ప్లూటో

1. యురేనస్ - నెప్ట్యూన్

యురేనస్ సూర్యుడి నుండి ఏడవ గ్రహం. అది సూర్యుడి నుండి 1784 మిలియన్ మైళ్ళ దూరంలో ఉంటుంది. సూర్యుడి నుండి భూమి దూరానికి ఇది రమారమి పంతొమ్మిది రెట్లు. యురేనస్ సూర్యుడి చుట్టు ఒక ప్రదక్షిణ చెయ్యడానికి 84 ఏళ్లు పడుతుంది.

యురేనస్ 1781లో కనుక్కోబడింది. అప్పట్నుంచి ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు ఆ గ్రహాన్ని చాలా శ్రద్ధగా అధ్యయనం చేస్తూ వచ్చారు. 1687లో ఇంగ్లీష్ శాస్త్రవేత్త ఐసాక్ న్యూటన్ (1642-1727) గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. అన్ని గ్రహాల లాగానే యురేనస్ కూడా సూర్యుడి చుట్టూ ఈ సిద్ధాంతాన్ని అనుసరించి తిరుగుతూ ఉంటుందని అంతా ఆశించారు. ఆ సిద్ధాంతం ప్రకారం సూర్యుడి గురుత్వాకర్షణ వల్ల యురేనస్ సూర్యుడి దిక్కుగా ఆకర్షింపబడుతుంది. ఆ ఆకర్షణ సూర్యుడి బరువు మీద, యురేనస్ బరువు మీద ఆధారపడి ఉంటుంది.

జూపిటర్, సాటర్న్ లు యురేనస్ సమీపంలోనే ఉన్న అతి పెద్ద గ్రహాలు. పెద్ద గ్రహాలు కావడంతో వీటికీ యురేనస్ మీద కొద్దో గొప్పో గురుత్వ ప్రభావం ఉండకపోదు.

సూర్యుడు, జూపిటర్, సాటర్న్ ల గురుత్వాకర్షణని పరిగణిస్తే, సూర్యుడి చుట్టూ యురేనస్ కక్ష్య దీర్ఘవృత్తాకారంలో ఉండాలి. అలా కదులుతున్న గ్రహాన్ని భూమి నుండి చూస్తున్నప్పుడు అది ప్రతీ రాత్రి నక్షత్రాల మధ్య ఒక ప్రత్యేకమైన తీరులో కదులుతున్నట్టు కనిపించాలి. ఆ గ్రహం ఏ రాత్రి ఎక్కడ ఉంటుందో కచ్చితంగా నిర్ణయించడానికి వీలుకావాలి.

కాని యురేనస్ కదలికలు అనుకున్నట్టుగా లేవు. లెక్కించిన కక్ష నుండి దూరంగా ప్రయాణిస్తున్నట్టు కనిపించింది. సామాన్యులకి అదో పెద్ద దోషంలా కనిపించకపోవచ్చు. కాని దోషం లేని జ్ఞానాన్ని కోరుకునే శాస్త్రవేత్తలకి అది సమ్మతం కాలేదు. న్యూటన్ గురుత్వ సిద్ధాంతమే తప్పా అన్న సందేహం కలిగింది. అదే నిజమైతే ఖగోళశాస్త్రం అంతా అల్లకల్లోలం అయ్యే ప్రమాదం ఉంది.

యురేనస్ మీద ఉండే గురుత్వాకర్షణ ప్రభావాలన్నిటిని పరిగణన లోకి తీసుకుకోలేదని అనిపించింది ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి. అంతవరకు కనుక్కోబడని గ్రహం ఏదో యురేనస్ మీద అదృశ్య ప్రభావాన్ని చూబిస్తోందేమో? ఆ ప్రభావం వల్ల అనుకున్న చలనాలకి, వాస్తవ చలనాలకి మధ్య దోషం కనిపిస్తోందేమో?

యురేనస్ గ్రహం మీద ప్రభావాన్ని చూపే అజ్ఞాత గ్రహం అంటూ ఒకటి ఉంటే అది ఎక్కడ ఉండాలో అంచనా వేసిన ఇద్దరు మేటి ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు ఉన్నారు. వారిలో ఒకరు బ్రిటిష్ ఖగోళ శాస్త్రవేత్త జాన్ కౌచ్ ఆడమ్స్ (1819-1892), రెండవ వ్యక్తి ఫ్రెంచ్ ఖగోళశాస్త్రవేత్త అర్బేన్ జాన్ జోసెఫ్ లెవెరియె (1811-1877). ఒకరి గురించి ఒకరికి తెలీకుండా ఇద్దరూ ఈ సమస్య మీద పనిచేశారు.

ఇది చాలా కఠినమైన సమస్య. అయితే ఆడమ్స్, లెవెరియే లు ఇద్దరు జమాజట్టీల్లాంటి గణిత శాస్త్రవేత్తలు. 1845లో ఆడమ్స్ కి సమాధానం దొరికింది. అలాగే 1846లో లెవెరియే కి కూడా దొరికింది. ఇద్దరికీ దొరికిన సమాధానం ఇంచుమించు ఒక్కటే. సెప్టెంబర్ 23, 1846లో యోహాన్ గాట్ఫ్రిడ్ గాల్ (1812-1910), మరియు హైరిక్ లుడ్విగ్ ద'ఆరే (1822-1875) అనే ఇద్దరు జర్మన్ ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు పై అంచనాల బట్టి ఆకాశంలో ఓ ప్రత్యేక ప్రాంతంలోనే వెదికారు. గంట తిరిగేలోగా అజ్ఞాత గ్రహం వాళ్లకి కనిపించింది.

సూర్యుడి నుండి ఎనిమిదవ స్థానంలో ఉన్న ఈ గ్రహానికి నెప్ట్యూన్ అని పేరు పెట్టారు ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు. గురుత్వ సిద్ధాంతపు గొప్పదనానికి ఈ ఆవిష్కరణ ఓ ఘనవిజయం. ఎందుకంటే మరి ఆ సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించే ఆ ఇద్దరు ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు అజ్ఞాత గ్రహం ఎక్కడుండాలో అంచనా వేశారు. వాళ్లు చెప్పిన చోటే గ్రహం దొరికింది.

సూర్యుడి నుంచి నెప్ట్యూన్ దూరం 2,792 మిలియన్ మైళ్లు (అంటే భూమికి సూర్యుడికి మధ్య దూరానికి ముప్పై రెట్లు) అని తెలిశాక, దాని పరిమాణం, చలనాలు అన్నీ తెలిశాక యురేనస్ మీద దాని గురుత్వ ప్రభావాన్ని గణించడానికి వీలయ్యింది. దాంతో మునుపటి దోషం మాయం అయ్యింది.

అయినా ఇల్లలకగానే సంబరం కాదన్నట్టు దోషంలో అధిక భాగం పోయినా ఇంకా ఓ చిన్న భాగం మిగిలిపోయింది.

నెప్ట్యూన్ కి అవతల ఇంకా ఏదైనా చిన్న గ్రహం ఉండే అవకాశం ఉందా? అదే నిజమైతే నెప్ట్యూన్ కన్నా యురేనస్ కి ఇంకా దూరంలో ఉన్న ఆ గ్రహానికి యురేనస్ మీద గురుత్వ ప్రభావం ఇంకా బలహీనంగా ఉంటుందేమో? ఈ కాస్త దోషాన్ని వివరించడానికి ఆ కాస్త గురుత్వం సరిపోతుందేమో?

మరో విషయం ఏంటంటే నెప్ట్యూన్ కి అవతల ఉన్న ఈ గ్రహం, యురేనస్ కన్నా నెప్ట్యూన్ కి దగ్గరగా ఉంటుంది. కనుక యురేనస్ కన్నా నెప్ట్యూన్ మీద దాని ప్రభావం మరింత ఎక్కువగా ఉంటుంది. కనుక యురేనస్ చలనాలలో ఉన్న ఆ కాస్తంత దోషం సంగతి మనకెందుకు? నెప్ట్యూన్ చలనాల గురించి ఆలోచిస్తే సరిపోతుంది కదా?

కాని వాస్తవంలో అలా వీలుపడదు. ఒక గ్రహం సూర్యుడి చుట్టూ ఎన్ని సార్లు తిరిగితే, దాని చలనాల లోని దోషాలని అంత కచ్చితంగా అంచనా వెయ్యడానికి వీలవుతుంది ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి. 1781లో యురేనస్ కనుక్కోబడింది. నెప్ట్యూన్ కనుక్కోబడ్డ నాటికి అంటే 1846 కల్లా యురేనస్ సూర్యుడి చుట్టూ చేసే ప్రదక్షిణలో 3/4 వంతు పూర్తి చేసింది. 1900 కల్లా 1 2/5 ప్రదక్షిణలు మాత్రమే చేసింది. దాని చలనాలలో చిన్న చిన్న దోషాలు కూడా స్పష్టంగా తెలుసుకోబడ్డాయి.

కాని నెప్ట్యూన్ ని కనుక్కున్నది 1846లో. అది సూర్యుడి చుట్టూ ఒక ప్రదక్షిణ చెయ్యడానికి 165 ఏళ్లు పడుతుంది. 1900 కల్లా అది సూర్యుడి చుట్టూ ప్రదక్షిణలో 1/3 వంతు మాత్రమే పూర్తిచేసింది. కనుక నెప్ట్యూన్ చలనాలలో కనించబోయే మరింత పెద్ద దోషాల కన్నా, యురేనస్ చలనాలలో చిన్న దోషాల మీదే దృష్టి పెట్టడం మేలు.

అయినా ఇంకా దూరంలో ఉండే గ్రహం గురించి వెతకడం శుద్ధ దండగ అనే చాలా మంది ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు అనుకున్నారు. దానికి కొన్ని కారణాలు ఉన్నాయి.

మొదటిది గ్రహం యొక్క ప్రకాశానికి సంబంధించిన విషయం. ప్రాచీన కాలం నుండి తెలిసిన గ్రహాలన్నీ చాలా ప్రకాశంగా ఉండేవే. సులభంగా కంటికి కనిపించేవే. ఇవి మెర్క్యురీ, వీనస్, మార్స్, జూపిటర్, సాటర్న్ గ్రహాలు. వీటిని ప్రథమ స్థాయి వస్తువులు (first magnitude objects) అంటారు. అన్నిట్లోను వీనస్, జూపిటర్ లకి ప్రత్యేకమైన ప్రకాశం ఉంటుంది. అంత ప్రకాశం ఉన్న తారలు చాలా తక్కువ. కనుక ఈ గ్రహాలు ఆకాశంలో కొట్టొచ్చినట్టు కనిపిస్తాయి.

ఇంకా బలహీనమైన ప్రకాశం గల తారలు వరుసగా 2, 3, 4 స్థాయిలు గల వస్తువులు. స్థాయి ఎంత ఎక్కువ అయితే ప్రకాశం అంత తక్కువ అన్నమాట. కంటితో చూడగల అత్యంత కాంతివిహీనమైన తార యొక్క స్థాయి 6 వరకు ఉంటుంది. హెచ్చు స్థాయి గల వస్తువులలో తారలే ఎక్కువ. గ్రహాలతో తులతూగే ప్రకాశం గల తారలు సుమారు 20 వరకు ఉంటాయి. అంటే ఇవి 1 స్థాయి తారలన్నమాట. 5,6 స్థాయిలు గల తారలు ఐదు వేల దాకా ఉన్నాయి.

