5 డిగ్రీల E) గ్రీనిచ్ యొక్క తూర్పున లేదా 5.30 గంటల ముందు ఉంది.



చిత్రం 12:   82.5 ° E రేఖాంశంలో ఉన్న ప్రయగ్రాజ్ జిల్లాలోని శంకర్‌గడ్ సెంట్రల్ అబ్జర్వేటరీ

అందువల్ల భారతీయ ప్రామాణిక సమయం +5.5 (+5 గంటలు 30 నిమిషాలు) గా నిర్ణయించబడింది. తన చుట్టూ ఉన్న భూమి యొక్క భ్రమణం 24 గంటల్లో పూర్తవుతుంది. అంటే భూమి 24 గంటల్లో 360° భ్రమణాన్ని పూర్తి చేస్తుంది. ఈ విధంగా15° కోణంలో ప్రయాణించడానికి ఒక గంట పడుతుంది లేదా 1° కోణంలో తిరగడానికి నాలుగు నిమిషాలు పడుతుంది. GMT+ (రేఖాంశం x 4) యొక్క సాధారణ గణన ఒక నిర్దిష్ట రేఖాంశం లేదా మెరిడియన్‌పై సమయాన్ని నిర్ణయించడానికి ఉపయోగించబడుతుంది.

ఉదాహరణ: భారతీయ సూచన రేఖాంశం 82.5 is

82.5 x 4 = 330 = 5 గంటలు 30 నిమిషాలు.

ఈ విధంగా గ్రీన్‌విచ్‌లో ఉదయం 12:00 గంటలకు, భారతదేశంలో సమయం ఉదయం 5:30.

****

17 గ్రెగోరియన్ క్యాలండర్

జూలియస్ క్యాలెండర్‌ను సవరించడం ద్వారా గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్ సృష్టించబడింది. జూలియస్ సీజర్ క్రీస్తుపూర్వం 45 లో జూలియస్ క్యాలెండర్‌ను ప్రారంభించారు. ఆ సమయంలో 25వ మార్చ్‌లో సూర్యుడు వసంత కాల విషవత్తులో ఉండేవాడు.370 సంవత్సరాల తరువాత, క్రీ.శ 325 సంవత్సరంలో, వసంత విషువత్తు మార్చి 21 న ప్రారంభమైంది. ప్రతి సంవత్సరం వసంత కాల విషవత్తు 50.2 కోణీయ సెకన్ల ద్వారా వెనుకకు వెళుతుంది. అంటే దాదాపు 72 సంవత్సరాల తరువాత వసంత కాల విషవత్తు ద్వారా ఒక డిగ్రీ మారుతుంది.

జూలియస్ క్యాలెండర్లో సంవత్సరం 365.25 రోజులు ఉంటుంది. అయితే, ఉష్ణమండల సంవత్సరంలో 365.2422 రోజులు ఉంటాయి. ఈ రెండేళ్ల మధ్య వ్యత్యాసం 0.0078 రోజులు. ఈ విధంగా జూలియస్ క్యాలెండర్‌లో 11 నిమిషాల 14 సెకన్ల వార్షిక లోపం, ప్రతి 128 సంవత్సరాలకు ఉష్ణమండల మరియు జూలియస్ సంవత్సరాల మధ్య ఒక రోజు వ్యత్యాసాన్ని కలిగిస్తుంది.

క్రీస్తుశకం 325 లో జరిగిన కౌన్సిల్ ఆఫ్ నైసియా వద్ద, ఈస్టర్ యొక్క ముఖ్యమైన క్రైస్తవ సెలవుదినం మార్చి 21 న జరుపుకోవాలని నిర్ణయించారు, ఎందుకంటే ఆ సంవత్సరం వసంత కాల విషువత్తు మార్చి 21 న జరిగింది. క్రీ.శ 700 లో, మార్చిలో వసంత అయనాంతం సంభవించింది 18, అయితే, క్రీ.శ 1100 లో, ఇది మార్చి 15 న, మరియు క్రీ.శ 1550 లో మార్చి 11 న సంభవించింది. ఈ విధంగా, ఈస్టర్ లేదా వసంత పండుగ సీజన్ శీతాకాలంలో వసంత అయనాంతం తగ్గుతున్నందున మారిపోయేది, ఇది సముచితం కాదు. వివిధ పండితులు ఈ ఖగోళ కారణాలను గమనించి, క్యాలెండర్‌లో జోక్యం చేసుకోవాలని పోప్‌ను కోరారు.

