ఎలా తెలుసుకున్నాం? - 1

భూమి గుండ్రంగా ఉంది

ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా॥ వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి

జన విజ్ఞాన వేదిక

మంచి పుస్తకం

ఎలా తెలుసుకున్నాం?-1

భూమి గుండ్రంగా ఉంది

ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా॥ వి. శ్రీనివాస్ చక్రవర్తి

జన విజ్ఞాన వేదిక **మంచి పుస్తకం**

How Did We Find Out The Earth is Round? by Isaac Asimov

ఎలా తెలుసుకున్నాం?-1

భూమి గుండ్రంగా ఉంది

రచయిత : ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా॥ వి. శ్రీనివాస్ చక్రవర్తి

ప్రచురణ : ఫిబ్రవరి, 2007

ప్రతుల సంఖ్య : 3000

వెల : రూ. 15/-

ప్రచురణ, ప్రతులకు :

జన విజ్ఞాన వేదిక
జి. మాల్యాద్రి, కన్వీనర్, ప్రచురణల విభాగం
ఇంటి నెం. 8-1-6, బాలాజీరావు పేట,
తెనాలి-522 202
ఫోన్ : 94405 03061

మంచి పుస్తకం
12-13-452, వీధి నెం.1,
తార్నాక, సికింద్రాబాద్-500 017.

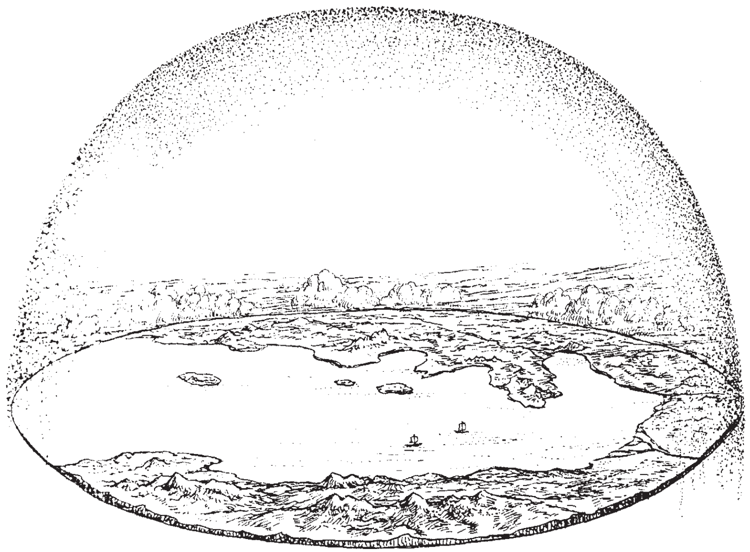
ISBN 978-81-904518-0-2

ముద్రణ : చరిత ఇంప్రెషన్స్,
1-9-1126/బి,
ఆజామాబాద్, హైదరాబాద్-20.
ఫోన్ : 040-2767 8411

విషయ సూచిక

1.	భూమి బల్లపరుపుగా ఉందా?	. . .	1
2.	మాయమయ్యే తారలు	. . .	7
3.	మాయమయ్యే నావలు	. . .	14
4.	భూమి ఛాయ	. . .	19
5.	భూమి పరిమాణం	. . .	23

1. భూమి బల్లపరుపుగా ఉందా?



చాలా చాలా కాలం క్రితం భూమి చదునుగా, బల్లపరుపుగా ఉందని అనుకునేవారు. చూడడానికి మరి భూమి నిజంగానే బల్లపరుపుగా ఉంటుందిగా!

సముద్రం మధ్యలో మీరు ఓ పడవలో ప్రయాణిస్తున్నారని అనుకోండి. నీరు నలుదిక్కులా చదునుగా వ్యాపించి ఉంటుంది. నీలాకాశం బోర్లించిన గిన్నెలా దాని మీద చక్కగా అమరిపోయినట్టు వుంటుంది. నింగి, నీరు కలిసే రేఖనే దిక్చక్రం

అంటారు. ఆ దిక్చక్రం నిజంగానే ఓ చక్రంలా వుంటుంది. ఆ చక్రానికి మీరే కేంద్రం.

నేలమీద ఉన్నా కూడా దిక్చక్రం వరకూ విస్తరించి ఉండడం కనిపిస్తుంది. అయితే భూమి మీద దిక్చక్రం సమంగా ఉండదు. చెట్లు, పుట్టలు, ఇళ్ళు, బిళ్ళు ఇవన్నీ ఉండడంతో ఎగుడుదిగుడుగా ఉంటుంది.

భూమి అనంతంగా విస్తరించి వుంటుందని పురాతన కాలంలో మనుషులు అనుకునేవాళ్ళు. భూమి, సముద్రం కలిసి ఇలా వెడల్పుగా అంచుల్లేని పళ్ళెంలా విస్తరించి వుందనుకునేవాళ్ళు.

మరి అదే నిజమైతే సూర్యుడి సంగతి ఏమిటి? సూర్యుడు ఉదయాన్నే తూర్పున ఉదయిస్తాడు. విశాలాకాశమంతా దాటి మళ్లీ సాయంకాలం పడమరన అస్తమిస్తాడు. మర్నాడు ఉదయం మళ్లీ తూరుపున పైకి తేలుతాడు. దీన్ని వివరించడానికి రోజూ ఉదయం ఓ సూర్యుడు కొత్తగా తయారై పైకి వస్తాడని ప్రాచీనకాలంలో అనేవారు. అస్తమించిన సూర్యుడు ఆచూకీ లేకుండా మాయమవుతాడు అన్నమాట! సూర్యుడు పడమటి సముద్రంలో అస్తమించిన తరువాత రాత్రికి రాత్రి సూర్యుణ్ణి పడవలో పెట్టి, చురుగ్గా తెడ్డేసి, ఉదయించేందుకు సిద్ధంగా ఉదయానికల్లా తూరుపు దిక్కుకి చేరవేస్తారు అని మరికొందరు అనుకునేవారు.

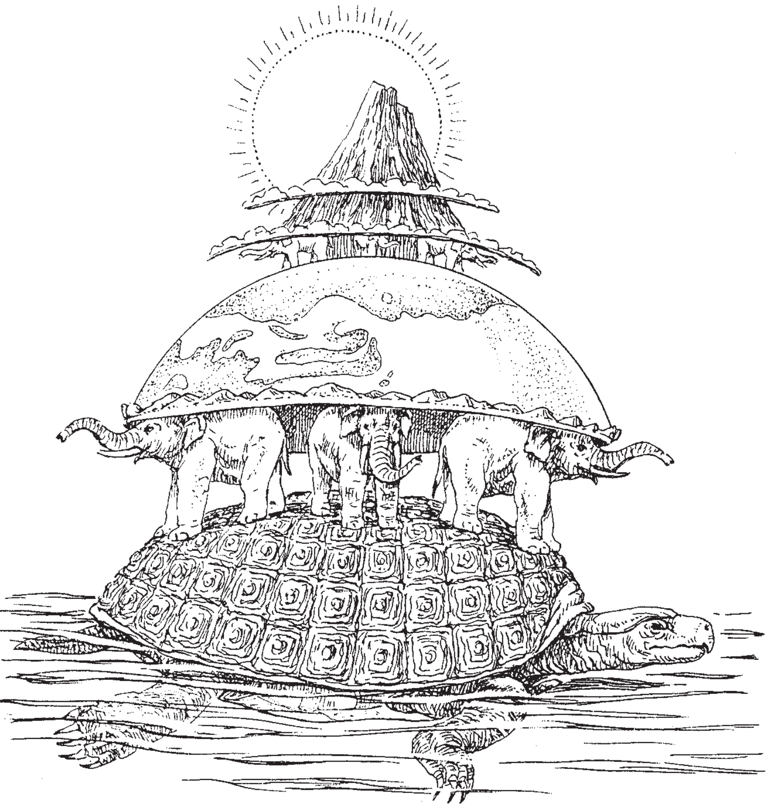
సూర్యుడిని పడవలో తూర్పు దిక్కుకి చేర్చటం

దేవతాశ్వాలు లాగుతుంటే ప్రచండ, హిరణ్మయ రథంలో సూర్యుడు ఆకాశంలో ఎగురుతూ వస్తాడు అని ఇంకా కొందరు అనుకునేవారు. ఉదయాన్నే ఈ సూర్యభగవానుడు తూరుపు దిక్కున రథం ఎక్కుతాడు. అలా ఆయన, ఆయన గుర్రాలు గాలిలో ఎగురుతూ మధ్యాహ్నం సమయానికి నడినెత్తి మీదకి చేరుకుంటారు. అక్కణ్ణుంచి కిందికి దిగుతూ సాయంత్రానికి పడమటి అంచుని చేరుకుంటారు. రాత్రి మాత్రం ఆ సూర్య భగవానుడు, ఆయన మెరిసే బంగారు రథం ఎవరికీ కనిపించకుండా చీకట్లో జారుకుని ఉదయానికల్లా తూర్పున ప్రత్యక్షమవుతారు.

గుర్రాల రథం మీద సూర్యుడు

ధృవతార తప్ప మిగతా తారలు చక్రగతులలో తిరుగుతాయి. ఆ చక్రగతులు దిక్చక్రానికి అడుక్కి కూడా పోతాయి. తారలు కూడా తూర్పున పుట్టి, పడమట్లో మునుగుతాయి.

అలాగే చందమామ కూడా ఆకాశంలో తూర్పునుండి పడమరకి నడుస్తాడు. తారలూ అంతే. వీటిని మరి ఎలాగోలా వివరించాలిగా. ప్రాచీనులు ఇచ్చిన వివరణలు తలాతోకా లేనట్టు వుంటాయి.



భారతీయుల ఊహ

నిజంగానే నేల చదునుగా అన్ని దిక్కులా వ్యాపించి ఉంటుంది అనుకుందాం. మరి దాని లోతు ఎంత? ఓ గొయ్యి తవ్వితే. అలా తవ్వుతూ పోతామా? ఆ తవ్వకానికి అంతు ఉండదా? భూమి ఓ మైలో, పోనీ పది మైళ్లో, ఇంకా పోనీ యాభై మైళ్లో మందం ఉన్న దిమ్మలాంటిది అనుకుంటే? మరి అది కేవలం దిమ్మలాంటిది అయితే ఎందుకు కిందపడదు?

పెద్ద పెద్ద యేనుగులు మోస్తున్నాయి కనుక భూమి కింద పడదు అనుకునే వారు ప్రాచీన భారతీయులు.

కాని మరి ఆ ఏనుగులు దేని మీద నిల్చున్నాయో? మరేమో ఆ ఏనుగులన్నీ ఓ పెద్ద తాబేలు మీద నిల్చున్నాయట!

మరి ఆ తాబేలు సంగతేంటి? అదో సువిశాల సముద్రంలో ఈదులాడు తోందట.

అయితే మరి ఆ సముద్రం అడుగున ఏముందో? దానికిక సమాధానం లేదు.

