సుబ్బారావు

–

సాపేక్ష లోకం

మూలం : **జార్జ్‌గామోవ్**

అనువాదం : **వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి**

మా ఊళ్లో స్పీడ్ లిమిట్

ఆ రోజు బ్యాంక్ హాలీడే.

గడియారం తొమ్మిది కొట్టింది. నెమ్మదిగా దుప్పటి తెరుచుకొని, ఒళ్లు విరుచుకుని, కళ్లు నులుముకుని బద్ధకంగా లోకంకేసి చూశాడు సుబ్బారావ్. చదవని పరీక్షలో ఆన్సరు పేపర్‌లా రోజంతా ఖాళీగా కనిపించి వెక్కిరిస్తోంది, సవాలు చేస్తోంది. బ్యాంక్ ఉన్న రోజుల్లో అయితే బెంగ లేదు. గంట గంటకీ టీ కాఫీలు, మేనేజర్ వ్యక్తిగత జీవితం గురించి తోటి ఉద్యోగులతో కూపీలు, క్రికెట్ స్కోర్లు, రంజీత్ ట్రోఫీలు... కాలానికి నిప్పెట్టడానికి శతకోటి మార్గాలు. కాని ఈ రోజు పొద్దుపోయేదేలా?

మెల్లగా శక్తంతా కూడదీసుకుని, పక్క మీంచి లేచి, ఒక్కడూ వెళ్లి వరండాలో కూర్చుని ఓ రంకె వెయ్యగానే, సతీ సక్కుబాయి లాంటి పనిమనిషి రుక్కు, చప్పున ఓ కప్పు తెచ్చి చేతిలో పెట్టింది. చిన్న చప్పుడుతో కాఫీ ఆస్వాదిస్తూ, మందగమనంతో ఎక్స్‌ప్రెస్ తిరగేస్తూ కూర్చున్నాడు. తన దృష్టి ముందు సినిమాల కాలమ్ మీద, ముఖ్యంగా ఓ కొత్త సినిమా మీద పడింది. "లేచిపోదాం..రా!" ఛీఛీ! ప్రతీ సినిమాలోను ఇదే గోల. అయినా వీళ్లు మనుషులా, పక్షులా? బుద్ధిగా తల్లిదండ్రులు తెచ్చిన సంబంధమే చేసుకోవాలని ఒట్టేసుకున్న సుబ్బారావుకి, ఆ రోజు సినిమాలేవీ నచ్చలేదు. ఏదో కొత్తదనం కోసం వెతుకుతున్న సుబ్బారావుకి ఒకే సినిమాకి నానా పేర్లూ పెట్టి కాలమ్ నిండా అచ్చు వేశారేమోనన్న చిన్న అనుమానం కూడా కలిగింది. విసుగుతో సినిమాల పేజీ తిప్పి మిగతా పేజీలు తిరగేస్తూ కూర్చున్నాడు. ఇంతలో ఒక చోట మూలగా అచ్చయిన ఓ చిన్న ప్రకటన అతడి దృష్టిని ఆకట్టుకుంది. దగ్గర్లోనే ఉన్న ఓ కాలేజిలో అధునిక భౌతిక శాస్త్రం మీద వరసగా ఉపన్యాసాలు నిర్వహిస్తున్నారు. ఈ రోజు మధ్యాహ్నం ఐనిస్టయిన్ సాపేక్షతా వాదం మీద ఉపన్యాసం. పిక్చరు మాని లెక్చరుకెళ్తే ఎలా ఉంటుందని ఓ సారి ఆలోచించాడు. ఈ మొత్తం భూప్రపంచకంలో ఐనిస్టయిన్ సిద్ధాంతాన్ని అర్థం చేసుకున్న వాళ్లు పట్టుమని ఓ డజను మందికన్నా ఉండరని ఎక్కడో విన్నాడు. ఏం

తెలుసు? తను పదమూడో వాడు అవుతాడేమో? ఎలాగైనా ఈ లెక్చరుకెళ్లాల్సిందే. అసలు ఇలాంటి లెక్చర్లు తనలాంటి వారి కోసమేనని అక్కడి వాళ్లకి నిరూపించాల్సిందే అనుకున్నాడు సుబ్బారావు.

కొంచెం ఆలస్యంగా కాలేజి ఆడిటోరియం చేరాడు సుబ్బారావు. అప్పటికే ఉపన్యాసం మొదలైపోయింది. ఆడిటోరియంలో ఎక్కువగా స్టూడెంట్లే ఉన్నారు. జెండా కొయ్య లాంటి, నెరిసిన గడ్డపు పెద్దాయన ఎవరో బ్లాక్ బోర్డు మీద ఏవో పిచ్చి గీతలు గీస్తూ సాపేక్షతా వాదానికి సంబంధించిన మౌలిక భావనలు వివరిస్తుంటే పిల్లలంతా శ్రద్ధగా వింటున్నారు.

విన్న కాసేపట్లో సుబ్బారావుకి ఐనిస్టయిన్ సిద్ధాంతం గురించి ఒక విషయం అర్థమయ్యింది. సాధ్యమైన వేగాలలో ఒక గరిష్ఠ వేగం ఉంటుందని, కదిలే ఏ వస్తువూ అంత కన్నా ఎక్కువ వేగంతో కదలలేదని, ఈ పరిమితి వల్ల కొన్ని విచిత్రమైన పరిణామాలు కలుగుతున్నాయని మాత్రం అతడికి అర్థమయ్యింది. అయితే ఆ గరిష్ఠ వేగం సెకనుకి 186,000 మైళ్లని, అందుకే సాధారణ జీవనంలో సాపేక్షతా ప్రభావాలు కనిపించవని కూడా ఉపన్యాసం చెపుతున్న ప్రొఫెసర్ అన్నాడు. ఆ సాపేక్షతా ప్రభావాల గురించి ఆలోచిస్తే చాలా విపరీతంగా అనిపించాయి సుబ్బారావుకి. ప్రపంచం పట్ల మనకి ఉండే సాధారణ అవగాహనకి, ఆ ప్రభావాలకి మధ్య ఎక్కడా సంబంధం లేనట్టు కనిపించింది. కుంచించుకుపోయే మానదండాలు (measuring rods) గురించి, వేగం తగ్గే విడ్డూరపు గడియారాల గురించి ఊహించుకోవడం మొదలుపెట్టాడు. కాంతివేగాన్ని సమీపిస్తుంటే ఇలాంటి పరిణామాలు కనిపిస్తాయని ప్రొఫెసర్ అన్నాడు. వాటి గురించి ఆలోచిస్తుంటే మెల్లగా నిద్ర ముంచుకొచ్చింది...

తిరిగి కళ్లు తెరిచి చూసేసరికి మునుపటి లెక్చర్ హాల్‌లో లేడు. ఊళ్లో ఏదో సిటీ బస్ స్టాండ్‌లో ఓ బల్ల మీద కూర్చుని ఉన్నాడు. ఆ బస్ స్టాండ్ ఉన్న రోడ్డు పక్కన ఏవో పాతకాలపు కాలేజి భవనాలు వరసగా ఉన్నాయి. ఏమైనా కల గంటున్నానా అని అనుమానం వచ్చింది. కాని చుట్టూ చూస్తే పరిసరాలు మామూలుగానే ఉన్నాయి. అల్లంత దూరంలో నించున్న పోలీసు కూడా మామూలుగా అందరు పోలీసుల్లాగానే ఉన్నాడు. ఎదురుగా ఉన్న ఎత్తైన భవనం మీద ఉన్న పెద్ద గోడ గడియారం ఐదు గంటలు చూపిస్తోంది. రోడ్లు ఇంచుమించు నిర్మానుష్యంగా ఉన్నాయి. అల్లంత దూరం నుండి ఓ మనిషి సైకిల్ మీద వస్తున్నాడు. సమీపిస్తున్న ఆ సైకిల్‌ని చూసి సుబ్బారావు ఆశ్చర్యంతో నోరు వెళ్లబెట్టాడు. ఎందుకంటే ఆ సైకిలు, దాని మీద ఉన్న మనిషి సైకిల్ కదులుతున్న దిశలో కుంచించుకుపోయినట్టు కనిపిస్తున్నారు. అంతలో గోడ గడియారం ఐదు కొట్టింది. అది విని తొందరలో ఉన్నట్టు ఆ సైకిలు మనిషి వేగంగా తొక్కడం మొదలుపెట్టాడు.

సైకిల్ వేగం పుంజుకుంటుంటే ఆ మనిషి, సైకిలు ఇంకా ఇంకా కుంచించుకుపోయి పలచగా కాగితపు బొమ్మల్లా కనిపించసాగారు.

సుబ్బారావుకి ఒక్క క్షణం ఏం జరుగుతోందో అర్థం కాలేదు. కాని అంతలో బుర్రలో ఏదో తళుక్కుమంది. ఇందాక ఉపన్యాసంలో విన్న విషయం గుర్తొచ్చింది. బయట కనిపిస్తున్న వైపరీత్యాల అంతరార్థం అర్థమయ్యింది. "ఇక్కడ స్పీడ్ లిమిట్ చాలా తక్కువ అన్నమాట," తనలోతనే తర్కించుకున్నాడు సుబ్బారావు. "అందుకేనేమో ఆ మూల నించున్న కానిస్టేబుల్ ఇంచుమించు నిద్రావస్థలో ఉన్నాడు. ఇక మితిమీరిన వేగంతో పోవడం ఈ ఊళ్లో ఎవరికీ సాధ్యం కాదు." అంతలో ఆ దారి వెంట భూమ్యాకాశాలు దద్దరిల్లిపోయేలా చప్పుడు చేసుకుంటూ ఓ టాక్సీ కూడా వచ్చింది. కాని దాని వేగం కూడా ఆ సైకిల్ వేగం కన్నా పెద్దగా ఏమీ లేదు. విషయం ఏంటో సైకిల్ వ్యక్తిని అడిగి కనుక్కుందామని సుబ్బారావు, కానిస్టేబుల్ పరాకుగా ఉన్న సమయం చూసి, అక్కడే ఉన్న మరో సైకిల్ తీసుకుని ఇందాక చూసిన సైకిల్ వెంటపడ్డాడు. సైకిల్ కదలగానే తను కూడా ఇందాక చూసిన వాళ్లలాగే కుంచించుకుపోతాడని ఆశించాడు. పైగా ఇటీవలి కాలంలో కొద్దిగా ఒళ్లు పెంచిన విషయం అతడు మరిచిపోలేదు (పనిమనిషి ఆ విషయం మరిచిపోయే అవకాశం కూడా ఇవ్వడం లేదు). కాని తీరా సైకిల్ కదిలాక తనకేసి చూసుకుంటే, తను గాని, తన సైకిల్ గాని ఒక్క అంగుళం కూడా కుంచించుకుపోలేదు. కాని తన పరిసరాలు మాత్రం విచిత్రంగా మారిపోవడం చూసి ఆశ్చర్యపోయాడు. ఈ సారి రోడ్లు కుంచించుంకపోయాయి. అంగళ్లలో కీటికీలు కుంచించుకున్నాయి. ఇందాక గుమ్మడిపండులా నిండుగా కనిపించిన కానిస్టేబుల్ పాపం చిక్కి సగం అయ్యాడు.

"తస్సాదియ్యా!" చిన్నగా అరిచాడు సుబ్బారావు. "రహస్యం ఇప్పుడు అర్థమయ్యింది. సాపేక్షత అంటే ఇదే కాబోలు. నా బట్టి కదిలే ప్రతీ ఒక్కటి కుంచించుకుంటుంది అన్న మాట. 'అసలు' ఎవరు కదిలారన్నది ముఖ్యం కాదు." సైకిల్ తొక్కడంలో సుబ్బారావుది అందెవేసిన కాలు. చిన్నప్పుడు వాళ్ల మండలంలో పెట్టిన సైకిల్ పోటీల్లో వరసగా మూడేళ్లు మొదటి స్థానంలో గెలిచాడు. సైకిల్ వేగంగా తొక్కి ఇందాకటి సైకిల్ వ్యక్తిని అందుకోవాలని చూశాడు. కాని ఎంత బలంగా తొక్కినా అసలు బండి కదలదేం? బయలుదేరినప్పుడు సులభంగానే వేగం పెంచగలిగాడు. కాని వేగం పెరుగుతున్న కొద్ది ఇంకా ఇంకా హెచ్చువేగాలని సాధించాలంటే ఇంకా ఇంకా కష్టం అవుతోంది. ఇందాకటి సైకిల్ వ్యక్తిగాని, టాక్సీ గాని, తను గాని ఒక వేగం కన్నా ఎక్కువ ఎందుకు వేగంగా పోలేకపోతున్నారో ఇప్పుడు అర్థమయ్యింది. ఇందాక ప్రొఫెసర్ తన ఉపన్యాసంలో కాంతి వేగాన్ని మించిన వేగం ఉండదని, దాన్ని మించి పోవడం సాధ్యం కాదని చెప్పిన విషయం

గుర్తొచ్చింది. కాని తను మాత్రం పట్టుదలగా తొక్కుతూ పోయాడు. తన పరిసరాలలో వస్తువులు ఇంకా ఇంకా సన్నగా కనిపించసాగాయి. అంతలో రోడ్డు మలుపు తిరిగిన చోట ఎదుట ఉన్న సైకిల్ వ్యక్తిని చేరుకున్నాడు. అయితే ఆ వ్యక్తి, తను ఎక్కిన సైకిల్ తక్కిన వస్తువుల్లాగా కుంచించుకోకుండా, మామూలుగానే ఉండడం చూసి మొదట ఆశ్చర్యపోయాడు సుబ్బారావు. 'ఓహ్! మేం ఇద్దరం ఒకరిబట్టి కదలడం లేదు కాబట్టి, పరిమాణంలో మార్పు లేదన్నమాట,' అని తనలో తనే అనుకుంటూ, ఆ సైకిల్ వ్యక్తిని పలకరించాడు.

"చూడు బాబు! స్పీడ్ లిమిట్ ఇంత తక్కువగా ఉన్న ఊళ్ళో బతకడం కష్టంగా అనిపించడం లేదూ?"

"స్పీడ్ లిమిటా?" అవతలి వ్యక్తి ఆశ్చర్యంగా అడిగాడు. "ఇక్కడ అసలు అలాంటిదేం లేదే? ఎక్కడికైనా, ఎంత వేగంగానైనా వెళ్లగలను. ఈ తుక్కు సైకిలు కాకుండా నా దగ్గర ఓ మోటర్ సైకిలు కూడా ఉంది. కావాలంటే దాని మీద ఇంకా వేగంగా వెళతాను".

"కాని మరి ఇందాక చూసినప్పుడు చాలా నెమ్మదిగా వెళుతున్నారే?" అర్థంగాక అడిగాడు సుబ్బారావు. "నేనా? నెమ్మదిగా వెళుతున్నానా?" కాస్త కోపంగా అడిగాడా వ్యక్తి. "మీరు ఒక విషయం గమనించినట్టు లేరు. మీరు నన్ను పలకరించిన దగ్గరనుంచి అప్పుడే ఐదు రోడ్లు దాటేశాం."

"కాని మరి రోడ్లు సన్నగా మారిపోయాయి కదా?"

"ఎలాగైతేనేం? రోడ్లు సన్నబడితేనేం, మనం వేగంగా పోతేనేం? రెండూ ఒకటేగా? పోస్ట్ ఆఫీస్ చేరుకోవాలంటే పదిరోడ్లు దాటాలి. మరి కొంచెం గట్టిగా తొక్కితే రోడ్లు ఇంకా చిన్నవై పోస్ట్ ఆఫీస్ ఇంతలోనే వచ్చేస్తుంది. ఇదుగో మనం అనుకుంటుండగానే వచ్చేసింది," సైకిలు రోడ్డు పక్క ఆపుతూ అన్నాడా వ్యక్తి.

సుబ్బారావు పోస్ట్ ఆఫీస్ గడియారం చూస్తూ అన్నాడు. "అబ్బా! ఐదున్నర అయ్యిందే! అంటే ఇక్కడికి రావడానికి అరగంట పట్టింది అన్నమాట. మిమ్మల్ని మొట్టమొదట చూసినప్పుడు సరిగ్గా ఐదు అయ్యింది."

"కానీ మీకు అరగంట గడిచినట్టు అనిపించిందా?" అని అడిగాడు సైకిలు వ్యక్తి. నిజమే, అరగంట గడిచినట్టు అనిపించనే లేదు. సుబ్బారావు ఒప్పుకున్నాడు. ఓసారి తన చేతి గడియారం చూసుకొని ఉలిక్కి పడ్డాడు– అది 5:05 చూపిస్తోంది.

"పోస్ట్ ఆఫీస్ గడియారం వేగంగా నడుస్తోందా?" అర్థం కాక అడిగాడు సుబ్బారావు.

"అవును మరి. లేదా మీరు వేగంగా కదులుతున్నారు కాబట్టి. చేతి గడియారం నెమ్మదిగా నడుస్తోందని చెప్పొచ్చు. అయినా నాకు అర్థం కాక అడుగుతాను. మీరేమైనా

ఆకాశం నుండి ఊడిపడ్డారా? ఏమీ తెలీనట్టు మాట్లాడుతున్నారే?" అని కాస్త విసుక్కుంటూ ఆ సైకిలు వ్యక్తి పోస్ట్ ఆఫీస్‌లోకి వెళ్లిపోయాడు.

ఈ సంభాషణ తరువాత సుబ్బారావు కాస్త ఆలోచనలో పడ్డాడు. ఈ చిత్రవిచిత్ర పరిణామాలన్నీ బోధపరచడానికి ఇందాక ఉపన్యాసం ఇచ్చిన ప్రొఫెసర్ ఉంటే ఎంత బావుండును? ఆ సైకిలు కుర్రాడు ఎవడో స్థానికుడు. ఈ వ్యవహారం అంతా బాగా అలవాటు ఉన్నవాడు. ఇక చేసేది లేక ఆ విచిత్ర ప్రపంచాన్ని తనే అన్వేషించాలని అనుకున్నాడు. పోస్ట్ ఆఫీస్ గడియారం చూసి తన చేతి గడియార్రం సరిదిద్దుకున్నాడు. అక్కడే ఓ పది నిముషాలు ఆగి రెండు గడియారాలు ఒక్కలా నడుస్తున్నాయో లేదో చూసుకున్నాడు. తన వాచీ ఈ సారి నెమ్మదిగా నడవడం లేదని గమనించి "హమ్మయ్య" అనుకొని, ఈ సారి మళ్లీ తన సైకిలు ఎక్కి రైల్వే స్టేషను దిశగా బయలుదేరాడు.

ఈ సారి గడియారం కేసి చూసుకుంటే అది మళ్లీ నెమ్మదిగా నడవడం చూసి ఆశ్చర్యపోయాడు.

"ఇది కూడా ఏదో సాపేక్ష ప్రభావమే అయ్యుంటుంది," మనసులోనే అనుకున్నాడు సుబ్బారావు. దీని గురించి బాగా తెలిసిన వాళ్లని ఎవర్నయినా పట్టుకుని అన్నీ వివరంగా అడగాలి అనుకున్నాడు.

ఆ అవకాశం అంతలో రానే వచ్చింది. పక్కనే ఓ రైల్వేస్టేషను ఉంది. ఓ మధ్యవయస్కుడు– నలభై ఉంటాయేమో – రైలు దిగి బయటికి వస్తున్నాడు. అతడిని కలుసుకోవడానికి ఓ ముసలావిడ వచ్చింది. అతడిని చూడగానే "తాతయ్యా!" అంటూ సంతోషంగా పలకరించింది. అది విని సుబ్బారావు ఉలిక్కిపడ్డాడు. ఉత్సుకత చంపుకోలేక, విషయం తెలుసుకుందామని, వాళ్ల సామను మోసిపెట్టే మిషతో వాళ్లిద్దర్నీ సమీపించాడు.

"మీ కుటుంబ వ్యవహారాల్లో తల దూరుస్తున్నాను అనుకోకపోతే ఒక్కటి అడుగుతాను," అన్నాడు సుబ్బారావు. "మీరు నిజంగా ఈ ముసలావిడకి తాతయ్యా? నేను ఈ ఊరికి కొత్త. నాకు అసలు ఇక్కడ ఏమీ అర్థం కావడం లేదు..."

"ఓ అదా!" నవ్వుతూ అన్నాడు ఆ వ్యక్తి. "నేనో దేశదిమ్మరిని. అంటే ఇల్లు పట్టక అలా తిరుగుతానని కాదు. నా ఉద్యోగం అలాంటిది. ఎక్కువగా ప్రయాణించాల్సి ఉంటుంది. చాలా కాలం రైల్లోనే జీవిస్తాను. కాబట్టి ఊళ్లో ఉండే మా బంధువుల కన్నా నాకు కాలం నెమ్మదిగా నడుస్తుంది. నెమ్మదిగా ముసలివాడిని అవుతాను. ఏదో నా అదృష్టం బావుండి ఈ రోజు ఇలా వచ్చి నా చిన్నారి మనవరాలిని సజీవంగా చూడగలుగుతున్నాను.. ఇదుగో చూడండి టాక్సీలో సామను ఎక్కించాలి. మా మనవరాలు అవస్థ పడుతోంది. మనం మళ్లీ కలుద్దాం," అంటూ హడావుడిగా వెళ్లిపోయాడా వ్యక్తి.

సుబ్బారావు మళ్లీ ఒంటరివాడయ్యాడు. అతడికంతా అయోమయంగా ఉంది. తను ఎక్కడున్నాడు? ఎప్పుడు వస్తాడు? అసలేంటి ఈ వ్యవహారం అంతా? మనసంతా చిరాగ్గా ఉన్నప్పుడు కడుపులో కాస్త పడేసుకోవడం సుబ్బారావుకి చిన్నప్పటినుంచి ఓ అలవాటు. కాబట్టి స్టేషన్లోకి వెళ్లి ఓ టీ స్టాల్‌లో రెండు సమోసాలు కొనుక్కొని తిన్నాడు. అవి సులభంగా మింగుడుపడేందుకు గాను ఓ టీ కూడా తాగాడు. దాంతో మెదడు యధావిధిగా పనిచెయ్యడం మొదలుపెట్టింది.

ఆలోచించి చూడగా సాపేక్షతా సిద్ధాంతంలో ఏదో అంతర్ వైరుధ్యం ఉన్నట్టు కనిపించింది.