సూర్యుడి నుండి యురేనస్ దూరానికి సాటర్న్ దూరం రెండింతలు. పైగా సాటర్న్ కన్నా యురేనస్ చాలా చిన్నది. దాని నుండి వచ్చే కాంతి కూడా చాలా తక్కువే. అందుకే దాని స్థాయి కూడా 5.5 మాత్రమే. సూటిగా కంటితో చూసి దాన్ని కనిపెట్టడం చాలా కష్టం. దాని చుట్టూ అంతే ప్రకాశం ఉన్న తారల మాటున అది మరుగుపడిపోతుంది. ఇతర గ్రహాల కన్నా దాన్ని పోల్చుకోవడం చాలా కష్టం.

మరో విషయం ఏంటంటే తారల సాపేక్ష స్తానాలు ఎప్పటికీ మారకుండా స్థిరంగా ఉంటాయి. కాని గ్రహాలు తారల నేపథ్యంలో కదులుతూ ఉంటాయి. ఈ కదలికల బట్టి ఆ వస్తువు గ్రహమో, తారో చెప్పొచ్చు. కాని సూర్యుడి నుండి దూరం పెరుగుతున్న కొద్ది గ్రహం కదలిక నెమ్మదిస్తుంది. యురేనస్ ఎంత నెమ్మదిగా కదులుతుందంటే అది కదులుతుందని తెల్చుకోడానికి ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి చాలా నేర్పు, ఓర్పు ఉండాలి. అంత తక్కువ ప్రకాశం కలిగి, అంత నెమ్మదిగా కదులుతుంది కనుకనే యురేనస్ 1781 దాకా కనుక్కోబడలేదు. కాని తక్కిన గ్రహాల గురించి ప్రాచీన కాలం నుండి మనిషికి తెలుసు.

నెప్ట్యూన్ యురేనస్ కన్నా దూరంలో ఉంది కనుక అది ఇంకా కాంతివిహీనంగా ఉంటుంది. దాని స్థాయి 7.8. కనుక దూరదర్శిని ఉపయోగించకుండా దాన్ని పట్టుకోవడం అసంభవం. అంతే కాకుండా అది యురేనస్ కన్నా చాలా నెమ్మదిగా కదులుతుంది. దాని చుట్టూ పదుల వేల నక్షత్రాలు, ప్రకాశంలో దాన్ని తలదన్నేవి, ఉన్నాయి. అందుకే యురేనస్ కన్నా దాన్ని పట్టుకోవడం ఇంకా కష్టం. 1846 దాకా నెప్ట్యూన్ కనుక్కోబడలేదంటే మరి ఆశ్చర్యం లేదు.

ఆడమ్స్, లెవెరియె లు నెప్ట్యూన్ కోసం ఫలానా చోట వెదకమని చెప్పకపోయుంటే ఆ గ్రహం అసలు ఎప్పటికీ దొరికేదే కాదేమో.

ఇక నెప్ట్యూన్ కి అవతల మరో గ్రహం ఉంటే అది నెప్ట్యూన్ కన్నా కాంతి విహీనంగా ఉండాలి. అంతే కాక యురేనస్ చలనాలలో ఉండే దోషాలు ఎంత అల్పమైనవిగా ఉంటాయంటే వాటి సహాయంతో గ్రహస్థానాలని నిర్ణయించడం ఆడమ్స్, లెవెరియేలు సాధించిన దాని కన్నా చాలా కష్టమైన సమస్య.

అయితే ఒకటి. ఈ రోజుల్లో ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు తారల ఫోటోలు తియ్యగలుగుతున్నారు. ఆడమ్స్, లెవేరియే ల కాలంలో అది సాధ్యమై ఉండేది కాదు. కాని ఫోటోలు తీసినంత మాత్రాన సరిపోదు. ఖగోళశాస్త్రవేత్తలలో చాలా మంది నెప్ట్యూన్ కి అవతల మరో గ్రహం కోసం గాలింపు ఓ పనికిమాలిన పని కిందే జమకట్టారు. దాని జోలికే ఎవరూ పోలేదు.

ఒక్కడు తప్ప. అతడి పేరు పార్సివాల్ లొవెల్ (1855-1916). ఇతడు బాస్టన్ నగరంలో ఓ ధనిక కుటుంబంలో జన్మించాడు. వ్యాపారంలో బాగా సంపాదించిన తరతరాల ఆస్తి ఉంది. పైగా గణితంలో ఇతడికి అసమాన నైపుణ్యం ఉంది. ఖగోళశాస్త్రం ఇతడికి ఓ హాబీ. ప్రత్యేకించి మార్స్ గ్రహం అంటే ఇతడికి వల్లమాలిన అభిమానం.

2. పార్సివాల్ లొవెల్

1877లో జియోవానీ వర్జీనియా షియాపరెల్లీ (1835-1910) అనే ఇటాలియన్ ఖగోళశాస్త్రవేత్త మార్స్ గ్రహాన్ని చాలా సూక్ష్మంగా పరిశీలించాడు. దాని మీద కనిపించే గుర్తులని బట్టి దాని మ్యాపులు గీసే ప్రయత్నం చేసేవాడు. దాని మీద కనిపించే చిక్కని రంగున్న భాగాలు జలాశయాలు అని, పలుచని రంగున్న ప్రాంతాలు భాగాలు నేల అని అనుకున్నాడు. చిక్కని రంగున్న భాగాలలో కొన్ని సన్నగా పొడవుగా ఉండడం గమనించాడు. వాడికి 'కనాలీ' అని పేరు పెట్టాడు. రెండు భూభాగాలని కలిపే పొడవైన జలాశయాన్ని ఇంగ్లీష్ లో ఛానెల్ (channel) అంటారు. అందుకే ఇంగ్లండ్, ఫ్రాన్స్ దేశాల మధ్య ఉండే సన్నని సముద్ర ప్రాంతాన్ని ఇంగ్లీష్ ఛానెల్ అంటారు.

అయితే ఇంగ్లీష్ లో కనాలీ అనే ఇటాలియన్ పదం కెనాల్ (canal) గా అనువదించబడింది. మనుషులు నిర్మించే కృత్రిమ కాలువలని కెనాల్ (కాలువ) అంటారు. ఇంగ్లీష్ తెలిసిన వారు మార్స్ మీద కాలువలు ఉన్నాయని వినగానే అక్కడ ప్రజ్ఞ గల జీవులు ఉన్నారని బెంబేలు పడిపోవడం మొదలెట్టారు. అంతే కాక భూమి కన్నా చాలా చిన్నదైన మార్స్, భూమి గురుత్వంలో 2/5 వంతులు ఉన్న మార్స్, ఎక్కువ కాలం నీటిని నిలుపుకోలేదు అనుకున్నారు. కనుక మంచుతో కప్పబడ్డ చల్లని ధృవప్రాంతాల నుండి గ్రహమధ్య రేఖ (equator) కి నీరు రప్పించడానికి కాలువలు తవ్వారు కాబోసు అనుకున్నారు.

మార్స్ గ్రహం మీద ఉన్నాయనని నమ్మబడుతున్న ఈ కాలువల మీద మోజు పడ్డాడు లొవెల్. తన స్వార్జితాన్ని ఉపయోగించుకుని ఆరిజోనా రాష్ట్రంలో, ఫ్లాగ్‌స్టాఫ్ నగరంలో ఓ వేధశాల నిర్మించుకున్నాడు. ఎడారి ప్రాంతం కావడంతో, సముద్ర మట్టం కన్నా బాగా ఎత్తులో ఉండడంతో, నగర కాంతులకి దూరంగా ఉన్న నిర్జన ప్రాంతం కావడంతో, ఇక్కడి నుండి ఆకాశం స్పష్టంగా కనిపిస్తుంది. 1894లో లొవెల్ వేధశాల ప్రారంభం అయ్యింది.

పదేహేనేళ్ల పాటు లొవెల్ తన లక్ష్యాన్ని శ్రద్ధగా అధ్యయనం చేస్తూ, వేల కొద్దీ ఫోటోలు తీశాడు. ఆ కాలువలు తనకీ కనిపించాయి. షియాపరెల్లీ చూసిన దాని కన్నా ఇతడికి ఇంకా ఎన్నో కనిపించాయి. ఇంచుమించు 500 కాలవలని కనుక్కుని వాటిని సవివరంగా చిత్రాలు గీశాడు. ఆ గీతలు గజిబిజిగా ఉన్నా ఒకదాన్నొకటి దాటుతూ పోతున్నాయి. రెండు గీతలు కలిసే చోట నల్లని ప్రాంతం కొంచెం వెడల్పుగా ఉన్నట్టు కనిపించింది. వాటికి ఒయాసిస్ లు అని పేరు పెట్టాడు లొవెల్.

ఈ కాలువలు కొన్ని సందర్భాలలో రెండింతలు అయినట్టు అనిపించింది. మార్స్ గ్రహం మీది ఋతువులని అనుగుణంగా కాలువలూ మారుతున్నట్టు ఉన్నాయి.

లొవెల్ ఈ అంశం మీద విస్తృతంగా ఉపన్యాసాలు ఇస్తూ పోయాడు. ఎన్నో పుస్తకాలు రాశాడు. మార్స్ మీద ప్రజ్ఞ గల జీవులు ఉన్నారని అతడికి ప్రగాఢ విశ్వాసం. ఈ భావాలని ఆసరాగా తీసుకుని 1898లో హెర్బర్ట్ జార్జ్ (హెచ్.జి.) వెల్స్ (1866-1946) అనే బ్రిటిష్ రచయిత 'War of the Worlds' (విశ్వసంగ్రామం) అనే పుస్తకం రాశాడు. అందులో మార్స్ గ్రహ వాసులు భూమి మీదకి దండయాత్ర చేసినట్టుగా రాశాడు. దాంతో మార్స్ మీద ప్రజ్ఞ గల జీవ రాశులు ఉన్నారన్న భావన మరింత ఆసక్తికరంగానే కాక, కాస్త ప్రమాదకరంగా కూడా కనిపించసాగింది.

కాని విచిత్రం ఏంటంటే లొవెల్ కి కనిపించినంతగా ఆ కాలువలు మరెవ్వరికీ కనిపించలేదు. 'మాకు కనిపించని కాలువలు, నీకెలా కనిపిస్తున్నాయి?' అని అభ్యంతరం చెప్పినవాళ్ళు ఉన్నారు. కాని అలాంటి అభ్యంతరాలకి లొవెల్ తొణకలేదు. 'మీ చూపు కన్నా నా చూపు పదును. పైగా నా దూరదర్శిని, వేధశాల కూడా అసామాన్యమైనవి,' అంటూ సమర్ధించుకున్నాడు.

కాని లొవెల్ పొరబడినట్టు తరువాత తేలింది. మార్స్ మీద కాలువలు లేవని ఇప్పుడు మనకి తెలుసు. 1960ల నుండి ఎన్నో నిర్మానుష వ్యోమనౌకలని మార్స్ కి పంపించడం జరిగింది. ఆ నౌకలు గ్రహం మొత్తాన్ని విపులంగా మ్యాప్ చేశాయి. లొవెల్ కళ్లు తనని మోసం చేశాయనడంలో సందేహం లేదు. కనిపించని విషయాలలో లేనిపోని ఆకృతులని చూడడానికి ప్రయత్నించి లొవెల్ మోసపోయాడు. అలికినట్టున్న మచ్చలని చూసి కాలువలని భ్రమించాడు.

అయినా కూడా దీనంతటి బట్టి మనకి ఒక విషయం అర్థమవుతోంది. లొవెల్ పొరబాట్లు చేసినా కఠిన సమస్యలని చేపట్టడానికి జంకని ధైర్యశాలి అని ఒప్పుకోవాలి. ఇతర ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు జోలికిపోని సమస్యల్ని చేపట్టి మంచి శాస్త్రవేత్తకి ఉండాల్సిన తెగువని ప్రదర్శించాడు లొవెల్.