కనుక భూమి బల్లపరుపుగా కనిపించినంత మాత్రాన అది బల్లపరుపుగా ఉందని అనుకోవడం అంత శ్రేయస్కరం కాదు. బల్లపరుపుదనంలో వల్లమాలిన సమస్యలు.

ఈ బల్లపరుపు భూమితో వచ్చే సమస్యల గురించి ఆలోచించన వారిలో మొదటివారు ప్రాచీన గ్రీకులు. ప్రస్తుతం టర్కీ అనబడే దేశపు పడమటి తీరంలో రెండువేల ఐదువందల ఏళ్ళ క్రితం వీళ్ళు జీవించేవారు. వారిలో ఒకడు ఆనాక్సీమాండర్. సూర్యభగవానుడు, మెరిసే రథాలు, ఎగిరే గుర్రాలు ఈ భాగోతం అతడికి నచ్చలేదు. నిశిరాతిరి ఆకాశం కేసి చూసి అసలేంటి ఇదంతా అని ఆలోచించేవాడు.

ఒక రాత్రి అలాగే ఆకాశంలో తారల కేసి చూస్తూ కూర్చున్నాడు. రాత్రివేళ అవి కూడా ఆకాశంలో ప్రయాణిస్తున్నాయి. ఒక తార మాత్రం కదలడం లేదు. అదే ధృవతార. ఉత్తరాకాశంలో రాత్రంతా అలా ఉత్తగా కూర్చుని ఉంది. ప్రతీ రాత్రీ అక్కడే స్థిరంగా కనిపించింది. దాని దరిదాపుల్లో ఉన్న తారలు దాని చుట్టూ వృత్తాకారంలో తిరుగు తున్నాయి. దాని దగ్గర ఉన్నవి చిన్న వృత్తాల్లో, దూరంగా ఉన్నవి పెద్ద వృత్తాల్లో తిరుగుతున్నాయి.

చీకటి ఆకాశంలో తారలు నియతగతులలో తిరుగుతున్నాయని అనాక్సీమాండర్‌కి స్పష్టంగా కనిపించింది. కందిరీగల దండులా తారలు ఇష్టం వచ్చినట్టు తారాడడం లేదు.

తారలన్నీ కలిసి కదులుతున్నాయి.

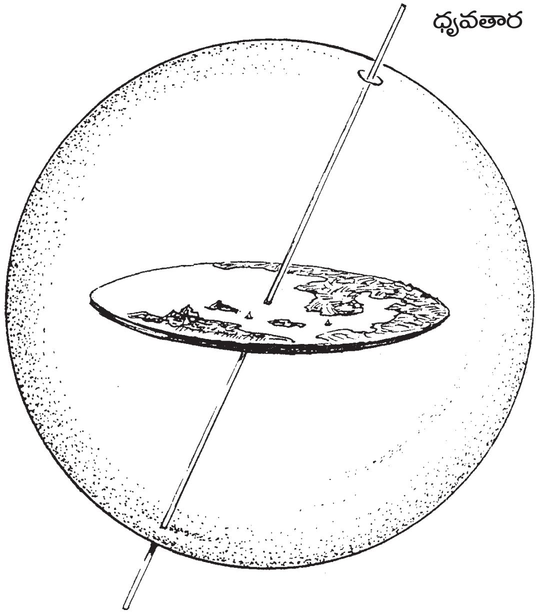
ఆకాశమంటే డొల్లగా ఉండే ఓ పెద్దబంతి, ఓ “గోళం” అని ఊహించుకున్నాడు అనాక్సీమాండర్. ఆ గోళం ఓ అదృశ్య అక్షం మీదుగా పరిభ్రమిస్తోంది. ఆ అక్షానికి ఒక కొస ధృవతార దిశగా సూచిస్తోంది. రెండవ కొస మాత్రం ఎటు ఉందో కనిపించడం లేదు.

రోజూ ఆ గోళం తిరుగుతోంది, “పరిభ్రమిస్తోంది.” తారకలన్నీ ఆ గోళానికి అంటుకొని దానితో పాటు తిరుగుతున్నాయి. అందుకే అన్నీ ఒకేలా తిరుగుతున్నాయి.

సూర్యచంద్రులు కూడా అలాగే ఆకాశాన్ని అంటుకుని ఉదయిస్తూ, అస్తమిస్తూ ఉన్నాయి.

ఆకాశం గోళం అయినా భూమి చదునుగా ఉండొచ్చునన్నమాట. ఆకాశమనే గోళానికి కేంద్రంలో భూమి ఓ చదునైన పలకలా విస్తరించి ఉందని ఊహించాడు అనాక్సీమాండర్.

అలా ఆ ఆకాశగోళం తిరుగుతుండగా, తూర్పులో సూర్యుడు ఉదయించి, ఆకాశం దాటి, పడమట్లో అస్తమిస్తాడు. తిరిగే ఆకాశం దాన్ని మోసుకుపోతోంది.



అదృశ్య అక్షం మీద పరిభ్రమిస్తున్న ఆకాశగోళం

ఆకాశం తిరుగుతూ సూర్యుణ్ణి అడుగు భాగానికి మోసుకుపోతోంది. ఆకాశం ఇంకా అలాగే తిరుగుతూ సూర్యుణ్ణి తూరుపు దిక్కుకు తెచ్చినప్పుడు మళ్ళీ పగలవుతుంది. చంద్రుడు, నక్షత్రాలు కూడా ఇలాగే కదులుతాయి. గతంలో చెప్పుకున్న ఆలోచనల కన్నా అనాక్సీ మాండర్ ఆలోచన అర్థవంతంగా ఉంది. సూర్యుడు ప్రతీ రాత్రి చచ్చి మళ్ళీ పుట్టడం లేదు. పడవల మీద చీకట్లో పయనం కావడం లేదు. బానే వుంది. అయినా అనాక్సీ మాండర్‌కి తృప్తి కలగలేదు. ఇంకా ఆలోచిస్తూనే ఉన్నాడు.

2. మాయమయ్యే తారలు

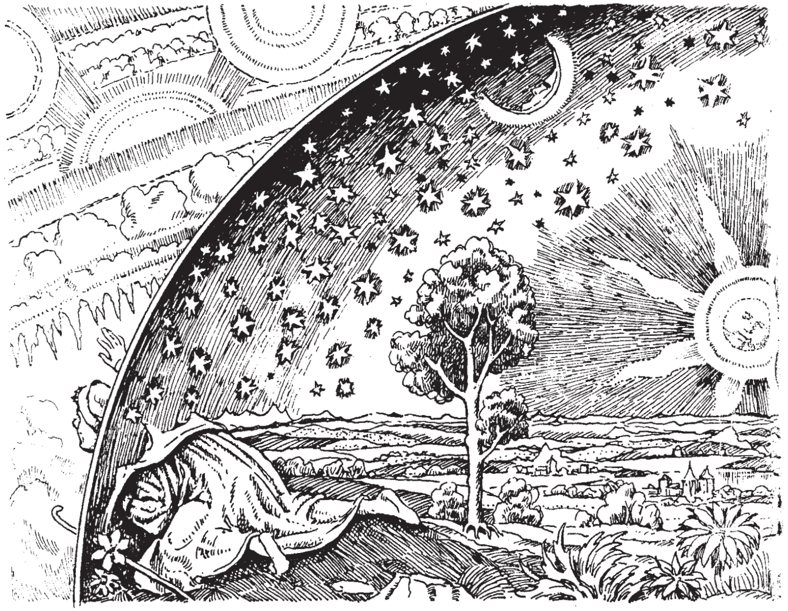
ఆకాశమనే గోళానికి నడిబొడ్డులో స్థిరంగా దిగబడి ఉన్న పలకే భూమి అయితే, భూమి అంచుల వరకు ఇంచక్కా వెళ్లి భూమ్యాకాశాలు కలిసే చోటుని చూడొచ్చు కదా? తూర్పులో సూర్యుడు ఉదయించే చోటికి పోవచ్చు. దాన్ని అందుకోవచ్చు, అంటుకోవచ్చు (ఆ వేడికి మనం మసి కాకుండా ఉంటే!)

అదే విధంగా పడమటి అంచులకి పోతే సూర్యుడు అస్తమించే చోటికి పోవచ్చు.

ఎన్నో శతాబ్దాల క్రితం మనుషులు నిజంగా అది సంభవం అనుకునేవారు. నింగి నేల కలిసిన చోటికి చేరి ఆ దృశ్యాన్ని తిలకిస్తున్న మనిషి బొమ్మలు కూడా వేసేవారు. భూమి అంచు మీద నుంచి కొద్దిగా ముందుకి వంగి చూస్తే ఖగోళాన్ని గిరగిర తిప్పే యంత్రజాలమంతా కళ్ళకి కట్టినట్టు కనిపించేదట.

కాని ప్రాచీన గ్రీకులకి మాత్రం ఇదంతా మింగుడు పడలేదు. తూర్పుకైతేనేం, పడమటికైతేనేం ఎంత ప్రయాణించినా సూర్య, చంద్ర, తారావళికి ఒక్క అంగుళం కూడా దగ్గర కావడం కనిపించలేదు. ఆకాశానికి ఒక అంచు నుండి మరో అంచుకి బహుశ భూమి విస్తరించి లేదేమో. దిక్చక్రం వద్ద భూమ్యాకాశాలు ఏకం అవుతున్నట్టు కనిపించేది కేవలం మన కళ్ళు చేసే భ్రమేనేమో.

బహుశా భూమి పళ్ళెం లాగానే ఉన్నా, ఖగోళం దాని కన్నా చాలా పెద్దదేమో. అటువంటప్పుడు సూర్య, చంద్ర, తారావళి భూమి అంచుల నుండీ చాలా దూరంగా ఉంటాయి. అందుచేత భూమి నుండి ఎవరూ వాటిని అందుకోలేరు.



మధ్య యుగాలలో విశ్వం ఊహా చిత్రం

కాని భూమి నిజంగానే ఖగోళానికి కేంద్రంలో ఉంటే, ఖగోళం భూమికి చాలా దూరంలో ఉంటే, భూమి మీద యాత్రికులు ఎంత ప్రయాణించినా భూమి అంచులు చేరలేదే.

బహుశః భూమి మీద నేల వున్న భాగం మధ్య భాగంలో ఉండి, దాని చుట్టూ నీరు ఉందేమో. తగినంత దూరాలు ప్రయాణించిన యాత్రికులు ఎప్పుడూ సముద్రాన్నే చేరుకున్నారు. కనుక భూమి అంచుల వరకు విస్తరించి వున్నది సముద్రమే నన్నమాట. ప్రాచీన కాలంలో నావికులు తీరం నుండి సముద్రంలోకి మరీ ఎక్కువ దూరం ప్రయాణించేవారు కారు. అందుకే కాబోలు పుడమి పళ్లెం అంచులని వారెప్పుడూ చేరుకోలేదు.

మరైతే భూమి అంచుల వద్ద సముద్రపు నీరు అవతలికి ఎందుకు ఒలికిపోవడం లేదు?