"మరి అంతా సాపేక్షమే అయితే ప్రయాణీకులు కూడా ఊళ్లో ఉన్న వాళ్లకి ముసలి వాళ్లయినట్టు కనిపించాలి. అంటే ఇద్దరూ ఒకరికొకరు ముసలి వాళ్లుగా కనిపించినా, నిజానికి ఎవరికి వారు యవ్వనవంతులే అయ్యుండాలి. కాని ఆలోచిస్తే ఇది కూడా అర్థం లేకుండా ఉంది. పండు జుట్టు సాపేక్షంగా ఉంటుందా? అంతలో స్టేషన్లో హోటల్లో ఓ వ్యక్తి ఒంటరిగా కూర్చుని కనిపించాడు. సందేహ నివారణ కోసం ఆ వ్యక్తిని వినమ్రంగా సమీపించాడు సుబ్బారావు.

"అయ్యా నమస్కారం! ఓ చిన్న సందేహం. ఇలా రైల్లో ప్రయాణించే వాళ్లు యవ్వనంగా ఉండటానికి ప్రయాణించకుండా ఊళ్లో ఉండేవాళ్లు ముసలివాళ్లు కావడానికి బాధ్యులు ఎవరంటారు?" అడిగాడు సుబ్బారావు.

"అందుకు బాధ్యుడిని నేనే," అన్నాడామనిషి నిర్లిప్తంగా.

"అబ్బ! మీకు శతకోటి దండాలు. నా సమస్యని ఇట్టే తీర్చేశారు. మీరు గాని ఇక్కడ ఏదైనా వైద్య సదస్సుకి అధ్యక్షులా?"

"లేదే!" కాస్త ఖంగు తిన్నట్టుగా అన్నాడు. "నేనిక్కడ పనిచేసే బ్రేక్ మాన్‌ని!"

"ఏంటీ? మీరు బ్రేక్ మానా?" నమ్మలేనట్టుగా అన్నాడు సుబ్బారావు. "అంటే రైలు స్టేషన్‌లోకి వచ్చేటపుడు బ్రేకులు వేసే ... బ్రేక్ మానా?"

"అవును. నేను చేసే పని సరిగ్గా అదే. అలా నేను బ్రేకు వేసిన ప్రతీసారీ రైలు నెమ్మదించిన ప్రతీసారీ, రైల్లో ఉన్నవారి వయసు బయట ఉన్న వారి వయసు కన్నా కాస్త నెమ్మదిస్తుంది. అయితే ఇందులో డ్రైవర్ పాత్ర కూడా ఉందనుకోండి..." ఘనత అంతా తనకే కాదన్నట్టు కాస్త వినయంగా అన్నాడు."రైలు బయలు దేరుతున్నప్పుడు, డ్రైవర్ రైలు వేగాన్ని పెంచినపుడు కూడా అలాగే రైలు లోపల ఉన్న వారి వయసు తగ్గుతూ ఉంటుంది."

"కాని రైలు వేగం తగ్గడానికి, పెరగడానికి ఇలా ప్రయాణీకులు యవ్వనంగా ఉండిపోవడానికి మధ్య ఏమిటి సంబంధం?" అయోమయంగా అడిగాడు సుబ్బారావు.

"ఓహ్ అదా? అదీ..." కాస్త బుర్ర గోక్కుంటూ అన్నడు బ్రేక్ మాన్. "ఓ సారి ఇలాగే ఆ రైల్లో ప్రయాణిస్తున్న ఓ ప్రొఫెసర్‌ని ఇదే విషయం అడిగా. అందుకు ఆయన ఏదో పెద్ద అర్థం పర్థం లేని ఉపన్యాసం దంచాడు. ఆ కారణం వల్లే సూర్య కాంతి కూడా 'గురుత్వ అరుణ భ్రంశం' (gravitational red shift) జరుగుతుందని కూడా ఏదో అన్నాడు. ఆ అరుణ ఎవరో, ఆ భ్రంశం అంటే ఏమిటో, ఇప్పటికీ అర్థం కాదు నాకు. ఆ గొడవేంటో మీకు గాని ఏమైనా తెలుసా?

"నాకా?" బింకంగా అన్నాడు సుబ్బారావు, "ససేమిరా తెలీదు."

బ్రేక్ మాన్ తల అడ్డుగా ఊపుతూ వెళ్లిపోయాడు.

* * *

ఇంతలో ఎవరో తన జబ్బ పట్టుకుని బలంగా కుదుపుతున్నట్టయ్యి ఉలిక్కిపడి లేచాడు సుబ్బారావు. కళ్లు నులుముకుని చూసుకుంటే తను ఉన్నది స్టేషన్‌లో కాఫీ హోటల్ కాదు. ఇందాక ప్రొఫెసర్ ఉపన్యాసం జరుగుతున్న ఆడిటోరియంలో. ఆడిటోరియం అప్పటికే ఖాళీ అయ్యింది. లైట్లు ఆపేస్తున్నారు. అతడిని మేల్కొలిపిన వాచ్ మాన్ "ఇక హాలు మూసేస్తునానం సార్. మీకు ఇంకా నిద్రొస్తే దయచేసి ఇంటికెళ్లి పడుకోండి," అని సలహా ఇచ్చాడు.

సుబ్బారావు నీరసంగా సీట్లోంచి లేచి, హాలు బయటికి నడిచి, కాళ్ళీడ్చుకుంటూ ఇంటి ముఖం పట్టాడు.

సుబ్బారావు కలకి కారణమైన ప్రొఫెసర్ ఉపన్యాసం

సోదర సోదరీమణులారా,

తగినంత పరిపాకం లేని దశలో మనిషి మనస్సు ఆయతనం (space, స్థలం) గురించి, కాలం గురించి కొన్ని తప్పుడు భావాలని రూపొందించుకుంది. నిరంతరం జరిగే విశ్వసంఘటనలకి ఆయతనం (space), కాలం అనే రెండు తత్వాలు అంచలమైన నేపథ్యాన్ని అందిస్తున్నాయని భావించింది. ఆ భావాలే తరతరాలుగా మనకి వారసత్వంగా వస్తున్నాయి. న్యూటన్ మహాశయుడు మొట్టమొదటి సారిగా తన ప్రిన్సిపియాలో ఈ సాంప్రదాయక భావాలని ఇలా వ్యక్తం చేశాడు.

'నిరపేక్షమైన ఆయతనం (absolute space), స్వతస్సిద్ధంగా, ఏ బాహ్య విషయాలతోను సంబంధం లేకుండా ఎప్పుడూ ఒకేలా నిశ్చలంగా ఉంటుంది.'

అలాగే 'నిరపేక్షమైన, సత్యమైన, గణితపరమైన కాలం, ఏ బాహ్య విషయాలతోను

సంబంధం లేకుండా, సమంగా ప్రవహిస్తుంటుంది.'

ఆయతనం గురించి, కాలం గురించి ఈ నమ్మకాలు ఎంత లోతుగా పాతుకుపోయాయంటే, వాటిని మూల సిద్ధాంతాలుగా, అక్షర సత్యాలుగా అందరూ ఒప్పుకున్నారు. వాటి విషయంలో అనుమానపు ఛాయలు కూడా ఎవరికీ ఉన్నట్టు తోచలేదు.

కాని గత శతాబ్దపు ఆరంభంలో, అధునాతన ప్రయోగాత్మక పద్ధతుల వల్ల వచ్చిన ఎన్నో ఫలితాలని, ఈ సాంప్రదాయక ఆయతన, కాలాల నేపథ్యంలో పరిశీలించినప్పుడు, ఎన్నో రకాల అంతర్ వైరుధ్యాలు పైకితేలాయి. ఈ విపరీత ఫలితాలని చూసి, ఆధునిక శాస్త్రవిజ్ఞాన లోకానికి రారాజు అని చెప్పుకోదగ్గ ఆల్బర్ట్ ఐనిస్టయిన్ మరో విప్లవాత్మకమైన భావనని సూచించాడు. ఆయతనం (space) గురించి, కాలం గురించి ఈ పాత భావాలని కేవలం మనం సాంప్రదాయపు బలం వల్లనే పట్టుకుని వేలాడుతున్నాం అన్నాడు. ఈ కొత్త విపరీత ఫలితాలని అర్థవంతం చేసే విధంగా ఈ పాత భావాలని మార్చుకుంటే మేలని సూచించాడు. కాల, ఆయతనాల గురించిన పాత భావాలు మన రోజువారీ జీవితానుభవం మీద ఆధారపడ్డాయి. మరింత అధునాతనమైన ప్రయోగాత్మక పద్ధతుల దృష్ట్యా ఈ పాత భావాలు అంత కచ్చితమైనవి కావని తేటతెల్లం అయ్యింది. దైనందిన జీవనంలోనే కాక, భౌతిక శాస్త్రపు తొలిదశలకి చెందిన మరింత సరళమైన ప్రయోగాత్మక పరిస్థితుల్లోను, కాల, ఆయతనాలకి సంబంధించిన మరింత కచ్చితమైన భావాలకి, ఈ పాత భావాలకి మధ్య తేడా అత్యల్పంగా ఉండడం విశేషం. కాని దినదినం విస్తరిస్తున్న ఆధునిక విజ్ఞానాన్వేషణా భూమికలలో ఈ తేడాలు కూడా విపరీతంగా పెరగడం వల్ల ఇక పాతభావాలని విడనాడడం తప్పనిసరి అయ్యింది.

పాత భావాలకి గొడ్డలిపెట్టు అయిన ఓ ముఖ్యమైన ప్రయోగాత్మక ఫలితం ఉంది. అది "శూన్యంలో కాంతి వేగం, సాధ్యమైన భౌతిక వేగాలలోకెల్లా గరిష్ఠమైన వేగం అన్న వాస్తవం". పందొమ్మిదవ శతాబ్దపు చివరి భాగంలో అమెరికన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త మికెల్సన్ చేసిన ప్రయోగాలలో ఓ ముఖ్యమైన విషయం బయటపడింది. కాంతి ప్రసార వేగం మీద భూమి చలన ప్రభావం ఎలా ఉంటుందో తెలుసుకోవడమే ఆ ప్రయోగాల లక్ష్యం. కాని తీరా ప్రయోగం చేసి చూస్తే కాంతి వేగం మీద భూమి చల ప్రభావమే లేదని తెలిసి వైజ్ఞానిక లోకం నిర్ఘాంతపోయింది! ఇది చాలా అనూహ్యమైన ఫలితం అని, చలనానికి సంబంధించిన మన ప్రాథమిక భావాలకి ఈ ఫలితం పూర్తిగా చుక్కెదురుగా ఉందని ప్రత్యేకించి చెప్పనక్కర్లేదు. కాంతి మూలం ఏ దిశలో ప్రయాణించినా, ఎంత వేగంతో ప్రయాణించినా దాని నుండి వెలువడే కాంతి మాత్రం శూన్యంలో ఎప్పుడూ ఒకే కచ్చితమైన వేగంతో ప్రయాణించడం శాస్త్రవేత్తలకి ఆశ్చర్యం కలిగించింది. ఎందుకంటే ఓ కదిలే

వస్తువుకి మనం ఎదరు వెళితే, అది మన వైపుగా మరింత వేగంతో వస్తున్నట్టు అనిపిస్తుంది. అలాగే ఓ కదిలే వస్తువుని మనం వెంబడిస్తే మన నుండి మరింత తక్కువ వేగంతో కదులుతున్నట్టు అనిపిస్తుంది. చలనానికి సంబంధించి ఇది చాలా ప్రాథమికమైన విషయం.

శబ్దం విషయంలో కూడా ఈ సూత్రం వర్తిస్తుంది. ఉదాహరణకి దూరంగా ఉన్న ఓ శబ్దమూలం (లౌడ్ స్పీకర్ లాంటిది) నుండి ఓ శబ్ద తరంగం మన దిశగా వస్తోంది అనుకుందాం. మనం ఓ కారులో దానికి ఎదురెళ్లి దాన్ని కలుసుకుంటున్నాం అనుకుందాం. అలాంటి పరిస్థితుల్లో శబ్ద వేగం మరింత ఎక్కువైనట్టు అనిపిస్తుంది. అలాగే మనం కారులో వెళుతున్నప్పుడు మన వెనక నుండి వచ్చిన శబ్ద తరంగం మనని దాటుకుంటూ ముందుకి పోతున్నప్పుడు శబ్ద వేగం మరింత తక్కువైనట్టు అనిపిస్తుంది. రెండు కదిలే వస్తువుల మధ్య సాపేక్ష వేగాన్ని కొలిచేటప్పుడు ఈ విధంగా వేగాలని కూడడం, తీసేయడం పరిపాటిగా చేసేదే.

కాని ఆశ్చర్యం ఏంటంటే ఇలాంటి పరిణామాలేవీ కాంతి విషయంలో కనిపించలేదు. ఎలా కొలిచినా కాంతి వేగం మాత్రం శూన్యంలో స్థిరంగా 300,000 కిమీ/సెకను ఉండడం కనిపించింది.

"బాగానే ఉంది గాని, చిన్న చిన్న వేగాలని కలిపి, కలిపి కాంతి వేగాన్ని మించిన వేగాన్ని సాధించలేమా?" అని మీరు అడగవచ్చు.

ఉదాహరణకి ఓ రైలు కాంతి వేగంలో ముప్పావు వంతు వేగంతో కదులుతోంది అనుకుందాం. దాని మీద ఓ హీరో ఎవడో కాంతి వేగంలో ముప్పావు వంతు వేగంతో ఉరుకుతున్నాడు అనుకుందాం. పైన చెప్పుకున్న 'వేగాల కూడిక' సిద్ధాంతం ప్రకారం, రైలు బయట నుండి చూసే వారికి హీరో కాంతి వేగానికి ఒకటిన్నర రెట్లు వేగంతో కదులుతున్నట్టు అనిపిస్తుంది! అంటే మన హీరో గారు పరుగుపందెంలో కాంతిని కూడా చిత్తుగా ఓడించగలరు అన్న మాట. కాని వాస్తవం ఏమిటంటే హీరోగారి వేగం కాంతివేగం కన్నా తక్కువే ఉంటుంది. ఎంతటి హీరో అయినా కాంతి వేగాన్ని ఎవరూ అధిగమించలేరు అంటుంది సాపేక్షతా సిద్ధాంతం. మరి అంత పెద్ద వేగాల వద్ద 'వేగాల కూడిక' సిద్ధాంతం ఉల్లంఘించబడినప్పుడు, తక్కువ వేగాల వద్ద కూడా అది ఉల్లంఘించబడుతోందా అన్న ప్రశ్నబయలుదేరుతుంది.

దాని గణితపరమైన వివరాలన్నీ ఇక్కడ విపులంగా చర్చించబోవడం లేదు గాని, ఎదురెదురుగా $v1,v2$ వేగాలతో కదులుతున్న రెండు వస్తువుల మధ్య సాపేక్ష వేగాన్ని (v) తెలిపే సూత్రం,

$v = v1 + v2$ కాదు. అసలు సూత్రం.

$$v = \frac{v1 + v2}{1 + v1v2/c^2}$$

(1)

ఇక్కడ c అంటే శూన్యంలో కాంతి వేగం అన్నమాట.

అలాగే ఒకే దిశలో v1,v2 వేగాలతో కదులుతన్న రెండు వస్తువుల మధ్య సాపేక్ష వేగాన్ని (v) తెలిపే సూత్రం,

v= v1 - v2 కాదు. అసలు సూత్రం.

$$v = \frac{v1 - v2}{1 - v1v2/c^2}$$

(2)

పై రెండు సూత్రాలలోను (eqns, (1,2)) v1,V2 విలువలు (కాంతి వేగంతో పోలిస్తే) బాగా చిన్నవైతే, హారం (denominator) లో ఉన్న (v1,v2)/(c^2) అన్న విలువ చాలా చిన్నది అవుతుంది. కాబట్టి ఆ రాశిని నిర్లక్ష్యం చేస్తే పై రెండు సూత్రాలు ఇలా మారుతాయి.

v = v1 + v2

లేదా

v = v1 - v2

అంటే సాంప్రదాయక 'వేగాల కూడిక' సూత్రంగా మారిపోతాయన్న మాట.

ఈ కొత్త సూత్రం ప్రకారం పైన ఇవ్వబడ్డ ఉదాహరణలో బయటి నుండి చూస్తున్న వారి బట్టి హీరో వేగం ఎంతో లెక్కెడితే,

v1=$^3/_4$c, v2=$^3/_4$c, కాబట్టి, పైన సూత్రంలో ప్రతిక్షేపిస్తే (substitute),

v=($^3/_4$c + $^3/_4$c) /(1+($^3/_4$c*$^3/_4$c)/(c*c)) = $^{24}/_{25}$c

అని వస్తుంది. అంటే సాపేక్ష వేగం, కాంతి వేగం, c, కన్నా తక్కువేనన్నమాట.

ఈ సూత్రం ప్రకారం రెండు వేగాల సాపేక్ష వేగం ఆ రెండు వేగాల మొత్తం కన్నా కాస్త తక్కువే ఉంటుంది.

ఆ విధంగా గరిష్ఠ వేగం అనేది ఒకటి ఉంటుందని ఒప్పుకుంటే, దాని దృష్ట్యా కాల, ఆయతనాలకి సంబంధించిన సాంప్రదాయక భావాలని ఒకసారి మళ్లీ సమీక్షించాల్సి ఉంటుంది.

ఈ కొత్త ఫలితం వల్ల ముఖ్యంగా ఏకకాలీనత (simultaneity) అన్న భావన ఎలా

సమూలంగా మారిపోతుందో గమనించొచ్చు.

ఎన్నో సందర్భాల్లో మనం దూరంలో ఉన్న రెండు చోట్ల రెండు సంఘటనలు ఒకేసారి జరిగాయని చెప్పుకుంటుంటాం. ఉదాహరణకి 'బొంబాయిలో బాంబు పేలిన తరుణంలో, నేను ఆఫీసు నుండి ఇంటికి తిరిగి వస్తున్నాను,' అని ఎవరో అన్నారు అనుకుందాం. ఆ మాట మనకి పూర్తిగా అర్థవంతంగా అనిపిస్తుంది. కాని ఆ వాక్యానికి అసలు అర్థం లేదని సులభంగా నిరూపిస్తాను.

ఏకకాలీనత అనేది చూసే దృక్పథం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది

రెండు విభిన్న ప్రదేశాలలో జరిగిన సంఘటనలు ఏకకాలంలో జరిగాయో లేదో మనం ఎలా నిర్ణయిస్తాం? రెండు చోట్ల గడియారం ఒకే కాలాన్ని సూచిస్తోంది అంటాం. అయితే ఆ రెండు గడియారాలు ఒకే సమయంలో ఒకే కాలాన్ని చూపించేలా చెయ్యాలంటే ఏం చెయ్యాలి? అన్న ప్రశ్న అప్పుడు తప్పకుండా వస్తుంది.

శూన్యంలో కాంతి వేగం దాని మూలం యొక్క చలనం మీద ఆధారపడదని తెలుసుకున్నాం కాబట్టి, దూరాలని కొలవడానికి, గడియారాలని కచ్చితంగా 'సెట్' చెయ్యడానికి ఈ కింది పద్ధతే శ్రేష్ఠమైనదని, సమంజసమైనదని ఒప్పుకుంటారు.

A అనే పరిశీలనా కేంద్ర నుండి ఓ కాంతి సంకేతం వెలువడుతుంది. అది B అనే కేంద్రాన్ని చేరగానే, తిరిగి వెనక్కు ప్రసరించి A ని చేరుకుంటుంది. A వద్దకి కాంతి సంకేతం తిరిగి రావడానికి పట్టిన వ్యవధిలో సగం విలువని, కాంతి వేగంతో గుణిస్తే వచ్చేది A,B ల మధ్య దూరం అని అనుకోవచ్చు.

B వద్ద కాంతి సంకేతం అందిన తరుణం, A వద్ద కాంతి సంకేతం వెలువడిన తరుణానికి, తిరిగి అందిన తరుణానికి సరిగ్గా నడి మధ్య ఉన్నట్లయితే, A,B ల వద్ద గడియారాలు కచ్చితంగా 'సెట్' (Set) చేసిఉన్నాయని అనుకోవచ్చు. ఈ విధంగా ఒకే స్థిరమైన భూమిక మీద ఉన్న వేరు వేరు కేంద్రాల వద్ద వివిధ గడియారాలని కచ్చితంగా 'సెట్' చెయ్యవచ్చు. ఆ విధంగా రెండు వేరు వేరు చోట్ల జరిగిన సంఘటనలు ఏకకాలీనమా కాదా అన్న విషయాన్ని తేల్చుకోవచ్చు.

కాని ఈ పరిస్థితులని, ఫలితాలని కదిలే, ఇతర వ్యవస్థల నుండి గమనిస్తున్న పరిశీలకులు (observers) కూడా నిర్ధారిస్తారా? కదిలే రెండు విభిన్న వస్తువుల (అవి రెండు రాకెట్లు అనుకుందాం) మీద రెండు ప్రామాణిక వ్యవస్థలు (frames of reference) ఉన్నాయి అనుకుందాం. ఒక రాకెట్ నుండి అవతలి రాకెట్‌లో జరిగే సంఘటనలని గమనిస్తున్నప్పుడు అవి ఎలా కనిపిస్తాయో చుద్దాం. రెండు రాకెట్లు సమవేగంతో వ్యతిరేక

దిశలో కదులుతున్నాయి. ఒక్కో రాకెట్‌కి చెరో కొసలో ఒక పరిశీలకుడు ఉన్నాడు అనుకుందాం, అంటే మొత్తం నలుగురు పరిశీలకులు అన్నమాట. ఈ నలుగురు పరిశీలకులు ముందుగా వారి వారి గడియారాలు ఒక్కలా నడిచేలా తమ గడియారాలని 'సెట్' చేసుకోవాలి. పైన వర్ణించిన పద్ధతినే ఉపయోగించి వాళ్లు తమ గడియారాలని 'సెట్' చేసుకోవచ్చు.

చిత్రంలో కనిపిస్తున్న రెండు రాకెట్లలో పై రాకెట్ (A) బొమ్మ మధ్య బిందువు నుండి ఓ కాంతి సంకేతం బయల్దేరి, రాకెట్ రెండు కొసలని చేరుతుంది. సంకేతం అందగానే రెండు కొసల వద్ద ఉన్న పరిశీలకులు తమ గడియారాలని సున్నా వద్ద 'సెట్' చేసుకుంటారు. అలాగు రాకెట్ (B) లో ఉన్న పరిశీలకులు కూడా సంకేతం అందగానే తమ గడియారాన్ని సున్నా వద్ద 'సెట్' చేసుకుంటారు. నలుగరూ తమ గడియారాలని సరిగ్గా సెట్ చేశామనే అనుకుంటారు.