క్రీ.శ 1275 లో, ప్రసిద్ధ తత్వవేత్త రోజర్ బేకన్ క్యాలెండర్‌లో సవరణలను సూచించారు, అవి విస్మరించబడ్డాయి. క్రీ.శ 1344 లో, క్యాలెండర్‌ను సవరించడానికి పోప్ క్లెమెంట్ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తల కమిటీని నియమించారు. అయినప్పటికీ, వివిధ అభిప్రాయ భేదాల కారణంగా, క్యాలెండర్ సవరించబడలేదు. క్రీ.శ 1475 లో, పోప్ సిక్స్టస్ మళ్ళీ ప్రయత్నించాడు. చివరగా, 1572 లో, పోప్ గ్రెగొరీ XIII క్యాలెండర్‌ను సవరించడానికి ప్రయత్నించారు. క్రిస్టోఫర్ క్లావియస్ నాయకత్వంలో, ప్రముఖ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు, గణిత శాస్త్రవేత్తలు మరియు వేదాంతవేత్తల కమిటీని ఏర్పాటు చేశారు. ఖచ్చితమైన క్యాలెండర్ను రూపొందించడంలో ప్రధాన కష్టం ఉష్ణమండల సంవత్సరంలో 0.2422 యొక్క అసంపూర్ణ రోజు.సాధారణ ఉపయోగం కోసం క్యాలెండర్ పూర్తి రోజులు ఉండాలని వారు గ్రహించారు; అదే సమయంలో, అసంపూర్ణమైన రోజును విస్మరించలేము. వసంత కాల విషువత్తు 1572 లో మార్చి 11 న జరిగింది. క్రిస్టోఫర్ క్లావియస్ ఉష్ణమండల సంవత్సరం యొక్క ఖచ్చితమైన కొలత సవాలును అంగీకరించారు. 1580-1581లో

ఉష్ణమండల సంవత్సరం 365.242546296 రోజులు ఉండాలని నిర్ణయించారు. ఫిబ్రవరి 24, 1582 న, పోప్ గ్రెగొరీ XIII క్లావియస్ కమిటీ నివేదికను అంగీకరించి, దాని అమలు 1582 అక్టోబర్ 4 న ప్రారంభమవుతుందని ప్రకటించింది. ఈ ప్రకటనను 'పాపల్ బుల్' అంటారు.

ఉష్ణమండల సంవత్సరం (365.2425 రోజులు) మరియు సాధారణ సంవత్సరం (365 రోజులు) మధ్య 0.2425 రోజుల వ్యత్యాసం ప్రతి సంవత్సరం లెక్కించడం కష్టం. ఈ వ్యత్యాసం మొత్తం 400 సంవత్సరాలలో 97 రోజులు ఉంటుంది. (0.2425 x 400 = 97). క్యాలెండర్ యొక్క ఈ 97 రోజులు తప్పిపోయినవి 400 సంవత్సరాలలో 97 'లీప్ ఇయర్స్' ను పరిగణనలోకి తీసుకోవడం ద్వారా భర్తీ చేయవలసి ఉంది. ఆ సమయంలో ఉన్న జూలియస్ క్యాలెండర్లో, 400 సంవత్సరాలలో 100 లీపు రోజులను పరిగణనలోకి తీసుకోవడం ద్వారా సంవత్సరానికి 0.25 రోజుల వ్యత్యాసం భర్తీ చేయబడుతుంది. ఈ విధంగా 97 గా చేయడానికి లీపు రోజుల సంఖ్యను 3 తగ్గించడానికి, లీప్ సంవత్సరానికి ప్రస్తుత నిబంధనలలో కొత్త నిబంధనను ప్రవేశపెట్టారు. 400 ద్వారా విభజించబడని శతాబ్ది సంవత్సరాలను లీప్ ఇయర్స్ గా పరిగణించరాదని ప్రతిపాదించబడింది. అందువల్ల, 1700, 1800, 1900 సంవత్సరాలను 4 ద్వారా విభజించినప్పటికీ, అవి 400 ద్వారా విభజించబడనందున అవి లీప్ ఇయర్స్ గా పరిగణించబడవు. క్లావియస్ ప్రతిపాదించిన ఈ సవరణ కారణంగా, కనీసం రాబోయే 3550 సంవత్సరాలకు, సూర్యుడు మార్చి 21 న వర్నల్ విషువత్తులోకి ప్రవేశించాలి.

పాపల్ బుల్‌లో ముఖ్యమైన నిర్ణయాలు:

1582 లో అక్టోబర్ నెలలో 10 రోజులు తొలగించబడ్డాయి. ఇది అక్టోబర్ 4 గురువారం. మరుసటి రోజు అక్టోబర్ 15, శుక్రవారం అని భావించారు. అందువల్ల, 1582 లో మార్చి 11 న సంభవించిన వర్నల్ విషువత్తు 1583 లో మరోసారి మార్చి 21 న వస్తుంది. అలాగే, వారపు రోజుల క్రమాన్ని అనుసరిస్తారు. ఫలితంగా, అక్టోబర్ 5 నుండి అక్టోబర్ 14 వరకు తేదీలు 1582 లో ఉండవు.

లీప్ సంవత్సరాన్ని నిర్ణయించడానికి రెండు నియమాలను పాటించాలి.

ఎ) ఒక సంవత్సరాన్ని లీప్ ఇయర్‌గా పరిగణించాలంటే, దానిని 4 ద్వారా భాగించాలి, కానీ 100 ద్వారా కాదు.

బి) సంవత్సరాన్ని 400 ద్వారా భాగిస్తే, అది లీప్ ఇయర్‌గా పరిగణించబడుతుంది. జూలియస్ సీజర్ జనవరిని కొత్త సంవత్సరం ప్రారంభంగా భావించారు. కానీ ఆరవ శతాబ్దంలో, చర్చి మార్చి 25 న కొత్త సంవత్సరం ప్రారంభాన్ని పరిగణించింది. గ్రెగోరియస్ క్యాలెండర్లో, సంవత్సరం ప్రారంభం మరోసారి జనవరి 1 న ప్రవేశపెట్టబడింది.