బహుశ భూమి అంచుల వద్ద కొద్దిగా పైకి లేచి ఉందేమో. అందుకే నీరు ఒలికి పోకుండా ఒదిగి ఉందేమో. బహుశ భూమి పళ్లెంలా కాక ఓ వెడల్పాటి చిప్పలా ఉందేమో.

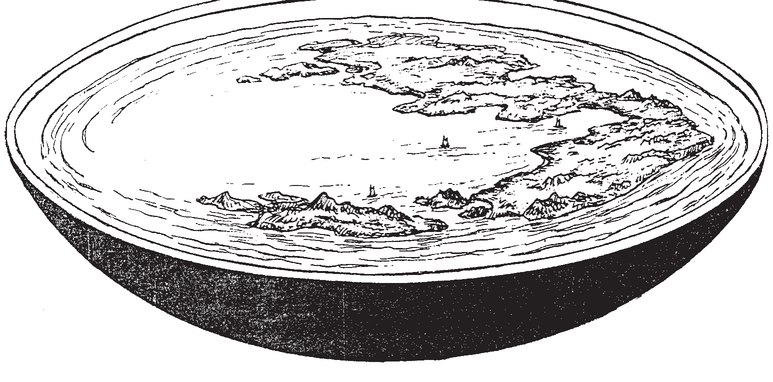
మరి అదే నిజమైతే అసలు భూమి మొత్తం ఎందుకు కింద పడిపోవడం లేదు?

ఆకాశం గోళం అనుకున్నా, ఉదయం, అస్తమయాలు ఎలాగోలా వివరించినా భూమి చదునుగా ఉంది అనుకోవడం మాత్రం పెద్ద సమస్యగానే ఉంది.

భూమి పళ్లెంలా కాకపోతే మరి ఏ ఆకారంలో ఉంది?

మళ్లీ ఓ సారి ఆకాశంలోకి చూద్దాం. ఆకాశంలో ఎన్నో మెరిసే వస్తువులు కనిపిస్తున్నాయి. కాని వాటిలో చాలా మటుకు తారలే.

చూసే కళ్లకి తారలు చిన్న కాంతి బిందువుల్లా కనిపిస్తాయి. కనుక ప్రాచీనులు వాటి గురించి పెద్దగా ఏమీ చెప్పలేకపోయారు.



భూమి ఒక లోతు తక్కువ పాత్ర

ఆకాశంలో కనిపించే వస్తువుల్లో రెండు మాత్రం భిన్నమైనవి. అవి సూర్యుడు, చంద్రుడు.

సూర్యుడు ఎల్లవేళలా ఓ కాంతిచక్రంలా కనిపిస్తాడు. కాని చంద్రుడు అలా కాదు. కొన్నిసార్లు పూర్తి వృత్తం లాగాను, మరి కొన్నిసార్లు అర్థవృత్తం లాగాను కనిపిస్తాడు. కొన్నిసార్లు ఆ రెంటికీ మధ్యస్తంగా కనిపిస్తాడు. మరి కొన్నిసార్లు సన్నకాంతి చాపంలా కనిపిస్తాడు. అప్పుడు దాన్ని “నెలవంక” అంటాం.

ప్రతీ రాత్రీ చందమామని శ్రద్ధగా గమనించిన గ్రీకులు సూర్యుడి బట్టి ఆకాశంలో చంద్రునిస్థానం మారుతూ రావడం గుర్తించారు. స్థానంతో బాటు రూపం కూడా మారడం గమనించారు.

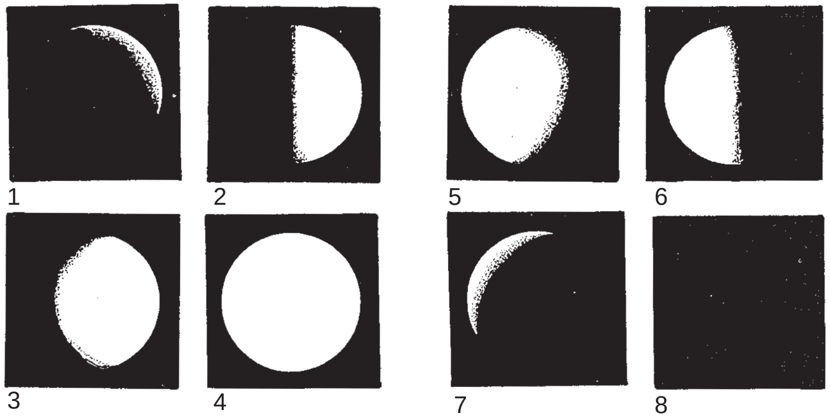
చంద్రుడు, సూర్యుడు భూమికి అటు ఇటుగా ఉన్నప్పుడు చంద్రుడు ఎప్పుడూ నిండుగా కనిపించేవాడు. సూర్యకాంతి భూమిని దాటి చందమామ ముఖం మీద పడేది. చందమామ నిండుగా మెరిసేవాడు.

చంద్రుడు, సూర్యుడు భూమికి ఒక పక్కే ఉన్నప్పుడు చందమామ అసలు కనిపించేవాడే కాదు. వారికి కనిపించే చంద్రుడి పార్శ్వం సూర్యకాంతి సోకక చీకటిగా ఉండేది. ఇది గమనించిన ప్రాచీన పండితులు సూర్యుడికి స్వయం ప్రకాశం వుంది గాని, చంద్రుడికి లేదు అని తీర్మానించారు. సూర్యుడి తేజం వల్ల చంద్రుడికి శోభ అబ్బుతోంది. చంద్రుడిది “ప్రతిబింబిత కాంతి”.

ప్రాచీన గ్రీకులు జ్యామితి అధ్యయనం చేయడం ప్రారంభించారు. జ్యామితి అంటే వస్తువుల ఆకృతుల శాస్త్రం. చంద్రుడి కాంతిమయ పార్శ్వం యొక్క రూపం ఎలా మారుతోందో జాగ్రత్తగా పరిశీలించసాగారు. అర్ధచంద్రిక, నెలవంక మొదలైన రూపాలన్నీ పరిశోధించారు. చంద్రుడి కాంతిమయ పార్శ్వం అలాంటి రూపాలు దాల్చాలంటే చంద్రుడు ఓ బంతిలా, గోళాకారంలో ఉండి ఉండాలని తేల్చారు.

మరి సూర్యుడి రూపురేఖల మాటేమిటి? అది చంద్రుడి మీద కాంతిని ప్రసరిస్తోంది. అన్ని దిక్కుల నుండి సమానంగా ప్రసరిస్తోంది. చంద్రుడు, సూర్యుడు భూమికి ఇరుపక్కల ఉన్నా, ఒకే వైపు ఉన్నా చంద్రుడి మీద పడే సూర్యకాంతిలో హెచ్చు తగ్గులు ఉండేవి కావు. సూర్యుడు గోళం అయితే తప్ప ఇది సాధ్యం కాదు.

చంద్రకళలు



శుక్లపక్షమి **కృష్ణపక్షమి**

ఇవన్నీ చూసిన అనాక్సీమాండర్ విశ్వంలో ఉన్న మూడు వస్తువులకి ఒకే రూపం ఉండడం గమనించాడు. ఒకటి సూర్యుడు, రెండవది చంద్రుడు, మూడోది సమస్త విశ్వం. మూడూ గోళాలే.

అంటే భూమి కూడా గోళమేనా? అంటే భూమి బల్లపరుపుగా లేదా?

కాకపోవచ్చునేమో. నింగికి, నేలకి నియమాలు వేరు కావచ్చు. ఆకాశమూ, అందులోని కొన్ని వస్తువులు గోళాలు అయినంత మాత్రాన భూమి కూడా గోళం కావాలనేముంది? మరి సూర్యుడు వేడిగా నిప్పులు కక్కుతుంటే, భూమి చల్లగా హాయిగా లేదూ? చంద్రుడు ఆకాశంలో విహరిస్తుంటే, భూమి కదలకుండా స్థిరంగా ఉన్నట్టు లేదూ? ఆకాశం నిండా మెరిసే తారకలు పొదిగి ఉన్నాయి గాని భూమి మీద లేవుగా? కనుక భూమి రూపం ఏమిటో తెల్సుకోవాలంటే భూమినే పరిశీలించాలి గాని తతిమా వస్తువులతో పోల్చకూడదు.

తారల మారుతున్న స్థితి

సరే అయితే తిరిగి భూమికే దిగి వచ్చి ఓ ప్రశ్న అడుగుదాం – భూమి మీద వివిధ ప్రాంతాలలో తారలు విభిన్న రీతులలో కనిపిస్తాయి.

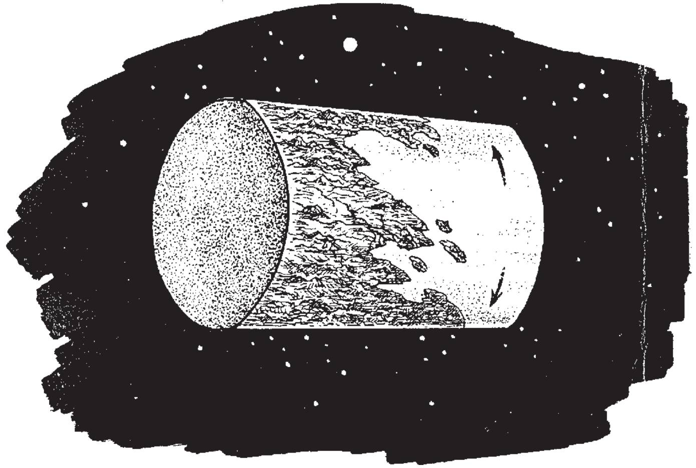
భూమి చదునుగా ఉంటే అలా జరగదు. రాత్రివేళ ఆకాశం కేసి చూసినప్పుడు, ఆకాశం స్పష్టంగా ఉంటే నక్షత్రాలన్నీ కనిపిస్తాయి. చదునైన భూమి మీద ఎక్కడున్నా అవే తారలు కనిపించాలి.

కాని నిజానికి అలా లేవే!

ప్రాచీన కాలంలో ఎంతో మంది సుదీర్ఘ యాత్రలు చేసిన వాళ్ళు ఉన్నారు. ఉత్తరానికి ప్రయాణం చేసిన వారు అక్కడ ఆకాశంలో తారలు కాస్త వేరుగా వుండడం గమనించారు. వాళ్ల సొంత ఊళ్లో దక్షిణ దిక్చక్రంలో కనిపించే తారలు ఈ ఉత్తర ప్రాంతాల్లో అసలు కనిపించేవే కావు. కాని మళ్ళీ తమ స్వగ్రామానికి తిరిగి వచ్చి చూస్తే ఉత్తరంలో కనిపించని తారలు మళ్లీ ప్రత్యక్షమయ్యేవి.