ఇప్పుడు ఒక రాకెట్‌లో ఉన్న పరిశీలకులు అవతలి రాకెట్‌లో ఉన్న గడియారాలని తమ రాకెట్ లో ఉన్న గడియారాలతో పోల్చుకుని, నాలుగు గడియారాలూ ఒక్కలాగానే కొట్టుకుంటున్నాయో లేదో పరీక్షించదలచుకున్నారు. ఈ విషయాన్ని ఈ విధంగా తేల్చుకోవచ్చు. రెండు రాకెట్‌లలోను నడి బొడ్డులో, విద్యుదావేశంతో పూరించిన విద్యుత్ వాహక వస్తువు (electrical conductor) లని ఉంచుతారు. రెండు రాకెట్లు ఒకదాన్నొకటి దాటుతున్నప్పుడు, రెండు విద్యుద్ వాహకాలు బాగా సన్నిహితంగా వచ్చి వాటి మధ్య ఓ విద్యుల్లత (spark) పుట్టేటట్టు వాటిని అమర్చారు. అలా ఎగిరిన విద్యుల్లత నుండి కాంతి సంకేతం పుట్టి రెండు రాకెట్ల కొసల వద్దకి ప్రయాణిస్తుంది. ఇలాంటి పరిస్థితుల్లో, చిత్రంలో 2A, 2B కొసలని కాంతి సంకేతం కాస్త ముందుగా చేరుతుంది. 1A, 1B కొసలని కాస్త ఆలస్యంగా చేరుతుంది.

1B ని సంకేతం చేరే సమయానికి ఆ గడియారం సున్నా సమయాన్ని సూచించేట్టుగా 'సెట్' చేసిఉన్నట్టయితే, 2A వద్దఉన్న పరిశీలకుడు అక్కడి గడియారం ఆలస్యంగా నడుస్తోందని అనుకుంటాడు. అదే విధంగా 1A వద్ద నున్న పరిశీలకుడు, 2B వద్ద నున్న గడియారం తన కన్నా ముందు నడుస్తోందని నమ్ముతాడు.

కాబట్టి ఇప్పుడు రాకెట్ A మీద ఉన్న ఇద్దరు పరిశీలకులు తమ గడియారాలు ఒకే విధంగా నడుస్తున్నాయనే అనుకుంటారు. తేడా అంతా రాకెట్ B మీద ఉన్న గడియారాలతోనే వస్తోంది అనుకుంటారు. అదే విధంగా రాకెట్ B మీద ఉన్న పరిశీలకులు కూడా అలాగే అనుకుంటారు. తమ రెండు గడియారాలు ఒకే విధంగా, సరిగ్గా నడుస్తున్నాయని, తేడా రాకెట్ A మీద ఉన్న గడియారాలతోనే వస్తోందని అనుకుంటారు.

రెండు రాకెట్లు సరిసమానంగా ఉన్నాయి కాబట్టి ఈ తగవుని తీర్చడానికి ఒక్కటే మార్గం. ఇద్దరిలో సత్యం ఎవరివైపు ఉంది అని అడిగితే, ఇద్దరి వైపు ఉందని చెప్పాల్సి ఉంటుంది. రెండు బృందాల్లోను ఎవరు అనుకుంటున్నది వాళ్లకి సత్యం. మరి 'అసలు' సత్యం ఎవరిది అన్న ప్రశ్నకి అర్థమే లేదు. ఎందుకంటే నిరపేక్షమైన ఏకకాలీనత అన్నదే అసలు లేదు. ఏకకాలీనత అన్నది మనం పరిశీలిస్తున్న ప్రామాణిక వ్యవస్థ మీద ఆధారపడుతుంది. ఒక వ్యవస్థ నుండి చూసినప్పుడు ఏకకాలీనం అయిన రెండు సంఘటనలు మరో వ్యవస్థలో ఏకకాలినం కాకపోవచ్చు.

కాలం (Time) + ఆయతనం (Space) = కాలాయతనం (Space-Time)

1. ఒక వ్యవస్థ నుండి చూసినప్పుడు ఏకకాలీనం (simultaneous) అయిన రెండు సంఘటనలు మరో వ్యవస్థలో ఏకకాలినం కాకపోవచ్చు.

పై వాక్యం కాస్త విడ్డూరంగా అనిపించవచ్చు. కాని దాన్ని వివరించడానికి ఓ చిన్న ఉదాహరణ తీసుకుందాం. మీరు రైల్లో ప్రయాణిస్తూ భోజనం చేస్తున్నారు. ఇక్కడ రెండు సంఘటనలని తీసుకుందాం. భోజనం మొదట్లో కూర కలుపుకునే సంఘటన, భోజనం చివర్లో పెరుగు కలుపుకునే సంఘటన. మీ దృష్టిలోను, మీ తోటి ప్రయాణీకులు దృష్టిలోను ఈ రెండు సంఘటనలు ఒక్కచోటే జరిగాయి. కాని రైలు బయట నుండి మిమ్మల్ని గమనిస్తున్న పరిశీలకుడి దృష్టిలో కూర కలుపునే సంఘటనకి, పెరుగు కలుపుకునే సంఘటనకి కొన్ని కిలోమీటర్ల ఎడం ఉండొచ్చు. ఈ విషయాన్ని ఈ కింద సూత్రంతో నిర్వచించవచ్చు.

2. ఒక ప్రామిణిక వ్యవస్థలో చూసినప్పుడు రెండు సంఘటనలు ఒకే చోట. రెండు విభిన్న కాలాల వద్ద జరిగినా, మరో ప్రామాణిక వ్యవస్థలో ఆ సంఘటనల మధ్య ఎంతో దూరం ఉండి ఉండొచ్చు.

ఇప్పుడు విడ్డూరంగా అనిపించిన 1వ వాక్యాన్ని సర్వసామాన్యంగా తోచిన 2వ వాక్యాంతోపోల్చుదాం. జాగ్రత్తగా చూస్తే ఈ రెండు వాక్యాలలో చాలా లోతైన పోలిక ఉందని, 'దూరం', 'కాలం' అన్న భావనలని తారుమారు చేస్తే ఒక వాక్యం రెండో వాక్యంగా మారిపోతుందని గమనించవచ్చు.

ఐనిస్టయిన్ ప్రతిభ ఇక్కడే మనకి స్పష్టంగా కనిపిస్తుంది. సాంప్రదాయక భౌతిక శాస్త్రంలో కాలం అనేది స్థలానికి, చలనానికి అతీతమైన తత్వంగా, న్యూటన్ మాటల్లో చెప్పాలంటే 'ఏ బాహ్య విషయాలతోను సంబంధం లేకుండా సమంగా ప్రవహించేదిగా', అభివర్ణించారు. కాని ఈ నవ్య భౌతిక శాస్త్రంలో 'ఆయతనం' (space), కాలం అనేవి లోతుగా పెనవేసుకున్న రెండు తత్వాలు. సమజాతీయమైన కాలాయతనపు అవిచ్ఛిన్నతలో

(homogeneous space-time continuumలో) కాలం, ఆయతనం అనేవి రెండు పరిచ్ఛేదాలు (cross-sections) మాత్రమే.

సమస్త సంఘటనలూ ఆ కాలాయతనపు అవిచ్ఛిన్నతలోనే జరుగుతాయి. చతుర్మితీయమైన (నాలుగు మితులు గల, four dimensional) కాలాయతనాన్ని, త్రిమితీయమైన (three-dimensional) ఆయతనంగాను, ఏకమితీయమైన కాలంగాను విభజించే పద్ధతి కేవలం యాదృచ్ఛికమైన విషయం. మనం ఏ ప్రామాణిక వ్యవస్థ నుండి దాన్ని చూస్తున్నాం అన్న దాన్ని బట్టి ఆ విభజన ఆధారపడుతుంది.

ఒక వ్యవస్థ నుండి పరిశీలిస్తున్నప్పుడు రెండు సంఘటనల మధ్య దూరం, l, వాటి మధ్య వ్యవధి, t, అయ్యిందని అనుకుందాం. అలాగే మరో వ్యవస్థ నుండి పరిశీలిస్తున్నప్పుడు అవే రెండు సంఘటనల మధ్య దూరం, l, వాటి మధ్య వ్యవధి, t, అయ్యిందని అనుకుందాం.

ఇప్పుడు చెయ్యవలసిందల్లా ఒక వ్యవస్థలోని (l,t)లకి, మరో వ్యవస్థలోని (l,t) లకి మధ్య సంబంధాన్ని కనుక్కోవడమే.

దీనికి ఉదాహరణగా ఇందాక రైల్లో భోజనానికి సంబంధించిన సంఘటనలని తీసుకుందాం. ఒక వ్యవస్థలో రెండు సంఘటనల మధ్య దూరం లేనట్టు, మరో వ్యవస్థలో ఎంతో దూరం ఉన్నట్టూ కనిపించింది. కాని రెండు వ్యవస్థల్లోను రెండు సంఘటనల మధ్య వ్యవధి (duration) మాత్రం ఒక్కటే.

కాని సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రకారం దూరమే కాక, వ్యవధి ఒక్కొక్క వ్యవస్థలో ఒక్కొక్క విధంగా కనిపిస్తుంది. కాంతివేగం శూన్యంలో, అన్ని ప్రామాణిక వ్యవస్థల్లో ఒకే విధంగా ఉండడం వల్లనే ఇలా జరుగుతుంది.

సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రకారం దూరాన్ని కాలంగాను, కాలాన్ని దూరం గాను కొంతవరకు మార్చడానికి వీలవుతుందని ఇందాక చెప్పుకున్నాం. కాని కాంతి వేగం విలువ అత్యధికం కావడం వల్ల అలాంటి మార్పు దైనందిన జీవన అనుభవంలో మనకి కనిపించదు.

కాని అధిక వేగాల వద్ద (అంటే కాంతివేగంతో ఎలిస్తే గణనీయమైన విలువ గల వేగాల వద్ద) ఇలాంటి మార్పులు ప్రస్ఫుటం అవుతాయి. ఉదాహరణకి ఎలక్ట్రాన్ల వంటి సూక్ష్మరేణువుల గమనంలో ఈ ఫలితాలు కనిపిస్తాయి. అంతకన్నా చాలా తక్కువ వేగాలు గల గ్రహాల చలనాన్ని తీసుకున్నా, ఇక్కడ కూడా సునిశితమైన పరికరాలతో కాలాన్ని కొలవగలిగితే సాపేక్షతా ప్రభావాలు తొంగిచూస్తాయి. ఈ ప్రభావాలని గణితపరంగా అంచనా వెయ్యడానికి సాపేక్షతా సిద్ధతంలో కొన్ని ముఖ్య సూత్రాలు ఉన్నాయి.

1. దూరం లేక పొడవులో మార్పు

l పొడువు ఉన్న వస్తువు (ఆ పొడువు దిశలోనే) ఒక పరిశీలకుడి బట్టి v వేగంతో కదులుతున్నప్పుడు, ఆ వస్తువు పరిశీలకుడి దృష్టిలో l' పొడవుకి కుంచించుకున్నట్టు కనిపిస్తుంది. ఆ మార్పుని తెలిపే సూత్రం :

$$t' = l\sqrt{I - \frac{v^2}{c^2}}$$

2. వ్యవధిలో మార్పు

ఒక ప్రామాణిక వ్యవస్థలో, అదే వ్యవస్థలో ఉన్న ఒక ప్రక్రియ పూర్తికావడానికి t సెకనుల వ్యవధి పడుతుంది అనుకుందాం. ఆ వ్యవస్థ, దానికి బయట ఉన్న ఒక పరిశీలకుడి బట్టి v వేగంతో కదులుతున్నప్పుడు, ఆ పరిశీలకుడి దృష్టిలో ఆ ప్రక్రియ మరింత ఎక్కువ వ్యవధి (t') పట్టినట్టు కనిపిస్తుంది. ఆ మార్పుని తెలిపే సూత్రం :

$$t' = \frac{t}{\sqrt{I - \frac{v^2}{c^2}}}$$

ఆ విధంగా పొడువు చిన్నది కావడం, వ్యవధి పెద్దది కావడం సాపేక్షతా సిద్ధాంతంలో వచ్చే రెండు అద్భుతమైన పరిణామాలు.

కాంతివేగం c కన్నా వ్యవస్థ వేగం v బాగా చిన్నది అయితే ఈ ప్రభావాలు పెద్దగా కనిపించవు అన్నది పై సూత్రాల బట్టే తెలుస్తుంది. కాని వ్యవస్థ వేగం కాంతి వేగాన్ని సమీపిస్తున్నప్పుడు దూరాలు అంతకంతకు కుంచించుకు పోతాయి. వ్యవధులు అనవధికంగా పెరిగిపోతాయి. ఇక కాంతివేగం వద్ద పొడవులు సున్నా అవుతాయి. కాలం స్థంభించిపోతుంది.

కాని రైల్లో జరుగుతున్న వ్యవహారాలకి, బయట జరుగుతున్న వ్యవహారాలకి మధ్య సంబంధం స్పష్టంగా ఉంటుందని ఇందాక చెప్పుకున్నాం. రైల్లో ఉన్నవారు బయట ఉన్న వారు సన్నబడిపోయారు అనుకుంటే, బయట ఉన్నవారు కూడా రైల్లో ఉన్నవారి గురించి అలాగే అనుకుంటారు. అలాగే రైల్లో ఉన్నవారి ప్రకారం బయటవారి కాలం నెమ్మదిగా నడుస్తున్నట్టు ఉంటే, బయట ఉన్నవారి దృష్టిలో రైల్లోపల కాలం నెమ్మదిగా నడుస్తున్నట్టు ఉంటుంది.

కదిలే వస్తువులకి గరిష్ఠ వేగం ఉండడానికి మరో ముఖ్యమైన పర్యవసానం కూడా

ఉంది. అది ఆ వస్తువుల ద్రవ్యరాశి (mass) కి సంబంధించినది.

సాంప్రదాయక యాంత్రిక శాస్త్రం (classical mechanics) ప్రకారం, అంటే న్యూటన్ గతి నియమాల ప్రకారం, ఒక వస్తువు మీద మనం ఆపాదించగల త్వరణం (acceleration) ఆ వస్తువు ద్రవ్య రాశి మీద ఆధారపడుతుంది. ద్రవ్యరాశి పెరుగుతున్న కొద్దీ వస్తువు వేగాన్ని ఒక విలువ నుండి మరో విలువకి పెంచడానికి మరింత కష్టం అవుతూ ఉంటుంది.

ఒక వస్తువు మీద బలాన్ని ప్రయోగించి, ఆ వస్తువు వేగాన్ని పెంచడానికి ప్రయత్నిస్తునప్పుడు, వస్తువు వేగం కాంతి వేగం కన్నా పెరగలేదన్న నియమం ఉండనే ఉంది కాబట్టి, వేగం పెరుగుతున్న కొద్దీ ద్రవ్యరాశి కూడా పెరుగుతుందేమో అన్న ఆలోచన వస్తుంది. అలా ద్రవ్యరాశి పెరగడం వల్లనే వస్తువు వేగాన్ని ఇంకా ఇంకా పెంచడం కష్టం అవుతూ ఉండొచ్చు. ఇక కాంతివేగాన్ని సమీపిస్తున్నప్పుడు వస్తువు ద్రవ్యరాశి బహుశ అనంతంగా పెరిగిపోవచ్చు. సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రకారం వస్తువు ద్రవ్యరాశి నిజంగానే దాని వేగం బట్టి పెరుగుతుంటుంది. ద్రవ్యరాశికి, వేగానికి మధ్య సంబంధాన్ని తెలిపే సూత్రం ఇలా ఉంటుంది:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{I - \frac{v^2}{c^2}}}$$

పై సూత్రంలో వేగం, v, కాంతి వేగం, c, తో సమానం అయినప్పుడు, వస్తువు ద్రవ్యరాశి, m, అనంతం అవుతుందని గమనించొచ్చు. పై సూత్రంలో m_0, అనే విలువ నిశ్చలంగా ఉన్నప్పుడు దాని ద్రవ్యరాశి. దీన్నే నిశ్చల ద్రవ్యరాశి (rest mass) అంటారు.

వస్తువుల వేగం బట్టి వాటి ద్రవ్యరాశి పెరుగుతుందన్న విషయాన్ని అత్యధిక వేగంతో కదిలే సూక్ష్మరేణువుల (microscopic particles) విషయంలో నిర్ధారించుకోవచ్చు. రేడియోధార్మిక పదార్థాల నుండి వెలువడే ఎలక్ట్రాన్ల వేగం కాంతి వేగంలో 99% వరకు ఉండొచ్చు. వాటి ద్రవ్యరాశి నిశ్చల స్థితిలో ఉండే ఎలక్ట్రాన్ల ద్రవ్యరాశి కన్నా కొన్ని రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఇంకా కాంతి వేగంలో 99.98% వేగం గల కాస్మిక్ కిరణాలలోని ఎలక్ట్రాన్ల ద్రవ్యరాశి నిశ్చల ద్రవ్యరాశి కన్నా 50 రెట్లు వరకు ఉంటుంది. అలాంటి వేగాల వద్ద సాంప్రదాయక యాంత్రిక శాస్త్రాన్ని విడిచిపెట్టి సాపేక్ష శాస్త్ర లోకంలోకి ప్రవేశిస్తాం అన్నమాట.

సుబ్బారావు సెలవు పెట్టాడు

సాపేక్షలోకంలో సంచరిస్తూ సుబ్బారావు ఎన్నో అందమైన అనుభవాలు పొందాడు. ఎన్నో అద్భుతాలు చూశాడు. కాని ఆ అనుభవాలకి వివరణలు ఇవ్వడానికి ఇందాకటి ప్రొఫెసర్ లేడే అని చాలా విచారించాడు. రైలు ప్రయాణికులకి వయసు పైబడకుండా బ్రేక్‌మాన్ ఎలా ఆపగలుగుతున్నాడో ఇప్పటికీ తనకి అర్థం కాలేదు. రాత్రి నిద్రలోకి జారుకున్నప్పుడు ఆ లోకం కలలోనైనా కనిపిస్తుందని ఎన్నో సార్లు ఎదురుచూశాడు. కాని అతనికి ఏవో పీడకలలే వచ్చాయి. తన బ్యాంక్ లెక్కల్లో ఏవో సాపేక్షమైన దోషాలు దొర్లాయని బ్యాంకు మేనేజరు తిట్టి ఉద్యోగం నుండి ఊడపీకినట్టు నిన్ననుగాక నిన్న ఓ పీడకల... మనశ్శాంతి కోసం ఓ వారం సెలవు పెట్టి ఏ సముద్ర తీరంలోనో సేద తీరాలని అనుకున్నాడు. టికెట్టు కొనుక్కుని మర్నాడే రైలెక్కాడు.

రైలు ముందుకి దూసుకుపోతుంటే ఊళ్లోని ఇళ్లు, బళ్లు వెనక్కు పోతున్నాయి. ఊరు దూరం అవుతోందనడానికి చిహ్నంగా పచ్చని పచ్చిక బయళ్లు రంగప్రవేశం చేస్తున్నాయి. ఏమీ తోచక పక్కనే ఉన్న దినపత్రికని తిరగేశాడు. 'ఉగ్రవాదుల దాడుల ద్వారా పాకిస్తాన్ ఈ సారి ఏదైనా ఘాతుకానికి పాల్పడితే మాత్రం తగిన సమాధానం చెప్తాం' అంటోంది భారత ప్రభుత్వం. ఈ 'వార్త' గతంలో ఎన్నో సార్లు చదివినట్టు అనిపించింది. చదువుతూనే తూగొచ్చింది... మెల్లగా నిద్రలోకి జారుకున్నాడు.

ఈసారి మళ్లీ బయటికి చూసేసరికి బయట దృశ్యం పూర్తిగా మారిపోయింది. టెలిఫోన్ స్తంభాలన్నీ బాగా దగ్గర దగ్గరగా వచ్చి చూడడానికి ఓ కంచెలా ఉన్నాయి. చెట్ల కాండాలు బాగా చిక్కిపోయి, పైన గుబుర్లు కుంచించుకుపోయి టెలిఫోన్ స్తంభాల్లా కనిపిస్తున్నాయి. అంతలో ఉన్నట్లుండి మునుపటి ప్రొఫెసర్ ఎదురుగా దర్శనమిచ్చాడు. ఎప్పుడు, ఎక్కడినుంచి ఊడిపడ్డాడో తెలీదు. తను శ్రద్ధగా పేపర్ చదువుతూ పరాకుగా ఉన్న సమయంలో కంపార్ట్‌మెంట్‌లోకి దూరి ఉంటాడు.

"మనం ఉన్నది సాపేక్షలోకం కదూ?" ఉత్సాహంగా అడిగాడు సుబ్బారావు.

"అరె! గుర్తుపట్టేశారే? ఎలా చెప్పగలిగారు?" అడిగాడు ప్రొఫెసర్.

"ఈ మధ్యనే ఓసారి వచ్చాను. కాని అప్పుడు మీరు లేరు."

"అయితే ఇకనేం. ఇక్కడి వింతలన్నీ నాకు చూబిద్దురు గాని, ఈ లోకంలో మీరే నా గైడు."

"నేనా? నాకే ఇక్కడ అంతా అయోమయంగా ఉంది. విషయం అర్థం కాక స్థానికులని అడిగితే వాళ్ల వివరణలు నన్ను ఇంకా అయోమయంలో పడేశాయి. నాకు అద్భుతంగా కనిపిస్తున్న వాటిని వాళ్లు చాలా మాములుగా తీసుకుంటున్నారు," వాపోతూ అన్నాడు సుబ్బారావు.

“అవును మరి,” అన్నాడు ప్రొఫెసర్. “వాళ్లంతా ఇక్కడి వాళ్లు. ఇక్కడే పుట్టి పెరిగిన వాళ్లు. వాళ్లకి ఇవన్నీ చాలా సహజంగా కనిపిస్తాయి. కాని వాళ్లని మీ ప్రపంచంలోకి తీసుకెళితే తప్పకుండా ఆశ్చర్యపోతారు. అక్కడ ప్రతి ఒక్కటి వాళ్లకి ఓ నిత్యాద్భుతంగా కనిపించొచ్చు?”

“మిమ్మల్ని ఓ ప్రశ్న అడగనా?” అడిగాడు సుబ్బారావు. “కిందటిసారి నేను ఇక్కడికి వచ్చినప్పుడు ఓ బ్రేక్‌మాన్ కనిపించాడు. రైలు ఆగినప్పుడు రైల్లో వాళ్ల వయసు పెరిగే వేగం తగ్గుతుందని, ఊళ్లో వాళ్ల కన్నా ప్రయాణీకులు అందుకే యవ్వనంగా ఉండిపోతున్నారని అన్నాడు. ఇందులో మహత్యం ఎంటో కాస్త సెలవిస్తారా?”