జనవరి ప్రారంభంలో సూర్యుడు మరియు భూమి మధ్య తక్కువ; అందువల్ల జనవరిలో కొత్త సంవత్సరాన్ని ప్రారంభించాలని ఖగోళ శాస్త్రవేత్తల సూచన అంగీకరించబడింది.

పౌర్ణమి తరువాత ఆదివారం, సూర్యుడు వసంత విషువత్తులోకి ప్రవేశించిన తరువాత వస్తుంది, దీనిని ఈస్టర్ ఆదివారం అంటారు. ఈ సాంప్రదాయ నియమాన్ని అంగీకరించడం కొనసాగించారు.

గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌ను వెంటనే అన్ని కాథలిక్ దేశాలు అంగీకరించాయి. కానీ నిరసన దేశాలు కొత్త క్యాలెండర్‌ను అంగీకరించడానికి నిరాకరించాయి. జర్మనీలో, క్యాలెండర్ సమస్యపై అల్లర్లు చెలరేగాయి, ఎందుకంటే కొన్ని సంస్థలు కాథలిక్ మరియు మరికొన్ని ప్రొటెస్టంట్. ప్రపంచ సామ్రాజ్యం, ఇంగ్లాండ్ ఒక ప్రొటెస్టంట్ దేశం మరియు సెప్టెంబర్ 3, 1752 వరకు గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌ను అంగీకరించలేదు. తరువాత దేశం గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌ను స్వీకరించింది, 1752 లో సెప్టెంబర్ నెలను 11 రోజులు తగ్గించింది. ఇంగ్లాండ్ తరువాత, బ్రిటిష్ ఇండియా 1752 లో గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌ను అంగీకరించింది. 1912 లో చైనా ఈ క్యాలెండర్‌ను అంగీకరించింది. రష్యన్ విప్లవం తరువాత, ఫిబ్రవరి 1918 లో సోవియట్ రష్యాలో గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్ అంగీకరించబడింది. ఈ రోజు, గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్ ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఉపయోగించబడింది.

గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్లో, BC మరియు AD అనే పదాలు సంవత్సరాల సంఖ్యకు ఉపయోగించబడతాయి. క్రీస్తుపూర్వం 1 సంవత్సరం తరువాత క్రీ.శ 1 సంవత్సరం ప్రారంభమైందని భావించారు. కాబట్టి, 0 సంవత్సరం ఉనికిలో లేదు. BC మరియు AD అనే పదాలను కొన్ని మతాలు అంగీకరించనందున, సంవత్సరాల సంఖ్యను సాధారణ యుగం (CE) పేరుతో ఉపయోగిస్తున్నారు. ఈ పద్ధతిలో, క్రీ.పూ 1 సంవత్సరం 0 CE గా పరిగణించబడుతుంది. వాస్తవానికి, ఇది క్రీ.పూ 25 క్రీ.శ -24 (మైనస్ ఇరవై నాలుగు CE) అని చూపిస్తుంది. ఖగోళ గణితంలో, సంవత్సర సంఖ్యలను కామన్ ఎరా (CE) సూచిస్తుంది.

గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్‌లో లోపాలు:

గ్రెగోరియన్ క్యాలెండర్ సంవత్సరంలో 365.2425 రోజులు ఉండగా, ఉష్ణమండల సంవత్సరంలో 365.2422 రోజులు ఉంటాయి. ఈ రెండేళ్ల మధ్య వ్యత్యాసం 0.0003 రోజులు లేదా సుమారు 26 సెకన్లు. ఆ విధంగా సుమారు మూడు వేల సంవత్సరాల తరువాత, వర్నాల్ విషువత్తు ఒక రోజులో మారుతుంది.

అన్ని నెలల్లోని రోజుల సంఖ్య సమానం కాదు, అవి 28 నుండి 31 వరకు మారుతూ ఉంటాయి.

కాబట్టి, త్రైమాసిక సంవత్సరంలో రోజుల సంఖ్య 90 నుండి 92 రోజుల వరకు ఉంటుంది.

ఆరు నెలల్లో రోజుల సంఖ్య అంటే జనవరి నుండి జూన్ వరకు 181, జూలై నుండి డిసెంబర్ వరకు రోజుల సంఖ్య 184.

ఆదివారం సెలవుదినం కారణంగా, వాస్తవ పని రోజులు ప్రతి నెలలో 24 నుండి 27 వరకు ఉంటాయి.

డిసెంబర్ అనే పదానికి పదవ ఒకటి అని అర్థం అయినప్పటికీ, వాస్తవానికి ఇది పన్నెండవ నెల. సెప్టెంబర్ నుండి ప్రతి నెలా ఇది వర్తిస్తుంది.

ఈస్టర్ యొక్క ముఖ్యమైన పండుగ మార్చి 22 మరియు ఏప్రిల్ 25 నుండి ఎప్పుడైనా జరగవచ్చు.

ఈ కాలంలో భారతదేశాన్ని ఆంగ్ల, పోర్చుగీస్ పాలకులు పాలించారు. పోర్చుగీసువారు 1582 నుండి గ్రెగోరియస్ క్యాలెండర్‌ను ఉపయోగించడం ప్రారంభించారు; అయితే, బ్రిటిష్ వారు 1752 వరకు జూలియస్ క్యాలెండర్‌ను ఉపయోగించడం కొనసాగించారు. కాబట్టి కొన్ని సంఘటనల తేదీలను వ్రాసేటప్పుడు భారతీయ చరిత్రకారులు ఎలా గందరగోళానికి గురవుతారో ఉదాహరణగా చూద్దాం.