దక్షిణంగా ప్రయాణించిన వారి అనుభవం కూడా అలాగే ఉంది. స్వగ్రామంలో దక్షిణ దిక్చక్రానికి ఆవల కనిపించని తారలు ఇప్పుడు చక్కగా కనిపిస్తున్నాయి. ఇంటికి తిరిగి వచ్చాక అవన్నీ మళ్లీ మాయం అయ్యేవి.

ఉత్తర దిక్చక్రం విషయంలో కూడా ఈ విషయం నిజమయ్యింది. స్వగ్రామంలో కొన్ని తారలు ఉత్తర దిక్చక్రానికి కొద్దిగా కిందికి దిగడం కనిపిస్తుంది. కొంచెం ఉత్తరాదిగా ప్రయాణించి చూస్తే ఆ తారలు దిక్చక్రం కిందికి దిగకుండా కాస్తంత పైనే వుండడం కనిపిస్తుంది. అదే విధంగా స్వగ్రామంలో ఉత్తర దిక్చక్రానికి కొద్దిగా పైగా కనిపించిన తారలు దక్షిణంగా ప్రయాణిస్తే, దిక్చక్రం కిందికి దిగడం కనిపిస్తుంది.



భూమి ఒక 'స్తంభం'

ఇంతకీ చెప్పొచ్చేదేమంటే భూమి మీద అన్ని చోట్ల నుండి అన్ని తారలు కనిపించవు. కనుక భూమి బల్లపరుపుగా లేదన్నమాట.

పోనీ భూమి ఓ చిలుం డబ్బాలా, ఓ "స్థంభం"లా ఉందేమో. అనాక్సీమాండర్ సరిగ్గా ఇలాగే ఊహించుకున్నాడు. ఖగోళం కేంద్రంలో స్థిరంగా నిలిచి ఉన్న ఓ స్తంభంలా భూమిని ఊహించుకున్నాడు. స్థంభం వంపు వెంట ఉత్తరానికి ప్రయాణించి వెనక్కు చూసుకుంటే దక్షిణాన ఉన్న కొన్ని తారలు ఆ వంపు వెనుక దాక్కుంటాయి. అలాగే దక్షిణానికి ప్రయాణించి వెనక్కు చూస్తే, వంపు వెనుక ఉత్తరాన ఉన్న కొన్ని తారలు దాక్కుంటాయి.

ఒక్కోచోట ఆకాశం ఒక్కో విధంగా ఎందుకు కనిపిస్తుందో అప్పుడు అర్థం అయ్యింది.

3. మాయం అయ్యే నావలు

అనాక్సీమాండర్ ప్రతిపాదించిన స్థంభాకార భూమితో కొన్ని సమస్యలు ఉన్నాయి.

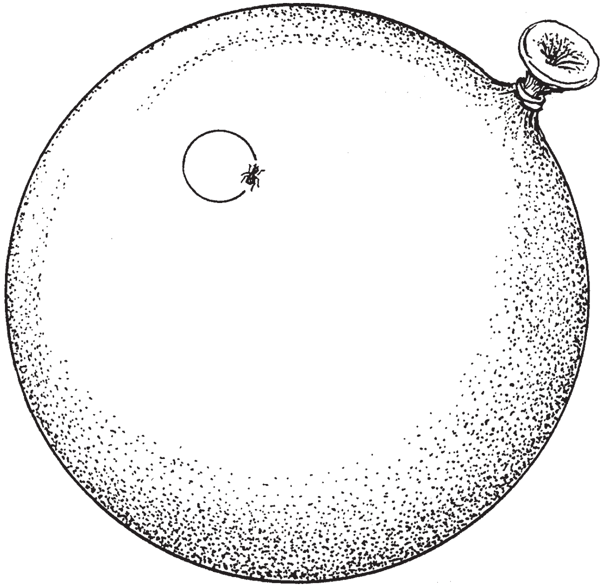
మొదటిది, భూమి స్థంభాకారంలో ఉంటే చూడడానికి చదునుగా ఎందుకు కనిపిస్తుంది?

సమాధానం కష్టం కాదు. భూమి అంత పెద్దది కనుక, మనం ఇంత చిన్న వాళ్ళం కనుక మనకు కనిపించేది చాలా చిన్న భాగమే. భూమి మీద ఓ చిన్న భాగంలో వంపు చాలా తక్కువే ఉంటుంది కనుక ఉపరితలం చదునుగా కనిపిస్తుంది.

అది తెలుసుకోవడానకి ఓ రెండు అడుగులు పరిమాణం దాకా ఊదబడ్డ ఓ గాలిబుడగని ఊహించుకోండి. దాని మీద 1/8 అంగుళం వ్యాసం వున్న ఓ చిన్న వృత్తాన్ని ఊహించుకోండి. బుడగ మీద అంత మాత్రమే చూడగల ఓ చిన్న పురుగుకి బుడగ చదునుగానే కనిపిస్తుంది.

కాని రెండవ సమాధానం కొంచెం కష్టం. ఉత్తరంగానో, దక్షిణంగానో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు కొండమీద నుండి కిందకి దిగుతున్నట్టు ఎందుకు అనిపించదు? ఎందుకు కిందకి జారిపోము?

నేల చాలా కరుకుగా, గరుకుగా ఉంది కనుక జారకుండా ఆపుతుంది అనుకుంటారేమో. కాని గరుకు నేల మీద ప్రయాణించనప్పుడు ఏం జరుగుతుంది? ఉదాహరణకి సాఫీగా ఉండే సముద్ర తలం మీద ఉత్తరంగానో, దక్షిణంగానో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు ఏం జరుగుతోంది?



ఒక పెద్ద గోళం మీద ఒక చిన్న వృత్తం బల్లపరుపుగా అనిపిస్తుంది

ఓడ ముందుకి ఎందుకు జారిపోదు? అసలు ఆ మాటకి వస్తే సముద్రమే ముందుకి జారి, భూమిని వదిలి ఆకాశంలోకి ఎందుకు ఒలికిపోదు?

ఈ ప్రశ్నకి అనాక్సీమాండర్ వద్ద సమాధానం లేదు. భూమి స్థంభంలా ఉందని తలపోయడం తప్ప చీకటి ఆకాశంలో కనిపించే వివరాలకి మరి వేరే సమాధానం దొరకలేదు.

అంతేకాక భూమి ఉత్తరం, దక్షిణంగానే ఎందుకు వంపు తిరుగుతుంది? తూర్పుకి గాని, పడమరకి గాని పోతే ఏమవుతుంది? నక్షత్రాల దృశ్య రూపం మారుతుందా? తూర్పుకి ప్రయాణిస్తే పడమటి దిక్చక్రం వెనుక నక్షత్రాలు ఏవైనా మాయమవుతాయా? అలాగే పడమటికి ప్రయాణిస్తే తూర్పు దిక్చక్రం వెనుక నక్షత్రాలు మాయమవుతాయా?

అది చెప్పడం కొంచెం కష్టం. ఎందుకంటే ఆకాశం పరిభ్రమిస్తూ వుంటుంది కనుక తారలు తూరుపు దిశలో ఉదయించి, పడమటన అస్తమిస్తూ అస్తమానమూ కనిపిస్తాయి. కనుక తూర్పు, పడమర దిశలలో ప్రయాణించడం వల్ల ఈ ప్రశ్న తేలదు.

ఆకాశం తిరగడం ఆగిపోతే తారలు తూర్పు, పడమరలలో ప్రత్యక్షమై, మాయమవుతాయో లేదో తెలుస్తుంది. కాని ఆకాశం క్షణం కూడా నిలకడ లేకుండా తిరుగుతుందే! కాబట్టి అది లాభం లేదు.

మరి సాక్ష్యం లేకుండా తీర్మానాలు చెయ్యడం సరైన పని కాదు. ఏదైనా తేల్చాలంటే సాక్ష్యాధారం ఉండాలి.

బహుశ భూమి ఆకృతి గురించి సమాచారం రాబట్టడానికి ఆకాశం యొక్క తిరుగుడుతో సంబంధంలేని మరో పద్ధతి ఉందేమో.

అటువంటి సమాచారం ఆకాశంలో కాక సముద్రం తీరంలో దొరుకుతుంది.

దిక్చక్రం వద్ద మాయమవుతున్న ఓడ

భూమి బల్లపరుపుగా ఉంటే తీరం నుండి క్రమంగా దూరం అవుతున్న ఓడ ఇంకా ఇంకా చిన్నగా కావడం కనిపించాలి. అలా చిన్నగా అవుతూ, చివరికి చిన్న బిందువై మాయమవ్వాలి.

కాని వాస్తవంలో ఇలా జరగదు. దూరం అవుతున్న ఓడని చూస్తున్నప్పుడు ఓడ మొత్తం కనిపిస్తుంది. కింద చెక్కతో చెయ్యబడ్డ అడుగుభాగం, పైన తెరచాపలు – రెండూ కనిపిస్తాయి. కాని కాసేపు అయ్యాక అడుగు భాగం మాయమవుతుంది. నీటి మట్టం దాని పైకి వచ్చినట్టు ఉంటుంది. తెరచాపలు మాత్రం కనిపిస్తాయి. ఆ తరువాత తెరచాపల పై కొసలు మాత్రమే కనిపిస్తాయి. తరువాత ఓడ మొత్తం మాయమవుతుంది.

అంటే ఓడ మునిగిపోతోందనా? నీరు పైపైకి వచ్చి ముందు అడుగు భాగాన్ని, తరువాత తెరచాపలని ముంచేస్తోందని అర్థమా?

అది నిజం కాకపోవచ్చు. ఎందుకంటే రోజూ ఓడల సముద్ర యానానికి వెళ్లి సురక్షితంగా తిరిగి రావడం చూస్తూనే వున్నాం. తిరిగి వచ్చిన ఓడలలోని నావికులు సముద్ర నీటిమట్టం ఓడ అడుగుభాగాన్ని మించి పైకి రాలేదు అనే నమ్మకంగా చెప్పేవారు.

మరి దీనిని వివరించేదెలా?

ఒక సమాధానం ఉంది. బహుశ భూమి ఉపరితలం వంపుగా ఉందేమో. ఓడ ఆ వంపు వెంట పయనిస్తూ వంపుకి అవతల మాయమవుతుంది. మరి అడుగు భాగం ముందు మాయం కావడం సహజమే కదా?

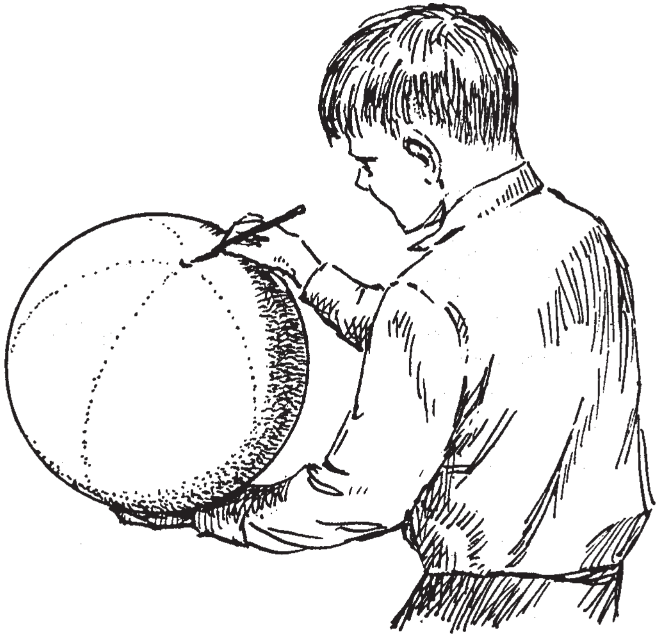
దిక్చక్రానికి అవతల తారలు దాక్కున్నట్టు, భూమి వంపుకి అవతల ఓడ కనుమరుగవుతోంది.