“సైన్సులో మహత్యాలకి స్థానం లేదు,” కాస్త కటువుగా అన్నాడు ప్రొఫెసర్. “ప్రతీ చలనాన్ని కొన్ని నియత ధర్మాలు పాలిస్తుంటాయి. కాలానికి, ఆయతనానికి (space) సంబంధించి ఐనిస్టయిన్ బోధించిన సరికొత్త భావాలకి పర్యవసానమే ఈ మార్పు. కదిలే వ్యవస్థలో జరిగే క్రియలన్నీ నెమ్మదిస్తాయి. మనం ఉండే లోకంలో కాంతి వేగం చాలా ఎక్కువ కాబట్టి ఈ ప్రభావాలన్నీ అత్యల్పంగా ఉంటాయి. కాని ఈ లోకంలో గరిష్ట వేగం చాలా తక్కువ కాబట్టి ఈ ప్రభావాలు దైనందిన జీవితంలో కూడా సంచలనాత్మకంగా కనిపిస్తున్నాయి.

“ఉదాహరకి నిశ్చలంగా ఉన్న గిన్నెలో ఓ గుడ్డుని ఉడికించడానికి ఐదు నిముషాలు పడుతుంది అనుకుందాం. అదే ఆ గిన్నెని అటు ఇటు ఊపుతూ గుడ్డుని ఉడికిస్తే ఐదు నిముషాల్లో జరగాల్సినది, ఆరు నిముషాలు పట్టొచ్చు. అలాగే ముందుకి వెనక్కి ఊగే కుర్చీలో కాలం మరింత నెమ్మదిగా సాగుతుంది. అదే విధంగా రైల్లో ప్రయాణీకుల విషయంలో కూడా కాలం నెమ్మదిస్తుంది. ఆ సందర్భాల్లో వ్యక్తులు మరింత నెమ్మదిగా జీవిస్తుంటారు. కాబట్టి సమవేగంతో కదలని వ్యవస్థల్లో కూడా కాలం నెమ్మదిస్తుంది అని శాస్త్రవేత్తలు అంటారు.”

“కాని మన లోకంలో దైనందిన జీవితంలో ఇలాంటి పరిణామాలు కనిపిస్తాయి అంటారా?”

“కనిపిస్తాయి. కాని వాటిని కనిపెట్టడానికి అత్యధిక త్వరణాలు సాధించాలి. మరో విషయం ఏమిటంటే త్వరణం చెందుతున్న వ్యవస్థకి, అధిక గురుత్వం గల వ్యవస్థకి మధ్య తేడా లేదు. ఉదాహరణకి ఊర్ధ్వ దిశలో త్వరణం చెందుతున్న లిఫ్ట్‌లో నించున్నప్పుడు మన బరువు పెరిగినట్టు ఉంటుంది. అంటే అధిక గురుత్వ క్షేత్రంలో ఉండడం లాంటిది అన్నమాట. అలాగే లిఫ్ట్ కింది దిశలో త్వరణం చెందుతుంటే మన బరువు తగ్గినట్టు ఉంటుంది. ఇక తాడు తెగి కింద పడుతున్న లిఫ్ట్‌లో అయితే తేలిపోతున్నట్టు ఉంటుంది.

అసలు బరువే తెలీదు. అంటే గురుత్వం శూన్యమైనట్టు అన్నమాట. ఒక విధంగా చెప్పాలంటే గురుత్వ క్షేత్ర ప్రభావం త్వరణ ప్రభావానికి వ్యతిరేకంగా పనిచేస్తోందని అనుకోవచ్చు. ఉదాహరణకి సూర్యుడి గురుత్వ క్షేత్రం భూమి మీద గురుత్వం కన్నా చాలా ఎక్కువ కాబట్టి ఈ పరిణామాలు మరింత ప్రస్ఫుటంగా కనిపిస్తాయి. కాబట్టి అక్కడి ప్రక్రియలన్నీ నెమ్మదిస్తాయి. ఈ వాస్తవాన్ని ఖగోళశాస్త్రవేత్తలు గమనిస్తారు.”

“కాని అవన్నీ పరిశీలించడానికి మనం సూర్యుడి వద్దకి ప్రయాణించలేంగా?” కాస్త అనుమానంగా అడిగాడు సుబ్బారావు.

“అందుకు సూర్యుడి వద్దకి ప్రయాణించనక్కర్లేదు. సూర్యుడి నుండి వచ్చే కాంతిని పరిశీలిస్తే చాలు. సౌరవాతారణంలో ఉండే పరమాణువుల ప్రకంపన వల్ల ఈ కిరణాలు పుడతాయి. అక్కడి ప్రక్రియలన్నీ నెమ్మదిస్తే, ఆ ప్రకంపనలు కూడా నెమ్మదించాలి. భూమి మీద ఉండే కాంతి మూలాల నుండి వచ్చే కాంతిని సూర్యుడి మీద ఉండే కాంతి మూలాల నుండి వచ్చే కాంతితో పొల్చితే ఈ తేడాని గమనించొచ్చు...” అంటున్న వాడల్లా ప్రొఫెసర్ అర్థోక్తిలో ఆపి, “అవునూ, ఇప్పుడొస్తున్న స్టేషను పేరు నీకు తెలుసా?” అని అడిగాడు.

చూడబోతే అదేదో పల్లెటూరి స్టేషన్‌లా ఉంది. రైలు స్టేషన్‌లోకి ప్రవేశిస్తుంటే ఇంచుమించు ఖాళీగా ఉన్న ప్లాట్‌ఫామ్ ఆహ్వానిస్తూ కనిపించింది. అల్లంత దూరంలో ఓ స్టేషన్ మాస్టర్ నించుని ఉన్నాడు. అతడికి కాస్తంత దూరంలో ఓ కుర్ర పోర్టరు, ఓ ట్రాలీ మీద కూర్చుని బీడీ తాగుతూ దినపత్రిక తిరగేస్తున్నాడు. అంతలో ఏం జరిగిందో ఏమో స్టేషన్ మాస్టర్ నించున్న వాడల్లా బోర్లా ముందుకి పడ్డాడు. రైలు రొదలో తుపాకీ పేలిన చప్పుడు కూడా సరిగ్గా వినిపించలేదు. స్టేషన్ మాస్టర్ శరీరం చుట్టూ రక్తం మడుగయ్యింది. అది చూసిన ప్రొఫెసర్ ఆదుర్దాగా రైల్లోని ఎమర్జన్సీ చెయిన్ లాగాడు. కీచుమన్న చప్పుడుతో రైలు ఆగింది. ఇద్దరూ రైలు దిగుతుండగా కింద పడ్డ శరీరం వైపుగా అల్లంత దూరం నుండి పోర్టర్ పరుగెత్తుతూ కనిపించాడు. మరోపక్క నుండి ఓ పోలీస్ కూడా ప్లాట్ ఫామ్ మీదకి రావడం కనిపించింది.

“తూటా గుండె లోంచి దూసుకుపోయింది,” శవాన్ని పరీక్షించిన పోలీస్ నిట్టూరుస్తూ అన్నాడు. అంతలో పక్కనే ఉన్న పోర్టర్ జబ్బ బలంగా పట్టుకుంటూ, “ఈ హత్యకి నిన్ను అరెస్ట్ చేస్తున్నాను,” అన్నాడు.

“అయ్యో నాకేం తెలీదు. ఈ హత్య నేను చెయ్యలేదు,” పోర్టర్ అరుస్తున్నట్టుగా అన్నాడు. “తూటా పేలిన చప్పుడు వినిపించిన సమయానికి నేను అక్కడ కూర్చుని పేపరు చదువుకుంటున్నాను. కావాలంటే ఈ పెద్దమనుషులని అడగండి. వాళ్లు రైల్లోంచి అంతా చూసే ఉంటారు.”

“అవును,” అన్నాడు సుబ్బారావు. “నేను కళ్లారా చూశాను. స్టేషన్ మాస్టర్‌కి తూటా తగిలిన సమయానికి ఇతడు అల్లంత దూరంలో పేపర్ చదువుకుంటున్నాడు. కచ్చితంగా చెప్తున్నాను.”

“కాని ఆ సమయంలో మీరు కదులుతున్న రైల్లో ఉన్నారు. మీరు చూసింది అసలు సాక్షం కిందకి రానే రాదు,” పోలీసు మాటల్లో అధికార దర్పం ధ్వనిస్తోంది. “ఎందుకంటే అదే దృశ్యాన్ని ప్లాట్‌ఫామ్ నుండి చూసినట్టయితే అదే సమయంలో ఇతగాడు తుపాకీ కాల్చి ఉండొచ్చు. ఏకకాలినత అనేది మనం చూస్తున్న వ్యవస్థ మీద ఆధారపడుతుందని మీకు తెలిసే ఉంటుంది,” అని పోర్టర్ కేసి తిరిగి, “గొడవ చెయ్యకుండా నాతో రా” అని అతడిని బిరబిర జబ్బ పట్టుకుని లాక్కెళ్లాడు.

“ఇదుగో చూడండి కానిస్టేబులు గారూ,” అంటూ అంతవరకు మౌనంగా ఉన్న ప్రొఫెసర్ జోక్యం చేసుకున్నాడు. “మీరు పూర్తిగా పొరబడ్డారు. ఈ పొరబాటు పైఅధికారులకి తెలిస్తే క్షమించరు. మీ దేశంలో ఏకకాలీనత అన్నది చూస్తున్న వ్యవస్థ మీద ఆధారపడుతుందన్నది వాస్తవమే. రెండు వేరు వేరు స్థలాలలో జరిగిన రెండు వేరు వేరు సంఘటనలు ఒకే సమయంలో జరిగాయా లేదా అన్న విషయం మనం చూస్తున్న వ్యవస్థ గమనం మీద ఆధారపడుతుంది అన్నది కూడా నిజమే. కాని అలాంటి మీ దేశంలో కూడా ఫలితాన్ని చూడక ముందే కారణాన్ని ఎవరూ చూడలేరు. అసలది అసంభవం.

“ఉదాహరణకి టెలిగ్రాం పంపక ముందే మీకు అందడం ఎప్పుడైనా జరిగిందా? సీసా మూత తియ్యక ముందే అందులోని పానీయాన్ని తాగేయడం సాధ్యమా? అయితే ఒక్కటి మాత్రం జరిగి ఉండొచ్చు. కదిలే రైల్లోంచి చూడడం వల్ల కారణానికి, ఫలితానికి మధ్య వ్యవధి మరింత ఎక్కువై ఉండొచ్చు. స్టేషన్ మాస్టర్ కింద పడడం కనిపించగానే రైలు దిగేశాం కాబట్టి, తూటా ఎప్పుడు పేలిందో మాకు తెలీదు. పోలీస్ డిపార్ట్ మెంట్‌లో సిబ్బందికి వాళ్లకి లిఖితపూర్వకంగా ఇచ్చిన ఆదేశాలనే అనుసరించాలని ఓ నియమం ఉంటుంది. ఒకసారి ఆ ఆదేశాలని మళ్లీ చూడండి. అందులోనే మీకు ఏవైనా క్లూ దొరుకుతుందేమో?”

ప్రొఫెసర్ గదమాయిస్తూ అన్న మాటలకి పోలీస్ ఒక్క క్షణం తత్తరపడి, జేబులోంచి తన ఆదేశాల పుస్తకం పైకి తీసి ఆదుర్దాగా చదవడం మొదలెట్టాడు.

“ఇదుగో ఇక్కడ స్పష్టంగా రాసి ఉంది... సెక్షన్ 37, సబ్ సెక్షన్ 12, హేరా e, ప్రకారం: హత్య జరిగిన తరుణంలో గాని, ఆ తరుణానికి $\pm d/c$ క్షణాలు (ఇక్కడ d అంటే నిందితుడికి, హత్యా స్థలానికి మధ్య దూరం, c అంటే ఈ లోకంలో గరిష్ఠ వేగం)

అటు ఇటుగా కాని ఉన్నప్పుడు, ఈ విషయాన్ని ఓ కదిలే ప్రామాణిక వ్యవస్థ నుండి చూసే పరిశీలకుడి చెప్పే సాక్ష్యం, నిర్దోషమైన ఎలిబీ కింద తీసుకోవాల్సి ఉంటుంది. అలాంటి పరిస్థితుల్లో నిందుతుడు అసలు హత్యా స్థలంలోనే లేడని తాత్పర్యం.”

హత్యాస్థలానికి నిందితుడు d దూరంలో ఉన్నప్పుడు నిందితుడి నుండి ఏ ప్రభావం అయినా d/c సెకనులు పడుతుంది. కాబట్టి నిందితుడి కదలికలు అనే సంఘటనకి, హత్య అనే సంఘటనకి అంతకన్నా తక్కువ వ్యవధి ఉంటే, నిందితుడి వల్ల హత్య జరగలేదని తేలుతుంది. ఈ విషయం అర్థమైన పోలీస్ ఓ వెర్రినవ్వు నవ్వి, పోర్టర్ కేసి చూసి. “ఇదుగో చూడు, ఇక నిన్ను వొదిలేస్తున్నా. నువ్వు స్వేచ్ఛగా ఇంటికి పోవచ్చు.” అంటూ పోర్టర్‌ని విడిచిపెట్టి, వెంటనే ప్రొఫెసర్ కేసి తిరిగి, “మీకు చాలా థాంక్స్ సర్! సమయానికి మీరు వచ్చి నాకు సలహా ఇవ్వకపోయి ఉంటే, ఈ రోజు మా పైఅధికారి చేతుల్లో నాకు మూడిందే. ఈ ఉద్యోగం నాకు కొత్త. ఇంకా నియమాలన్నీ పట్టుపడలేదు. అయినా జరిగిన హత్య గురించి ఫిర్యాదు చెయ్యాలి. ఇప్పుడే వస్తాను,” అంటూ పోలీస్ స్టేషన్‌కి ఫోన్ చెయ్యడానికి దగ్గర్లోనే ఉన్న ఫోన్ బూత్ వద్దకి వెళ్లాడు. కాసేపట్లో తిరిగొచ్చి, “అసలు హంతకుణ్ణి ఇప్పుడే పట్టుకున్నార్ట. రైల్వేస్టేషన్ నుంచి పారిపోతుంటే దొరికాట్ట. అయినా మీ మేలు ఎన్నడూ మరిచిపోలేను,” అన్నాడు.

సుబ్బారావు, ప్రొఫెసర్ మళ్లీ రైలెక్కారు. రైలు కదిలింది.

“నాకసలు ఏవీ అర్థం కావడం లేదు,” ఇక ఉండబట్టలేక సుబ్బారావు బయటికి అనేశాడు. “ఏంటసలు ఈ ఏకకాలీనత గోలంతా? ఈ దేశంలో ఏకకాలీనతకి అర్థమే లేదా?”

“లేకనేం. తప్పకుండా ఉంది,” చిరునవ్వు నవ్వుతూ ప్రొఫెసర్ చెప్పుకొచ్చాడు. “కాని అది కొంత వరకే. అందువల్లనే పాపం ఆ పోర్టర్‌ని కాపాడు గలిగాను. ఏ లోకంలోనైనా వేగానికి ఓ గరిష్ట పరిమితి అంటూ ఉంటే, ఆ లోకంలో ఏకకాలీనత అన్న పదానికి మనం ఇచ్చే మామూలు అర్థం ఇక ఉండదు. ఇలా చేపితే మీకు బాగా అర్థం అవుతుందేమో. ఉదాహరణకి దూరంగా, మరో ఊళ్లో మీకో స్నేహితుడు ఉన్నాడని అనుకుందాం. మీ స్నేహితుడికి మీరు ఏదైనా కబురు పెట్టాలంటే అందుకు ఒక్కటే మార్గం ఉత్తరం రాయడం. అది రైల్లో ఆ ఊరు చేరుకోడానికి మూడు రోజులు పడుతుంది. ఉదాహరణకి ఆదివారం నాడే మీకు ఏదో జరుగుతుంది అనుకుందాం. అదే సంఘటన మీ స్నేహితుడి విషయంలో కూడా జరుగుతుందని కూడా మీకు తెలుసు అనుకుందాం. కాని మీకు జరిగిన సంఘటన గురించి మీ స్నేహితుడికి కబురుపెడితే ఆ వార్త అతడికి బుధవారం వరకు చేరదు. అదేవిధంగా ఆదివారం మీకు జరగబోయే విషయాన్ని అతడు

మీకు తెలియచేయాలంటే అతడు అంతకు ముందు గురువారమే ఆ వార్త మీకు పంపాల్సి ఉంటుంది. కాబట్టి ఒక గురువారం నుండి, తదుపరి బుధవారం వరకు, ఆ ఆరు రోజుల వ్యవధిలో మీరు మీ స్నేహితుడి మీద ప్రభావం చూపలేకపోవడమో, మీ స్నేహితుడు మీ మీద ప్రభావం చూపలేకపోవడమో జరుగుతుంది. కార్యకారణ సంబంధాల దృష్ట్యా మీ ఇరువురి మధ్య ఆరు రోజుల ఎడం ఉందన్న మాట."

"ఉత్తరానికి బదులుగా టెలిగ్రాంని వాడితేనో?" సుబ్బారావు అడిగాడు."కాని ఈ దేశంలో రైలు ప్రయాణించే వేగమే గరిష్ట వేగం అన్నమాట. మనం ఉండే దేశంలో కాంతి వేగమే గరిష్ట వేగం. కాబట్టి అక్కడి పరిస్థితులు వేరు."

"కావచ్చు," సందేహం పూర్తిగా తీరక అడిగాడు సుబ్బారావు. "రైలుకన్నా వేగం ఏదీ ప్రయాణించలేకపోవచ్చు. కాని దానికి ఏకకాలీనతకి ఏంటి సంబంధం? నేను, నా మిత్రుడు దూరంగా ఉన్నా ఆదివారం ఒకే సమయంలో భోజనం చేస్తూ ఉండొచ్చుగా? అంటే సరిగ్గా నేను భోజనం చేస్తున్న సమయంలోనే అతడు కూడా భోజనం చేస్తూ ఉన్నాడని అనుకోడానికి ఏమిటి అభ్యంతరం?"

"అభ్యంతరం తప్పకుండా ఉంది. అలా ఊహించుకోడానికి వీలవుతుందేమో గాని దాన్ని వాస్తవంలో నిర్ధారించడానికి వీలుకాదు. ఉదాహరణకి రైల్లో ప్రయాణిస్తూ మిమ్మల్ని పరిశీలించే పరిశీలకుల పరిశీలనలు పూర్తిగా వేరుగా ఉంటాయి. వారి దృష్టిలో ఆదివారం రాత్రి మీరు భోజనం చేస్తున్న సంఘటన, శుక్రవారం ఉదయం అతడు టిఫిన్ చేస్తున్న సంఘటన ఏకకాలంలో జరిగినట్టు కనిపించవచ్చు. లేదా ఆదివారం రాత్రి మీరు భోజనం చేస్తున్న సంఘటన, మంగళవారం మధ్యాహ్నం అతడు భోజనం చేస్తున్న సంఘటన ఏకకాలంలో జరిగినట్టు కనిపించవచ్చు. ఎలా చూసినా మూడు రోజుల ఎడం కన్నా తక్కువ కాలం ఇద్దరూ (ఏకకాలంలో) భోజనం చేస్తున్నట్టుగా ఎవరూ చూడలేరు."

"కాని ఇదంతా ఎలా సాధ్యం?" ఇంకా అయోమయంగా అడిగాడు సుబ్బారావు.

"చాలా సింపుల్. ఈ విషయాలన్నీ నా ఉపన్యాసాలలో వివరించాను. కదిలే వివిధ వ్యవస్థల నుండి చూస్తున్నప్పుడు గరిష్ఠ వేగం ఎప్పుడూ ఒక్కలాగే కనిపిస్తుంది. ఈ విషయాన్ని మనం ఒప్పుకుంటే..."

ప్రొఫెసర్ ఇంకా ఏదో చెప్పబోతుంటే అప్పుడే రైలు ఏదో స్టేషన్‌లోకి ప్రవేశిస్తూ కనిపించింది. ఆ స్టేషన్‌లో సుబ్బారావు దిగి వెళ్లిపోయాడు.

స్టేషన్‌లో దిగిన సుబ్బారావు ఆ ఊళ్లోనే అద్దాల మేడ లాంటి ఓ అద్భుతమైన హోటల్‌లో దిగాడు. ఆ హోటల్ సముద్రతీరం మీద ఉంది. కిటికీ తెరలు తీసి బయటికి

చూస్తే అనంతమైన వినీలార్ణవం ఆహ్వానిస్తూ కనిపిస్తుంది. తెల్లారే పిల్లకెరటాలు పాడే భూపాలానికి, ఏదో స్వప్నలోకం నుండి భూతలానికి వచ్చిపడ్డాడు సుబ్బారావు. త్వరగా తయారై టిఫిన్ చెయ్యడానికి కిందనున్న రెస్టారెంట్‌కి వెళ్లాడు. ఓ పొడవాటి బల్ల వద్ద కూర్చున్నాడు.

ఇంతలో తలెత్తి చూసిన సుబ్బారావు ఎదురుగా కనిపించిన దృశ్యానికి ఆశ్చర్యపోయాడు. బల్లకి అవతలి కొసవద్ద తన ప్రొఫెసర్ మిత్రుడు కూర్చుని ఉన్నాడు. మరి ఏ దివినుంచి రాలి పడిందో ఏమో, ఆయన పక్కనే ఓ చక్కని చుక్క కూర్చుని ఉంది. ప్రొఫెసర్ అప్పుడప్పుడు తలెత్తి సుబ్బారావు కూర్చున్న వైపు చూస్తున్నాడు. వెంటనే లేచివెళ్లి ప్రొఫెసర్‌ని పలకరించాడు.

"ఏం ప్రొఫెసర్ గారూ! గుర్తున్నానా?"

"ఓహ్ మీరా? గుర్తులేకనేం? నా ఉపన్యాసాలకి వచ్చారు కదూ?" అంటూ తన పక్కనున్న వ్యక్తిని పరిచయం చేస్తూ, "ఇదుగో మా అమ్మాయి రమ్య. తనకి పెయింటింగ్ అంటే ఇష్టం. అందుకే ఇక్కడ సముద్ర తీరంలో స్ఫూర్తిదాయకమైన దృశ్యాలు ఉన్నాయంటే తనని తీసుకుని ఇలా వచ్చాను."

"హలో మిస్ రమ్యా," వీలైనంత ఆప్యాయంగా పలకరించాడు సుబ్బారావు. "నిజమే. ఇక్కడ ఎన్నో అందమైన దృశ్యాలు ఉన్నాయి. ఈ సముద్రం, ఈ ఇసక, ఈ చెట్లు, ఈ హోటలు, ఈ చెంచాలు... ఇవన్నీ చూస్తుంటే మీ చిత్రకళకి బోలెడన్ని అయిడియాలు వస్తాయి," ఏదో కాస్త తెలివిగా అనాలని అన్నాడు.