భారతీయ కాలక్రమం ప్రకారం, ఛత్రపతి శివాజీ మహారాజ్ పుట్టినరోజు తృతీయ ఫల్గుణ పాడ్యమి, శాలివాహన శకం 1551, (శుక్ల నామ సంవత్సరం). గ్రెగోరియస్ క్యాలెండర్ ప్రకారం తేదీ మార్చి 2, 1630, మరియు జూలియస్ క్యాలెండర్ ప్రకారం ఫిబ్రవరి 19, 1630, ఇది చరిత్రలో చాలా గందరగోళానికి కారణమైంది.

****

18 జూలియస్ రోజుల సంఖ్య

ఒక సంఘుటన జరిగిన తేదీ ,సమయాన్ని, లెక్కిం చడానికి ప్రతి క్రానోమెట్రిక్ (కా ల గణన)వ్యవస్థ లోనూ 6 క్రానోమెట్రిక్ యూనిట్లు ఉంటాయి. అవి 1. సంవత్సరం 2. నెల 3. రోజు 4. గంట 5. నిమిషం 6.సెకండ్ . ప్రస్తుత ఆధునిక ప్రపంచం లో గ్రెగరీయన్ క్యాలెండర్ అన్నిచోట్లా అంగీకరించ బడుతున్నది. ఈ కేలండర్ ప్రకారం ప్రతీ నెల రోజుల సంఖ్య మా రుతూ ఉంటాయి . అదేవిధముగా ప్రతీ సంవత్సరం లోను రోజుల సంఖ్య 365 నుండి 366 కు మారుతూ ఉంటాయి . ఈ విధమైన క్రానోమెట్రిక్ కొలతలు వలన ఖగోళ శాస్త్ర సంభందిత సంఘుటనలను లెక్కిం చడం కొంచెం కష్టం అవుతుంది. ఈ విధమైన గణన లను 1583 సంవత్సరం లో క్రానోమెట్రిస్ట్ (కాల గణన వేత్త)జోసెఫ్ స్కెలిగేర్ "జూలియన్ తేదీ "అనే భావనను ప్రతిపాదించ డం జరిగింది. దేని ప్రకారం క్రీస్తు పూర్వం 4712 BC జనవరి 1 వ తేదీని జూలియన్ తేదీ 1 గా పరిగణిస్తారు. అనంతరం ప్రతి రోజు తదుపరి క్రమంలో లెక్కించ బడుతున్నది. దీనిని అనుసరించి 2020 సంవత్సరం నవంబర్ 30 తేదీ ని 2459183.5 జూలియన్ తేదీకి సమానం . జూలియన్ తేదీని జూలియన్ రోజు సంఖ్య(Julian Day Number) అని కూడా అంటారు

ఉదాహరణ 1:1980 సంవత్సరం ఫిబ్రవరి 16 వ తేదీ న సంపూర్ణ సూర్య గ్రహణం పరిశీలించ బడినది. తదుపరి సంపూర్ణ సూర్య గ్రహణం 1995 సంవత్సరం అక్టోబర్ 24 వ తేదీ న పరిశీలించా బడినది. కావున ఈ రెండు సంఘుటన ల మధ్య రోజుల సంఖ్య 5729. ఈ మధ్య కాలం లో ఎటువంటి సూర్య గ్రహణాలు భాధ దేశం లో జరగలేదు.

ఈ రోజుల సంఖ్య లను ఎలా లెక్కిస్తాము?

*సాధారణ క్యాలెండరు ను అనుసరించి 1980 సంవత్సరం ఫిబ్రవరి 16 వ తేదీ నుండి 1995 సంవత్సరం అక్టోబర్ 24 వ తేదీ వరకు మధ్య గల రోజులను, మధ్య లో వచ్చు లీప్ సంవత్సరం ల తో (366 రోజులు) సహా లెక్కించిన మొత్తం రోజుల సంఖ్య 5729.

*ఈ రోజుల సంఖ్య ను జూలియన్ రోజు సంఖ్య ఆధారంగా సులభంగా లెక్కించ వచ్చును.

1980 సంవత్సరం ఫిబ్రవరి 16 వ తేదీ = జూలియన్ రోజు సంఖ్య 2444285. 5

1995 సంవత్సరం అక్టోబర్ 24 వ తేదీ =జూలియన్ రోజు సంఖ్య 2450014. 5

పై రెండు జూలియన్ రోజుల సంఖ్య ల మధ్య భేదం 2444285.5-2450014.5=5729

కావున రెండు సంపూర్ణ సూర్య గ్రహణాల మధ్య కల వ్యవధి ని 5729 రోజులు

ఉదాహరణ 2: భారతదేశము కు స్వాతంత్ర్యంప్రకటించ బడిన రోజు నుండి గణతంత్ర రాజ్యంగా ప్రకటించ బడిన రోజు వరకు మధ్యలో గల రోజుల సంఖ్య ల ను లెక్కించండి ?