కాని ఒక ముఖ్యమైన తేడా వుంది. దక్షిణాలకి ప్రయాణించినప్పుడే భూమి వంపు వెనుక తారలు మాయం కావడం కనిపిస్తుంది. తతిమా దిశలలో ఆకాశం యొక్క పరిభ్రమణం వల్ల అంతా చెడిపోతోంది.

అట్లా కాక ఓడలు మాత్రం ఏ దిశలో ప్రయాణించినా అడుగు భాగం ముందు మాయమవుతూ వస్తోంది. తూర్పు, పడమర, ఉత్తరం, దక్షిణం – ఎటు వెళ్లినా ముందు అడుగు భాగమే కనుమరుగవుతూ వస్తోంది.

అంతే కాక అవి ఎప్పుడూ ఒకే వేగంతో కనుమరుగు కావడం కనిపిస్తోంది. ఓడ ఏ దిశలో ప్రయాణించినా రెండు మైళ్ల దూరంలో ఉన్నప్పుడు అడుగు భాగంలో కొంత భాగం కనపడకుండా పోతుంది.

అంటే భూమి ప్రతీ దిశలోనూ ఒకే విధంగా వంపు తిరిగి ఉందన్నమాట.



గోళం అన్ని వైపులకి ఒకేరకంగా వంపు తిరిగి ఉంటుంది

అన్ని దిశల్లోనూ ఒకే విధంగా వంపు తిరిగి ఉండే ఆకృతి గోళం మాత్రమే. ఒక పెద్ద బంతి మీద ఓ బిందువు తీసుకుని అక్కణ్ణుంచి ఏదిశలో నైనా ఓ గీత గీస్తే, ప్రతీ దిశలోనూ ఆ గీతలు ఒకే విధంగా వంగి ఉంటాయని గుర్తించొచ్చు.

ఓడల గమనాన్ని బట్టి చూస్తే భూమి స్థంభంలా కాక, గోళంలా ఉందని అర్థమవుతుంది. అంటే ఆకాశం అనే మహా గోళపు కేంద్రంలో భూమి అనే పెద్ద గోళం ఉందన్నమాట. భూమి పెద్ద గోళమే అయితే మనకు కనిపించే భూభాగం చాలా చిన్నది కనుక చదునుగా కనిపిస్తుంది.

కాని ఇంకా ఓ ప్రశ్న మిగిలిపోయింది. భూమి మీద మనం సంచరిస్తున్నప్పుడు భూమి నుండి ఎందుకు జారిపోము? గాలి, నీరు బయటికి ఎందుకు జారిపోవు? భూమి రూపం గురించి సాక్ష్యాధారం ఏదైనా ఉందా? ఉంది. కాని అది తెలుసు కోవాలంటే అందుకు మళ్ళీ ఆకాశం కేసి మళ్ళాలి.

4. భూమి ఛాయ

అప్పుడప్పుడు చంద్రుని ముఖం మీద నల్లని నీడ అలముకుంటుంది. నీడ కమ్ముకున్న ప్రాంతం తేనె రంగులో ఉంటుంది. కాసేపట్లో ఛాయ తొలగిపోయి చంద్రుడు మళ్లీ మునుపటిలా ప్రకాశిస్తూ కనిపిస్తాడు.

ఇది జరిగినప్పుడే "గ్రహణం పట్టింది" అంటారు.

ప్రాచీన కాలంలో మనుషులు చంద్ర గ్రహణం అంటే భయపడే వాళ్లు. చంద్రుడు అలా ఎప్పటికీ చీకటిగానే మిగిలిపోతాడేమో, రాత్రి వేళ చందమామ స్నేహమయ కాంతి మళ్లీ కనిపించదేమో అని బెంగ పెట్టుకునేవారు.

ఆకాశాన్ని క్షుణ్ణంగా అధ్యయనం చేసిన వాళ్లకి అలా జరగదని తెలుసు. ఉదాహరణకి చంద్రగ్రహణం ఎప్పుడూ పున్నమి రోజే వస్తుందని గమనించారు. మరే ఇతర రోజూ అది జరగదు. అంతే కాక కొన్ని ప్రత్యేకమైన పున్నముల నాడే అది జరుగుతుంది.

ఆకాశాన్ని అర్థం చేసుకున్న ప్రాచీన గ్రీకులు పున్నమిరోజున భూమికి ఒక వైపున చంద్రుడు, దానికి వ్యతిరేక దిశలో సూర్యుడు ఉంటాడని తెలుసుకున్నారు. భూమి వైపు ఉన్న చంద్రముఖం మీద పూర్తిగా సూర్యకాంతి ప్రసరించినప్పుడు చంద్రుడు నిండుగా వెలిగే చక్రంలా శోభిస్తాడు.

సూర్యుడికి చంద్రుడికి మధ్య భూమి వుందని అనుకుందాం. అప్పుడు సూర్యకాంతి భూమి గుండా ప్రయాణించి చంద్రుని చేరుకోవాలి. కాని కాంతికి అది వీలుపడదు కనుక వెలుగు చందమామని చేరలేదు.

అంటే చంద్రుని మీద భూమి నీడ పడుతోందన్నమాట. గ్రహణ కాలంలో భూమి నీడ చంద్రుడి మీద పడి చంద్రుడి ఉపరితలం చీకటి అవుతుంది. పున్నమి రోజుల్లో, సూర్యచంద్రుల మధ్యకి భూమి వచ్చిన సమయంలో గ్రహణం సంభవిస్తుంది.

చంద్రగ్రహణం

చంద్రుడి మీద భూమి నీడ పడ్డ సమయంలో భూమి రూపం గురించి కొంచెం తెలుసుకోవచ్చు. నీడ అంచు వంపుగా, వృత్తంలో ఓ భాగంలా కనిపిస్తుంది.

ఆకాశంలో వివిధ ప్రాంతాలలో సంభవించే చంద్రగ్రహణాలని గ్రీకులు పరిశీలించారు. చంద్రుడు ఆకాశంలో నడినెత్తిన ఉన్నప్పుడు, కొద్దిగా కిందికి దిగినప్పుడు, దిక్చక్రానికి చేరువగా ఉన్నప్పుడు – ఇలా చంద్రుడి యొక్క వివిధ

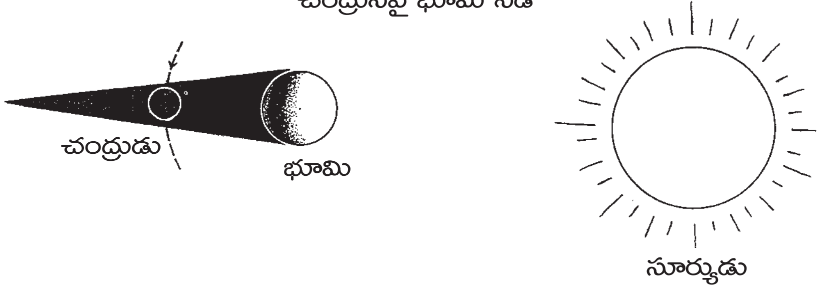
స్థానాలలో జరిగిన గ్రహణాలని గమనిస్తూ వచ్చారు. గ్రహణ సమయంలో చంద్రుడు వేరు వేరు స్థానాల్లో ఉన్నా భూమి నీడ ఆకృతి మాత్రం మారలేదు. గ్రహణ కాలంలో చంద్రుడు ఎక్కడ వున్నా దాని మీద పడే భూమి ఛాయ ఎప్పుడూ వృత్తంలో భాగం లాగానే వుండేది. అంటే ప్రతీ దిశలోనూ చక్రం లాంటి నీడ పడేట్టుగా భూమి ఆకృతి వుందన్నమాట. అలాంటి ఆకృతి ఒక్కటే. అది గోళం.

సుమారు క్రీ.పూ. 450లో దక్షిణ ఇటలీలో ఉండే ఫైలోలేయస్ అనే పండితుడికి చివరకు పూర్తి నమ్మకం కుదిరింది.

సాక్ష్యాధారాలన్నీ సమకూర్చాడు. తారలలో మార్పులు, తీరానికి దూరమయ్యే ఓడలు మాయమయ్యే తీరు, చంద్రగ్రహణ సమయంలో భూమి నీడ– ఇవన్నీ చూసి ఓ నిర్ధారణకి వచ్చాడు– భూమి గోళాకారంలో ఉంది. ఆ గోళం ఆకాశం అనే మరింత పెద్ద గోళం కేంద్రంలో వుంది.

మనకి తెలిసినంత వరకు భూమి గుండ్రంగా వుంది అన్న మొట్టమొదటి వ్యక్తి ఫైలోలేయస్.

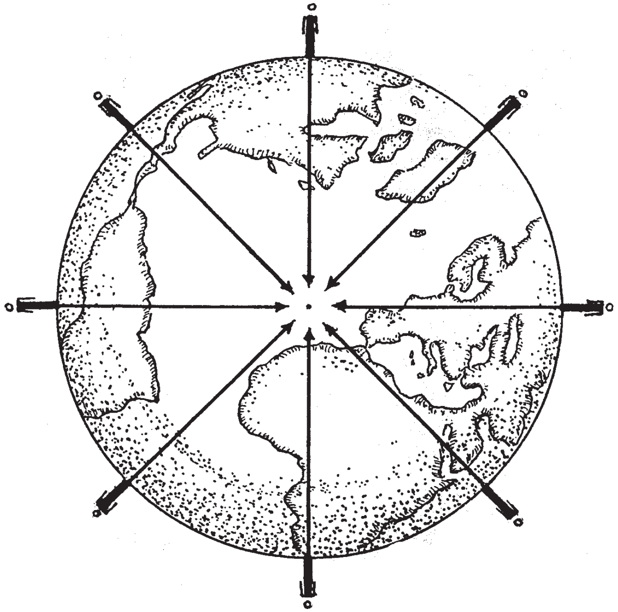
చంద్రునిపై భూమి నీడ



కాని ఇంకా కొన్ని ప్రశ్నలు మిగిలి ఉన్నాయి. భూమి గోళం అయితే మనమంతా దాని పై భాగాన జీవిస్తుంటే, మరి మనం ఆ పైభాగం నుండి పక్కకి జరగగానే ఎందుకు జారి పడిపోము? కడలి ఎందుకు ఆకాశంలోకి కారిపోదు? గాలి ఎందుకు కొట్టుకుపోదు?