"అవునవును. ఆమె వేసిన బొమ్మలు మీకు కూడా చూపిస్తుంది. అవునూ! ఆ రోజు నా ఉపన్యాసంలో మీకు ఏమైనా అర్థమయ్యిందా? లేక అంతా అయోమయంగా ఉందా?" అడిగాడు ప్రొఫెసర్.

"ఓ! బాగా అర్థమయ్యింది. అర్థం కావడమే కాదు. ఆ మధ్యన ఓ చిత్రమైన ఊరికి వెళ్లాను. అక్కడ కాంతి వేగం కేవలం 10 మైళ్లు/గం. దాంతో కదిలే వస్తువులు సన్నబడడం, గడియారాలు పిచ్చి పట్టినట్టు నడవడం, మొదలైనవన్నీ కళ్లారా చూశాను."

"అయ్యో! అంటే మీరు ఉపన్యాసంలో తదుపరి భాగం విన్లేదు అన్నమాట. అందులో వంపుతిరిగిన కాలాయతనాన్ని గురించి, న్యూటన్ బోధించిన గురుత్వానికి ఆ కాలాయతనపు వంపుకి మధ్య సంబంధం గురించి చెప్పుకొచ్చాను. పోనీలేండి. ఇక్కడంతా తీరికేగా. హాయిగా సముద్ర తీరంలో కూర్చుని ఇవన్నీ ముచ్చటించుకుందాం."

"అబ్బా! నాన్నా! మళ్లీ మొదలుపెట్టారా? సరే మీరిద్దరూ మాట్లాడుకోండి. నేను నా పని చూసుకుంటాను," అంటూ రమ్య అక్కణ్ణుంచి బయల్దేరింది.

ఆ అమ్మాయి వెళ్లినవైపే ఒక్క క్షణం కన్నార్పకుండా చూశాడు సుబ్బారావు.

వంపులు అంటే ప్రత్యేకమైన అయిష్టత ఏమీ లేని సుబ్బారావుకి మాత్రం, ఆ క్షణం ఈ కాలాయతనపు వంపుల గురించిన చర్చ అసంగతం గాను, అప్రస్తుతం గాను, అసందర్భంగాను తోచింది.

వంపు తిరిగిన కాలాయతనం

"సరేనమ్మా అయితే వెళ్లిరా," అంటూ కూతుర్ని సాగనంపి, సుబ్బారావు కేసి తిరిగి, "చూడండి సుబ్బారావు గారూ! మీకు చిన్నప్పుడు చదువుకున్న గణితం బొత్తిగా గుర్తున్నట్టు లేదు. కాని విషయాన్ని సులభంగా వివరించాలంటే ఒక ఉపరితలాన్ని తీసుకుందాం. ఉదాహరణకి గుప్తా అని ఒక పెద్దమనిషి ఉన్నాడని అనుకుందాం. ఇతగాడికి దేశమంతటా ఎన్నో పెట్రోల్ బంకులు ఉన్నాయి. ఇతడికి ఉన్నట్లుండి ఒక రోజు ఒక సందేహం వచ్చింది. తన బంకులు అన్నీ దేశం అంతటా సమంగా విస్తరించి ఉన్నాయో లేదో తెలుసుకోవాలని అనుకున్నాడు. అతడి ప్రధాన కార్యాలయం భోపాల్ నగరంలో ఉంది. ఇది దేశానికి ఇంచుమించు కేంద్రంలో ఉన్న నగరం. కాబట్టి ఆ నగరాన్ని కేంద్రంగా తీసుకుని వరసగా 100, 200, 300 కిమీలు ఇలా ఇంకా ఇంకా ఎక్కువ వ్యాసార్థాలు గల వృత్తాలని పరిగణిస్తూ పోయాడు. ఒక్కొక్క వృత్తంలో ఎన్ని బంకులు ఉన్నాయో లెక్క వేస్తూ పోయాడు. తను చిన్నప్పుడు చదువుకున్న జ్యామితి బట్టి వృత్త వైశాల్యం, దాని వ్యాసార్థానికి వర్గంగా పెరుగుతుందని గుర్తుంది. అంటే వివిధ వృత్తాలలో బంకుల సంఖ్య 1, 4, 9, 16 ఇలా పెరుగుతుందని ఆశించాడు. కాని తీరా తన సిబ్బంది బంకుల విస్తరణకి సంబంధించిన నివేదిక తెచ్చి చూపించేసరికి ఆశ్చర్యపోయాడు. బంకుల సంఖ్య పెరిగే తీరు ఈ విధంగా ఉంది: 1, 3.8, 8.5, 15. "అంతా గందరగోళంగా ఉందే," అంటూ వాపోయాడు గుప్తా. మా మేనేజర్లకి అసలు బుద్ధి లేదు. ఇంతకాడికి ప్రధాన కార్యాలయం ప్రత్యేకించి భోపాల్‌లో పెట్టడం దేనికి? ఏ ముంబైలోనో పెడితే పోలా?, అంటూ తెగ బాధపడిపోయాడు. తనలా బాధపడడం సమంజసమేనా కాదా?"

"సమంజసమేనా... కాదా?" ప్రొఫెసర్ అన్న మాటలనే కాస్త దీర్ఘంగా ఆలోచిస్తూ అన్నాడు సుబ్బారావు.

"సమంజసం కాదు," ప్రొఫెసర్ సమాధానం చెపుతూఅన్నాడు. "ఎందుకంటే భూమి ఉపరితలం సమతలం కాదని, గోళాకారంలో ఉంటుందని గుప్తా మరిచిపోయాడు. గోళం మీద గీసిన వృత్తాల వైశాల్యం వ్యాసార్థ వర్గంగా పెరగదు. అంతకన్నా నెమ్మదిగా పెరుగుతుంది. అది అర్థం కావాలంటే ఓ భూగోళం నమూనా (globe) తీసుకుని, ఉత్తర ధృవం కేంద్రంగా గల ఓ వృత్తం అయిన భూమధ్యరేఖని గమనించాలి. అలాంటి వృత్తం ఉత్తర గోళార్థం మొత్తాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. ఇప్పుడు ఆ వ్యాసార్థానికి రెండింతలు వ్యాసార్థం గల వృత్తాన్ని తీసుకుంటే అది మొత్తం భూమిని ఆక్రమిస్తుంది. అయితే ఈసారి వైశాల్యం రెండింతలు మాత్రమే అవుతుంది నాలుగింతలు అవదు. అదే సమతలం మీద గీసిన వృత్తాల విషయంలో అయితే, వ్యాసార్థం రెండింతలు అయితే, వైశాల్యం నాలుగింతలు అవుతుంది. కాబట్టి గోళం మీద గీసిన వృత్తాల వైశాల్యం వ్యాసార్థ వర్గంకన్నా నెమ్మదిగా పెరుగుతుంది. అర్థమయ్యిందా?"

"ఆ!ఆ!... అవుతోంది," కాస్త సందేహంగా అన్నాడు సుబ్బారావు. "దాన్ని ధన వక్రత అనో, రుణ వక్రత అనో ఏదో అంటారు కదూ?" ఉన్నట్టుండి ఎప్పుడో విన్న విషయం జ్ఞాపకం వచ్చి ఉత్సాహంగా అన్నాడు.

"దీన్ని ధన వక్రత (Positive curvature) అంటారు. గోళం ఉపరితలం అందుకు తార్కాణం. అలాగే రుణ వక్రత (negative curvature) కి తార్కాణం గుర్రపు జీను (saddle)."

"గుర్రపు జీనా?" అర్థంగాక అడిగాడు సుబ్బారావు

"అవును, అంటే గుర్రపు జీను ఆకారాన్ని పోలిన ఉపరితలం అన్న మాట. అలాంటి వక్రతలానికి మరో ఉదాహరణ రెండు కొండలని కలిపే వంతెన లాంటి ఎత్తైన భూభాగం. ఉదాహరణకి ఓ వృక్షశాస్త్రవేత్త అలాంటి కొండల మీద, ఆ వంతెన లాంటి భాగానికి నడి మధ్యలో, ఓ చిన్న ఇంట్లో ఉంటున్నాడు అనుకుందాం. ఇతడు తన ఇంటి చుట్టూ చెట్ల సాంద్రత ఎంత ఉందో కొలవాలని అనుకున్నాడు. కాబట్టి అతడు ఉన్నచోట నుండి వరసగా 100, 200, 300... అడుగుల దూరంలో ఉన్న చెట్ల సంఖ్యలని కొలుస్తూ పోయాడు. అలా లెక్కవేసి చూడగా చెట్ల సంఖ్య దూరానికి వర్గం కన్నా వేగంగా పెరుగుతోందని తెలుసుకున్నాడు. దీనికి కారణం ఏంటంటే, "గుర్రపుజీను" తలం మీద ఒక వ్యాసార్థం గల వృత్త వైశాల్యం, సమతలం మీద అదే వ్యాసార్థం గల వృత్త వైశాల్యం కన్నా ఎక్కువ ఉండడమే. అలాంటి తలాలకి రుణవక్రత ఉందని అంటాము. అలా రుణవక్రత గల వక్రతలాన్ని ఓ సమతలం మీద పరిచినప్పుడు, వక్ర తలంలో మడతలు తేలతాయి. ఇందుకు భిన్నంగా, గోళాకారపు వక్రతలాన్ని ఓ సమతలం మీద పరచినప్పుడు, వక్రతలంలో చిరుగులు వస్తాయి."

"అలాగా? అంటే గుర్రపుజీను వక్రతలం, వంపు తిరిగినా కూడా అపరిమితంగా విస్తరించి ఉంటుంది అంటారా?" అడిగాడు సుబ్బారావు.

“సరిగ్గా చెప్పారు,” మెచ్చుకుంటూ అన్నాడు ప్రొఫెసర్. “గుర్రపు జీను తలం అపరిమితంగా అన్ని దిశల్లో విస్తరిస్తుంది. గోళాకారపు వక్రతలంలా అది తనలో తాను మూసుకోదు. అయితే ఒకటి. ఇందాక నేను ఇచ్చిన ఉదాహరణలో కొండలు విడిచి దూరంగా నడిస్తే మళ్లీ భూమి గోళాకార వక్రతలం మీదకి వస్తాం. అక్కడ మళ్లీ ధన వక్రతే ఉంటుంది. అంటే ఆ ఉదాహరణలో సగటున ధనవక్రత గల ఓ పెద్ద వక్రతలంలో ఓ చిన్న భాగంలో మాత్రం రుణవక్రత గల వక్రతలం ఉందన్న మాట. అలా కాకుండా ప్రతీ చోట రుణవక్రత గలిగి, అనంతంగా విస్తరించే వక్రతలాన్ని గణితపరంగా నిర్వహించి ఊహించుకోవచ్చు.”

“కాని ఇదంతా త్రిమితీయ ఆకాశానికి (three-dimensional space) ఎలా వర్తిస్తుంది? ఆకాశం వంపు తిరిగినట్టు ఊహించుకోవడం ఎలా?” అర్థంగాక అడిగాడు సుబ్బారావు.

“తలానికి ఎలా చేస్తామో, సరిగ్గా దీనికి కూడా అలాగే చేస్తాం,” ప్రొఫెసర్ చెప్పుకొచ్చాడు. “ఉదాహరణకి ఆకాశంలో వస్తువులని సమంగా విస్తరించేట్టుగా, అంటే పక్కపక్కన ఉండే వస్తువుల మధ్య సమాన దూరాలు ఉండేట్టుగా ఏర్పాటు చేశాం అనుకుందాం. ఇప్పుడు ఒక బిందువు నుండి బయలుదేరి, వివిధ వ్యాసార్థాలు గల గోళాలలో ఎన్ని వస్తువులు ఉన్నాయో లెక్కించాలి. ఆ సంఖ్య వ్యాసార్థాన్నికి వర్గంగా పెరుగుతోందంటే, ఆకాశం ధన వక్రత కలిగి ఉందన్న మాట. అలాగే వర్గం కన్నా వేగంగా పెరుగుతున్నట్లయితే ఆకాశం రుణవక్రత కలిగి ఉందన్న మాట.”

“అంటే ధన వక్రత ఉన్న ఆకాశంలో ఒక ప్రత్యేక వ్యాసార్థంగల ఆకాశ ఆయతనం (volume) కాస్త తక్కువగాను, అదే రుణవక్రత గల ఆకాశంలో ఒక ప్రత్యేక వ్యాసార్థం గల ఆకాశ ఆయతనం కాస్త ఎక్కువగాను ఉంటుంది అన్నమాట,” అడిగాడు సుబ్బారావు.

“సరిగ్గా చెప్పారు,” అన్నాడు ప్రొఫెసర్. “ఇన్నాళ్లకి నన్ను సరిగ్గా అర్థం చేసుకున్నారు. మనం ఉంటున్న ఈ విశాల విశ్వపు వక్రత ధనమా, రుణమా తెలుసుకోవాలంటే వివిధ దూరాలలో ఉన్న వస్తువులని లెక్కిస్తే చాలు. మన నుండి కొన్ని వేల మిలియన్ల కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో కూడా గెలాక్సీలు, నెబ్యులాలు విస్తరించి ఉన్నాయి. వాటి విస్తరణ (distribution) ని పరిశీలిస్తే మన విశ్వ వక్రత ఎలాంటిదో తెలిసిపోతుంది.”

“మరైతే విశ్వానికి ధన వక్రత ఉన్నట్లయితే, అది దానిలోకే ఓ బంతిలా ముడుచుకుని, పరిమితమైన వ్యాప్తి కలిగి ఉంటుందని అనుకోవాలా?”

“ఓహ్! అదా? చాలా చక్కని ప్రశ్న,” మెచ్చుకుంటూ అన్నాడు ప్రొఫెసర్. విశ్వవిజ్ఞానం (cosmology) మీద ఐనిస్టయిన్ రాసిన ప్రప్రథమ పత్రాలలో విశ్వం బంతిలా ముడుచుకుని

, పరిమితమైన పరిమాణం కలిగి, నిశ్చలంగా ఉంటుందని ప్రతిపాదించాడు. తదనంతరం రష్యన్ గణితవేత్త ఎ.ఎ.ఫ్రీడ్మాన్ నిరవధికంగా సంకోచించే విశ్వం, లేదా నిరవధికంగా వ్యాకోచించే విశ్వం ఉండే అవకాశం ఐనిస్టయిన్ సమీకరణాలలోనే దాగి ఉందని గణితపరంగా నిరూపించాడు. ఈ గణిత సిద్ధాంతాన్ని నిర్ధారిస్తూ అమెరికన్ ఖగోళవేత్త ఎడ్వర్డ్ హబుల్, మౌంట్ విల్సన్ వేధశాలలో తన 100 అంగుళల దూరదర్శినితో పనిచేస్తూ, గెలాక్సీలు మన నుండి దూరంగా తరలిపోతున్నాయని, అంటే మన విశ్వం వ్యాకోచిస్తోందని కనుక్కున్నాడు. అయితే ఈ వ్యాకోచం ఇలా ఎల్లప్పటికీ సాగుతుందా, లేక ఒక గరిష్ఠ స్థితిని చేరుకుని, ఏదో సుదూర భవిష్యత్తులో తిరిగి సంకోచించడం మొదలు పెడుతుందా అన్నది ఇంకా తేలని విషయం. మరింత సవివరమైన ఖగోళపరిశీలనల ద్వారా ఈ విషయం నిర్ణయించవచ్చని శాస్త్రవేత్తలు ఆశిస్తున్నారు.”

ప్రొఫెసర్ అలా మాట్లాడుతుండగా తమ చుట్టూ గదిలో ఏవో విచిత్రమైన మార్పులు రావడం కనిపించింది. గదిలో ఒక మూల భాగం బాగా కుంచించుకుపోతోంది. అక్కడ ఉన్న కుర్చీలు కూడా అలాగే కుంచించుకుపోతున్నాయి. ఇక అదే గదిలో మరో మూల భాగం ఎంతగా విస్తరిస్తోంది అంటే అందులో సుబ్బారావుతో పాటు, సమస్త విశ్వమూ పట్టేట్టు అనిపించింది. అంతలో సుబ్బారావుకి ఓ దారుణమైన ఆలోచన వచ్చి వొంట్లో వొణుకు పుట్టింది.

రమ్య ఎలా ఉందో? బీచిలో ఆమె, ఆమె పెయింటింగ్‌లు, ఆమె పరిసరాలు అన్నీ కట్టకట్టుకుని అసలు ఈ విశ్వం నుండే వేరుపడి, మహాశూన్యంలో కలిసిపోతేనో? ఇక మళ్లీ జన్మలో ఆమెని చూసే భాగ్యం కలగదా? ఆ ఆలోచనకే తన కాళ్ల కింద నేల చీలిపోతున్నట్టు అనిపించింది సుబ్బారావుకి. తటాలున లేచి గదిలోంచి బయటికి పరుగెత్తబోయాడు.

“ఏయ్ సుబ్బారావ్! జాగ్రత్త! క్వాంటం స్థిరాంకం కూడా విపరీతంగా మారిపోతోంది. చూసుకో,” వెనకనుండి ప్రొఫెసర్ కేక వినిపించింది.

బీచి దాకా వెళ్ళేసరికి అక్కడ బాగా రద్దీగా ఉండడం కనిపించింది. అక్కడ అతడికి దర్శనమిచ్చింది ఒక రమ్య కాదు, కొన్ని వేల రమ్యలు! ఆ వేవేల రమ్యలు కోలాహలంగా అటు ఇటు పరిగెడుతున్నారు.

“ఇంత మందిలో మరి అసలు రమ్యని పట్టుకునేదెలా?” సుబ్బారావు ఆలోచనలో పడ్డాడు.

క్వాంటం అనిశ్చయత్వ సూత్రం వెర్రితలలు వేస్తోంది అన్న మాట. ఎందుచేతనో క్వాంటం స్థిరాంకం విపరీతంగా పెరిగిపోయింది.

కాసేపట్లో వాన వెలిసినట్టు క్వాంటం స్థిరాంకం మునుపటి స్థితికి వచ్చింది. అల్లంత దూరంలో, తన వేలాది ప్రతులంతా మాయం కాగా మిగిలిన ఏకైక రమ్య పెయింటింగ్ మానేసి భయంగా దిక్కులు చూస్తూ కనిపించింది.

"అబ్బా! సుబ్బారావ్ గారూ! మీరా?" సుబ్బారావుని చూడగానే ఆ అమ్మాయి మనసు తేలికపడినట్టయ్యింది. "ఇందాక ఎందుకో ఒక్కసారి ఎంతోమంది ప్రజలు ఉప్పెనలా వస్తున్నట్టు అనిపించింది. కాసేపు ఊపిరాడలేదు అనుకోండి. అదేదో దృశ్య భ్రాంతి అయ్యుంటుంది. ఎండ ప్రభావం కాబోలు. ఉండండి నా గదికి వెళ్లి నా క్యాప్ తెచ్చుకుంటాను."

"రామ్యగారూ!" మనసులోంచి తన్నుకొస్తున్న బాధని ఎలా వెళ్లగక్కాలో అర్థంకాక ఇబ్బంది పడుతూ అన్నాడు సుబ్బారావు. "చూడబోతే కాంతివేగం కూడా తగ్గిపోతున్నట్టు ఉంది. మీరు హోటల్ నుండి తిరిగి వచ్చే సరికి నేను ముసలాణ్ణి అయిపోతానేమోనండీ!"

"ఛఛ! అదేం మాట. ఊరికే లేనిపోని భయాలు పెట్టుకోకండి. హాయిగా ఇక్కడ కెరటాలు లెక్కపెడుతూ కూర్చోండి. క్షణంలో వచ్చేస్తా," అంటూ హోటల్ దిశగా పరిగెత్తింది.

కాని ఆ అమ్మాయి ఓ నాలుగు అడుగులు వేసిందో లేదో, క్వాంటం స్థిరాంకం మళ్లీ పెరిగిపోయింది. ఈ సారి రమ్య, సుబ్బారావుల సేన సముద్ర తీరం అంతా విస్తరించింది. అంతలో కాలాయతనంలో మరి ఏం మార్పు వచ్చిందో ఏమో అల్లంత దూరంలో కొండలు విచిత్రంగా వంపు తిరగడం మొదలుపెట్టాయి. దూరాన జాలర్ల పేటలో ఇళ్లు కూడా వింతగా కొంకర్లు పోతున్నాయి. ఏదో బ్రహ్మాండమైన గురుత్వ ప్రభావం వల్ల కాబోలు సూర్యుడి కిరణాలు నేలని తాకీ తాకకుండానే దారి మళ్లి ఎటో వెళ్లిపోతున్నాయి. లోకం గాఢాంధాకారంలో లోతుగా కూరుకుపోయింది.

ఇంతలో అతడికి సుపరిచితమైన, ప్రియమైన కంఠం వినిపించింది.

"మీకు రాళ్లతో నీటి మీద కప్పగెంతులు వేయించడం వచ్చా?" ఎప్పుడు వచ్చిందో రమ్య తన చేతిలో ఓ గవ్వ పెడుతూ అంది.

"ఇది కలయా నిజమా..." సుబ్బారావు దీర్ఘాలోచనలో పడ్డాడు.

వక్రమైన కాలాయతనం, గురుత్వం, విశ్వం – ఈ అంశాల గురించి ప్రొఫెసర్ ఉపన్యాసం

సోదరి సోదరీమణులారా,

ఈ రోజు వక్ర కాలాయతనం గురించి, దానికి సంబంధించిన గురుత్వ ప్రభావం గురించి మీతో చర్చించదలచుకున్నాను. ఓ వంపు తిరిగిన గీతనో, మడతపడ్డ తలాన్నో మీరు సులభంగా ఊహించుకోగలరని నాకు తెలుసు. కాని వంపు తిరిగిన త్రిమితీయ

ఆకాశం (three-dimensional space) గురించి ప్రస్తావించగానే మీ ముఖాలు చిన్నబోతున్నట్టు కనిపిస్తోంది. వంపు తిరిగిన తలం అన్నప్పుడు కలగని కంగారు, వంపు తిరిగిన త్రిమితీయ ఆకాశం అనగానే ఎందుకు కలుగుతోంది? దానికి కారణం నాకు తెలుసు.