భారత దేశానికి స్వాతంత్ర్యం వచ్చిన రోజు = 1947 సంవత్సరం, ఆగష్టు 15=జూలియన్ రోజు సంఖ్య 2432412. 5

భారత దేశానికీ గణతంత్ర దినోత్సవం =1950 సంవత్సరం, జనవరి 26= జూలియన్ రోజు సంఖ్య 2433307. 5

ఈ రెండు జూలియన్ రోజు సంఖ్య ల మధ్య తేడా 2433307.5-2432412.5=894 రోజులు

కావున భారత దేశానికి స్వాతంత్ర్యం వచ్చిన రోజు నుండి భారత దేశానికీ గణతంత్ర దినోత్సవం జరుపు తేదీ వరకు మధ్య గల రోజుల సంఖ్య 894

జూలియన్ రోజు సంఖ్య నందు కూడా రోజులో గల గంటలు,నిముషాలు మరియు సెకండ్స్ ఉంటాయి . గ్రెగోరియన్ క్యాలెండరు లో రోజు అన్నది అర్ధరాత్రి ప్రారంభమై 24 గంటలు తర్వాత ముగుస్తుంది. జూలియన్ రోజు సంఖ్య అనేది మధ్యాహ్నం ప్రారంభం అవుతుంది . అందుకే జూలియన్ రోజు సంఖ్య నందు 0.5 అనే దశాంశము పరిశీలించ బడుతుంది.

ఉదాహరణ:1947 సంవత్సరం ఆగష్టు 15 వ తేదీ అర్ధరాత్రి నాడు భారత దేశానికి స్వాతంత్ర్యం ప్రకటించ బడినది . ఇది అంతర్జాతీయ ప్రామాణిక సమయం 1947 సంవత్సరం ఆగష్టు 14 వ తేదీ న 6.30 pm (18. 30 pm ప్రపంచ ప్రామాణిక సమయం) దీని జూలియన్ రోజు సంఖ్య 24322412.27083 ఇందు 2432412 అనేది 1947 సంవత్సరం ఆగష్టు 14 వ తేదీని, దశాంశ భాగం 0.27083 అనేది మధ్యాహ్నం 12 గంటలు తరువాత 6 గంటల 30 నిమిషాలును సూచించును.

గ్రెగోరియస్ క్యాలెండరు ఆధారం గా జూలియస్ రోజు సంఖ్య ను లెక్కించు విధానం:

సూత్రం

J=Int (365.25×y) +Int (30.6001×(m+1) + D+1720994.5+B

J=జూలియన్ రోజుల సంఖ్య

Y=గ్రెగరీయన్ క్యాలెండరు ఆధారంగా సంవత్సరం

M=నెల సంఖ్య (జనవరి -1, ఫిబ్రవరి-2,మార్చి -3, ... డిసెంబర్-12)

m=M if M > 2

m=M+12 if M ≤ 2

y=Y If M > 2

y=Y-1, If M ≤ 2

D=నెల లో వచ్చు రోజు సంఖ్య

INT=పూర్ణ సంఖ్య (Z)

B=2-A + INT (A/4)

A=INT (y/100)

1720994.5 అనేది స్థిర సంఖ్య

ఇందు మొత్తం రోజుల సంఖ్య ఉంటుంది. జూలియన్ రోజు సంఖ్యా వ్యవస్థ ప్రాంభమైన 4712 BC నుండి 31 డిసెంబర్ వరకు మరల జనవరి 1 వ తేదీ.

ఉదాహరణ (1):

2020 సంవత్సరం నవంబర్ 30 వ తేదీ జూలియన్ రోజు సంఖ్య ను లెక్కించుము

సూత్రం J=Int(365.25×y)+Int(30.6001×(m+1))+D+1720994.5+B

J = జూలియన్ రోజుల సంఖ్య

Y = గ్రెగరీయన్ క్యాలెండరు ఆధారంగా సంవత్సరం=2020

M = నెల సంఖ్య =నవంబర్ =11

D = నెల లో రోజుల సంఖ్య = 30

A = INT(y/100) = INT (2020/100) = INT (20.20) = 20

B = 2-A+INT (20/4)

= 2-20+5

=7-20

= (-13)

J=Int (365.25×2020) +Int (30.6001× (11+1))+30+1720994.5-13

J=INT (737805) +INT (367. 20212)+30+1720994. 5-13

J=737805+367+30+1720994. 5-13

J=2459183. 5

కావున 2020 సంవత్సరం నవంబర్ 30 వ తేదీకు జూలియన్ రోజు సంఖ్య ను 2459183.5 గా సూచిస్తారు.

ఉదాహరణ (2):1950 సంవత్సరం జనవరి 26 వ తేదీకు జూలియన్ రోజు సంఖ్య ను లెక్కించుము?

సూత్రం J= Int(365.25×y)+Int(30.6001×(m+1))+D+1720994.5+B

J = జూలియన్ రోజుల సంఖ్య

Y = గ్రెగరీయన్ క్యాలెండరు ఆధారంగా సంవత్సరం=1950

M = నెల సంఖ్య =జనవరి =1

m=M+12 if M ≤ 2 కావున m=M+12 =1+12=13

y=Y-1, If M ≤ 2 కావున y=1950-1=1949

D = నెల లో రోజుల సంఖ్య = 26

A = INT(y/100) = INT (1949/100) = INT (19. 49) =19

B = 2-A+INT (19/4)

= 2-19+5(19/4=4.75=5సుమారుగా)

=7-20

= (-13)

J=Int (365.25×y) +Int (30.6001×(m+1) +D+1720994.5+B

J=Int (365.25×1949) +Int (30.6001× (13+1)) +26+1720994.5-13

J=INT (711872. 25)+INT (428. 4014)+26+1720994. 5-13

J=711872+428+26+1720994. 5-13

J=2433307. 5

కావున 1950 సంవత్సరం జనవరి 26 వ తేదీకు జూలియన్ రోజు సంఖ్య 2433307.5 గా సూచిస్తారు.