ఈ విషయం గురించి కొంచెం ఆలోచిద్దాం. వస్తువులు కింద పడతాయి. ఓ వస్తువుని వదిలేస్తే అది కిందకి పడుతుంది. కాని అసలు "కింద" అంటే అర్థం ఏమిటి? భూమి గోళం అయితే కిందకి పడే వస్తువు భూమి కేంద్రం దిక్కుగా పడుతోందన్నమాట.

భూమి మీద నిలుచున్న ప్రతీ మనిషికీ, వారెక్కడ నిలుచున్నా సరే, ఇది వర్తిస్తుంది. భూమి అనే గోళానికి ఇటు ఉన్నా, అటు ఉన్నా, అటు ఇటు కాక మధ్యలో ఉన్నా ఈ సత్యం వర్తిస్తుంది. ఒక వ్యక్తి ఎక్కడ ఉన్నా ఆ వ్యక్తీ, వక్తి చుట్టూ ఉన్న సమస్తమూ భూమి కేంద్రం వైపు ఆకర్షింపబడుతుంది. ఎక్కడ నిలుచున్నా భూమి కేంద్రం పాదాల వైపు ఉంటుంది కనుక పాదాలు "కింద", తల "పైన" ఉన్నట్టు ఉంటుంది. రమారమి క్రీ.పూ. 350లో గ్రీకు పండితుడు అరిస్టాటిల్ ఈ సత్యాన్ని స్పష్టంగా వ్యక్తం చేశాడు.



కిందకి అంటే భూమి కేంద్రకం లోకి

అంతా భూమి కేంద్రం దిక్కుగా ఆకర్షింపబడుతోందంటే భూమి గోళం అయ్యుండాలని అరిస్టాటిల్ అభిప్రాయం.

సముద్రం, వాతావరణం గోళాకార భూమి మీద కారిపోకుండా, కొట్టుకు పోకుండా స్థిరంగా ఎందుకు నిలిచి ఉండాలో ఇప్పుడు అర్థం అవుతుంది.

అవి ఎక్కడ ఉన్నా భూమి కేంద్రంగా దిక్కుగా "లాగబడుతున్నాయి" అన్నమాట.

5. భూమి పరిమాణం

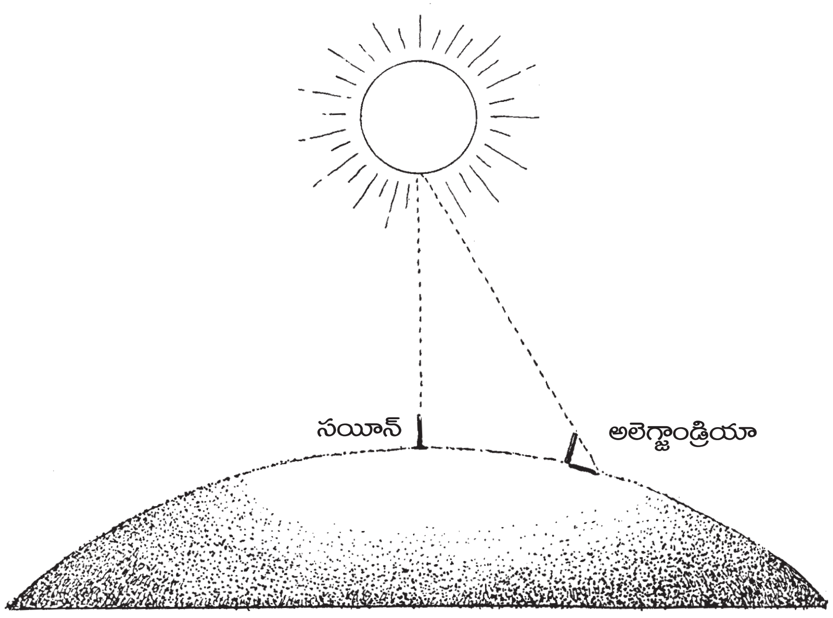
అరిస్టాటిల్ కాలం తరువాత భూమి గోళం అని పండితులు ఒప్పుకున్నారు. ఆ గోళం ఎంత పెద్దది?

నడుస్తూ పోతే సమాధానం దొరకొచ్చు. భూమి మీద సూటిగా నడుస్తూ పోతే, తిరిగి బయల్దేరిన చోటికే చేరుతాం కనుక ఎంత దూరం నడిచామో కొలిచి పెట్టుకుంటే భూమి పరిమాణం ఎంతో తెలుస్తుంది.

కాని అది చెయ్యడం అంత సులభం కాదు. ఎందుకంటే ఏ దిశలో అయినా అలా నడుస్తూ పోతే కొంత కాలం అయ్యాక సముద్రం వస్తుంది. ఇంకా ముందుకి పోవాలంటే సముద్రం మీద వేల మైళ్ళు ప్రయాణించాలి. గ్రీకుల వద్ద అంతంత దూరాలు ప్రయాణించగలిగే ఓడలు లేవు. ఇల్లు కదలకుండా భూమి పరిమాణం కొలవ గలిగే పద్ధతి ఏదైనా ఉందా? సుమారు క్రీ.పూ. 240లో ఎరటోస్తినీస్ అనే గ్రీకు పండితుడు అలాంటి పద్ధతినే కనుక్కున్నాడు.

ఆయన తర్కం ఇలా సాగింది

భూమి గోళం అయితే సూర్యకాంతి భూమి మీద వివిధ ప్రాంతాల్లో వివిధ కోణాల వద్ద పడాలి. ఉదాహరణకి ప్రస్తుతం మీరు వున్న చోట సూర్యుడు నడి నెత్తిన ఉన్నాడనుకోండి. అంటే కాంతి లంబంగా వచ్చి పై నుండి మీ నెత్తిన పడు తోంది అన్నమాట. కాని భూగోళం వంపు తిరిగి వుంటుంది కనుక మీరు ఉన్న చోటికి కొన్ని వందల మైళ్ళ దూరంలో కాంతి కాస్త ఏటవాలుగా పడుతోంది అన్నమాట. దూరం పెరుగుతున్న కొద్దీ వాలు పెరుగుతూ వుంటుంది. నీడను బట్టి కాంతి వాలు కొలవచ్చు.



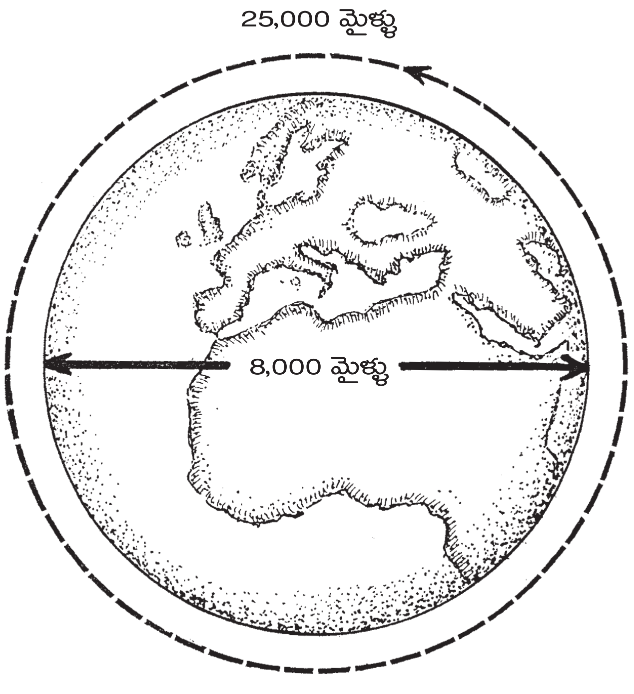
భూమి పరిమాణాన్ని లెక్కగట్టడం

నేలలో ఓ కొయ్యని నిటారుగా పాతాము అనుకుందాం. సూర్యకాంతి సూటిగా పై నుండి పడితే కొయ్యకి నీడ పడదు. కాంతి వాలుగా పడుతున్నప్పుడే కొయ్యనీడ పడుతుంది. వాలు పెరుగుతున్న కొద్దీ నీడ పొడవు పెరుగుతుంది.

ఉదాహరణకి ఒకే పొడవు ఉన్న రెండు కర్రలని 500 మైళ్ళ ఎడంలో నేలలో పాతాం అనుకుందాం. ఒక సమయంలో సూర్యుడు ఈ రెండు కర్రలలో ఒక దాని నడి నెత్తి మీద ఉన్నాడు అనుకుందాం. దానికి అసలు నీడ పడదు. కాని రెండవ కర్రకి చిన్న నీడ పడుతుంది.

భూమి చాలా పెద్ద గోళం అయితే 500 మైళ్ళ దూరంలో కొంచెమే వంపు తిరుగుతుంది. రెండవ కర్ర వద్ద కాంతి కొంచెం ఏటవాలుగా మాత్రమే పడుతుంది. కాని భూమి చాలా చిన్న గోళం అయితే 500 మైళ్ల దూరంలో చాలా వంపు తిరుగుతుంది. రెండవ కర్రకి పొడవాటి నీడ పడుతుంది. భూమి మీద రెండు విభిన్న ప్రాంతాలలో నీడల పొడవుల తేడాను బట్టి, ఆ రెండు ప్రాంతాల మధ్య దూరం కూడా తెలిస్తే, ఈ సమాచారం ఉపయోగించి, జ్యామితి సిద్ధాంతాల సహాయంతో భూమి పరిమాణం ఎంతో లెక్కించొచ్చు.

ఎరటోస్తినీస్ ఇలా పథకం వేశాడు. సంవత్సరంలో అతి దీర్ఘమైన పగలు ఉన్న దినం జూన్ 21వ తేదీ కనుక, (దక్షిణ ఈజిప్టులో ఓ నగరమైన) సయీన్ నగరంలో పాతిన ఓ కర్రకి మిట్టమధ్యాహ్నం సమయంలో నీడ పడదు. ఎరటోస్తినీస్



భూమి పరిమాణం

ఉత్తర ఈజిప్టులో అలెగ్జాండ్రియా నగరంలో పనిచేసేవాడు. నేలలో పాతిన కర్ర నీడ రోజులో వివిధ సమయాలలో వేరు వేరు పొడవులు వుంటుందని అతనికి తెలుసు. అంతే కాక సయీన్ నగరం అలెగ్జాండ్రియాకి 500 మైళ్ళ దూరంలో ఉందని కూడా తెలుసు.

ఈ సమాచారాన్ని బట్టి అతడు భూగోళం చుట్టుకొలత 25,000 మైళ్లని, వ్యాసం 8000 మైళ్లని అంచనా వేశాడు.