ఓ గోళ ఉపరితలాన్నో, ఓ గుర్రపు జీను తలాన్నో మనం చూసి అది వంపు తిరిగి ఉందని గుర్తించినప్పుడు మనం ఆ తలానికి బయట ఉంటూ దాన్ని చూస్తున్నాం. కాని మన చుట్టూ ఉన్న మనని చుట్టు ముట్టి ఉన్న ఈ త్రిమితీయ ఆకాశం వంపు తిరిగి ఉందని ఊహించడం సులభం కాదు. అయితే ఇలాంటి ఇబ్బందికి కారణం వక్రత అంటే ఏంటో గణితపరంగా అర్థం కాకపోవడమే. వక్రత అనే పదానికి గణితపరమైన అర్థానికి, సామాన్య పరిభాషలో ఆ పదం అర్థానికి మధ్య చాలా తేడా ఉంది.

ఓ సమతలం మీద గీసిన జ్యామితీయ ఆకారాలకి (geometric figures) కొన్ని లక్షణాలు ఉంటాయి. ఆ లక్షణాలని యూక్లిడియన్ జ్యామితి బట్టి తెలుసుకోవచ్చు. కాని అదే ఆకారాలని వంపు తిరిగిన తలాల మీద గీస్తే ఆ లక్షణాలలో కొన్ని తేడాలు వస్తాయి. ఆ తేడా ఎలాంటిది, ఎంత మేరకు ఉంది అన్న దాని బట్టి ఆ తలం వక్రత ఎలాంటిదో, ఎంత ఉందో గణితవేత్తలు తెలుసుకుంటారు. ఉదాహరణకి ఓ చదునైన కాగితం మీద ఓ త్రిభుజాన్ని గీస్తే దాని కోణాల మొత్తం విలువ 180 డిగ్రీలు ఉంటుంది. కావాలంటే అదే కాగితాన్ని ఓ గొట్టం ఆకారంలోనో, ఓ శంకువు (Cone) ఆకారంలోనో మడిచి, అలా వంపుతిరిగిన కాగితం మీద త్రిభుజాన్ని గీసినప్పుడు కూడా దాని కోణాల మొత్తం ఎప్పుడూ 180 డిగ్రీలే ఉంటుంది.

కాబట్టి చదునైన కాగితాన్ని మడిచినంత మాత్రాన దాని తలం యొక్క జ్యామితి మారిపోదు. అవన్నీ కూడా నిజానికి సమతలానికి సమానమైన తలాల కిందే లెక్క. కాని గోళం ఉపరితలం అలాంటిది కాదు. అందుకే కాగితాన్ని గోళం మీద మడతలు రాకుండా, చించకుండా అంటించలేం. అందుకే గోళం మీద త్రిభుజం గీస్తే యూక్లిడియన్ జ్యామితి సూత్రాలు దానికి వర్తించవు. ఉదాహరణకి భూమధ్య రేఖ మీద బిందువుల (A,B) నుండి బయలుదేరి లంబంగా, ఉత్తరంగా సాగే రెండు గీతలు గీస్తే అవి ఉత్తర ధృవం (C) వద్ద కలుస్తాయి. ఇప్పుడు ABC అనే త్రిభుజం మీద A,B కోణాలు లంబ కోణాలు (90 డిగ్రీలు), C వద్ద కోణం విలువ సున్నా కన్నా ఎక్కువ. అంతే ABC త్రిభుజంలో కోణాల మొత్తం విలువ 180 డిగ్రీల కన్నా ఎక్కువ అన్నమాట. త్రిభుజంలోని కోణాల మొత్తంలో ఈ వ్యత్యాసం (సమతలంతో పోలిస్తేతే) ధనవక్రత గల తలం లక్షణం అన్న మాట.

అదే విధంగా ఓ "గుర్రపు జీను" తలం మీద గీసిన త్రిభుజం విషయంలో కోణాల మొత్తం 180 డిగ్రీల కన్నా తక్కువగా ఉంటుంది. ఇది రుణవక్రత గల తలం లక్షణం.

కాబట్టి ఒక తలం వక్రత ఎలాంటిదో కనుక్కోవాలంటే ముందు ఆ తలం జ్యామితి గురించి తెలుసుకోవాలి. ఊరికే బయటి నుండి తలాన్ని చూస్తే సరిపోదు. అసలు ఊరికే పైపైన చూసి తలం లక్షణాన్ని నిర్ణయించబోతే పొరబాట్లు జరగొచ్చు కూడా. ఉదాహరణకి ఒక స్తంభం (cylinder) ఉపరితలం, లేదా ఒక కంకణం (torus, గారె లాంటి ఆకారం గల వస్తువు) ఉపరితలం వక్రంగా ఉందని అనుకుంటాం. పైగా రెండు తలాలు ఒక్కలాంటివేనని అపోహపడే అవకాశం కూడా ఉంది. కాని స్తంభం ఉపరితలం నిజానికి సమతలంతో సమానం. కంకణం ఉపరితలం వంపు తిరిగి ఉంటుంది. వక్రత తీరుని తెలుసుకునే ప్రయత్నంలో ఇలాంటి కచ్చితమైన గణిత పద్ధతిని ఎంచుకున్నప్పుడు మనం ఉంటున్న ఈ త్రిమితీయ ఆకాశం వక్రత ఎలా ఉంటుందో కూడా శోధించే అవకాశం ఉంటుంది.

త్రిమితీయ ఆకాశం వక్రత గురించి మనం చెప్పుకుంటునప్పుడు జ్యామితికి సంబంధించిన కొన్ని భావనలని, భౌతిక ఆకాశానికి వర్తింపచేస్తున్నాం. అలా చేసే ముందు మనం జ్యామితికి చెందిన కొన్ని మౌలిక భావనలని భౌతిక ప్రపంచం దృష్ట్యా నిర్వచించవలసి ఉంటుంది. ముఖ్యంగా సరళ రేఖ అన్న భావనని భౌతికంగా నిర్వచించాలి. ఎందుకంటే మనం నిర్మించబోయే కొన్ని జ్యామితీయ వస్తువులని సరళ రేఖలతోనే నిర్మించాలి. సరళ రేఖ అంటే అందరికీ తెలిసిందేగా, దీనిని ప్రత్యేకించి నిర్వచించవలసిన పనేం ఉంది అని మీరు అడగొచ్చు. కాని భౌతిక ప్రపంచంలో సరళరేఖని నిర్వచించే వ్యవహారంలో కొంత తిరకాసు ఉంది. సరళ రేఖ అంటే రెండు బిందువుల మధ్య కనిష్ఠ దూరం అని మనం చిన్నప్పుడు చదువుకున్నాం. కాబట్టి రెండు బిందువులని ఓ రబ్బరు బ్యాండుతో కలిపితే ఆ వచ్చేదే సరళ రేఖ. అలా కాకుండా మరి కాస్త చాదస్తంగా నిర్వచించాలంటే ఒక రూళ్ల కర్రని తీసుకుని ఒక బిందువు నుండి రెండవ బిందువు దాకా వివిధ మార్గాల వెంట కొలుచుకుంటూ వెళ్లాలి. అతి తక్కువ దూరం వచ్చే మార్గమే సరళరేఖ.

కాని ఈ రెండవ పద్ధతిలో సరళ రేఖని కనుక్కోవడానికి ప్రయత్నించినప్పుడు, భౌతిక పరిస్థితులని బట్టి, కనుక్కున్న సరళరేఖ రకరకాలుగా ఉంటుంది. ఉదాహరణకి ఓ పెద్ద వృత్తాకార వేదిక మీద రెండు బిందువులని కలిపే సరళ రేఖని కనుక్కోవాలని అనుకుందాం. వేదిక కదలకుండా ఉంటే, రెండు బిందువుల మధ్య సరళ రేఖ, నేరుగా కింద చిత్రంలో సూచించిన చుక్కలబాటలా ఉంటుంది. అలా కాకుండా వేదిక తన

కేంద్రం చుట్టూ పరిభ్రమిస్తోందని అనుకుందాం. అలాంటి వేదికలు సర్కస్‌లో తరచు చూస్తుంటాం. అలా తిరిగే వేదిక మీద రూళ్ల కర్రతో కొలుచుకుంటూ సరళ రేఖని కనుక్కుంటే, అది ఇందాకటి చుక్కల బాట అవ్వదు. ఎందుకంటే వేదిక చలనం వల్ల దాని మీద ప్రతీ బిందువు కొంత వేగంతో కదులుతుంది. కాబట్టి వేదిక మీద ఉన్న రూళ్ల కర్రలు కూడా తగు రీతిలో, సాపేక్షసిద్ధాంతానికి అనుగుణంగా, కుంచించుకుంటాయి. వేదిక మీద కేంద్రానికి దగ్గరగా ఉన్న బిందువులు కాస్త నెమ్మదిగాను, దూరంగా ఉన్న బిందువులు మరింత వేగంగాను కదులుతాయి. కాబట్టి కేంద్రానికి దగ్గరగా ఉన్నప్పుడు రూళ్ళ కర్రలు అంతగా కుంచించుకోవు. కేంద్రానికి దూరం అయినప్పుడు మరింతగా కుంచించుకుంటాయి. పైగా రూళ్ల కర్ర దిశ వృత్తం మీద ఆ రూళ్ల కర్ర ఉన్న స్థానం గమన దిశలో ఉందా లేదా అన్న విషయం మీద కూడా రూళ్ల కర్ర ఎంతో మేరకు కుంచించుకుంటుంది అన్నది ఆధారపడుతుంది.

ఇప్పుడు మనం వృత్తం పరిధి మీద ఉన్న AB అనే బిందువులని కలిపే సరళరేఖని కనుక్కోవాలి. ఇక్కడ ఒక విషయం గుర్తుంచుకోవాలి. రూళ్ల కర్ర పొడవు ఎంత ఎక్కువ ఉంటే, అది కొలిచే దూరం అంత తక్కువ అవుతుంది. (ఉదాహరణకి రూళ్ల కర్ర పిల్లలు వాడే 6 అంగుళాల స్కేలు అనుకుందాం. వేదిక చలనాన్ని బట్టి రూళ్ల కర్ర కుంచించుకున్నా, దాంతో ఒకసారి కొలిస్తే ఆ కొలిచే దూరం 6 అంగుళాలే అవుతుంది. అంటే కేంద్రానికి దగ్గరగా "6 అంగుళాల" అసలు పొడవు, కేంద్రానికి దూరంగా "6 అంగుళాల" అసలు పొడవు కన్నా ఎక్కువగా ఉంటుంది.) కాబట్టి సరళ రేఖని కనుక్కునేందుకు గాను అతి తక్కువ దూరం కొలవాలంటే AB లని కలుపుతూ కేంద్రానికి వీలైనంత దగ్గరగా పోయే మార్గాన్ని ఎన్నుకోవాలి.

ఆ విధంగా A,B,C లని కలిపే సరళ రేఖలని గీసి చూస్తే, అవి నిశ్చలంగా ఉన్న వేదిక మీద గీసిన చుక్కల బాటలా కాక, కాస్త వక్రంగా పైన చిత్రంలో గీసిన వక్రపు అంచుల త్రిభుజంలా ఉంటాయి. అంటే పరిభ్రమించే వేదిక మీద సరళ రేఖ కేంద్రం దిక్కుగా కాస్త వంగిన రేఖ అవుతుంది అన్నమాట.

ఆ విధంగా పరిభ్రమించే వేదిక మీద ఉండే పరిస్థితుల్లో, సాపేక్ష సిద్ధాంతం వల్ల, సరళ రేఖ అన్న మాటకి అర్థం మారిపోతుంది.

అయితే రూళ్ల కర్రకి బదులుగా A,Bలని కలుపుతూ ఓ రబ్బర్ బ్యాండుని సాగదీసి కట్టినా, ఫలితం ఒకేలా ఉంటుంది. ఎందుకంటే రూళ్ల కర్ర లాగానే రబ్బర్ బ్యాండు కూడా సాపేక్షతా పరమైన సంకోచం చెందుతుంది. తరువాత రబ్బర్ బ్యాండుని ఎంత బిగువుగా సాగదీశాం అన్న దాని మీద దాని పొడవు ఆధారపడదు.

రాళ్ల కర్రలతోను, రబ్బరు బ్యాండులతోను కాక ఇప్పుడు ఓ కాంతి రేఖతో సరళ రేఖని నిర్మించాలి అనుకుందాం. కాంతి కూడా ఇందాక నిర్మించిన సరళ రేఖల వెంటే ప్రయాణిస్తోందని తెలుసుకుంటాం. అయితే వేదిక పక్కన అంటే బయట నించుని ఈ వ్యవహారాన్ని చూస్తున్న పరిశీలకులకి కాంతిరేఖ వక్రంగా పోతున్నట్టు కనిపించదు. కాంతి గమన రేఖ మీద, వేదిక గమనాన్ని అధ్యారోపించడం (superimpse చెయ్యడం) వల్ల, వేదికను బట్టి కాంతి రేఖ వంగినట్టుగా కనిపిస్తోందని వాళ్లు గ్రహిస్తారు. ఈ విషయాన్ని అర్థంచేసుకోవాలంటే ఓ చిన్న ప్రయోగం చెయ్యొచ్చు. తిరుగుతున్న గ్రామఫోన్ రికార్డు మీద గోటితో ఓ సరళరేఖ సన్నగా గీస్తే, అలా ఏర్పడ్డ రేఖ నిజానికి అంటే రికార్డు మీద వక్రంగానే ఉంటుంది. కాని వేదిక మిద, వేదికతో పాటు తిరుగుతున్న పరిశీలకుడు, కాంతి మార్గం సరళ రేఖ అనుకోవడంలో తప్పు లేదు. ఎందుకంటే అది నిజంగా అత్యంత హ్రస్వమైన (shortest) బాట. అయితే ఇప్పుడు అతడు వేదిక పరిధి మీద ఉన్న మూడు బిందువులని (A, B, C) కలుపుతూ మూడు సరళరేఖలు గీశాడు అనుకుందాం. అలా ఏర్పడ్డ త్రిభుజం మూడు కోణాలని కలిపి చూస్తే ఆ మొత్తం 180 డిగ్రీల కన్నా తక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి తన చుట్టూ ఉన్న స్థలం వంపు తిరిగి ఉందని అనుకుంటాడు.

కేవలం త్రిభుజంలోని కోణాల లెక్కలోనే కాదు, వేదిక చుట్టు కొలత లెక్కలోకూడా తేడా వస్తుంది. ఉదాహరణకి పైన ఇచ్చిన చిత్రంలో పరిశీలకుడు #3 వ్యాసార్ధాన్ని కొలుస్తున్నాడు. ఈ ప్రయత్నంలో రాళ్లకర్ర ఎప్పుడూ అడ్డుగా కదులుతోంది కాబట్టి దాని పొడవు మారదు. అలా కాకుండా పరిశీలకుడు #4 వేదిక చుట్టుకొలతని కొలుస్తున్నాడు. ఈ ప్రయత్నంలో రాళ్లకర్ర ఎప్పుడూ దాని పొడవు ఉన్న దిశలోనే కదులుతోంది, కాబట్టి అది తగు రీతిలో కుంచించుకుంటుంది. అంటే అలాంటి రాళ్లకర్రతో కొలిచే పొడవు మరింత ఎక్కువ అవుతుంది. కాబట్టి అలా కొలిచిన చుట్టు కొలతని వ్యాసంతో భాగించగా వచ్చే π విలువ మామూలుగా కన్న (సమతలం మీద విలువ కన్నా) ఎక్కువగా ఉంటుంది.

కేవలం పొడవుల కొలతలు మాత్రమే కాదు, కాలం కొలతలు కూడా ఈ పరిస్థితుల్లో మారతాయి. ఉదాహరణకి పరిధి మీద ఉండే గడియారం, అక్కడ వేగం ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల, నెమ్మదిగా నడుస్తుంది. అందుకు భిన్నంగా కేంద్రంలో కాలం మరి కాస్త వేగంగా నడుస్తుంది.

ఇప్పుడు ఇద్దరు పరిశీలకులు వేదిక కేంద్రం వద్దకి వచ్చి తమ గడియారాలని ఒకే సమయం చూపించేలా దిద్దుకున్నారు అనుకుందాం. ఇప్పుడు వారిలో ఒకరు వేదిక

అంచు వరకు నడిచి అక్కడ కాసేపు ఉండి, తిరిగి వేదిక కేంద్రం వద్దకు వచ్చి చూస్తే, తన గడియారం మరింత నెమ్మదిగా నడవడం తెలుసుకుంటాడు. ఆ విధంగా వేదిక మీద వివిధ స్థలాలలో, భౌతిక ప్రక్రియలన్నీ వివిధ వేగాలలో నడుస్తున్నట్టు, ఎందుకంటే అసలు కాలమే వివిధ వేగాలతో గడుస్తున్నట్టు తెలుసుకుంటాడు.

ఇప్పుడు ఆ వేదిక మీద ఉన్న పరిశీలకులు అంతా కలిసి తాము అంత వరకు వేదిక మీద గమనించిన విడ్డూరమైన ఫలితాలకి కారణాలని శోధించాలని అనుకున్నారు. వేదిక చుట్టూ ఎత్తైన గోడలు, వేదికపైన చూరు ఉండి, వేదిక ఓ పరిభ్రమించే గదిలా ఉందనుకుందాం. లోపల ఉన్న వారికి బయట ఏముందో తెలీదు. వేదిక బయట ఈ నిశ్చల ప్రపంచం ఉందని తెలీనప్పుడు, తాము అంతవరకు చూసిన విడ్డూరమైన ఫలితాలన్నీ, వేదిక మీద ఉండే కొన్ని ప్రత్యేక భౌతిక పరిస్థితుల వల్ల కలుగుతున్నాయని వాళ్లు ఎలా తెలుసుకుంటారు? వేదిక మీద ఉన్న ఆ ప్రత్యేక భౌతిక పరిస్థితులు ఎలాంటివి?

కాబట్టి వేదిక మీద ఉన్న భౌతిక పరిస్థితులకి, వేదిక బయట ఉన్న పరిస్థితులకి మధ్య తేడా ఏంటని ఆలోచిస్తే, వేదిక మీద కేంద్రం నుండి దూరంగా నెట్టి వేస్తూ, పరిధి వైపుగా ఆకర్షిస్తూ ఏదో బలం పనిచేస్తోందని అర్థమవుతుంది. వేదిక మీద కనిపించే విచిత్రమైన ఫలితాలన్నిటికీ ఆ బలమే కారణం అని అనుకోవడంలో ఆశ్చర్యం లేదు.

కాని ఆలోచిస్తే ఇది నిజంగా ఏదో కొత్త బలం అని అనుకోవాలా? అలాంటి బలం వేదిక బయట, నిశ్చలంగా ఉన్న నేల మీద ఉండదనా? గురుత్వం అనే బలం వల్ల భూమి విషయంలో భూమి కేంద్రం దిక్కుగా ఆ ఆకర్షణ పని చేస్తోంది–అంతే తేడా. రెండు సందర్భాల్లోను బల క్షేత్ర విస్తరణలో తేడా ఉందంతే, బలం లక్షణంలో కాదు. సమవేగంతో సాగని చలనం వల్ల గురుత్వ క్షేత్రాన్ని పోలిన ఓ కొత్త బలం పుట్టుకొస్తుందని చెప్పడానికి మరో ఉదాహరణ ఇవ్వొచ్చు.

తారాంతర యాత్రల కోసం రూపొందించిన ఓ అధునాతన వ్యోమనౌక అంతరిక్షంలో ఎక్కడో ఒంటరిగా, దరిదాపుల్లో తారలు లేని శూన్య ప్రాంతంలో ఉందని అనుకుందాం. చుట్టు పక్కల పెద్ద వుస్తువులేమి లేవు కాబట్టి ఆ నౌకలో గురుత్వమే తెలియదు. నౌకలో ఉన్న వస్వువులు, సిబ్బంది, పరిశీలకులు అంతా అలా శూన్యంలో తేలిపోతూ ఉంటారు. అసలు వాళ్ల బరువు వాళ్లకే తేలీదు! ఇలాంటి పరిస్థితినే ప్రఖ్యాత కాల్పనిక విజ్ఞాన రచయిత జూల్స్ వెర్న్ తన 'చంద్రయానం' పుస్తకంలో వర్ణిస్తాడు.

ఇప్పుడు ఉన్నట్టుండి వ్యోమనౌక ఇంజెన్లని ఆన్ చేశాం అనుకుందాం. రాకెట్ కదలడం మొదలుపెడుతుంది. క్రమంగా వేగం పుంజుకుంటుంది. అప్పుడు నౌకలోని వస్తువులన్నీ నౌక కదులుతున్న దిశకి వ్యతిరేక దిశలో కదలడం మొదలుపెడతాయి.

మరోలా చెప్పాలంటే నౌకలోని నేల పైకి, అంటే ఆ వస్తువుల దిక్కుగా కదులుతున్నట్టు అనిపిస్తుంది. అలాంటి నౌకలో నేల మీద నించున్న ఒక పరిశీలకుడు, తన చేతిలో ఓ ఆపిల్ పండుని పట్టుకుని, ఉన్నట్టుండి ఆ పండుని వదిలేశాడని అనుకుందాం. నౌక సమవేగంతో కదులుతున్నట్లయితే, పండు కూడా నౌకతో బాటు కదులుతూ ఉంటుంది. కాని నౌక త్వరణం చెందుతోంది. కాబట్టి దాని వేగం పెరుగుతూ ఉంది కనుక, పండే నేల దిక్కుగా కదలడం కనిపిస్తుంది. దీన్నే నౌకపరంగా వర్ణించాలంటే, నౌక నేల వేగం పెరిగి పెరిగి ఒక దశలో పండుని చేరుకుని దాన్ని ఢీకొంటుంది అని చెప్పొచ్చు. అలా నేలని ఢీకొన్న (లేదా నేల చేత ఢీకొట్టబడిన) ఆపిల్ పండు, ఒకటి రెండు సార్లు వెనక్కి తుళ్లినా, కాసేపయ్యాక నేలకి అదమబడి, నేల మీదే "నిశ్చలంగా" ఉండిపోతుంది.

ఈ తతంగం చూస్తున్న పరిశీలకుడి దృష్టిలో ఆపిల్ కేవలం "కింద పడిపోయింది" అంతే. ఆపిల్‌కి బదులుగా వివిధ వస్తువులని చేతిలోంచి వొదిలేసి చూసుకుంటాడు పరిశీలకుడు. అన్ని వస్తువులూ ఒకే త్వరణంతో నౌక నేల దిశగా "పడుతున్నాయని" అర్థం చేసుకుంటాడు. వస్తువు బరువు ఎక్కువైనా, తక్కువైనా దాని త్వరణం మాత్రం ఒకలాగే ఉంటుంది. అది చూసిన పరిశీలకుడికి వెనకటికి గలీలియో గెలీలీ చేసిన ప్రయోగం గుర్తొస్తుంది. (గెలీలియోకి పూర్వం అరిస్టాటిల్ చేసిన బోధల ప్రభావం వల్ల బరువైన వస్తువులు వేగంగాను, తేలికైన వస్తువులు నెమ్మదిగా పడతాయని అనుకునేవారు. కాని అలాంటి తేడాలు కేవలం గాలి ప్రభావం వల్లనే వస్తున్నాయని, గాలి లేకపోతే అన్ని వస్తువులూ ఒకే వేగంతో, లేదా త్వరణంతో పడతాయని గెలీలియో ఓ ప్రయోగం చేసి నిరూపిస్తాడు–అనువాదకుడు.)