****

19 ఇస్లామిక్ కాల గణన

మహమ్మదీయ క్యాలెండర్

జులై పదహారు క్రీ శ 622 (16-07-622) శుక్రవారం నాడు మొదలైంది. యదార్థంగా అది గురువారం, కానీ మహమ్మదీయ సాంప్రదాయం ప్రకారం సూర్యాస్తమయం తర్వాత వచ్చిన సమయాన్ని తర్వాత రోజుగా పరిగణనలోకి తీసుకుని శుక్రవారంగా నిర్ణయం చేశారు. ఆ విధంగా మహమ్మదీయ క్యాలెండర్ శుక్రవారం నాడు ప్రారంభమైందనవచ్చు.

భారతీయ పంచాంగం ప్రకారం 16-07-622 అనేది శాలివాహన శకం శ్రావణ శుద్ధ ప్రతిపద 544. మహమ్మదీయ క్యాలెండర్ను "హిజ్రి" సంవత్సరంగా పిలుస్తారు. హిజ్రి క్యాలెండర్ మొదటిసారి క్రీ శ 639 ఖలీఫ్ ఉమర్ తో ప్రచురించబడింది. అది హిజ్రి 17 వ సంవత్సరంలో జరిగింది.

మహమ్మదీయ క్యాలెండర్ పూర్తిగా చాంద్రమాన ఆధారితమైనది . దాని ప్రకారం ఒక మాసానికి 29 రోజుల 12 గంటల 44 నిముషాలు (29.53 రోజులు). కాబట్టి సంవత్సరం మొత్తాన్ని అంటే 12 నెలలను 29, 30 రోజుల మధ్య సర్దుబాటు చేయడం జరిగింది.ఆ విధంగా అన్ని నెలలకు 354 రోజుల సర్దుబాటు తర్వాత మిగిలిన 0.36 రోజును భిన్నంగా కాక ఒక రోజుగా నిర్ణయం జరిగింది. లీపు సంవత్సరములో మరియొక రోజును జోడించడం జరిగింది. అందుకే మహమ్మదీయ క్యాలెండర్ లో బేసి సంఖ్యలో వచ్చే నెలలకు 30 రోజులు, సరి సంఖ్యలో వచ్చే నెలలకు 29 రోజులు వుంటాయి.

కాలగణన సూచిక 10 ని చాంద్రమానం లోని 29 రోజుల 12 గంటలను పరిగణనలోకి తీసుకుని తయారు చేయడం జరిగింది. కానీ చాంద్రమానం ప్రకారం నెలకు 29.53 రోజులు. కానీ మినహాయించిన నెలవారీ 44 నిముషాలు 30 సంవత్సరాలకు 11 రోజులవుతాయి. అందుకే ప్రతి 11 సంవత్సరాల కొకసారి ఒక రోజును కలుపుతారు 30 సంవత్సరాల చక్రాన్ని దృష్టిలో వుంచుకుని. ఆ విధంగా 2, 5, 7,10,13,16,18,21,24, 26 వ సంవత్సరాలలో పన్నెండవ నెలయిన "ధో అల్ హైజ" ను 29 రోజుల బదులు 30 రోజులు పరిగణించడం జరుగుతుంది.

పట్టిక 10:

నెల సంఖ్య   నెల పేరు   నెలకు రోజులు

1. మొహర్రం 30
2. సఫర్. 29
3. రబి అల్ అవ్వల్ 30
4. రబి అత్ తాని. 29
5. జుమద అల్ అవ్వల్ 30
6. జుమద అల్ అఖిర 29
7. రజబ్ 30
8. షాబన్ 29
9. రమదాన్ 30
10. షవ్వల్. 29
11. ధో అల్ ఖదాహ్ 30
12. ధో అల్ హిజ్జహ్ 29/30

రోజు అనేది మహమ్మదీయ క్యాలెండర్ లో ప్రతి సూర్యాస్తమయం తర్వాత మొదలై మరునాడు సూర్యాస్తమయం వరకు వుంటుంది. నెల ప్రారంభం అనేది ప్రతిపద చంద్రవంక కనబడినపుడు. ఈ నియమం అన్ని నెలలకూ వర్తించినప్పటికీ మొహరం, రమదాన్ నెలలకు సంబంధించి కొంచెం భిన్నంగా ఉంటుంది. ముస్లిం మతపెద్ద మౌలానా.. ఆకాశంలో సూర్యాస్తమయం తర్వాత యాభై నిముషాలలో 'చంద్రవంక' కనబడితే నెల ప్రారంభిస్తారు. లేకుంటే మరునాడు నెల మొదలవుతుంది. అదే "ద్వితీయ".'అధిక మాస' మనే దాన్ని ముస్లిం క్యాలెండర్ లో గణనలోకి తీసుకోరు. కాబట్టి చాంద్రమాన సంవత్సరం ప్రతి సంవత్సర ఋతు చక్రంతో పోలిస్తే 11రోజులు వెనక్కు వెళుతుంది. అందువలన ప్రతి 33 సంవత్సరాలలో వారి అన్ని పండుగలు రావడం జరుగుతుంది.