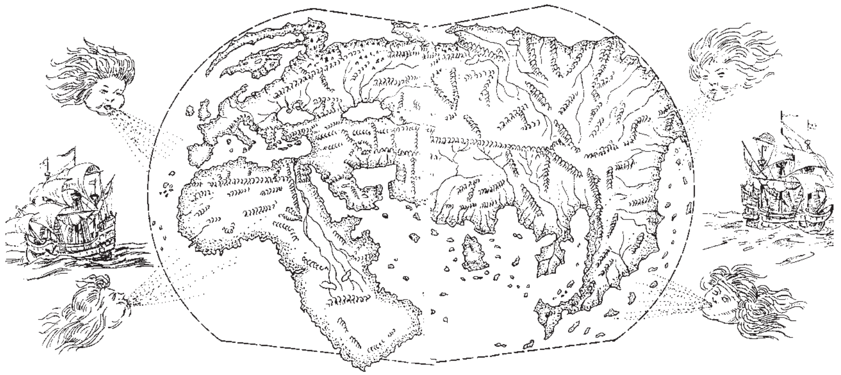
ఎరటోస్తినీస్ లెక్కలతో అందరూ ఏకీభవించలేదు. ఇతగాడు భూమిని మరీ పెద్దది చేసేస్తున్నాడు అని భావించరు గ్రీకు పండితులు. మరి కొందరు కొత్త

లెక్కలు వేసి భూమి చుట్టుకొలత 18,000 మైళ్ళు దాటి ఉండదు అని అంచనా వేశారు. ప్రాచీన గ్రీకులకి ఈ రెండవ సంఖ్య కొంచెం విశ్వసనీయంగా అనిపించింది.

క్రీ.శ.150 ప్రాంతాల్లో టోలెమీ అనే గ్రీకు ఖగోళ శాస్త్రవేత్త ఉండేవాడు. ఇతగాడు భౌగోళికశాస్త్రం మీద రాసిన ఓ పుస్తకంలో భూమి పరిమాణంగా 18,000 మైళ్ళ సంఖ్యను తీసుకున్నాడు. ఆ రోజుల్లో టోలెమీ చెప్పిందే వేదవాక్కు. నాటి నుండి ఓ వేయి ఏళ్లకు పైగా టోలేమీ మాటే చెల్లింది. పండితులంతా ఆ సంఖ్యనే కిక్కురుమనకుండా స్వీకరించారు!

క్రీ.శ. 1400 ప్రాంతాల్లో భూమి ఆకృతి ఏమిటి అన్న ప్రశ్న గొప్ప ప్రాముఖ్యతని సంతరించుకుంది. తూర్పు ఆసియా దేశాలతో వాణిజ్యం సాగించాలన్న ఉత్సాహం పశ్చిమ యూరప్ దేశాల్లో బలంగా ఉండేది. ఇండియా, చైనా, జపాన్, ఆగ్నేయ ఆసియాకి చెందిన ద్వీపాలతో వ్యాపారం చెయ్యాలని తహతహలాడేవారు. వీటినే "ఇండీస్" అనేవారు.

ఆ సుదూర దేశాల్లో యూరోపియన్లకి కావలసిన పట్టు, సుగంధ ద్రవ్యాలు మొదలైన ఎన్నో వస్తువులు లభ్యమవుతాయి. దురదృష్టవశాత్తు ఇండీస్ చేరడానికి



1492 నాటికి తెలిసిన ప్రపంచపటం

సులభమైన మార్గమేమీ లేదు. నేల మీద కొన్ని వేల మైళ్ళు ప్రయాణించి చేరుకోవచ్చు. కాని ఆ ప్రయాణం యూరోపియన్ దేశాలకి శత్రు దేశాల ద్వారా సాగాల్సి వుంది.

సముద్రం ద్వారా ఇండీస్ చేరుకోవచ్చు. కాని దారేమిటో ఎవరికీ తెలీదు. ఒక మార్గం ఏమిటంటే ఆఫ్రికా ఖండం చుట్టూ పయనించడం. కాని ఆ రోజుల్లో

ఆఫ్రికా ఖండం రూపురేఖలు ఎవరికీ తెలియవు. రమారమి క్రీ.శ. 1418 ప్రాంతాల్లో ఆఫ్రికా తీరాన్ని పర్యటించి రమ్మని పోర్చుగల్ దేశం ఓడలని పంపించింది. ఆ తరువాత డెబ్భై ఏళ్లకి గాని ఓ పోర్చుగల్ నావికుడు ఆఫ్రికా దక్షిణ కొమ్మును చేరుకోలేదు.

ఇంతలో క్రిస్టఫర్ కొలంబస్ అనే ఇటాలియన్ నావికుడు అసలు ఆఫ్రికా ఖండం చుట్టూ ప్రయాణించడం అవసరమా అని ఆలోచించసాగాడు. ఆఫ్రికా దక్షిణ కొమ్ము చేరాలంటే చచ్చేంత దూరం. అక్కణ్ణుంచి ఇండీస్ చేరాలంటే మళ్ళీ అంతదూరం ఉత్తరంగా ప్రయాణించాలి. అంతకన్నా దగ్గరి దారి ఉందేమో?

యూరప్ పశ్చిమ భాగం నుండి ఆసియా తూర్పు కొసకి వేల మైళ్ల దూరం ఉంటుంది. ఆ వేల మైళ్లూ భూమి చుట్టూ వంపు తిరుగుతాయి. బహుశ అవి భూమి చుట్టూ ప్రదక్షిణ చేసి ఇంచుమించు అంటుకునేంత దగ్గరగా ఉన్నాయేమో.

అదే నిజమైతే యూరప్ నుండి నేరుగా పశ్చిమంగా సముద్రం మీద ప్రయాణిస్తే సులభంగా ఇండీస్ చేరుకోవచ్చునేమో?

కావచ్చు. కాని అది తేల్చడానికి భూమి ఎంత పెద్దది అన్న విషయం తెలియాలి.

ఎరటోస్తినీస్ అన్నట్టు భూమి చుట్టుకొలత 25,000 మైళ్ళు అనుకుందాం. పశ్చిమ యూరప్ నుండి ఇండీస్‌కి నేల మీద 9,000 మైళ్ళు అనుకుందాం. అప్పుడు కొలంబస్ ఆసియా చేరడానికి సముద్రం మీద పశ్చిమ దిశలో 16,000 మైళ్ళు ప్రయాణించాల్సి వుంటుంది. ఆ రోజుల్లో అంత దూరం ప్రయాణించగలిగే ఓడలే లేవు.

కాని టోలెమీ చెప్పినట్టు భూమి చుట్టుకొలత 18,000 మైళ్లే అనుకుందాం. పశ్చిమ యూరప్ నుండి ఇండీస్‌కి నేలమీద 12,000 మైళ్లు అనుకుందాం. అప్పుడు సముద్రం మీద కేవలం 6,000 మైళ్లు ప్రయాణం మాత్రమే వుంటుంది. ఆసియాకి తూర్పులోను, యూరప్‌కి పశ్చిమంలోను కూడా ద్వీపాలు ఉన్నాయంటారు. వాటిని కూడా పరిగణిస్తే యూరప్ నుండి ఇండీస్‌కి ఓడలో 3,000 మైళ్ల దూరం మాత్రమే అవుతుంది.

ఆ దూరం 3,000 మైళ్లేనని కొలంబస్ స్పెయిన్ దేశపు మహారాజుని, మహారాణిని ఒప్పించాడు. ఆగస్టు 1492లో మూడు ఓడలని తీసుకుని పశ్చిమదిశగా పయనమయ్యాడు.

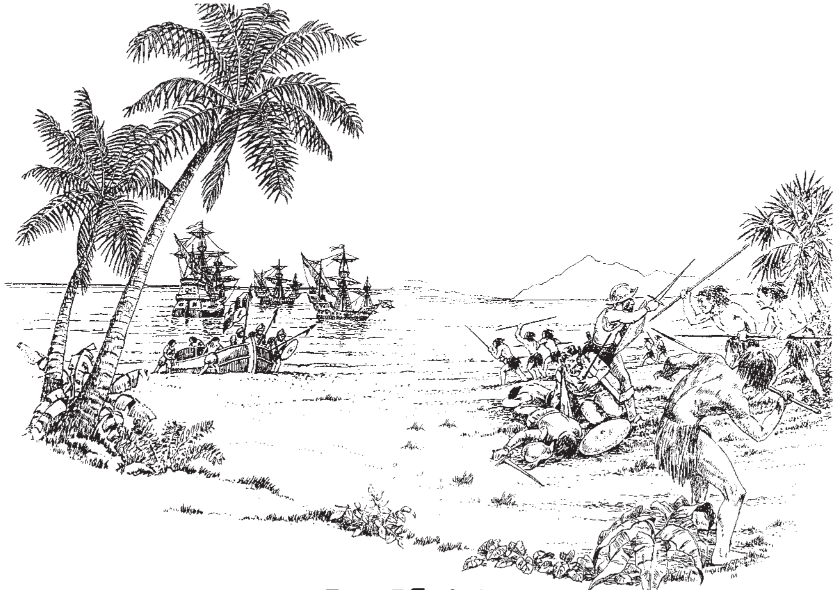
కాని కొలంబస్ ఊహ తప్పని తేలింది. అతను అనుకున్న దాని కన్నా ఇండీస్ ఇంకా దూరం అని తేలింది. యూరప్‌కి ఆసియాకి మధ్య పెద్ద పెద్ద ఖండాలు ఉన్నాయని అతడికి తెలీదు. ఆ ఖండాల తూర్పు తీరమే కొలంబస్ ఇండీస్ అయ్యుంటుందని ఊహించిన స్థానం.

అక్టోబర్ 12, 1492 నాడు కొలంబస్ ఓ చిన్న ద్వీపం చేరుకున్నాడు. అది ఇండీస్‌కి దగ్గరగా ఉంటుందని అనుకున్నాడు. చుట్టుపక్కల ఉన్న మరి కాస్త పెద్ద ద్వీపాలని సందర్శించాడు.

వీటన్నిటినీ కలిపి కొలంబస్ పుణ్యమా అని ఇప్పటికి కూడా “వెస్ట్ ఇండీస్” (పశ్చిమ ఇండీస్) అంటారు.

ఆ ద్వీప వాసులని కొలంబస్ ఇండియన్స్ అని పిలుచుకునేవాడు. ఈ ఖండాలకి చెందిన మూల జాతులని ఇప్పటికీ అలాగే పిలుస్తారు.

1506లో అతడు చనిపోయిన చివరి క్షణం దాకా ఇండీస్ చేరాననే అను కున్నాడు కొలంబస్. కాని ఆ నమ్మకాన్ని పంచుకోని వాళ్లు ఉన్నారు. నేల మీద చైనా పర్యటించి వచ్చిన యాత్రికులు వర్ణించిన ప్రాంతాలకి, అతడు చూసిన ప్రాంతాలకి ఎక్కడా పోలిక లేదు.



మోగాలెన్ మరణం

కొలంబస్ కనుక్కున్న ప్రాంతాలు నూతన ఖండాలు అనుకున్నారు కొందరు. అలా అన్నవారిలో ప్రథముడు అమెరికస్ వెస్పూసియస్ అనే ఇటాలియన్ నావికుడు. వెస్పూసియస్ అన్నది నిజమేనని జర్మన్ భౌగోళికుడు మార్టిన్ వాల్డ్ జేమ్యుల్లర్ నిశ్చయించి ఆ కొత్త ఖండానికి అతని గౌరవార్థం అమెరికా అని పేరు పెట్టారు.