1902 ప్రాంతాల్లో లొవెల్ దృష్టి నెప్ట్యూన్ కి అవతల ఉండే గ్రహం మీదకి మళ్లింది. 1905లో రహస్యంగా ఆ అజ్ఞాత గ్రహం కోసం తన అన్వేషణ మొదలెట్టాడు. ఇతరులకి తెలుస్తే అ పోటీలో తను నెగ్గే అవకాశం చేజారిపోతుందని అతడి భయం. 1908 నుండి ఆ అజ్ఞాత గ్రహానికి ప్లానెట్ X అని వ్యవహరించసాగాడు.

అయితే లొవెల్ దాచగోరిన రహస్యం ఎంతో కాలం దాగలేదు. బాస్టన్ నగరంలో మరో ధనిక కుటుంబానికి చెందిన ఖగోళశాస్త్రవేత్త విలియమ్ హెన్రీ పికరింగ్ (1858-1938) దృష్టి కూడా నెప్ట్యూన్ కి అవతల ఉండే గ్రహం మీదకి మళ్లింది. బాహ్య గ్రహాల గురించి అప్పటికే పికరింగ్ ఎన్నో విషయాలని కనుక్కున్నాడు. ఉదాహరణకి 1898లో అతడు సాటర్న్ గ్రహానికి చెందిన తొమ్మిదవ ఉపగ్రహాన్ని కనుక్కున్నాడు. అది తక్కిన అన్ని ఉపగ్రహాల కన్నా మూల గ్రహానికి దూరంగా ఉంది. దానికి ఫోబ్ అని పేరు పెట్టాడు.

పికరింగ్ యురేనస్ చలనాలలో చిన్న చిన్న దోషాలని ఆధారంగా చేసుకుని నెప్ట్యూన్ కి అవతల ఉన్న గ్రహాన్ని కనుక్కోడానికి ప్రయత్నించాడు (ఆ గ్రహానికి 'ప్లానెట్ ఓ' అని పేరు పెట్టాడు). నెప్ట్యూన్ కి అవతల ఉన్న గ్రహం సూర్యుడి నుండి 4,800 మిలియన్ మైళ్ల దూరంలో ఉండి ఉంటుంది. అంటే సూర్యుడి నుండి నెప్ట్యూన్ దూరానికి 1.75 రెట్లు ఎక్కువ. దానికి సూర్యుడి చుట్టూ ఒక ప్రదక్షిణ చెయ్యడానికి 373 ఏళ్లు పట్టొచ్చు. సూర్యుడి చూట్టూ నెప్ట్యూన్ ప్రదక్షిణ కాలానికి ఇది 2.25 రెట్లు ఎక్కువ అన్నమాట. అయితే ఈ కొత్త గ్రహం బరువు భూమి బరువుకి రెండు రెట్లు ఉంటుందని అనుకున్నాడు. అంతే కాక దాని ప్రకాశం యొక్క స్థాయి 11 కి 13కి మధ్య ఉంటుందని అనుకున్నాడు. అంటే ప్రకాశంలో దానికి తులతూగే తారలు కోటానుకోట్లు దాని చుట్టూ ఉంటాయన్నమాట.

1908 లో పికరింగ్ తన ఫలితాలని వెల్లడి చేశాడు. ఆ ఫలితాల గురించి విన్న లొవెల్ తను కూడా సొంతంగా కొన్ని లెక్కలు వెయ్యాలని నిశ్చయించుకున్నాడు. ఆ అజ్ఞాత, సుదూర గ్రహం సూర్యుడి నుండి 4,400 మిలియన్ మైళ్లు ఉండాలని లొవెల్ అంచనా. అంటే పికరింగ్ ఊహించిన దాని కన్నా సూర్యుడికి ఇంకా దగ్గర అన్నమాట. అలాగే సూర్యుడి చుట్టూ ప్రదక్షిణ కాలం 327 ఏళ్లు అనుకున్నాడు. ఇది కూడా పికరింగ్ అంచనా కన్నా కాస్త చిన్నదే. దాని బరువు భూమి బరువు కన్నా ఆరు, ఏడు రెట్లు ఉంటుందని అనుకున్నాడు. అంటే యురేనస్, నెప్ట్యూన్ ల బరువులో ఇంచుమించు సగం అన్నమాట.

అయితే పికరింగ్ తన అంచనాలని ఆధారంగా చేసుకుని ఆకాశంలో గ్రహాన్ని గాలించే ప్రయత్నాలేవీ చెయ్యలేదు. కాని లొవెల్ మాత్రం ఎలాగైనా గ్రహాన్ని కనుక్కోవాలనే పట్టుదలతో ఉన్నాడు.

ఓ బృహత్కార్యాన్ని చేపట్టాడు. ప్రకాశంలో 13 స్థాయి కన్నా కాంతివిహీనమైన తారలు కనిపించే పరిస్థితులలో ఆకాశపు విభాగాలని ఫోటోలు తియ్యసాగాడు. ఒక్కొక్క ఫోటోలోను కొన్ని వందల వేల తారలు కనిపించవచ్చు. కొన్ని రోజుల తరువాత ఆకాశంలో అదే భాగానికి మరో ఫోటో తీసేవాడు. ఫోటోలో కాంతివిహీనమైన తారల స్థానాలు మారవు. స్థానం మారిన 'తార' అంటూ ఏదైనా ఉంటే అదే అజ్ఞాత గ్రహం అన్నమాట.

అలా తీసిన రెండు ఫోటోలని భూతద్దంతో శ్రద్ధగా పరిశీలించేవాడు లొవెల్. ఒక్కొక్క తారని పరిశీలిస్తూ రెండు ఫోటోల లోను దాని స్థానం ఒక్కలాగే ఉందో లేదో చూసేవాడు. కాని ఇదంతా తీవ్రమైన ప్రయాసతో కూడిన పని. ఎంత కష్టపడ్డా మళ్లీ మళ్లీ నిరాశే ఎదురయ్యేది. దాంతో 1912 కల్లా లొవెల్ ఆరోగ్యం బాగా దెబ్బ తింది. కొంత కాలం తరువాత కోలుకుని మళ్లీ వెంటనే అన్వేషణలో పడ్డాడు.

కాని అదృష్టం కలిసిరాక 1916లో స్ట్రోక్ వాత పడి మరణించాడు లొవెల్. అజ్ఞాత గ్రహాన్ని కనుక్కోలేదన్న దిగులుతో 61 ఏళ్ల వయసులో మరణించాడు. నిరంతర శ్రమ వల్ల ఆరోగ్యం క్షీణించడం వల్ల కూడా ఆయుష్షు తగ్గి ఉండొచ్చు.

కాని చివరి రోజుల్లో మాత్రం అన్వేషణ సులభం చెయ్యడానికి ఓ కొత్త పద్ధతి కనుక్కున్నాడు. 'బ్లింక్ కంపరాటర్' అనే పరికరాన్ని వాడడం మొదలెట్టాడు. ఆ రోజుల్లో లొవెల్ వేధశాలకి ఉపాధ్యక్షుడుగా పనిచేసే కార్ల్ ఆటో లాంప్లాండ్ (1873-1951) లొవెల్ కి ఈ పరికరాన్ని వాడి చూడమని సలహా ఇచ్చాడు. లొవెల్ ఆ సలహాని పాటించాడు. ఆ పరికరం ఇలా పనిచేస్తుంది.

ఆకాశంలో ఓ ప్రత్యేక ప్రాంతాన్ని కొద్ది రోజుల తేడాలో రెండు ఫోటోలు తియ్యాలి. ఆ ఫోటోలకి సంబంధించిన ప్లేట్లని బ్లింక్ కంపరేటర్ లో పెట్టాలి. ఆ పరికరం ఆ ప్లేట్లలో ఒక దాని లోంచి కాంతి ప్రసరించి, ప్లేటు యొక్క ఛాయాచిత్రం తెర మీద పడేలా చేస్తుంది. అప్పుడు రెండవ ప్లేట్ లోంచి కాంతి ప్రసరించి దాని ఛాయా చిత్రాన్ని కూడా తెర మీద విక్షేపిస్తుంది. ఈ రెండు చిత్రాలు మారి మారి వేగంగా తెర మీద పడుతుంటాయి. రెండు చిత్రాలలో తారల స్థానాలు కచ్చితంగా సరిపోయే వరకు రెండు చిత్రాలని సరిదిద్దుతూ పోతుంది బ్లింక్ కంపరేటర్. ఈ దిద్దుబాటు కార్యక్రమం పూర్తయ్యేసరికి రెండు చిత్రాలు ఇంచు మించు ఒక్కలాగే ఉంటాయి. ఒక చిత్రం నుండి రెండో చిత్రానికి మారినప్పుడు తారల స్థానాలు మారవు.

ఇప్పుడు తెర మీద కనిపించే ఆ "తారల"లో ఒకటి నిజానికి గ్రహం అనుకుందాం. రెండు ఫోటోలు తీసిన మధ్య కాలంలో ఆ గ్రహం కొద్దిగా జరిగింది అనుకుందాం. కదలిక మరీ ఎక్కువగా ఉంటే అది గ్రహశకలం కావచ్చు. మరీ దగ్గర్లో ఉన్న వస్తువేదో కావచ్చు. సుదూర గ్రహం అయ్యుంటే దాని స్థానంలో చిన్న మార్పు మాత్రమే రావాలి. బ్లింక్ కంపరేటర్ చాలా గొప్ప పరికరం. వేల కొద్దీ స్థిరతారలు ఉన్న చిత్రంలో ఒక్క చోట మినుకు మినుకు కాంతిని పట్టుకోవడం కొంచెం సులభం. అంతే గాని ఒక్కో తారని భూతద్దంతో చూస్తూ వాటి స్థానాలలో మార్పులని పసిగట్టడం మానవ సాధ్యం కాదు.

అయినా ఆ బ్లింక్ కంపరేటర్ ని వాడి వెతికినా కూడా లొవెల్ జీవిత కాలంలో ప్లానెట్ X ఆవిష్కరణ జరగలేదు.

3. ప్లూటో దర్శనం

పోతూ పోతూ పార్సివల్ లొవెల్ తన అనుచరుడైన వెస్టో మెల్విన్ స్లిఫర్ (1875-1969) కి ప్లానెట్ X కోసం అన్వేషించే బాధ్యత అప్పజెప్పుతూ, ఆ ప్రయోజనం కోసం ఓ మిలియన్ డాలర్లు లొవెల్ వేధశాలకి ధారాదత్తం చేస్తున్నట్టుగా వీలునామా రాసిపోయాడు.

అయితే అంత పెద్ద మొత్తం వృధాగా వేధశాలకి పోవడం లొవెల్ భార్యకి నచ్చలేదు. లొవెల్ ఆమెకి కూడా కొండంత ఆస్తి రాసి పోయాడు. కాని అది సరిపోలేదని ఆవిడ కోర్టు కెళ్లింది. ఆ వ్యవహారం వల్ల వేధశాలకి బోలెడంత ఖర్చయ్యింది. బోలెడంత సమయం కూడా వృధా అయ్యింది. వివాదం 1927 దాకా తేలలేదు. అప్పటి దాకా వేధశాలలో పనులన్నీ ఆగిపోయాయి.