****

20 అసలు ఉనికి లోనికి రాని క్యాలెండర్

గ్రెగేరియన్ క్యాలెండర్ లోని చాలా దోషాలను సరిచేయవలసిన అవసరాన్ని గుర్తించడం జరిగింది, కానీ సంప్రదాయ నమ్మకాలు, మత ధోరణుల ఫలితంగా ఆయా సంస్కరణలను అమలులోకి తీసుకుని రావడం కష్టసాధ్యమైంది. 1954 వ సంవత్సరం లో "ఐక్యరాజ్య ఆర్థిక మరియు సామాజిక సమితి" ఏర్పాటు చేసిన సమావేశంలో "వరల్డ్ క్యాలెండర్ అసోసియేషన్" వారు తయారు చేసిన ప్రపంచ క్యాలెండర్ విషయమై చర్చించడం జరిగింది. భారతదేశ ప్రతినిధిగా శ్రీ డాక్టర్ మేఘనాథ్ సహ ఆ సమావేశంలో పాల్గొని ఆ క్యాలెండర్ విషయమై అంగీకారం తెలిపారు. పాల్గొన్న దేశాల్లో ఎక్కువ మంది ఆ క్యాలెండర్ వాడుకపై అంగీకారం తెలిపారు. కానీ అది అమలు లోకి రాక ముందే ఆ అంకం ముగిసింది.

ఆ క్యాలెండర్ విషయమై సాధ్యాసాధ్యాలు:

1. ప్రతి సంవత్సరం క్యాలెండర్ ను ముద్రించనక్కర లేదు, ఒకే సారూప్యత వుంటుంది కాబట్టి.

2. ప్రతి సంవత్సరాన్ని మూడు భాగాలుగా అంటే 91 రోజులు, 13 వారాలు, 3నెలలు గా విభజించారు.

3. ప్రతి నెలా 26 పని దినాలు ఖచ్చితంగా వుండాలి. (31 రోజులుగా వున్న నెలకు 5 ఆది వారాలు, 30 రోజుల నెలకు 4 ఆది వారాలు)

4. ప్రతి సంవత్సరపు మొదటి రోజు జనవరి 1గా, అదీ ఆదివారం గా వుండాలి!

5. ప్రతి నాల్గవ నెల ఆదివారం తో మొదలు కావాలి.

6. ప్రతి సంవత్సరం ఆఖరు రోజు అనగా 365 వ రోజు డిసెంబర్ 30 తర్వాత రోజుగా మరియు ఆ రోజును సెలవు దినంగా పరిగణించాలి వారంతో నిమిత్తం లేకుండా.

7. లీపు సంవత్సరానికి జూన్ తర్వాత ఒక రోజును అదనంగా జోడించాలి. దానికి ఏ వారపు రోజును కేటాయించనక్కర లేదు.

8. ప్రతిపాదిత క్యాలెండర్ స్థిరంగా, అవిరామంగ వుంటుంది.

9. జనవరి, ఏప్రిల్, జూలై మరియు అక్టోబర్ నెలలకు 31 రోజులుగా, ఆయానెల ప్రారంభం ఆదివారం తోను వుంటుంది.

10. ఫిబ్రవరి, మే, ఆగస్టు మరియు నవంబర్ నెలలకు 30 రోజులుగా, ప్రారంభం బుధవారం గా ప్రతిపాదించారు.

11. మార్చి, జూన్, సెప్టెంబర్ మరియు డిసెంబర్ నెలలకు 30 రోజులుగా, మరియు ప్రారంభ వారం శుక్రవారంగా ప్రతిపాదించారు.

****

అనుబంధం 1

ఆధునిక కాలగణన పట్టిక

1 పీకో సెకను = 10^{-12} సెకనులు

1 నానో సెకను =10^{-9} సెకనులు

1 మైక్రో సెకను =10^{-6} సెకనులు

1 మిల్లీ సెకను =10^{-3} సెకనులు

1 సెంటీ సెకను =10^{-2} సెకనులు

1 డెసి సెకను =10^{-1} సెకనులు

1 సెకను = 10 డెసీ సెకనులు

1నిముషము = 60 సెకనులు

1 గంట= 60 నిముషాలు

1 రోజు = 24 గంటలు

1 వారం = 7 రోజులు

1 సంవత్సరం = 365.2422 రోజులు.

అనుబంధం 2

రాబోయే సంవత్సరాలలో సమయంతోపాటు సంభవించే అపహేళి మరియు పరిహేళి

1. అపహేళి అనేది సూర్యుడి నుండి చాలా దూరంలో ఉన్న ఒక వస్తువు యొక్క కక్ష్యలో ఉన్న బిందువు.

2. ఒక వస్తువు సూర్యుడికి దగ్గరగా ఉన్న కక్ష్యలో ఉన్న ప్రదేశాన్ని పరిహేళి అంటారు.