గురుత్వం, త్వరణం సరిసమానం

ఆ విధంగా త్వరణం చెందుతున్న గదికి, మనకి మామూలుగా అనుభవమయ్యే గురుత్వ క్షేత్రానికి మధ్య తేడాయే ఉండదని తెలుస్తుంది. అలా త్వరణం చెందుతున్న గదిలో లోలకాన్ని గడియారంలా ఉపయోగించుకోవచ్చు. షెల్ఫ్‌లో పుస్తకాలు పెడితే అవి ఎగిరిపోతాయని భయపడనక్కర్లేదు. గోడకి నిశ్చింతగా ఆల్బర్ట్ ఐనిస్టయిన్ పటం తగిలించుకోవచ్చు. గురుత్వానికి మధ్య సారూప్యాన్ని, సమానత్వాన్ని సూచించినవాడు ఆల్బర్ట్ ఐనిస్టయిన్. ఈ సూత్రం ఆధారంగానే ఆయన సామాన్య సాపేక్షతా సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించాడు.

అయితే ఇక్కడ గురుత్వాన్ని అధ్యయనం చేసిన న్యూటన్‌కి, గెలీలియోకి తెలియని వాస్తవం ఒకటుంది. గదిలో ఒక గోడ నుండి బయలుదేరిన కాంతిరేఖ అవతలి గోడ మీద ఎక్కడ పడుతోంది అన్నది త్వరణం విలువ మీద ఆధారపడుతుంది. త్వరణం

తక్కువగా ఉంటే, కాంతి సూటిగా ప్రయాణిస్తే ఎక్కడ పడుతుందో ఆ బిందువుకి దగ్గరగా పడుతుంది. త్వరణం ఎక్కువగా ఉంటే కాంతి రేఖ సరళ మార్గం నుండి మరింత ఎక్కువగా మళ్లుతుంది. బయటి నుండి చూసే పరిశీలకుడికి ఈ పరిణామం కాంతి రేఖ సరళ మార్గం మీద గది త్వరణాన్ని అధ్యారోపించడం (superimposition) వల్ల జరుగుతోందని అనిపిస్తుంది.

కాంతి మార్గంలో మార్పు వచ్చిందంటే అసలు జ్యామితే మారిపోయింది అన్నమాట. త్వరణం చెందుతున్న గదిలో మూడు కాంతి రేఖల వల్ల ఏర్పడ్డ త్రిభుజంలో కోణాల మొత్తం 180 డిగ్రీల కన్నా ఎక్కువగా ఉంటుంది. అలాగే వృత్తం చుట్టుకొలతకి, వ్యాసానికి మధ్య నిష్పత్తి విలువ కన్నా ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఇంతవరకు త్వరణం చెందుతున్న వ్యవస్థలకి అతి సరళమైన ఉదాహరణలని మాత్రమే చూశాం. కాని పైన చెప్పుకున్న సారూప్యతా సూత్రం ప్రామాణిక వ్యవస్థల ఎలాంటి చలనాలకైనా వర్తిస్తుంది.

గురుత్వానికి, త్వరణానికి మధ్య సమానత్వానికి పర్యవసానాలు ఏమిటో ఇప్పుడు చూడొచ్చు. త్వరణం చెందుతున్న వ్యవస్థలో సామాన్య గురుత్వ క్షేత్రంలో కనిపించని ఎన్నో పరిణామాలు కనిపించాయి. కాంతిరేఖ వంగడం, గడియారాలు నెమ్మదించడం మొదలైన ఈ పరిణామాలన్నీ గురుత్వ క్షేత్రంలో కూడా కనిపిస్తాయా? త్వరణానికి, గురుత్వానికి మధ్య పోలిక ఉండడమే కాదు, రెండిటి పరిణామాలు సరిసమానం అని అనుకోవచ్చా?

కేవలం తార్కికంగా చూస్తే ఈ రెండు పరిణామాలు సరిసమానం అనే అనుకోవాలని అనిపిస్తుంది. కాని ఆ విషయం కచ్చితంగా తేల్చుకోవాలంటే ప్రత్యక్ష ప్రయోగం చేసి తీరాల్సిందే. మన చుట్టూ కనిపించే భౌతిక పరిణామాలన్నీ, ఏ మినహాయింపులు లేకుండా, ఓ ఇంపైన సైద్ధాంతిక నిర్మాణంలో ఇమిడిపోవాలని మానవ మేధస్సు ఆశిస్తుంది. మనం ఆశించినట్టుగానే గురుత్వానికి ఈ కొత్త లక్షణాలన్నీ ఉన్నట్టు ప్రయోగాలు సాక్ష్యం చెబుతున్నాయి. అయితే త్వరణానికి, గురుత్వానికి మధ్య ఈ సమానత్వ పర్యవసానాలు అత్యల్పమైనవి. అందుకే వాటి కోసం ప్రత్యేకంగా వెతికితే తప్ప వాటిని కనిపెట్టడం వీలుపడలేదు.

ఆ పరిణామాలు ఎంత అల్పంగా ఉంటాయో ఒక అవగాహన రావడానికి ఓ చిన్న ఉదాహరణ చూద్దాం. ముందుగా అంతకు ముందు పరిశీలించిన పరిభ్రమించే వేదికనే తీసుకుందాం.

వేదిక కోణీయ వేగం,   , అయితే, కేంద్రం నుండి r దూరంలో ఉన్న, ద్రవ్యరాశి m=1kg గల వస్తువు మీద పని చేసే అపకేంద్ర బలం విలువ,

$$F = r\omega^2 \qquad (1)$$

అని మనకు తెలుసు

ఆ వస్తువుని కేంద్రం నుండి పరిధి వద్దకు తీసుకుపోవడానికి చెయ్యాల్సిన పని విలువ

$$W = \frac{1}{2} r^2\omega^2 \qquad (2)$$

అనికూడా సులభంగా తెలుసుకోవచ్చు.

ఇప్పుడు అంతకు ముందు చెప్పుకున్న 'సారూప్యతా సూత్రం (equivalence principle) సహాయంతో, ఈ F అనే బలం గురుత్వ క్షేత్ర బలంతో సమానమని, W అనే విలువ వేదిక కేంద్రానికి పరిధికి మధ్య ఉండే గురుత్వ ప్రేషం (gravitational potential) తో సమానమని ప్రకటించొచ్చు.

ఇప్పుడు v వేగంతో ప్రయాణించే గడియార కాలం నెమ్మదించే గుణకం,

$$=\left(1 - v^2/c^2\right)^{\frac{1}{2}} \qquad (3)$$

అని అంతకు ముందు చూశాం. పై సూత్రంలో v విలువ, కాంతి వేగం c తో పోల్చితే చాలా తక్కువ అనుకుంటే, పైన ఇచ్చిన గుణకాన్ని ఉజ్జాయింపుగా ఇలా వ్యక్తం చెయ్యొచ్చు.

$$=1 - \frac{1}{2} v^2/c^2 + ... \qquad (4)$$

పై సూత్రంలో రెండవ పదం కన్నా పైనున్న పదాలు మరీ చిన్నవి అవుతాయి కాబట్టి వాటిని నిర్లక్ష్యం చెయ్యొచ్చు.

ఇప్పుడు (2) ని (4) లో ప్రతిక్షేపిస్తే, కాలం నెమ్మదించే గుణకం

$$=1-\frac{1}{2}(r\omega/c)^{\wedge 2}$$

$$=1-W/C^{\wedge 2}$$

అవుతుంది. అంటే గురుత్వ ప్రేషం విలువ బట్టి కాలం నెమ్మదించే గుణకం మారుతుంది అన్నమాట. భూమి మీద ఎత్తు పెరుగుతున్న కొద్దీ గురుత్వ ప్రేషం పెరుగుతుందని మనకు తెలుసు. ఉదాహరణకి 1000 అడుగులు ఎత్తున్న ఐఫిల్ టవర్ మీద ఉండే గడియారంలోని కాలానికి, నేల మీద ఉండే గడియారంలోని కాలానికి మధ్య నిష్పత్తిని తెలిపే గుణకం విలువ

0.99999999999997

(పదమూడు తొమ్ముదుల తరువాత ఏడు) అవుతుంది. అంటే రెండు గడియారాలకి మధ్య పెద్దగా తేడా లేదన్నమాట.

అదే భూమి ఉపరితలానికి, సూర్యుడి ఉపరితలానికి మధ్య గురుత్వ ప్రేషం (gravitational potential difference) చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. భూమి మీద గడియారంతో పోలిస్తే సూర్యుడి మీద గడియారం నెమ్మదించే గుణకం విలువ

=0.9999995

(ఆరు తొమ్ముదుల తరువాత 5)

కాస్త సునిశితమైన పరికరాలతో ఈ పాటి తేడాని సులభంగా గుర్తించొచ్చు. కాని ఈ తేడాలని కొలవడం ఎలా?

సూర్యుడి ఉపరితలం మీద గడియారాలని పెట్టి కాలనిర్ణయం చెయ్యబోయే శాస్త్రవేత్తలు కాలం చేస్తారని ప్రత్యేకించి చెప్పనక్కర్లేదు. అందుకు మరింత తెలివైన, పరోక్షమైన పద్ధతులు ఉన్నాయి.

సూర్యుడి పరిసరాలలో వంగిన కాంతిరేఖ

సూర్యుడి మీద గడియారాలు పెట్టి అక్కడి కాలగతిని కొలిచే పద్ధతి అయ్యేపని కాదు. భౌతిక శాస్త్రవేత్తలు అంతకన్నా తెలివైన పద్ధతులు అవలంబిస్తారు. సూర్యుడి ఉపరితలం మీద వివిధ పరమాణువుల ప్రకంపనలని వర్ణమానిని (spectroscope) సహాయంతో కొలవచ్చు. ఆ ప్రకంపనలని భూమి మీద అవే పదార్థలలోని పరమాణువుల ప్రకంపనలతో పోల్చవచ్చు. సూర్యుడు మీద ప్రకంపనలు సూత్రం (4) లోని గుణకం నిర్దేశించినంత మేరకు నెమ్మదించాలి. అంటే ఆ కాంతి రంగు ఎరుపు దిక్కుగా మరలుతుంది అన్నమాట. దృశ్య కాంతులలో ఎరుపు రంగుకి అతి తక్కువ పౌన:పున్యం (frequency) ఉందని, నీలలోహితానికి (violet) అన్నిటికన్నా ఎక్కువ పౌన:పున్యం ఉందని మనకి తెలుసు. సిద్ధాంతం చెప్పినట్టుగానే సూర్యుడి నుండి వచ్చే కాంతి కాస్తంత 'ఎర్ర బారినట్టు' ప్రయోగాలలో తెలిసింది. సూర్యుడి విషయంలోనే కాక మరికొన్ని తారల విషయంలో కూడా ఆ 'అరుణ-భ్రంశం' (red-shift) కనిపించింది. పైగా ఆ మార్పులు కచ్చితంగా సామాన్య సాపేక్ష సిద్ధాంతం నిర్ణయించినంత మేరకే ఉన్నాయి. సూర్యుడి నుండి వచ్చే కాంతిలో అరుణ-భ్రంశం జరుగుతోందని తెలిశాక, అక్కడ ఉండే అధిక గురుత్వ క్షేత్రం వల్ల అక్కడి ప్రక్రియలన్నీ నెమ్మదించాయన్న విషయం రూఢి అయ్యింది.

ఆ విధంగా సామాన్య సాపేక్ష సిద్ధాంతం అధిక గురుత్వ క్షేత్రంలో జరుగుతాయన్న రెండు పరిణామాల (కాలం నెమ్మదించడం, కాంతి రేఖ వంగడం)లో మొదటిది అరుణ

భ్రంశం వల్ల నిజమని తెలిసింది. ఇక రెండవదైన కాంతి రేఖ దారి మళ్లే విషయానికి వద్దాం.

ఇందాకటి వ్యోమనౌకని ఉదాహరణగా తీసుకుంటే, అందులోని గది పొడవు 'l' అనుకుందాం. ఆ దూరాన్ని దాటడానికి కాంతికి పట్టే సమయం,

T = l/c sec

అవుతుంది. ఆ సమయంలో నౌక g త్వరణంతో కాబట్టి అది పక్కకి జరిగే కదులుతోంది దూరాన్ని (l) (L) ఇలా కొలవచ్చు.

$$L = \frac{1}{2} g T^2 = \frac{1}{2} g \left(\frac{l}{c} \right)^2$$

ఆ విధంగా కాంతి పక్కకి మళ్లే కోణాన్ని (phi) రేడియన్లలో ఇలా వ్యక్తం చెయ్యొచ్చు.

$$phi = \frac{L}{l} = \frac{1}{2} gl/(c^2) \text{ radians}$$

పై సూత్రంలో కాంతి గురుత్వ కేత్రంలో ప్రయాణించిన దూరం, l, ఎక్కువ అవుతున్న కొద్దీ, అది మళ్లిన కోణం విలువ ఎక్కువ అవుతూ ఉంటుంది. ఇక్కడ వ్యోమనౌక త్వరణంతో సమానమైన g ని, గురుత్వ త్వరణంగా అన్వయించుకోవాలి. పై సూత్రాన్ని ఈ గదికి వర్తింపచేసి కాంతి రేఖ ఎంత వంగుతుందో చూద్దాం.

ఈ గది పొడవు 1000 cm అనుకుందాం. భూమి మీద గురుత్వ త్వరణం g=981cm/s^2. కాంతి వేగం, c=3 X 10^{10} cm/s. పై సూత్రంలో ఈ విలువలని ప్రతిక్షేపిస్తే,

Phi = 1000 X 981/(2 X 3 X 3 X 10^20) = 5 X 10^{-16} radians

అంత తక్కువ భేదాన్ని కొలవడం అసంభవం అని వేరే చెప్పనక్కర్లేదు. కాబట్టి భూమి మీద ఉండే గురుత్వ పరిస్థితుల్లో కాంతి రేఖ దిశలో వచ్చే మార్పు బహు తక్కువ అని అర్థమవుతోంది. కాని గొప్ప భారం గల సూర్యుడి పరిసరాలలో పరిస్థితులు వేరు.

సూర్యుడి ఉపరితలం మీద గురుత్వ త్వరణం 27,400 cm/s^2. అంతేకాక సూర్యుడి గురుత్వ క్షేత్రాన్ని దాటుతూ కాంతి రేఖ ప్రయాణించే మార్గం కూడా పెద్దదే. దీన్ని బట్టి సూర్యుడి పక్క నుండి ప్రయాణించే కాంతి గమన దిశలో వచ్చే భేదం విలువ 1.75arc-secs అని అంచనా వేశారు. దీని వల్ల సూర్యుడి వెనక నేపథ్యంలో ఉన్న తారల నుండి వచ్చే కాంతి సూర్యుడి పక్క నుండి ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు దారి కాస్త మళ్లుతుంది కాబట్టి, ఆ తారల స్థితులు కాస్తంత స్థానభ్రంశం అయినట్టు కనిపిస్తుంది. అయితే సూర్యుడి ప్రచండ కాంతిలో తారల నుండి వచ్చే మినుకు మినుకు కాంతిని కనుక్కోవడం అసంభవం

కాబట్టి, సూర్యగ్రహణం జరిగే సమయంలోనే ఈ పరిణామాన్ని గుర్తించడానికి వీలవుతుంది. 1919లో వచ్చిన సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణ సమయంలో సర్ ఆర్థర్ ఎడ్డింగ్టన్, తన బృందంతో చేసిన పరిశీలనలలో సూర్య గురుత్వ క్షేత్రం కాంతి దారి మళ్ళడం అనేది నిజమని తేలింది.

ఇప్పుడు కాలాయతనం వంపు తిరిగే విషయానికి మళ్లీ వద్దాం.

కాలాయతనపు వక్రతను తెలిపే ఐనిస్టయిన్ సమీకరణం

ఇప్పుడు మళ్లీ వంపు తిరిగిన ఆకాశం విషయానికి వద్దాం. త్వరణం చెందుతున్న ప్రామాణిక వ్యవస్థలలోని జ్యామితి, యూక్లిడియన్ జ్యామితి కన్నా భిన్నంగా ఉంటుందని, అలాంటి వ్యవస్థలోని ఆకాశం వంపు తిరిగి ఉన్నట్టు అనుకోవాలని అంతకు ముందు అనుకున్నాం. మరి గురుత్వ క్షేత్రం త్వరణం చెందుతున్న వ్యవస్థతో సమానం కాబట్టి, గురుత్వ క్షేత్రం అనేది వంపు తిరిగిన కాలాయతన భౌతిక అభివ్యక్త రూపంగా చెప్పుకోవాల్సి ఉంటుంది. కాబట్టి ఒక బిందువు వద్ద కాలాయతనపు వంపు ఆ పరిసరాలలో ద్రవ్యరాశి విస్తరణ మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. భారమైన వస్తువుల సమీపంలో కాలాయతనం మరింతగా వంపు తిరిగి ఉంటుంది. అయితే కాలాయతనపు వంపుకి ద్రవ్యరాశుల విస్తరణకి మధ్య సంబంధాన్ని తెలిపే గణితం చాలా సంక్లిష్టంగా ఉంటుంది. ఆ సూక్ష్మాలన్నీ ఇక్కడ వివరించబోవడం లేదు. అయితే వంపు, లేదా వక్రత (curvature) ని నిర్వచించడానికి ఒక సంఖ్య కాదు, పది సంఖ్యల సముదాయాన్ని వాడతారు. ఈ పది సంఖ్యల సముదాయాన్ని $g_{\mu\nu}$ అనే గణితం చిహ్నంతో సూచిస్తారు. సాంప్రదాయక భౌతిక శాస్త్రంలో ఎలాగైతే గురుత్వ ప్రేషాన్ని (gravitational potential) W అనే ఏకైన సంఖ్య (scalar, అదిశ)తో సూచిస్తారో, సామాన్య సాపేక్ష శాస్త్రంలో అందుకు ప్రత్యామ్నాయంగా ఈ $g_{\mu\nu}$ ని వాడతారు. అదే విధంగా ప్రతీ బిందువు పెద్ద వక్రతని $R_{\mu\nu}$ అనే పది వక్రతా వ్యాసార్థాలతో (radii of curvature) సూచిస్తారు. ఆ వక్రతా వ్యాసార్థాలకీ, ద్రవ్య రాశి విస్తరణకీ మధ్య సంబంధాన్ని ఈ కింది సమీకరణంతో వ్యక్తం చెయ్యొచ్చు,

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = -kT_{\mu\nu} \qquad (9)$$

పై సమీకరణంలో $T_{\mu\nu}$ ద్రవ్యరాశి విస్తరణ మీద ఆధారపడుతుంది.

ఇక ఉపన్యాసం ముగింపుకి వస్తున్నాను. ఈ సందర్భంలో పైన ఇచ్చిన సమీకరణం

(9) కొన్ని ఆసక్తికరమైన పర్యవసానాలని చర్చించదలచుకున్నాను. ద్రవ్యరాశి సమంగా విస్తరించి ఉన్న ఆకాశంలో కాలాయతనపు వక్రత కూడా ప్రతీ చోట ఒకేలా ఉంటుందని ఆశించొచ్చు. ఉదాహరణకి అంతరిక్షం అంతా తారలు, తారావ్యవస్థలు విస్తరించి ఉన్నాయి కాబట్టి, తారల సమీపంలో అత్యధిక వక్రతలు ఉన్నా, బృహత్తర స్థాయిలో అంతరిక్షం ప్రతీ చోట ఒకే వక్రతను కలిగి ఉంటుందని ఊహించుకోవచ్చు. అయితే ఈ వక్రత ఎలా ఉంటుంది అనేది పైన ఇచ్చిన సమీకరణం (9) యొక్క సాధనల (solutions) మీద ఆధారపడుతుంది. ఇక్కడ ఎన్నో విభిన్నమైన సాధనలు వీలవుతాయి. ఉదాహరణకి ధన వక్రత (positive curvature) ఉన్న అంతరిక్షం అయితే, విశ్వం దానిలో అది ఓ బంతిలా మూసుకుపోతుంది. అలాంటి విశ్వానికి పరిమితమైన ఆయతనం (volume) ఉంటుంది. అందుకు భిన్నంగా విశ్వానికి ప్రతీ చోట ఋణ వక్రత (negative curvature) ఉంటే విశ్వం ఎల్లలు లేకుండా అనంతంగా విస్తరిస్తుంది.

పైన ఇచ్చిన సమీకరణం (9) కి మరో పర్యవసానం కూడా ఉంది. అలాంటి వక్రమైన అంతరిక్షాలు స్థిరంగా వ్యాకోచిస్తూనో, సంకోచిస్తూనో ఉండే అవకాశం ఉంది. అంటే అలాంటి విశ్వంలోని వస్తువులన్నీ ఒక దాన్నుండి ఒకటి దూరంగా జరిగిపోవడమో, లేక అన్నీ ఒక దాన్నొకటి సమీపించడమో జరుగుతుంది. అంతే కాక పరిమిత ఆయతనం కలిగి, మూసుకుపోయి ఉన్న విశ్వాలలో సంకోచ, వ్యాకోచాలు కాలానుగతంగా పదేపదే జరుగుతాయని కూడా పై సమీకరణం చెపుతుంది. అలాంటి ప్రపంచాలనే స్పందించే ప్రపంచాలు (pulsating worlds) అంటారు. ఇందుకు భిన్నంగా ఋణ వక్రత కలిగిన విశ్వాలు శాశ్వత సంకోచ స్థితిలోనో, శాశ్వత వ్యాకోచ స్థితిలోనో ఉంటాయి.

పై సమీకరణం సూచిస్తున్న వివిధ సాధ్యతలలో ఏది మనం ప్రస్తుతం ఉంటున్న విశ్వంతో సరిపోతోంది అన్న విషయాన్ని కేవలం గణిత విశ్లేషణతో తేల్చలేం. అందుకు ఖగోళ విజ్ఞానాన్ని సంప్రదించాలి. ఆ విషయాలని ఇక్కడ చర్చించబోవడం లేదు. అయితే ఒక్కటి మాత్రం చెబుతాను. ఖగోళ వైజ్ఞానిక ఆధారాల ప్రకారం మన విశ్వం వ్యాకోచిస్తోంది. అయితే ఆ వ్యాకోచం ఎప్పటికైనా తిరిగి సంకోచంగా మారుతుందా అన్న విషయం ఇప్పటికీ తేలని సమస్యగా మిగిలిపోయింది.