తీరా పని మొదలయ్యాక తమ వద్ద ప్రస్తుతం ఉన్న దూరదర్శిని మరీ చిన్నదని, ఇంకా పెద్దది, మంచిది అయిన దూరదర్శిని అవసరమని అక్కడి ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి అనిపించింది. అయితే దాన్ని కొనడానికి ఉన్న డబ్బు సరిపోదు. అదృష్టవశాత్తు లొవెల్ సోదరుడు కూడా ఆస్తిపరుడే. ఈ కొత్త దూరదర్శినిని కొనుక్కోడానికి అతడు డబ్బిచ్చాడు. 1929లో దూరదర్శిని కొనుగోలు జరిగింది.

ఇప్పుడిక చెయ్యాల్సిందల్లా ఆకాశం ఫోటోలు తీసి, బ్లింక్ కంపరేటర్ ని ఉపయోగించి ప్లానెట్ X కోసం వెదకడం. ఇది చాలా శ్రమతో కూడుకున్న పని. వేధశాలలో మహా మహా ఖగోళశాస్త్రవేత్తలంతా మా వల్ల కాదని ఆ పని నుండి తప్పుకున్నారు. అందరూ వారి రంగాల్లో తలలు పండిన వాళ్లే. అందరూ ఎన్నో ముఖ్యమైన పనుల్లో పీకల్దాకా మునిగి ఉన్నవాళ్లే. అయితే గ్రహాన్వేషణకి అంత పెద్ద నైపుణ్యం అక్కర్లేదు. ఆ పనికి ఉత్సాహం ఉండాలి, పదునైన చూపు ఉండాలి. అన్నిటికీ మించి ఊరంత ఓర్పు ఉండాలి.

ఈ లక్షణాలన్నీ ఉన్నవాడు క్లైడ్ విలియమ్ టాంబాగ్ (1906-). అమెరికాలో ఇలినాయి రాష్ట్రంలో ఓ సామాన్య రైతు కుటుంబంలో పుట్టాడితను. పిల్లవాణ్ణి కాలేజి చదువుకి పంపే స్తోమత తండ్రికి లేకపోవడం వల్ల చదువు హైస్కూలు వద్ద ఆగిపోయింది. కాని టాంబాగ్ కి ఎందుకో ఖగోళశాస్త్రం అంటే చాలా అభిమానం. తండ్రి గ్యారేజిలో పాత, పాడైపోయిన యంత్రాల విడిభాగాలని ఉపయోగించి మూడు దూరదర్శినులు తయారుచేసుకున్నాడు. వాటితో సరదాగా కాలక్షేపం చేసేవాడు.

1929లో టాంబాగ్ లొవెల్ వేధశాలకి ఓ ఉత్తరం రాశాడు. తన దూరదర్శినులతో చేసిన పరిశీలనలు, వేసిన చిత్రాలు, చేసిన వ్యాఖ్యానాలు - అన్నీ పంపించాడు. అవన్నీ స్లిఫర్ కి బాగా నచ్చాయి. ఖగోళ శాస్త్రంలో ఉన్నత అంశాల గురించి అతనికి పెద్దగా తెలీదన్న సంగతి స్లిఫర్ పెద్దగా పట్టించుకోలేదు. బ్లింక్ కంపరేటర్ కేసి రోజంతా గుడ్లప్పగించి చూస్తూ తేడాలు కనిపిస్తే పట్టుకోగలిగేటంత బుద్ధికుశలత ఉంటే చాలని సరిపెట్టుకున్నాడు.

1929లో టాంబాగ్ వేధశాలలో పన్లో చేరాడు. చెయ్యాల్సిన పనేంటో తెలుసుకుని ఉత్సాహంగా పనిలోకి దిగాడు. గ్రహం కోసం గాలింపు మొదలెట్టాడు. పనిలో తనకి పూర్తి స్వేచ్ఛ ఉన్నట్టు, ఆ అన్వేషణలో తను ఒక్కడే పాల్గొంటున్నట్టు అతడికి త్వరలోనే అర్థమయ్యింది. సహాయం చేస్తామని అన్నవాళ్లు కూడా తమ పనుల్లో పడి ఆ ఊసే మరచిపోయారు.

టాంబాగ్ బ్లింక్ కంపరేటర్ నిర్మాణంలో చిన్న మార్పులు చేశాడు. అయినా కూడా పని అంత సులభంగా తేలేట్టు కనిపించలేదు. ప్రతీ ఫోటోలోను రమారమి 1,60,000 తారలు కనిపిస్తాయి. ఆకాశంలో కొన్ని ప్రాంతాల ఫోటోల్లో మిలియన్ తారల దాకా కూడా ఉండొచ్చు. ఊరికే స్థానాలు మారే గ్రహశకలాలు కూడా ఎన్నో కనిపించాయి. కాని అవి తనకి అక్కర్లేదు. బాగా దూరంలో ఉండే గ్రహం స్థానంలో వచ్చే అతి చిన్న మార్పులే తనకి కావలసింది. నెలలు గడుస్తున్నాయి. ఎదురుచూసిన ఆ చిన్న మార్పు మాత్రం ఎక్కడా కనిపించలేదు.

టాంబాగ్ ని నిరుత్సాహ పరిచేది అంతూ పొంతూ లేని అన్వేషణ మాత్రమే కాదు. వేధశాలని సందర్శించడానికి అప్పుడప్పుడు నిపుణుల బృందాలు వచ్చేవి. ఈ నిపుణులు వేధశాలలో తక్కిన విభాగాల విజయాలని ప్రశంసించేవారు గాని, టాంబాగ్ అవస్థ చూసి నవ్వుకునేవారు. దీంతో అసలే ఫలితాలు రాక విసిగిపోయి ఉన్న టాంబాగ్ కి ఇంకా చిర్రెత్తుకొచ్చేది.

అలాగే ఒక పక్క తిట్టుకుంటూనే మరో పక్క శ్రద్ధగా తన పని చేసుకుంటూ పోయాడు టాంబాగ్. ఫిబ్రవరి 18, 1930లో తాము అంత కాలం ఎదురు చూసిన స్థలం మార్పిడి కనిపించింది. ఆరు రోజుల ఎడంలో తీసిన రెండు ఫోటోల్లో ఓ బుల్లి 'తార' కొద్దిగా జరిగినట్టు కనిపించింది.

నలభై ఐదు నిముషాల పాటు ఫోటోగ్రాఫిక్ ప్లేట్ల కేసి తేరిపార చూస్తూ కూర్చున్నాడు టాంబాగ్. అప్పుడు లాంప్లాండ్ కి కబురు పెట్టాడు. లాంప్లాండ్ వచ్చి చిత్రాలని పరిశీలించాడు. తరువాత టాంబాగ్ స్లిఫర్ ని కూడా పిలిచాడు. టాంబాగ్ కనుక్కున్నది ప్లానెట్ X ఏనని లాంప్లాండ్, స్లిఫర్ లు ఒప్పుకున్నారు.

కాని ముగ్గురూ వెంటనే ఆ ఆవిష్కరణని ప్రపంచానికి చాటలేదు. గ్రహం యొక్క చలనాలని మరి కొంత కాలం అనుసరించి చూద్దాం అనుకున్నారు. వాళ్లు అనుకుంటున్నది నిజమని పూర్తిగా నిర్ధారించుకోవాలని అనుకున్నారు. అంతే కాక మార్చ్ 13 దాకా ఆ వార్తని చాటకూడదు అనుకున్నారు. ఎందుకంటే ఆ రోజు పార్సివాల్ లొవెల్ పుట్టినరోజు. పద్నాలుగు ఏళ్ల క్రితం అతడు చనిపోకపోయి ఉంటే అప్పటికి అతనికి డెబ్బయి ఐదేళ్లు ఉండేవి. సరిగ్గా ఆ రోజే కొత్త గ్రహం యొక్క ఆవిష్కరణ వార్తని లోకానికి వెల్లడిచేశారు.

మరి ఈ కొత్త గ్రహానికి ఏం పేరు పెట్టాలి? యురేనస్ కనుక్కోబడ్డాక మొదట్లో కొంత కాలం ఆ గ్రహానికి దాన్ని కనుక్కున్న హెర్షెల్ పేరు పెట్టాలని అనుకున్నారు. అదే విధంగా నెప్ట్యూన్ కి కూడా దాన్ని కనుక్కున్న లెవెరియే పేరు పెట్టాలని అనుకున్నారు. కాని రెండు పేర్లకీ ప్రాప్తం లేకపోయింది. చివరికి రెండు గ్రహాలకి పౌరాణిక పాత్రల నామాలే సార్థకం అయ్యాయి.

ఆ సంగతి తెలీని శ్రీమతి లొవెల్ ఆ కొత్త గ్రహానికి పార్సివల్ అని పేరు పెట్టాలని సూచించింది. పోనీ అది అచ్చిరాకపోతే తన సొంత పేరు 'కాన్‌స్టన్స్' అని కూడా కావలిస్తే పెట్టుకోవచ్చని సూచించింది. కాని ఇలాంటి సూచనలని వైజ్ఞానిక బృందం వెంటనే కొట్టిపారేసింది. పౌరాణిక పేర్లే మేలన్నాడు స్లిఫర్. మినెర్వా అన్న పేరు సూచించాడు.

కాని వెనీషియా బర్నీ అనే ఓ 11 ఏళ్ల బ్రిటిష్ పాప 'ప్లూటో' అన్న పేరు సూచించింది. ఇది నిజంగా అర్థవంతమైన పేరు. గ్రీకు పురాణాలలో చీకటి, పాతాళలోకానికి అధిదేవత ప్లూటో. ఆ గ్రహం సూర్యుడి నుంచి ఎంత దూరంలో, అతిశీతల చీకటి ప్రాంతాలలో సంచరిస్తూ ఉంటుందో చూస్తే, ఆ పేరు చక్కగా అతికినట్టు కనిపిస్తుంది. మరో విశేషం ఏంటంటే ప్లూటో (PLuto) లో మొదటి రెండు అక్షరాలు పార్సివాల్ లొవెల్ (P.L.) పేరులోని మొదటి అక్షరాలు. ప్లూటో పేరే నిలిచింది.

ప్లూటో కక్ష్యకి సంబంధించిన వివరాలు మెల్లగా బయట పడ్డాయి. సూర్యుడి నుండి దాని సగటు దూరం 3,762 మిలియన్ మైళ్లు. లొవెల్, పికరింగ్ లు ఊహించిన దాని కన్నా తక్కువ దూరం అన్నమాట. సూర్యుడి చుట్టూ దాని ప్రదక్షిణ కాలం 248 సంవత్సరాలు. ఇది కూడా మునుపటి రెండు అంచనాల కన్నా తక్కువే. మొత్తం మీద పికరింగ్ అంచనాల కన్నా లొవెల్ అంచనాలకే ప్లూటో కక్ష్య మరింత సన్నిహితంగా ఉంది. అదే విధంగా 1930లో ఆకాశంలో ప్లూటో స్థానం (అది కనుక్కోబడ్డప్పుడు ఉన్న స్థానం) పికరింగ్ అంచనా కన్నా లొవెల్ అంచనాకే దగ్గరగా ఉంది.

ప్లానెట్ X మీద దండయాత్ర చేసింది పికరింగ్, లొవెల్ లు మాత్రమే కాదు. మిల్టన్ లసాల్ హ్యుమాసన్ (1891-1792) అనే అమెరికన్ ఖగోళశాస్త్రవేత్త కూడా ఈ పోటీలో పాల్గొన్న వాడే. పికరింగ్ అంచనాలు ఉపయోగించి ప్లానెట్ X కోసం ఇతడు అన్వేషించాడు. కాని గ్రహం ఇతడి దొరకలేదు. తీరా ప్లూటో ఆవిష్కరణ జరిగాక ఆకాశంలో తను గాలించింది సరైన ప్రాంతమే అని గుర్తించాడు హ్యుమాసన్. మరి అతడి ప్రయత్నం ఎందుకు విఫలం అయ్యింది?