సంవత్సరం	పరిహేళి	సార్వత్రిక సమయం	అపహేళి	సార్వత్రిక సమయం
2020	జనవరి 5	07:48	జూలై 4	11:35
2021	జనవరి 2	13:51	జూలై 5	22:27
2022	జనవరి 4	06:55	జూలై 4	07:11
2023	జనవరి 4	16:17	జూలై 6	20:07
2024	జనవరి 3	00:39	జూలై 5	05:06
2025	జనవరి 4	13:28	జూలై 3	19:55
2026	జనవరి 3	17:16	జూలై 6	17:31
2027	జనవరి 3	02:33	జూలై 5	05:06
2028	జనవరి 5	12:28	జూలై 3	22:18
2029	జనవరి 2	18:13	జూలై 6	05:12

అనుబంధం-III

రాబోయే సంవత్సరాలలో ఏర్పడే విషువత్తులు మరియు అయనాంతరాలు

1. వసంతకాల విషువత్తు: - ఎక్లిప్టిక్ [రవి మార్గం] మరియు ఖగోళ భూమధ్యరేఖ యొక్క ఖండన యొక్క మొదటి బిందువు.
2. శరదృతువు విషువత్తు: - ఎక్లిప్టిక్ మరియు ఖగోళ భూమధ్యరేఖ యొక్క రెండవ ఖండన బిందువు.

3. వేసవి కాలం: - కర్కట రేఖ మీద సూర్యుడు ఉండే రోజు.

4. శీతాకాల కాలం: - మకర రేఖ యొక్క ఉష్ణమండలంలో సూర్యుడు ఉండే రోజు.

సంవత్సరం	వసంతకాల విషువత్తు		వేసవి కాలం		శరదృతువు విషువత్తు		శీతాకాల కాలం	
2020	20 Mar	09:19 IST	21 Jun	03:13 IST	22 Sep	19:00 IST	21 Dec	15:32 IST
2021	20 Mar	15:07 IST	21 Jun	09:02 IST	23 Sep	00:51 IST	21 Dec	21:29 IST
2022	20 Mar	21:03 IST	21 Jun	14:43 IST	23 Sep	06:33 IST	22 Dec	03:18 IST
2023	21 Mar	02:54 IST	21 Jun	20:27 IST	23 Sep	12:19 IST	22 Dec	08:57 IST
2024	20 Mar	08:36 IST	21 Jun	02:20 IST	22 Sep	18:13 IST	21 Dec	14:50 IST
2025	20 Mar	14:31 IST	21 Jun	08:12 IST	22 Sep	23:49 IST	21 Dec	20:33 IST

అనుబంధం-IV

సంస్కృతంనుండి ఆంగ్లమునకు లిప్యంతరీకరణ

అచ్చులు

దేవనాగరి	అనులేఖనం	దేవనాగరి	అనులేఖనం	దేవనాగరి	అనులేఖనం
अ	a A	ऋ	ṛ Ṛ	ओ	o O
आ	ā Ā	ॠ	ṝ Ṝ	औ	au Au
इ	i I	ऌ	ḷ Ḷ	◌◌ं	ṃ Ṃ
ई	ī Ī	ॡ	ḹ Ḹ	◌◌ः	ḥ Ḥ
उ	u U	ए	e E	◌◌ँ	˜
ऊ	ū Ū	ऐ	ai Ai	ऽ	'

హల్లులు

क k K	च c C	ट ṭ Ṭ	त t T	प p P
ख kh Kh	छ ch Ch	ठ ṭh Ṭh	थ th Th	फ ph Ph
ग g G	ज j J	ड ḍ Ḍ	द d D	ब b B
घ gh Gh	झ jh Jh	ढ ḍh Ḍh	ध dh Dh	भ bh Bh
ङ ṅ Ṅ	ञ ñ Ñ	ण ṇ Ṇ	न n N	म m M
ह h H	य y Y	र r R	ल l L	व v V
	श ś Ś	ष ṣ Ṣ	स s S	

రిఫరెన్సులు మరియు గ్రంథ పట్టిక

1. భారతీయ ఖగోళ శాస్త్ర చరిత్ర - ఎస్. బి. దీక్షిత్

2. పంచంగ అంటే ఏమిటి? - ఎ.ఎస్.కబారే

3. కలగాన - మోహన్ ఆప్టే

4. కాలిక్యులేటర్‌తో ప్రాక్టికల్ ఖగోళ శాస్త్రం - పీటర్ డఫ్ఫెట్-స్మిత్

5. హిందీ ఖగోళ శాస్త్రం - డబ్ల్యూ.

6. ఖగోళ అల్గోరిథంలు - జీన్ మీయస్

7. https://quasar.as.utexas.edu/BillInfo/JulianDatesG.html

8. https://www.timeanddate.com

9. భారత క్యాలెండర్ యొక్క సంస్కరణ. - ఎం. ఎన్. సాహా

విజ్ఞాన భారతి (VIBHA) అనేది విద్యార్థులు మరియు ప్రజలలో సైన్సు & టెక్నాలజీ గురించి ప్రచారం చేసే ఒక జాతీయ ఉద్యమం. పురాతన కాలంలో మరియు ఇప్పుడు భారతదేశం చేసిన రచనల శాస్త్రీయతను VIBHA ప్రోత్సహిస్తుంది.VIBHA ఇప్పుడు మనదేశంలో రాష్ట్ర యూనిట్లు మరియు నెట్ వర్కింగ్ సంస్థలు కలిగిన అతిపెద్ద శాస్త్రీయ సంస్థ.