అప్పటికి ఆఫ్రికా చుట్టూ ప్రయాణించి పోర్చుగీస్ నావికులు ఇండీస్ చేరుకున్నారు. స్పెయిన్ ఏవో కొత్త ఖండాలని కనుక్కుంది కాని అవి ఇండీస్‌లా సుభిక్షమైన, నాగరిక దేశాలు కావు.

ఎన్నో ఏళ్లు సేవ చేసిన తనను తన ప్రభుత్వం మోసం చేసిందన్న కోపం ఫెర్డినండ్ మెగాలెన్ అనే పోర్చుగీస్ నావికుడికి ఉండేది. అతడు స్పెయిన్‌కి వెళ్లి ఆ రాజుతో కోపంగా ఆఫ్రికా చుట్టూ ప్రయాణించకుండా, పోర్చుగీస్ వారితో పోరాడకుండా ఇండీస్ చేరే మార్గం వేరే వుందని అన్నాడు. పశ్చిమంగా అమెరికాలని దాటిపోతే చాలన్నాడు.

ఆవిధంగా 1519లో మెగాలెన్ 5 ఓడలతో తన మహాయాత్ర మీద బయలుదేరాడు. చివరికి దక్షిణ అమెరికా చేరుకుని దాన్ని ఎలా దాటాలా అని ఆలోచించసాగాడు. దక్షిణ కొమ్మును చేరుకుని అక్కడ ఓ సన్నని ఇరుకు దారి వెంట ముందుకి సాగాడు. ఆ దారినే ఇప్పుడు “మెగాలిన్ జలసంధి” అంటారు.

ఆవల అతనికి మరో మహాసముద్రం కనిపించింది. ప్రశాంత వాతావరణంలో ఆ కడలి మీద కొన్ని వారాలపాటు పయనించాడు. ఈ కొత్త కడలికి “ఫసిఫిక్ ఓషన్” అని పేరు పెట్టాడు ఎందుకంటే ఈ సముద్రం “పసిఫిక్” అంటే ప్రశాంతంగా, అలజడి లేకుండా కనిపించింది. పసిఫిక్‌లో కూడా నిజానికి ఎన్నో తుఫానులు చెలరేగుతూనే వుంటాయి. అయినా ఆ పేరే నిలిచింది.

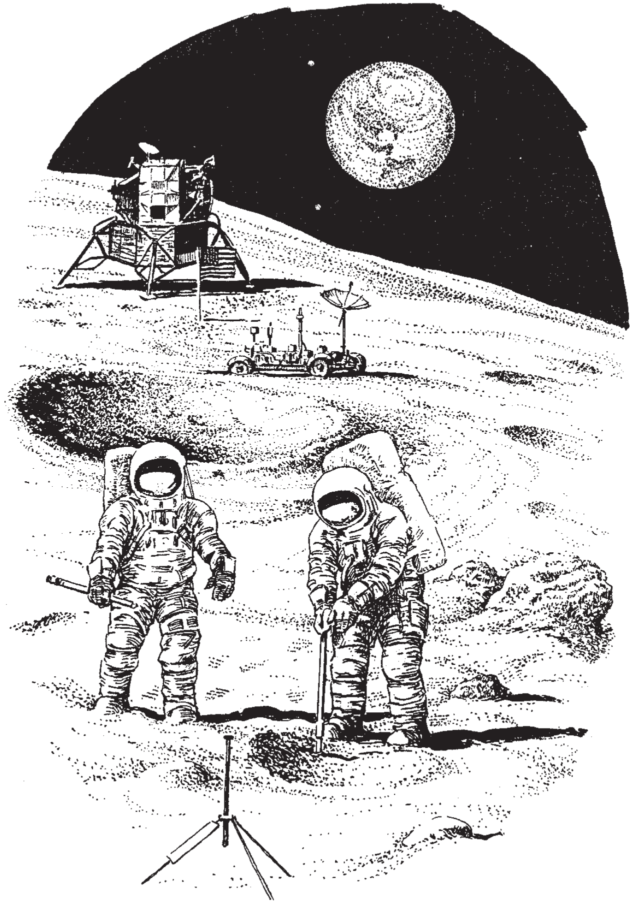
మెగాలెన్‌కి పసిఫిక్ మహాసముద్రం బృహత్తరంగా, ఖాళీగా కనిపించింది. నేల ఆచూకీ కనిపించకుండా 99 రోజులు ప్రయాణించారు. ఓడలలో నావిక దళం తిండి, నీరు కరువై కొన ఊపిరితో ఉన్న తరుణంలో గువామ్ అనే ద్వీపం చేరుకుని కాస్తంత స్వాంతన పొందింది.

అక్కడినుండి మళ్ళా పయనమై ఓడలు, ఫిలిప్పీన్ ద్వీపాలను ఓడలు చేరుకున్నాయి. అక్కడ మెగాలెన్ ప్రాంతీయులతో తగాదా పడి చనిపోయాడు.

తక్కిన పర్యాటక బృందం ఇంకా ముందుకి సాగింది. చివరికి 1522లో మూడేళ్ల సముద్ర యాత్ర తరువాత స్పెయిన్ చేరుకుంది. బయలుదేరిన ఐదు

ఓడలలో ఒక్కటి మాత్రమే తిరిగి వచ్చింది. దాని మీద 18 మంది మాత్రమే మిగిలారు.

భూమిని ప్రదక్షిణ చేసి వచ్చిన మొట్టమొదటి బృందం మెగాలెన్ పర్యాటక బృందం. భూగోళం ఎంత సువిస్తారమైనది అన్నవిషయం మీద అతడి యాత్రాపత్రికలే బలమైన ధృవపత్రాలు. 1800 ఏళ్ల క్రితం నేల మీద నీడను కొలిచి భూమి వ్యాసం కొలిచిన ఎరటొస్తినీస్ అంచనాయే సరైనదని తేలింది. భూమి చుట్టు కొలత 25,000 మైళ్లు. భూమి ఇంకా చిన్నది అని తలపోసిన టోలెమీ, తదితరులు పొరబడ్డారు.



చంద్రుని మీద నుంచి భూమి ఇలా కనపడుతుంది

భూమి చాలా చిన్నది అన్న భావన ఆధారంగానే కొలంబస్ పశ్చిమంగా ప్రయాణించడం సమంజసం అని నమ్మాడు. అదే జరగకపోయుంటే అమెరికాల ఆవిష్కరణకి ఇంకా ఎంతో కాలం పట్టేది. పొరబాట్లు కూడా ఒక్కోసారి మంచి చేస్తాయి.

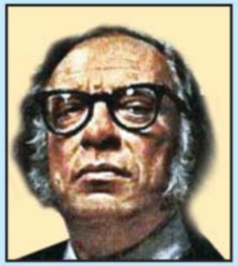
భూమి ఆకృతి ఏమిటి అన్న ప్రశ్నకి మెగాలెన్ యాత్ర సమాప్తి కాదు.

1961లో వ్యోమగాములు భూమి చుట్టూ ప్రదక్షిణ చేశారు. భూమి నుండి ఎంతో ఎత్తున, ఎంతో దూరంలో ప్రదక్షిణ చేయడం ప్రారంభించారు. 1969 కల్లా మానవుడు చంద్రమండలాన్ని చేరుకున్నాడు.

ఖగోళంలో ఎంతో దూరం నుండి మనిషి భూమిని చూడగలిగాడు. అది ఇంపుగా, గుండ్రంగా కనిపించింది. అక్కణ్ణించి తీసిన చిత్రాలు తరువాత భూమి మీద అందరూ చూసి ఆ సత్యాన్ని నిర్ధారణ చేసుకున్నారు.

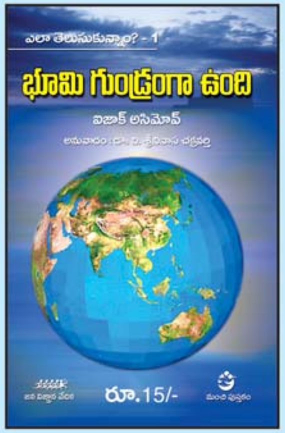
భూమి గుండ్రంగానే ఉంది. ఇరవై ఐదు శతాబ్దాల క్రితం తారాపథాన్ని, ఓడల గతులని, గ్రహణాలని పరిశీలించి తర్కించి తేల్చిన విషయం పరమ సత్యం అని తేలింది.

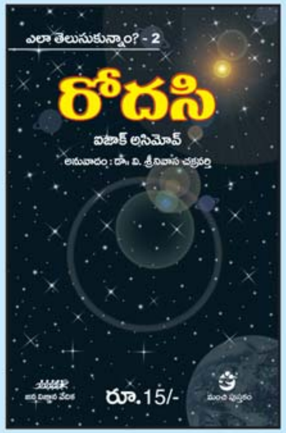
ఎలా తెలుసుకున్నాం?-1 **భూమి గుండ్రంగా ఉంది**

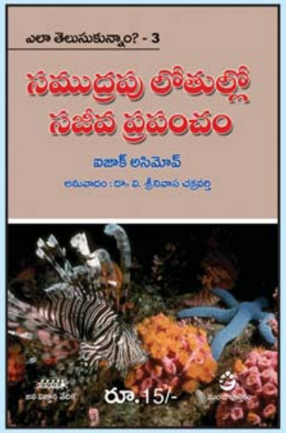


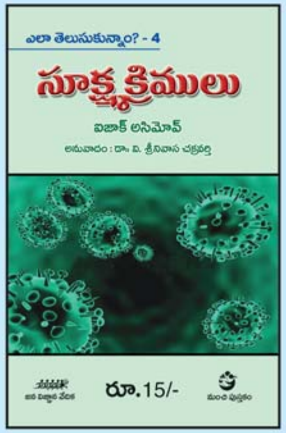
ఐసాక్ అసిమోవ్
(1920-1992)

ఐసాక్ అసిమోవ్ ప్రఖ్యాత శాస్త్రవేత్త, విజ్ఞానశాస్త్రంపై పుంఖాను పుంఖాలుగా రాసి ప్రఖ్యాతి గాంచాడు. ఇతను పెద్దలకోసం, పిల్లల కోసం, విరివిగా రాశాడు. రష్యాలో పుట్టిన అసిమోవ్ మూడేళ్ళ వయసప్పుడు తల్లిదండ్రులతోపాటు అమెరికాకు వచ్చి బ్రూక్లిన్‌లో పెరిగాడు. అతడు 200 పైగా పుస్తకాలు రాశాడు. తెలియనిదాని గురించి శోధించే గుణం, మానవ నైజం గురించి లోతైన అవగాహన కారణంగా అతని రచనలు లక్షలాది పెద్దలను, పిన్నలను అలరిస్తున్నాయి.









ISBN 978-81-904518-0-2