హ్యుమాసన్ తను తీసిన ఫోటోలని తిరిగి పరీక్షించుకున్నాడు. ఆ ఫోటోలలో నిజంగానే ప్లూటో ఉందని తెలుసుకున్నాడు. కాని ఒకసారి గ్రహాన్ని దగ్గర్లోనే ఉన్న ఓ ప్రకాశవంతమైన తార కప్పేసింది. రెండవ సారి గ్రహం ఉన్న చోట ఫోటో ప్లేట్ మీద చిన్న చార ఉంది. కనుక మళ్లీ ఫోటోలో గ్రహం కనిపించలేదు.

ఎన్నో విధాలుగా ప్లూటో కక్ష్యలో ప్రత్యేకత ఉంది. ప్లూటో గురించి తెలిసినంత వరకు సౌరమండలం చదునుగా ఉందని అనుకున్నారు. గ్రహాల కదలికలన్నీ ఒకే తలంలో ఇమిడి ఉంటాయి. ఓ అడుగు వ్యాసం ఉన్న సౌరమండలం నమూనాని నిర్మిస్తే మొత్తం నమూనా ఓ పిజ్జా పెట్టెలో పట్టేస్తుంది.

కాని ప్లూటో కక్ష్య కాస్త భిన్నంగా ఉంటుంది. తక్కిన గ్రహాల కక్ష్యలు ఇంచుమించు వృత్తాకారంలో ఉంటాయి. కాని ప్లూటో కక్ష్య దీర్ఘవృత్తాకారంలో ఉంటుంది. దాని ఒక కొస సూర్యుడి నుండి 4,600 మిలియన్ మైళ్ళ దూరంలో ఉంటే, అవతలి కొస 2,700 మిలియన్ మైళ్ల దూరంలో ఉంటుంది.

ప్లూటో సూర్యుడికి అతి తక్కువ దూరంలో ('పెరిహీలియన్' వద్ద) ఉన్నప్పుడు నెప్ట్యూన్ కన్నా కూడా ఓ 60 మిలియన్ మైళ్లు మరింత దగ్గరిగా వస్తుంది.

నెప్ట్యూన్, ప్లూటోల కక్ష్యలని ఒకే కాగితం మీద గీస్తే రెండు కక్ష్యలూ ఒకదాన్నొకటి కోసుకుంటున్నట్టు కనిపిస్తుంది. కాని అవి నిజంగా కోసుకోవు. అసలు ఆ రెండు గ్రహాలు నిజంగా గుద్దుకునే ప్రమాదమే లేదు. రెండు కక్ష్యలూ కోసుకుంటున్నట్టు కనిపించే దశలో ప్లూటో నెప్ట్యూన్ కన్నా చాలా కిందుగా ఉంటుంది.

రెండు గ్రహాలకి మధ్య అతి తక్కువ దూరం 1,550 మిలియన్ మైళ్ల దూరం కన్నా తక్కువ ఉండదు.

ప్లూటో కనుక్కోబడ్డప్పుడు అది దాని పెరిహీలియన్ ని సమీపిస్తోంది. 1979లో అది సూర్యుడి నుండి నెప్ట్యూన్ ఉన్నంత దూరంలో ఉంది. ఆ తరువాత సూర్యుడికి మరి కాస్త దగ్గరగా జరుగుతుంది. ఆ దశ మరో ఇరవై ఏళ్ల పాటు ఉంటుంది. 1990లో ప్లూటో దాని పెరిహీలియన్ ని చేరుకుంది. అంటే సూర్యుడికి అతి దగ్గరిగా వచ్చిందన్నమాట.

1999 కల్లా ప్లూటో నెప్ట్యూన్ కన్నా సూర్యుడికి మరింత దూరంగా వచ్చేసింది. అలా మరో 229 ఏళ్ల పాటు నెప్ట్యూన్ కన్నా సూర్యుడికి మరింత దూరంగా ఉంటుంది.

4. ప్లూటో పరిమాణం

ప్లూటో ఆవిష్కరణ వల్ల ఓ కొత్త సమస్య తలయెత్తింది. యురేనస్ మీద కాస్తంత ప్రభావాన్ని చూబించడానికైనా ఆ వెనుక ఉన్న అజ్ఞాత గ్రహం చాలా పెద్దదై ఉండాలని లొవెల్ అభిప్రాయపడ్డాడు.

కనుక ఈ కొత్త గ్రహం జూపిటర్, సాటర్న్, యురేనస్, నెప్ట్యూన్ గ్రహాలతో తులతూగే పరిమాణం గలదై ఉంటుందని అనుకున్నాడు. అయితే సూర్యుడి నుండి దూరంగా పోతున్న కొలది గ్రహం పరిమాణం చిన్నదవుతూ ఉంటుంది. జూపిటర్ నిజంగానే ఓ బృహద్ గ్రహం. భూమి కన్నా 318 రెట్లు బరువైనది. సాటర్న్ మరి కాస్త చిన్నది. భూమి కన్నా 95 రెట్లు బరువైనది. అలాగే యురేనస్, నెప్ట్యూన్ ల బరువులు భూమి బరువు కన్నా 14.5 రెట్లు, 17.2 రెట్లు అయ్యున్నాయి. ఈ కొత్త గ్రహం బరువు భూమి బరువు కన్నా 6.6 రెట్లు ఎక్కువై ఉంటుందని అంచనా వేశాడు లొవెల్. భూమి బరువుకి 10 రెట్లు ఉన్నా ఆశ్చర్యపోనక్కర్లేదు. దాని బరువు నెప్ట్యూన్ బరువులో 1/3 నుండి 1/2 వరకు ఉండొచ్చు.

ప్రకాశంలో నెప్ట్యూన్ స్థాయి 7.8. నెప్ట్యూన్ గాని సూర్యుడి నుండి సగటున ప్లూటో ఉన్నంత దూరంలో ఉండి ఉంటే దాని స్థాయి 9 కావచ్చు. ప్లూటో బరువు నెప్ట్యూన్ బరువులో 1/3 గాని 1/2 గాని అయ్యుంటే దాని స్థాయి 10 నుండి 11 వరకు ఉండొచ్చు.

ప్లూటో కనుక్కోబడ్డాక ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి తెలిసిన మొట్టమొదటి విషయం దాని స్థాయి 15 అని. అంటే వాస్తవంలో దాని ప్రకాశం లొవెల్ అంచనాలో 1/40 వంతు మాత్రమే. అసలు అందుకే దాన్ని కనుక్కోవడం అంత కష్టం అయ్యింది.

ప్లూటో ప్రకాశం ఇంత తక్కువగా ఉండడానికి మూడు కారణాలు ఊహించొచ్చు -

1. బహుశ ప్లూటో అనుకున్నదాని కన్నా చాలా ఎక్కువ దూరంలో ఉండొచ్చు.

2. బహుశ ప్లూటోలోని పదార్థం మరింత చిక్కని రంగు కలదై ఉండొచ్చు.

3. బహుశ ప్లూటో అనుకున్న దాని కన్నా చాలా చిన్నదై ఉండొచ్చు.

బహుశ పై మూడు కారణాలలో ఏదో ఒక్కటే కాకుండా వాస్తవంలో వాటి సమ్మేళనం వర్తిస్తూ ఉండొచ్చు.

మొదటి కారణాన్ని సులభంగా తిరస్కరించొచ్చు. సూర్యుడి నుండి ప్లూటో దూరం దాని వేగం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఆకాశంలో గ్రహం కదిలే తీరుని బట్టి వేగాన్ని కచ్చితంగా అంచనా వేయొచ్చు. కనుక గ్రహం యొక్క వేగం విషయంలో, సూర్యుడి నుండి దాని దూరం విషయంలో సందేహం లేదు. అంతేకాక లొవెల్ అంచనా కన్నా ప్లూటో సూర్యుడికి మరింత దగ్గరిగా ఉంది కనుక అనుకున్న దాని కన్నా దాని ప్రకాశం ఎక్కువగా ఉండాలి గాని తక్కువ కాకూడదు.

ప్లూటో లోని పదార్థం కాంతిని ఎక్కువగా ప్రతిబింబించని తత్వం గలదై ఉండే అవకాశం ఉందా? బృహద్ గ్రహాలైన జూపిటర్, సాటర్న్, యురేనస్, నెప్ట్యూన్ ల వాతావరణాలు దట్టమైన మబ్బుల చేత కప్పబడి ఉంటాయి. ఆ గ్రహాల మీద పడే కాంతిలో సగానికి సగం ఆ మబ్బులే ప్రతిబింబిస్తాయి. ప్లూటో భూమి కన్నా బరువైనదే అయితే, దాని మీద కూడా మబ్బులతో నిండిన వాతావరణం ఉండాలి. కనుక మీద పడే కాంతిలో అధికశాతం ప్రతిబింబించ బడాలి. కనుక గ్రహం పెద్దదైతే, తప్పనిసరిగా ప్రకాశవంతంగా ఉండాలి. పరిమాణం ఎక్కువ, ప్రకాశం తక్కువ అయ్యే ప్రసక్తే లేదు.

ఇక మనకి మూడో మార్గం మాత్రం మిగిలింది. లొవెల్ ఆశించిన దాని కన్నా ప్లూటో చాలా చిన్నదై ఉండాలి. భూమి కన్నా కాస్త పెద్దదిగా ఉంటుందేమో. వాతావరణం కూడా పలుచనిదై ఎక్కువగా కాంతిని ప్రతిబింబించదేమో. ఇది తప్ప మనకి వేరే గత్యంతరం కనిపించడం లేదు.

ప్లూటో భూమి లాంటి గ్రహమే అయితే కఠినమైన దాని ఉపరితలం బయటి నుండి కనిపించాలి. పైగా ఆ ఉపరితలం కొన్ని చోట్ల ప్రకాశవంతంగాను, మరి కొన్ని చోట్ల చీకటిగాను ఉండాలి. గ్రహానికి ఆత్మభ్రమణం ఉంటే ఆ కాంతివంతమైన, కాంతిరహితమైన ప్రాంతాలు మారుతూ ఉండాలి. అందువల్ల దూరం నుండి చూస్తున్నప్పుడు గ్రహం నుండి వచ్చే కాంతి మినుకు మినుకు మంటూ కనిపించాలి.

1954లో కనేడియన్ ఖగోళశాస్త్రవేత్త రాబర్ట్ హెచ్. హార్డీ, మరియు అతడి సహోద్యోగి మెర్లె వాకర్ లు ప్లూటో యొక్క ప్రకాశాన్ని చాలా కచ్చితంగా కొలిచారు. ఆ ప్రకాశం లయబద్ధంగా మారడం గమనించారు. ఆ మారే తీరుని బట్టి ప్లూటో 6.4 రోజుల కొకసారి ఒక ఆత్మప్రదక్షిణ చేస్తుందని తెలిసింది.

కాని ఇంతకీ ప్లూటో పెద్దదా చిన్నదా?

పరిమాణాన్ని కనుక్కోవాలంటే చుక్కలా కనిపించే ఆ గ్రహాన్ని గోళంలా కనిపించేటంతగా సంవర్ధనం చేయగల దూరదర్శినిని తీసుకోవాలి. అప్పుడు ఆ గోళం యొక్క వ్యాసాన్ని కొలవాలి. చిత్రం ఎన్ని రెట్లు సంవర్ధనం అయ్యింది అన్న దాని బట్టి, గ్రహం మన నుండి ఎంత దూరంలో ఉందన్న దాని బట్టి, గ్రహం యొక్క వ్యాసాన్ని అంచనా వెయ్యడానికి వీలవుతుంది.

దృశ్యంలో కనిపించే గోళాల వ్యాసాలని వాటి కోణీయ వ్యాప్తి (angular measure) ని బట్టి తెలుసుకోవచ్చు. ఆకాశంలో మనం చూడగలిగే దిశలన్నిటినీ కలిపితే ఓ వృత్తం అవుతుంది. ఆ వృత్తాన్ని 360 డిగ్రీలుగా విభజించారు. ఒక్కొక్క డిగ్రీని మళ్లీ 60 కోణీయ నిముషాలుగా విభజించారు. ఒక్కొక్క నిముషాన్ని అలాగే 60 కోణీయ సెకనులుగా విభజించారు. ఈ లెక్కలో చూస్తే సూర్యుడి వ్యాసం 32 కోణీయ నిముషాలు, అంటే అర డిగ్రీ కన్నా కాస్త ఎక్కువ అన్నమాట. అంటే సూర్యుడి అంత వృత్తాలని ఆకాశంలో వరుసగా గొలుసుకట్టుగా పరిస్తే అవి ఆకాశం మొత్తాన్ని నింపేస్తాయన్నమాట.

భూమికి అతి దగ్గర్లో ఉన్న వీనస్ వ్యాసం ఒక కోణీయ నిముషం అన్నమాట. అంటే 32 వీనస్ లని ఆకాశంలో ఓ మాలగా పేర్చితే, ఆ మాల సూర్యుడి వ్యాసం అంత ఉంటుందన్నమాట. అతిదూరంలో ఉన్న నెప్ట్యూన్ వ్యాసం 2.2 కోణీయ సెకనులు మాత్రమే. అంటే నెప్ట్యూన్ లాంటి 27 చుక్కలని వరుసగా ఆకాశంలో పేరిస్తే అవి వీనస్ వ్యాసం అంత అవుతాయన్నమాట.

ప్లూటో దాని పెరిహీలియన్ వద్ద మనకి అత్యంత సన్నిహితంగా వస్తుంది. అది భూమి అంత పెద్దదై ఉంటే పెరిహీలియన్ వద్ద దాని వ్యాసం 0.57 కోణీయ సెకనులు అవుతుంది. అంటే మనకి కనిపించే నెప్ట్యూన్ వెడల్పులో నాలుగోవంతు అన్నమాట.

కనుక ఇప్పుడు మనం చేయవలసిందల్లా తగినంత పెద్ద దూరదర్శినిని తీసుకుని ప్లూటో ఓ చిన్న చుక్కలా కాకుండా ఓ గోళంలా కనిపించేటంతగా దాని దృశ్యాన్ని సంవర్ధనం చేసి, దృశ్యంలో దాని వెడల్పు కొలవడమే.

ఈ పని చేసినవాడు డచ్ అమెరికన్ ఖగోళశాస్త్రవేత్త గెరార్డ్ పీటర్ కుయ్పర్ (1905-1973). సౌరమండలంలో అతిదూర ప్రాంతాల అధ్యయనంలో కుయ్పర్ నిపుణుడు. సాటర్న్ ఉపగ్రహాల్లో కెల్లా అతి పెద్దదైన టైటన్ మీద వాతావరణం ఉందని చూబించిన మొదటి వాడు ఇతడే. 1948లో యురేనస్ యొక్క ఐదవ ఉపగ్రహాన్ని కూడా ఇతడే కనుక్కున్నాడు. దానికి మిరాండా అని పేరు కూడా ఇతడే పెట్టాడు. 1949లో నెప్ట్యూన్ యొక్క రెండవ ఉపగ్రహాన్ని కనుక్కుని దానికి నెరిడ్ అని పేరు పెట్టాడు.

1950లో కుయ్పర్ పాలమర్ లో ఉన్న 200 ఇంచిల దూరదర్శినిని తన పని కోసం వాడాడు. అప్పట్లో అదే అన్నిటికన్నా పెద్ద దూరదర్శిని. అందులో ప్లూటో ఓ చిన్న గోళంలా కనిపించింది. అయినా కూడా ప్లూటోని స్పష్టంగా చూడడం కష్టమయ్యింది. పైగా దాని పరిమాణం చాలా చిన్నది కావడం వల్ల అది కొద్దిగా మినుకుమినుకు మనేది. దాని నుండి వచ్చే కాంతిరేఖ భూమి వాతావరణంలోని ఉష్ణోగ్రతా భేదాల వల్ల అటు ఇటు వంగుతుంది. అందువల్ల గ్రహం మినుకు మినుకు మన్నట్టు కనిపిస్తుంది. అందువల్ల దాని ఆకృతిలో స్పష్టత లేక, అంచులు అలుక్కుపోయినట్టు కనిపించాయి.

ఎలాగో కష్టపడి దూరదర్శిని వల్ల జరిగే సంవర్ధనాన్ని కూడా లెక్కలోకి తీసుకుని, ప్లూటో వెడల్పు 0.23 కోణీయ సెకనులు అని నిర్ణయించాడు కుయ్పర్. అంటే అదే దూరంలో భూమి ఉంటే దాని వెడల్పులో సగం అన్నమాట. కాబట్టి ప్లూటో వ్యాసం 3,800 మైళ్లు ఉంటుంది. అంటే మార్స్ గ్రహం కన్నా కూడా కాస్త చిన్నదన్నమాట.

అయితే మినుకు మనుకు కాంతుల సమస్యని పరిష్కరించగలిగితే ప్లూటో వ్యాసాన్ని ఇంకా కచ్చితంగా అంచనా వేయొచ్చు.

ప్లూటో ఆకాశంలో సంచరిస్తూ అప్పుడప్పుడు ఓ చిన్న తార పక్కగా పోతుంది. సూటిగా ఓ తారకి అడ్డుగా పోయినట్టయితే దాన్ని సంగ్రహణం (occultation) అంటారు. అలాంటప్పుడు ఆ తార గ్రహం వెనక అంతర్ధానమవుతుంది. దీనికి మినుకు మినుకు కాంతికి మధ్య సంబంధం ఉండదు. గ్రహం వెనుక తార దాగి ఉంటుంది కనుక రెండిటి కాంతులు కలిసే మినుకు మినుకు మంటుంటాయి.

ఈ సంగ్రహణం ఎంతసేపు ఉంటుంది అన్నది రెండు విషయాల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. మొదటిది ప్లూటో వేగం. రెండవది ప్లూటో వెడల్పు.

ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి ప్లూటో వేగం తెలుసు. కనుక ప్లూటో కేంద్రం, తార స్థానం తెలిస్తే, ప్లూటోలో తారకి అడ్డుగా వచ్చే భాగంలోంచి ఓ గీత గీయొచ్చు. సంగ్రహణం ఎంతసేపు ఉంటుంది అన్నదాని బట్టి, ఆ గీత పొడవు బట్టి, ప్లూటో వేగం బట్టి, ప్లూటో వెడల్పు అంచనా వేయొచ్చు.

ఏప్రిల్ 28, 1965లో ప్లూటో సింహరాశిలో ఉన్న ఓ చిన్న తార దిక్కుగా పురోగమిస్తోంది. ప్లూటో పరిమాణం భూమి అంత పెద్దదై ఉంటే, కనీసం మార్స్ అంత అయినా ఉంటే, అందులో కొంత భాగం తారకి అడ్డుగా తప్పనిసరిగా వస్తుంది. కాని నిజానికి ప్లూటో తారకి అడ్డుపడలేదని పరిశీలనలలో తేలింది. అంటే ప్లూటో మార్స్ అంత కూడా లేదన్నమాట. ప్లూటో వ్యాసం 3,600 మైళ్ళ కన్నా తక్కువే అయ్యుండాలి.

5. షారన్

ప్లూటో పరిమాణం సమస్య అనుకోకుండా జూన్ 1978లో అమెరికన్ ఖగోళశాస్త్రవేత్త జేమ్స్ క్రిస్టీ తేల్చేశాడు.

ఒకసారి క్రిస్టీ ప్లూటో ఫోటోలని అధ్యయనం చేస్తున్నాడు. అవి చాలా మంచి నాణ్యత గల ఫోటోలు. అవి ఆరిజోనాలో ఫ్లాగ్‌స్టాఫ్ నగరంలోని నౌకాదళ వేధశాలలోని 61 ఇంచిల దూరదర్శిని చేత తీయబడ్డాయి. ఆ వేధశాల చాలా ఎత్తులో ఉంది. కనుక వాతావరణం వల్ల వచ్చే మినుకు మినుకు కాంతుల సమస్య అక్కడ ఉండదు.

క్రిస్టీ అధ్యయనం చేసిన ఫోటోల్లో ఆ గ్రహం బాగా సంవర్ధనం చెయ్యబడి ఉంది. ఆ ఫోటోల్లో గ్రహం ఒక పక్క కాస్త ఉబ్బెత్తుగా ఉన్నట్టు కనిపించింది. ఫోటో తీస్తున్న సమయంలో దూరదర్శిని కాస్త పక్కకి జరిగే అవకాశం ఉందా? లేదు అదే జరిగి ఉంటే ఫోటోలో కనిపించిన ప్రతీ తార అలాగే పక్కకి జరిగినట్టు ఉండాలి. తారలన్నీ చిన్న కాంతి రేఖల్లా కనిపించాలి. కాని తారలన్నీ ఎప్పట్లాగే చక్కని చుక్కల్లా కనిపించాయి.

మరెన్నో ప్లూటో ఫోటోలని పరిశీలించాడు క్రిస్టీ. అన్నిట్లోను ఆ ఉబ్బెత్తు కనిపిస్తోంది. అంతేకాక ఆ ఉబ్బెత్తు ఒక్కొక్క ఫోటోలో ఒక్కొక్క చోట ఉంది. దాంతో రెట్టించిన ఉత్సాహంతో క్రిస్టీ ఇంకా పాత ప్లూటో ఫోటోలని తెప్పించి పరిశీలించాడు. ఎనిమిదేళ్ల క్రితం నాటి ఫోటోలు కూడా తెప్పించి చూశాడు. ఆ ఫోటోల బట్టి అర్థమయ్యింది ఏంటంటే ఆ ఉబ్బెత్తు 6.4 రోజులకి ఒకసారి ప్లూటో చుట్టూ తిరుగుతోంది. అది ప్లూటో యొక్క ఆత్మప్రదక్షణ కాలం.

ప్లూటో మీద ఓ పెద్ద పర్వతం ఏదైనా ఉండి ఉండాలి. లేదా అది ప్లూటో చుట్టూ ఉపగ్రహం ఏదైనా అయ్యుండాలి. అది ఎందుకో ఉపగ్రహం అయ్యుంటుందని క్రిస్టీకి నమ్మకంగా అనిపించింది. ఆ విషయాన్ని 1980లో ఫ్రెంచ్ ఖగోళశాస్త్రవేత్త ఆంట్వాన్ లబేరీ నిరూపించాడు. ‘స్పెకిల్ ఇంటర్ఫిరోమెట్రీ’ అనే పద్ధతిని ఉపయోగించి హవాయిలో మవునా కీ మీద పని చేసే కాలంలో ఈ విషయాన్ని కనుక్కున్నాడు లబేరీ. ఈ పద్ధతి వల్ల ప్లూటో కొన్ని బిందువుల సమూహంలా కనిపించింది. అయితే ఆ బిందు సమూహాల్లో ఒకటి చిన్నది, మరొకటి పెద్దది. రెండింటికీ సంబంధం లేదని కూడా తేలింది. ప్లూటోకి కచ్చితంగా ఉపగ్రహం ఉంది. సందేహం లేదు.

ఆ ఉపగ్రహానికి షారన్ అని పేరు పెట్టాడు క్రిస్టీ. ఈ షారన్ అనేది గ్రీకు పురాణాలలో విగతాత్మలని స్టిక్స్ నదిని పడవమీద దాటించే సరంగు పేరు. ఆ స్టిక్స్ నదికి అవతలి ఒడ్డున ఉండేదే ప్లూటో దేవత పాలించే చీకటి లోకమైన హేడ్స్. పురాణాలలో ప్లూటో భార్య అయిన పెర్సిఫోన్ పేరు పెట్టుంటే ఇంకా బావుండేదేమో. కాని క్రిస్టీ భార్య పేరు షార్లీన్ కావడం అతణ్ణి ప్రభావితం చేసింది. భార్య పేర్లో మొదటి రెండక్షరాలు (ఇంగ్లీష్ లో) కలిసేలా షారన్ అని పేరునే ఉపగ్రహానికి పెట్టాడు.

1980లో ప్లూటో మరో తారకి చాలా సన్నిహితంగా వచ్చింది. ప్లూటో ఆ తారకి అడ్డు రాలేదు కాని షారన్ అడ్డు వచ్చింది. ఆ సంగ్రహణ విశేషాన్ని దక్షిణ ఆఫ్రికాకి చెందిన ఎ.ఆర్. వాకర్ అనే ఖగోళశాస్త్రవేత్త అక్కడి ఓ వేధశాల నుండి చూశాడు. యాభై సెకనుల కాలం పాటు తార కనుమరుగయ్యింది. అంటే షారన్ వ్యాసం 730 మైళ్లు అయ్యుంటుంది అన్నమాట.

ఉపగ్రహం ఉందని తెలిశాక ప్లూటో బరువుని అంచనా వెయ్యడం సులభం అయ్యింది. ఒక గ్రహానికి ఉపగ్రహం ఉన్నప్పుడు, గ్రహానికి ఉపగ్రహానికి మధ్య దూరం తెలిస్తే, గ్రహం చుట్టూ ఉపగ్రహం యొక్క ప్రదక్షిణ కాలం తెలిస్తే, గ్రహం ఉపగ్రహాల సమిష్టి ద్రవ్యరాశిని కనుక్కోవడానికి వీలవుతుంది. గ్రహం యొక్క, ఉపగ్రహం యొక్క వ్యాసాలు కూడా తెలిస్తే, రెండిట్లోను ఉన్న పదార్థం ఒక్కలాంటిదే అనుకుంటే గ్రహం యొక్క, ఉపగ్రహం యొక్క ద్రవ్యరాశులని వేరువేరుగా అంచనా వేయొచ్చు.

షారన్ కి, ప్లూటో కి మధ్య దూరం 12,205 మైళ్లని తేలింది. భూమికి చంద్రుడికి మధ్య దూరంలో ఇది 1/25 వంతు మాత్రమే. రెండూ అంత దగ్గరగా ఉంటాయి కనుకనే ప్లూటోకి ఉపగ్రహం ఉందని ఓ అర్థ శతాబ్దం పాటు ఎవరికీ తెలీలేదు. అంతేకాక ఆ సమయంలో ప్లూటో పెరిహిలియన్ వద్ద లేకపోయి ఉంటే ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి ఉపగ్రహం కనిపించి ఉండేది కాదు.

అంత దూరంలో షారన్ ప్లూటో చుట్టూ 6.4 రోజులకి ఒకసారి పరిభ్రమిస్తోంది కనుక ప్లూటో ద్రవ్యరాశి భూమి ద్రవ్యరాశిలో 1/455 వంతు మాత్రమే నని తేలింది. అంటే మన చంద్రుడి ద్రవ్యరాశిలో 1/6 వంతు కూడా లేదన్నమాట. మరి ప్లూటో అంత కాంతివిహీనంగా కనిపిస్తుందంటే ఆశ్చర్యం లేదు. అది నిజంగా చాలా చిన్న ప్రపంచం.

ప్లూటో ద్రవ్యరాశి గురించి తెలిసినా మనకింకా ప్లూటో వ్యాసం తెలీదు. దాని పదార్థం యొక్క తత్త్వం ఎలా ఉంటుంది అన్న దాని మీద కూడా ఈ విషయం ఆధారపడి ఉంటుంది. ఉదాహరణకి చెక్కతో చేసిన బంతి, అంతే ద్రవ్యరాశి ఉన్న ఇనుప బంతి కన్నా పెద్దగా ఉంటుంది.

ఇదలా ఉండగా ఖగోళశాస్త్రవేత్తల అదృష్టం బావుండి మరో ముఖ్యమైన విషయం తెలిసింది. ప్లూటో చుట్టూ షారన్ ప్రదక్షిణ చేసే తీరు ఎలా ఉంటుందంటే ప్లూటో పెరిహిలియన్ వద్ద ఉన్న దశలో, ఓ ఐదేళ్ల పాటు, షారన్ ప్లూటో ముందు నుండి ఉత్తరం నుండి దక్షిణం దిక్కుగాను, ప్లూటో వెనుకగా దక్షిణం నుండి ఉత్తరంగాను కదులుతుంది. ఆ విధంగా షారన్ వల్ల వచ్చే గ్రహణాలు వరుసగా 1985 నుండి (అంటే షారన్ కనుక్కోబడ్డ నాటికి 7 ఏళ్ల తరువాత నుండి) కనిపించసాగాయి. ఆ గ్రహణాలు 1990 కల్లా ఆగిపోయాయి. షారన్ ఓ పన్నెండేళ్ల తరువాత కనుక్కోబడి ఉంటే ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు ఈ గ్రహణాలని కనుక్కుని ఉండేవారు కారు.

ఈ గ్రహణాలు చాలా ఉపయోగకరంగా తేలాయి. షారన్ ప్లూటో ముందు నుండి దాటుకుంటూ పోవడానికి పట్టే సమయాన్ని బట్టి, ప్లూటో వెనుక దాగి ఉండే సమయాన్ని బట్టి ప్లూటో వ్యాసాన్ని కనుక్కోడానికి వీలయ్యింది. గ్రహం అడ్డు పడ్డప్పుడు జరిగే నక్షత్ర సంగ్రహణం లాంటిదే ఇదీను.

ఇలాంటి పరిశీలనల బట్టి ప్లూటో వ్యాసం 1380 మైళ్ళని తేలింది. అంటే చంద్రుడి వ్యాసంలో 2/3 వంతు మాత్రమే నన్నమాట.   ప్లూటో అంత చిన్నగా ఉంటుందని ఎవరూ ఊహించలేదు. 740 మైళ్ల వ్యాసం ఉన్న షారన్ ప్లూటో వ్యాసంలో సగం కన్నా పెద్దదే. ప్లూటో బరువులో షారన్ బరువు 1/7 వంతులు ఉంటుంది.

ప్లూటో-షారన్ కూటమికి కొన్ని విశేష లక్షణాలు ఉన్నాయి. ఒక చిన్న ప్రపంచం మరో పెద్ద ప్రపంచం చుట్టూ పరిభ్రమిస్తున్నప్పుడు, చిన్న ప్రపంచం యొక్క పరిభ్రమణ వేగం పెద్ద ప్రపంచం అందులో కలుగజేసే కెరటాల వల్ల నెమ్మదిస్తుంది. ఆ నెమ్మదింపు అలాగే కొనసాగి ఇక ఒక దశలో చిన్న ప్రపంచం ఎప్పుడూ పెద్ద ప్రపంచానికి ఒకే ముఖం చూబించే స్థితికి వస్తుంది. చంద్రుడు అందుకే భూమికి ఎప్పుడూ ఒకే ముఖాన్ని చూబిస్తాడు.

అదే విధంగా షారన్ కూడా ప్లూటోకి ఎప్పుడూ ఒకే ముఖాన్ని చూబిస్తుంది. కాని ప్లూటో కూడా చిన్నదే కనుక దాని భ్రమణ వేగం కూడా తగ్గుతుంది. అది కూడా షారన్ కి ఎప్పుడూ ఒకే ముఖాన్ని చూబిస్తుంది. ఆ విధంగా షారన్ ప్లూటోలు ఒకరి ముఖాలు ఒకరు చూసుకుంటూ ఒకరి చుట్టూ మరొకరు పరిభ్రమిస్తూ ఉంటారు. మొత్తం సౌరమండలంలో అలాంటి జంట మరొకటి లేదు!

ఇక షారన్ ద్రవ్యరాశి విషయానికి వచ్చేసరికి మరో ప్రత్యేకత ఉంది. మామూలుగా గ్రహాల కన్నా వాటి చుట్టూ తిరిగే ఉపగ్రహాలు చాలా చిన్నవై ఉంటాయి. షారన్ ని కనుక్కోక ముందు గ్రహం యొక్క ద్రవ్యరాశిలో శాతాన్ని బట్టి చూస్తే మన చంద్రుడే సౌరమండలంలో కెల్లా అతి పెద్ద ఉపగ్రహం. చంద్రుడి ద్రవ్యరాశి భూమి ద్రవ్యరాశిలో 1/80 వంతు మాత్రమే. గ్రహం యొక్క ద్రవ్యరాశిలో అంత ఎక్కువ శాతం ద్రవ్యరాశి గల ఉపగ్రహం మన సౌరమండలంలో మరోటి లేదు. నిజానికి భూమి చంద్రుల కూటమిని గ్రహద్వయంగా పరిగణించే ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు ఉన్నారు. షారన్ ఆవిష్కృతి తరువాత అదంతా మారిపోయింది.

షారన్ ద్రవ్యరాశి ప్లూటో ద్రవ్యరాశిలో 1/7 వంతు మాత్రమే కనుక, భూమి-చంద్రుల కూటమి కన్నా ప్లూటో-షారన్ ల కూటమే నిజంగా గ్రహద్వయం అని చెప్పుకోవచ్చు.

గ్రహణాల సమయాలలో ప్లూటో, షారన్ ల నుండి ప్రతిబింబించే కాంతిని బట్టి ఆ గ్రహద్వయం గురించి ఎన్నో విషయాలు తెలుసుకోవడానికి ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి వీలయ్యింది. షారన్ ప్లూటో వెనుకగా ఉంటే ప్లూటో నుండి ప్రతిబింబించే కాంతి మాత్రమే కనిపిస్తుంది. ప్లూటో వెనుక నుండి షారన్ బయటికి వచ్చినప్పుడు రెండింటి నుండి ప్రతిబింబించే కాంతి కనిపిస్తుంది. అందులోంచి ప్లూటో నుండి వచ్చే కాంతిని తీసేస్తే, షారన్ నుండి వచ్చే కాంతి మాత్రమే మనకి కనిపిస్తుంది.

ఈ ప్రతిబింబిత కాంతిని ఆధారంగా చేసుకుని 1987లో ప్లూటో ఉపరితలం మీద మీథేన్ సమృద్ధిగా ఉంటుందని నిర్ణయించారు. ఈ వాయువు భూమి మీద మనం ఇంధనంగా వాడే సహజవాయువులో ఓ ముఖ్యమైన అంశం. మీథేన్ అతిశీతల ఉష్ణోగ్రతల వద్ద గడ్డకడుతుంది. అందుకే ప్లూటో ఉపరితలం మీద ఉండే భయంకరమైన చలిలో కూడా అక్కడి మీథేన్ లో కొంత భాగం వాయురూపంలోనే ఉంటుంది. ప్లూటో మీద ఉండే మీథేన్ వాతావరణం సాంద్రత పృథ్వీ వాతావరణ సాంద్రతలో 1/900 వంతు ఉంటుంది. మార్స్ వాతావరణ సాంద్రతలో 1/10 వంతు మాత్రమే ఉంటుంది.

ప్లూటో ఉపరితలం మంచురూపంలోని మీథేన్ తో కప్పబడి ఉంటుంది. అందుకే సూర్యుడికి దగ్గర్లో ఉండే ఎన్నో చిన్ని ప్రపంచాల కన్నా ఇది మరింత ఎక్కువ కాంతిని ప్రతిబింబిస్తుంది. దాని ఉపరితలం అంతా వట్టి రాతి మయం అయ్యుంటే దాని నుండి ప్రతిబింబిత కాంతి ఇంకా హీనంగా ఉండేది. గ్రహాన్ని కనుక్కోవడం మరింత కష్టం అయ్యేది.

షారన్ నుండి ప్రతిబింబిత కాంతికి ప్లూటో కాంతికి మధ్య చాలా తేడా ఉంది. షారన్ ప్లూటో కన్నా చిన్నది కనుక దాని గురుత్వాకర్షణ ఇంకా బలహీనంగా ఉంటుంది. వాయురూపంలో ఉండే మీథేన్ అణువులని అది నిలుపుకోలేదు. తొలి దశల్లో ఏదైనా వాతావరణం ఉండేదేమో గాని త్వరలో అది ఆవిరైపోయి ఉంటుంది. ఇక మిగిలింది మంచు నీరు మాత్రమే. షారన్ యొక్క అతిశీతల వాతావరణంలో నీరు ఆవిరి కాలేదు.

ఆ విధంగా ప్లూటో మీద ఎక్కువగా గడ్డ కట్టుకున్న మీథేన్ ఉపరితలం, షారన్ మీద ఎక్కువగా గడ్డకట్టుకున్న నీటి ఉపరితలం ఉన్నాయి. షారన్ కి దానికంటూ ఒక వాతావరణం లేదు. ప్లూటో యొక్క మీథేన్ వాతావరణం గ్రహం ఉపరితలం నుండి ఎంత దూరం విస్తరించి ఉంటుందంటే దాని అంచులు షారన్ ని తాకుతున్నట్టు ఉంటాయి. ప్లూటో నుండి వచ్చే మీథేన్ ఆవిరులలో షారన్ సంచరిస్తూ ఉంటుంది.

6. ప్లూటోకి ఆవల

ప్లూటోని కనుక్కున్నాక, దాని కాంతివిహీనత చూసి అసలు దాని ఆవిష్కరణ కూడా ఏదో అదృష్టం కొద్దీ జరిగిందేనని అనుకున్నారు ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు.

యురేనస్ మీద చెప్పుకోదగ్గ గురుత్వ ప్రభావాన్ని చూబించడానికి ప్లూటో మరీ చిన్నది.

ఇంచుమించు లొవెల్ సూచించిన చోటే ప్లూటో కనిపించింది. కాని లొవెల్ వెదుకుతున్నది ప్లూటో కోసం కాదు. అది ఆ స్థానంలో కనిపించిందంతే.

అయితే మరి యురేనస్ చలనాలలో చిన్న చిన్న దోషాలని వివరించాలంటే ప్లూటోకి అవతల మరో పదవ గ్రహం ఉంటుంది అనుకోవాలా? యురేనస్ మీద ప్రభావాన్ని చూబించాలంటే అది ప్లూటో కన్నా చాలా పెద్దదై ఉండాలి. ప్లూటోకి అవతల అది ఎంత దూరంలో ఉంటే అది అంత పెద్దదై ఉండాలి.

ప్లూటో కన్నా అది దూరంలో ఉన్నా కూడా అది ఇంకా చాలా పెద్దదై ఉంటే మరింత ప్రకాశవంతంగా ఉండాలి. సులభంగా కనిపించాలి.

మరి ఇంతకీ అది ఎక్కడుంది?

ప్లూటోని కనుక్కున్న టాంబాగ్, లొవెల్ ఊహించిన ప్లానెట్ X ఇది కాదని అనుకున్నాడు. ప్లూటో దొరికాక కూడా ఎన్నో ఏళ్లపాటు బ్లింక్ కంపరేటర్ ని వాడుతూ ఆకాశాన్ని పరిశీలిస్తూ పోయాడు. 1943 కల్లా 45 మిలియన్ తారలని పరీక్షించాడు. ఈ అన్వేషణలో అతడు సౌరమండలానికి అవతల ఉండే నానారకాల అంతరిక్ష వస్తువులని కనుక్కున్నాడు. సౌరమండలం లోపల ఓ కొత్త తోకచుక్కని కనుక్కున్నాడు. 775 పై చిలుకు గ్రహశకలాలని, మునుపు ఎవరూ చూడని వాటిని, కనుక్కున్నాడు. కాని కొత్త గ్రహం వంటిదేమీ కనిపించలేదు.

నెప్ట్యూన్ అంత పెద్దదైన పదవ గ్రహం అంటూ ఉంటే, అది 43,600 మిలియన్ మైళ్ళ దూరంలో, అంటే సూర్యుడి నుండి సగటున ప్లూటో దూరానికి పన్నెండు రెట్ల దూరంలో ఉన్నా కూడా టాంబాగ్ దాన్ని కనుక్కునేవాడే. నెప్ట్యూన్ లో మూడోవంతు పరిమాణం ఉండి, ప్లూటో కి చాలా దూరంలో ఉన్నా కూడా కనుక్కోగలిగేవాడే.

పద్నాలుగేళ్లు నిర్విరామ అన్వేషణ తరువాత సూర్యుడి నుండి 5,500 మిలియన్ మైళ్ళ దూరంలో కొత్త గ్రహాలేవీ లేవని తేల్చాడు టాంబాగ్. ఇంకా అవతల గ్రహాలు ఉన్నాకూడా యురేనస్, నెప్ట్యూన్ ల మీద పెద్దగా ప్రభావం చూబించలేవు.

కాని ఖగోళశాస్త్రవేత్తలకి ఆ నిర్ణయం పూర్తిగా నచ్చలేదు. ఎందుకంటే గ్రహం కనిపించినా అది గ్రహం అని గుర్తుపట్టలేకపోవచ్చు. ప్లూటోని రెండు సార్లు ఫోటో తీసి, పక్కన ఉన్న తారల జోక్యం వల్ల, ఫోటో ప్లేటులో దోషాల వల్ల, రెండు సార్లూ ప్లూటోని కనుక్కునే అవకాశాన్ని చేజార్చుకున్న హుమాసన్ కథే మనకి నిదర్శనం.

అంతేకాక అవతల గ్రహమే లేకపోతే మరి యురేనస్ చలనాలలో దోషాలు ఎక్కణ్ణించి వస్తున్నట్టు? పైగా నెప్ట్యూన్ కూడా దాన్ని కనుక్కున్న నాటి నుండి కక్ష్యలో తగినంత దూరం జరిగింది. దాని చలనాలలోను దోషాలు ఉన్నట్టు తేలింది. ఈ దోషాలు దేని వల్ల కలుగుతున్నాయి?

యురేనస్ కదలికలలోని దోషాలని కార్లీ పొవెల్ అనే ఖగోళశాస్త్రవేత్త మళ్లీ విశ్లేషించాడు. 1910 తరువాత యురేనస్ చలనాల మీద మరింత నాణ్యమైన పరిశీలనలు జరిగాయి. కనుక 1910 తరువాత చేసిన పరిశీలనలనే పరిగణించాలి అంటాడు పొవెల్. అప్పట్నుంచి వచ్చిన పరిశీలనలని విశ్లేషించి సూర్యుడికి 5,650 మిలియన్ మైళ్ల దూరంలో, భూమి కన్నా మూడు రెట్లు పెద్దదైన పదవ గ్రహం ఉండొచ్చునని అంచనా వేశాడు పొవెల్. అది సూర్యుడి చుట్టూ 494 సంవత్సరాలకి ఒకసారి ప్రదక్షిణ చేస్తుంది. అది ఆకాశంలో ఏ ప్రాంతంలో ఉంటుందో కూడా పొవెల్ అంచనా వేశాడు.

పొవెల్ 1987 లో లొవెల్ వేధశాలకి చెందిన ఖగోళశాస్త్రవేత్తలని ఆకాశంలో ఫలానా ప్రాంతంలో వెదకమని అభ్యర్థించాడు. అడిగినట్టే వాళ్లు వెదికారు గాని ఏమీ కనిపించలేదు.

అంత దూరంలో అసలు గ్రహం అంటూ ఉన్నా దాని కక్ష్య బాగా దీర్ఘవృత్తీయం కావచ్చు. కనుక కనుక్కోవడం కష్టం కావచ్చు. తక్కిన గ్రహాల కక్ష్యలతో పోల్చితే దీని కక్ష్య బాగా వాలుగా ఉండొచ్చు. దీర్ఘవృత్తీయం కనుక ఓ పక్కకి విస్తరించి ఉండొచ్చు. దాని పెరిహీలియన్ వద్దకి వచ్చినప్పుడు మాత్రమే బాహ్య గ్రహాల మీద ప్రభావాన్ని చూబిస్తూ ఉండొచ్చు. గత ఒకటి రెండు శతాబ్దాలలో అది దాని పెరిహీలియన్ ని చేరుకుని ఉండొచ్చు. నెప్ట్యూన్, ప్లూటో లని కనుక్కోవడంలో అది మనకి ఎంతగానో సహాయపడింది. కాని ప్రస్తుతానికి కనిపించనంత దూరంగా జరిగి ఉండొచ్చు. మరో ఎనిమిది శతాబ్దాల వరకు పెరిహీలియన్ కి చేరుకోకపోవచ్చు.

ప్రస్తుతం అత్యంత అధునాతనమైన దూరదర్శినులు పరిశోధనలకి లభ్యంగా ఉన్నాయి. అంతరిక్షం లోతుల్లోకి చొచ్చుకుపోగల వ్యోమనౌకలు కూడా ఉన్నాయి. ఏదో ఒకరోజు ఇవి రహస్యాన్ని ఛేదిస్తాయి. నెప్ట్యూన్, ప్లూటోల కన్నా దూరంలో ఉండే తోకచుక్కల కక్ష్యలలో కూడా దోషాలు ఏవైనా ఉన్నాయేమో పరిశీలించి ఆ దోషాలని కూడా పదవ గ్రహం మీద నెట్టేయొచ్చేమో పరిశీలించాలి. నెప్ట్యూన్, ప్లూటోల ని దాటి వెళ్లిన వ్యోమనౌకలు ఉన్నాయి. వాటి కదలికలలో కూడా దోషాలు ఏవైనా కనిపిస్తే వాటి భారం కూడా పదవ గ్రహం మీద మోపేయొచ్చో లేదో చూడాలి. ప్రస్తుతానికి మాత్రం కచ్చితమైన సాక్ష్యాధారాలేవీ మన చేతికి చిక్కలేదు.

అయినా ఎప్పుడో అప్పుడు, పూర్తిగా వేసారి ప్రయత్నం మానుకోబోతున్నప్పుడు అనుకోకుండా ఏదో (షారన్, ప్లూటోలలా) దొరకొచ్చు. అయితే అలాంటి కాకతాళీయ సంఘటన కోసం ఎన్నో ఏళ్లుగా ఎదురుచూస్తున్నా అలాంటిదేమీ జరగలేదు.

అలాంటిది రేపే జరగదని నియమం కూడా ఏమీ లేదు.