స్పందించే విశ్వం

ఆ రోజు రాత్రి సుబ్బారావు భోజనం చేద్దామని తను ఉంటున్న హోటల్లో రెస్టారెంట్‌కి వెళ్లాడు. అక్కడ తనకి ప్రొఫెసరు, అతడి గారాల పట్టి మళ్లీ దర్శనం ఇచ్చారు. ముగ్గురూ ఒక టేబుల్ వద్ద కూర్చున్నారు. గురుత్వం, కాలాయతనం, చతుర్మితీయ విశ్వం అంటూ ఏదో విచిత్రమైన సొద పెడుతున్నాడు ప్రొఫెసరు. మధ్య మధ్యలో గొంతు

తడుపుకునేందుకు ఆయన గ్లాసు అందుకున్నప్పుడల్లా, కూతురు తన పెయింటింగుల గురించి మరేదో 'చిత్ర'మైన రొద పెడుతోంది. అలా కని విని ఎరుగని రీతిలో తండ్రి కూతుళ్లిద్దరూ చేసిన ఘోషణ విని విని అలసిపోయిన సుబ్బారావు నెమ్మదిగా కాళ్లీడ్చుకుంటూ తన గదికి వచ్చేసరికి అర్ధరాత్రి అయ్యింది. ఇక బట్టలు కూడా మార్చుకోకుండా మొద్దుగా మంచం మీద పడి నిద్రపోయాడు.

కలగాపులగంగా కలలు వస్తున్నాయి. త్యాగయ్య గారు తుపాకి పట్టుకుని డిష్షుం డిష్షుమ్మని గాల్లోకి పేలుస్తుంటే, వడగళ్లలా వర్షిస్తున్న తూటాలని జనరల్ కరియప్ప ఏరుకుంటున్నాడట. అంతలో లాల్ బహదూర్ శాస్త్రి మోటుగా ఓ తూటా లాక్కుని దాని ఠక్కున మట్టిలో నాటాడట. అది ఇట్టే మొలకెత్తి, పచ్చని పొదగా మారగా, అందులోంచి మధుబాల లాంటి విరిబాల పుట్టి క్షణంలో నేల రాలిందట! అది చూసిన కరుణశ్రీ బోరుమని ఏడ్చి బోలెడు పద్యాలు రాశాట్ట. అజీర్తి చేసుంటుంది. లేకుంటే ఇంత మంది కీర్తిశేషులు కట్టకట్టుకుని ఇలా...? ఈ సినిమా ఇలాగే సాగితే పిచ్చెక్కుతుందని కళ్లు తెరిచేశాడు సుబ్బారావు. కింద తడిమి చూసుకుంటే అతడి మంచం ఏమిటో కొత్తగా అనిపించింది. అతడు ఇంతకు ముందు తూలి పడ్డ హంసతూలికా తల్పం కాదది. గట్టిగా రాయిలా ఉంది. రాయిలా ఉంది. రాయిలా ఏం ఖర్మ! నిజంగా రాయే. వ్యాసం ఓ ముప్పై అడుగుల ఉంటుందేమో. ఏ ఆసరా లేకుండా అంతరిక్షంలో తేల్తోంది. ఆ రాయి మీద అక్కడక్కడ నాచు పట్టి ఉంది. అక్కడక్కడ రాతిలో చీలికల్లోంచి చిన్న చిన్న మొక్కలు పొడుచుకు వస్తున్నాయి. రాతి చుట్టూ ఉన్న గాల్లో బాగా దుమ్ము ఉంది. థార్ ఎడారిలోని దుమారాలలో కూడా ఇంత దుమ్ము ఎప్పుడూ చూళ్లేదు సుబ్బారావు. ఏదో మసక వెలుతురులో రాతి మీద అంశాలు అవిస్పష్టంగా కనిపిస్తున్నాయి. పది అడుగులు మించి ఏమీ కనిపించడం లేదు. చుట్టు పక్కల అప్పుడప్పుడు దబ్ దబ్ మన్న చప్పుడుతో పై నుండి రాళ్లు కాబోలు కింద పడుతున్నాయి. ఇవి కాక అల్లంత దూరంలో తన కన్నా కాస్త పెద్ద రాళ్లు గాల్లో తేలుతూ కనిపించాయి. పరిస్థితి క్లిష్టంగా ఉందని అర్థం చేసుకోవడానికి అతడికి ఎంతో సేపు పట్టలేదు. అతడు అంతవరకు నించోడానికి తిప్పలు పడ్తున్న రాతి మీద నుండి జారి పడితే కింద అగాధం ఎంత దూరంలో ఉందో తెలీదు. చూసొస్తే పోయిందేవుందని మెల్లగా పాక్కుంటూ రాతి అంచు వరకు వెళ్లి తొంగి చూశాడు. పడతాననుకున్నాడు గాని ఎందుచేతనో ససేమిరా పళ్లేదు. రాయి "కిందకి" వెళ్లినా రాయికి బల్లిలా అంటిపెట్టుకునే ఉన్నాడు. అలా దేక్కుంటూ రాయి చుట్టూ ఓ పావు వంతు ప్రదక్షిణ చేశాడు. అదేం చిత్రమో గాని ఎక్కడా ఆ రాతిని మోస్తూ స్తంభాలు గాని, మరే విధమైన ఆధారం గాని కనిపించలేదు. అంతలో ఆ మసక మసక కాంతిలో ఓ సుపరిచితుడు కనిపించాడు.

"ప్రపంచం ఎంత చిన్నది!" అని మనసులోనే అనుకున్నాడు సుబ్బారావు.

ఆ వచ్చినవాడు ఎవరో కాదు, తన చిరకాల మిత్రుడు – ప్రొఫెసరు! నిలువెత్తు మనిషి ఎదురుగా నించుని, తల వంచుకుని, తన పాకెట్ బుక్‌లో ఏదో నోట్సు రాసుకుంటున్నాడు.

సుబ్బారావు మనసులో మెల్లగా మబ్బులు విడసాగాయి. సూర్యుడి చుట్టూ ఉన్న అంతరిక్షంలో సంచరించే ఓ పెద్దరాయి భూమి అని చిన్నప్పుడు చదువుకున్నట్టు గుర్తొచ్చింది. భూమికి ఇరుపక్కల రెండు ధృవాలు ఉన్నట్టు బొమ్మల్లో చూసిన జ్ఞాపకం. ఇప్పుడు తను ఉన్న రాయి కూడా భూమి లాంటిదే, కాని అంత కన్నా చాలా చిన్నది. అయితే తను ఉంటున్న ఈ చిన్నారి భూమి మీద జనాభా ఇద్దరే – తను, ఓ చాదస్తపు ప్రొఫెసరు! హమ్మయ్య! ఇక భయం లేదు. జారి పడిపోయే ప్రమాదం లేదు.

"గుడ్ మార్నింగ్ ప్రొఫెసర్ గారు!" ప్రొఫెసర్‌కి ధ్యానభంగం చేస్తూ పలకరించాడు సుబ్బారావు.

"ఇక్కడ మార్నింగ్‌లు లేవు తమ్ముడూ," తల పైకెత్తి ఉదాసీనంగా అన్నాడు ప్రొఫెసర్. "ఎందుకంటే ఇక్కడ సూర్యుడు లేడు. ఒక్క తారక కూడా లేదు. నా అదృష్టం బావుండి ఇక్కడ రాతి మీద ఏవో రసాయన చర్యలు జరగడం వల్ల కాలాయతనపు వ్యాకోచాన్ని గమనించడానికి వీలవుతోంది," అంటూ తిరిగి తన పుస్తక రచనలో పడ్డాడు.

సుబ్బారావుకి అతడు ఉన్న పరిస్థితి బొత్తిగా నచ్చలేదు. అతడు ఉంటున్న ప్రపంచంలో ఉన్నది ఇద్దరంటే ఇద్దరు! ఆ ఇద్దర్లో ఒకరికి పుస్తకాలు తప్ప మనుషులు పడరు! అంతలో ఓ రాలే ఉల్క అతడి బాధ అర్థం చేసుకుని సాయం చేసింది. ఎక్కడినుంచి వచ్చిందో ఏమో ఓ ఉల్క శరంలా దూసుకొస్తూ ప్రొఫెసర్ చేతిలో ఉన్న పుస్తకాన్ని ఎగరగొట్టింది. ఆ పుస్తకం లిప్తలో పలాయన వేగాన్ని చేరుకుని తమ చిన్నారి లోకం నుండి దూరమయ్యింది.

"అయ్యో! పుస్తకం పోయిందే! మరి రాదా?" జాలి ఒలకబోస్తూ అన్నాడు సుబ్బారావు.

కాస్త కసిగా. "ఎందుకు రాదు?" చిరునవ్వు నవ్వుతూ అన్నాడు ప్రొఫెసర్. "కుక్క పిల్లలా తిరిగొస్తుంది. విషయం ఏమిటంటే ప్రస్తుతం మనం ఉంటున్న విశ్వం అనంత విశ్వం కాదు. చిన్నప్పుడు మీరు బళ్లో చదువుకుని ఉంటారు. విశ్వం అనంతంగా ఉంటుందని, సమాంతర రేఖలు ఎప్పటికి కలవవని. కాని అది తక్కిన మానవాళి జీవిస్తున్న విశ్వం విషయంలో ఎలాగైతే నిజం కాదో, మనం ఉన్న ఈ కాస్త చిన్న సైజు విశ్వంలో కూడా నిజం కాదు. ఆ విశ్వం నిజంగానే చాలా పెద్దది. శాస్త్రవేత్తల అంచనా ప్రకారం దాని పరిమాణం– 10,000,000,000,000,000,000,000 మైళ్లు. మన లాంటి

మానవమాత్రుల దృష్టిలో అది నిజంగా అనంతం అనే అనుకోవాలి. అలాంటి విశ్వంలో నా పుస్తకం కొట్టుకుపోయింది. అంటే అది తిరిగి రావడానికి చాలా చాలా కాలం పడుతుంది. కాని ఇక్కడ పరిస్థితి కొంచెం భిన్నం. ఇందాక ఆ రాయి నా చేతిలోని పుస్తకాన్ని ఎగరగొట్టక ముందే మన ఈ చిన్న విశ్వ వ్యాసం ఐదు మైళ్లని అంచనా వేశాను. పైగా ఇది కూడా వేగంగా వ్యాకోచిస్తోంది. కాబట్టి అరగంట తిరిగేలోపు పుస్తకం వచ్చి నా చేతిలో వాలతుంది చూస్తుండు."

"అంటే..." విషయాన్ని జీర్ణించుకోడానికి ప్రయత్నిస్తూ నెమ్మదిగా అడిగాడు సుబ్బారావు, "ఆస్ట్రేలియా ఆదివాసులు వాడే బూమరాంగ్‌లా మీ పుస్తకం, ముందుకు పోతున్నదల్లా, ఠకున వెనక్కి తిరిగి మళ్లీ మీ వద్దకి వస్తుంది అంటారా?"

"అయ్యో! ఇది అలా కాదు," లెక్చరు ఫక్కీలో చెప్పుకొచ్చాడు ప్రొఫెసర్. "ఇక్కడ నిజంగా ఏం జరుగుతోందో అర్థం కావాలంటే భూమి గుండ్రంగా ఉందని తెలియని ఓ ప్రాచీన గ్రీకు పౌరుణ్ణి ఊహించుకుందాం. నేరుగా ఉత్తర దిశలో ముందుకు సాగమని అతగాడు మరొకడికి ఆదేశం ఇచ్చాడు అనుకుందాం. ఆ రెండవ వ్యక్తి అలాగే బయలుదేరి కొంత కాలం తరువాత దక్షిణం వైపు నుండి అదే స్థలానికి చేరుకోవడం చూసి మన గ్రీకు వ్యక్తి ఆశ్చర్యపోతాడు. ప్రాచీన గ్రీకులకి భూమి గుండ్రంగా ఉందని తెలియదు. భూమి చుట్టూ ప్రదక్షిణ చెయ్యడం అంటే ఏంటో వాళ్లకి తెలియదు. కాబట్టి బయలుదేరిన చోటికి తిరిగి వచ్చిన వ్యక్తిని చూసి దారి తప్పిన బాటసారేమో అనుకుంటాడు. కాని ఈ బాటసారి దారి తప్పలేదు. సూటిగా కనిష్ఠ దూరం గల మార్గాన ముందుకు సాగాడు. వ్యతిరేక దిశలో మొదటికి వచ్చాడు. కాబట్టి నా పుస్తకానికి కూడ అదే జరుగుతుంది. మార్గ మధ్యంలో మళ్లీ ఏ రాయో దాన్ని తాపు తన్నకపోతే తప్ప. ఇదుగో ఈ బైనోక్యులర్స్‌లో చూడు, ఎక్కడైనా కనిపిస్తోందేమో."

సుబ్బారావు అలాగే బైనోక్యులర్స్ లోంచి చూశాడు. చుట్టూ బాగా దుమ్ముగా ఉండడం వల్ల దృశ్యం స్పష్టంగా లేదు. కాని జాగ్రత్తగా చూస్తే అల్లంత దూరంలో ప్రొఫెసర్ నోట్ బుక్ కనిపించింది. కానీ కనిపించిన ప్రతీ వస్తువు చుట్టూ ఓ గులాబిరంగు కాంతి కనిపించడం అతడికి ఆశ్చర్యం కలిగించింది. దూరం నుండి తన వైపుగా కొట్టుకొస్తున్న పుస్తకానికి కూడా అలాంటి కాంతి ఉంది.

"కనిపించింది!" ఉత్సాహంగా అరిచాడు సుబ్బారావు. "మీ పుస్తకం కనిపించింది. కాని అదేంటి? దగ్గర అవుతున్న కొద్దీ అలా అమాంతంగా పెరిగిపోతోందేం?"

"లేదు, లేదు," వివరిస్తూ అన్నాడు ప్రొఫెసరు. "పుస్తకం వెనక్కి రావడం లేదు. అది దూరం అవుతోంది. కాని అలా పెద్దదవుతున్నట్టు కనిపించడానికి కారణం వేరే

ఉంది. దాని చుట్టూ ఉన్న గోళీయమైన (lens) కాలాయతనం ఓ కటకం (spherical)లా పని చేసి వస్తువు పెద్దదిగా కనిపించేట్టు చేస్తోంది. ఇది అర్థం కావడానికి మళ్లీ మన ప్రాచీన గ్రీకు వ్యక్తిని ఉదాహరణగా తీసుకుందాం. ఏదో విధంగా మనం కాంతి భూమి వంపుని అనుసరిస్తూ ప్రసరించేట్టుగా చేశాం అనుకుందాం. ప్రాచీన గ్రీకు వ్యక్తి కథలో లాగానే ఒక వ్యక్తి మన నుండి బయలుదేరి ఒక ప్రత్యేక దిశలో నడుస్తూ వెళ్లాడు అనుకుందాం. అప్పుడు తగినంతగా శక్తివంతమైన బైనోక్యులర్స్ ఉపయోగించి అలా బయల్దేరి వెళ్లిన మనిషిని, అతడు భూమి మీద ఎక్కడున్నా, మనం ఉన్న చోటి నుండి కదలకుండా చూడొచ్చు. భూమి మీద రేఖాంశాలు (longitudes) ఒక ధృవం వద్ద బయల్దేరి, వేరు పడి, రెండవ ధృవం వద్ద తిరిగి కలుసుకుంటాయని మనకి తెలుసు. ఇప్పుడు మనం ఒక ధృవం వద్ద నించుని బైనోక్యులర్స్ లోంచి చూస్తున్నాం అనుకుందాం. మన వద్ద నుండి బయల్దేరి ఒక వ్యక్తి భూమధ్య రేఖ దిశగా నడుస్తున్నాడు. మనం దూరం అవుతున్న ఆ వ్యక్తిని గమనిస్తున్నాం. దూరం అవుతున్న కొద్ది ఆ వ్యక్తి క్రమంగా చిన్నగా అవుతూ కనిపిస్తాడు. కాని భూమధ్య రేఖ దాటే దాకానే అలా కనిపిస్తాడు. భూమధ్య రేఖ దాటిన తరువాత తిరిగి పెద్దగా అవుతున్నట్టు కనిపిస్తాడు. అలా ఇంకా ఇంకా పెద్దగా అవుతున్న వ్యక్తిని చూస్తుంటే తిరిగి మనకి దగ్గరవుతున్నాడేమోనన్న భ్రమ కలుగుతుంది. చివరికి అవతలి ధృవం చేరుకునే సరికి ఎంత పెద్దగా కనిపిస్తాడంటే మన పక్కనే ఉన్నంత పెద్దగా కనిపిస్తాడు. అలాగని అతడిని తాకలేం. ఎందుకంటే వాస్తవంలో అతడు చాలా దూరంలో ఉన్నాడు. పై ఉదాహరణని ఆధారంగా చేసుకుని వంపు తిరిగిన కాలయతనంలో కాంతి ఎలా వంగుతుందో ఊహించుకోవచ్చు. చూశారా? పుస్తకం ప్రస్తుతం చాలా దగ్గర్లో ఉన్నట్టు కనిపిస్తోంది."

సుబ్బారావు బైనోక్యులర్స్ పక్కన పెట్టి చూస్తే నిజంగానే పుస్తకం చాలా దగ్గర్లో ఉన్నట్టు కనిపించింది. కాని దాని ఆకారం, తీరు తెన్ను కాస్త చిత్రంగా కనిపించాయి. దాని అంచులు స్పష్టంగా కనిపించడం లేదు. అలుక్కుపోయినట్టు ఉన్నాయి. దాని కాగితాల మీద ప్రొఫెసర్ రాసిన గణిత సూత్రాలన్నీ అవిస్పష్టంగా కనిపించాయి. చెదరిన ఫోకస్‌తో తీసిన ఫోటోలా ఉందా పుస్తకం.

"ఇది కేవలం పుస్తకం యొక్క దృశ్యం మాత్రమేనన్న సంగతి మరిచిపోకూడదు," స్పష్టీకరిస్తూ అన్నాడు ప్రొఫెసర్. "విశ్వాన్ని ఇంచు మించు సగం దూరం చుట్టి వచ్చిన కాంతి మోసుకు వస్తున్న చిత్రం అది. మీకు ఇంకా నమ్మకం కలగాలంటే, ఓ సారి జాగ్రత్తగా చూడండి. ఆ పుస్తకం వెనక ఉన్న రాళ్లని కూడా కాగితాల లోంచి చూడొచ్చు."

సుబ్బారావు చెయ్యి చాచి పుస్తకాన్ని అందుకోబోయాడు. దెయ్యం సినిమాలలోలా

చెయ్యి పుస్తకంలోంచి పోయింది గాని పుస్తకాన్ని తాకలేకపోయింది.

"దగ్గరగా కనిపిస్తున్నా వాస్తవంలో పుస్తకం విశ్వానికి అవతలి ధృవానికి చేరువలో ఉంది," చెప్పుకొచ్చాడు ప్రొఫెసర్. "కాబట్టి ఇక్కడనుంచి చూస్తే పుస్తకానికి సంబంధించి రెండు చిత్రాలు కనిపిస్తాయి. ఒకటి మీ ముందు కనిపిస్తున్నది. మరొకటి మీ వెనక కనిపిస్తున్నది. ఈ రెండు చిత్రాలు ఒక్కటైనప్పుడు విశ్వం అవతలి ధృవాన్ని పుస్తకం చేరుకున్నది అన్నమాట."

సుబ్బారావుకి ప్రొఫెసర్ మాటలు చెవికి ఎక్కడం లేదు. ఏదో పరధ్యానంగా ఆలోచనలో పడ్డాడు. చిన్నప్పుడు బళ్ళో చదువుకున్న విషయాలు – కటకాలు, వంపు తిరిగిన దర్పణాలు, వాటిలో విరూపంగా కనిపించే వస్తువుల ప్రతిబింబాలు – మొదలైనవన్నీ ఆలోచిస్తూ ఉండిపోయాడు. ఆలోచించగా, చించగా మెదడు వేడెక్కిపోయింది గాని విషయం మింగుడు పడలేదు. అయినా మనకెందుకులే అని తెప్పరిల్లి చూసే సరికి ఇందాకటి దృశ్యాలు ఇప్పుడు వ్యతిరేక దిశల్లో కదులుతూ కనిపించాయి.

"ఏ కారణంవల్ల కాలాయతనం ఇలా వంపు తిరిగి ఈ విచిత్రమైన పరిణామాలకి దారితీస్తోందో కాస్త వివరిస్తారా?. ప్రొఫెసర్‌ని అడిగాడు సుబ్బారావు.

"విశ్వం అంతటా భారమైన ద్రవ్యరాశులు విస్తరించి ఉండడం వల్ల కాలాయతనం అలా వంపుతిరిగి ఉంది," జవాబు చెప్పుకొచ్చాడు ప్రొఫెసర్. "న్యూటన్ తన గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించినప్పుడు గురుత్వం కూడా తక్కిన బలాలలాంటిదే అనుకున్నాడు. ఉదాహరణకి రెండు వస్తువులని కలుపుతూ ఓ రబ్బర్ బ్యాండు ఉంటే, ఆ రెండు వస్తువులు ఒకదాని వైపుగా మరొకటి "ఆకర్షింప" బడుతున్నట్టు అవుతుంది. గురుత్వం కూడా అలాంటిదే అనుకున్నాడు న్యూటన్. కాని గురుత్వానికి ఒక ప్రత్యేకత ఉంది. గురుత్వ క్షేత్రంలో (గాలి నిరోధకత మొదలైన అసంబంధ ప్రభావాలని నివారిస్తే), అన్ని వస్తువులు (వాటి భారం, పరిమాణం ఏవైనా సరే) ఒకే విధంగా కదులుతాయి. ఈ లక్షణంలోని అంతరార్థాన్ని లోతుగా అర్థం చేసుకున్న ఐనిస్టయిన్, ద్రవ్యరాశుల ఉనికి వల్ల కాలాయతనమే వంపు తిరుగుతోందని, కాలాయతనమే వంపు తిరిగి ఉంది కాబట్టి అందులో కదిలే వస్తువుల కక్ష్యలు కూడా వంపు తిరుగుతాయని స్పష్టీకరించాడు. కాని సరైన గణిత సామగ్రి లేకుండా ఈ విషయాలన్నీ లోతుగా అర్థం చేసుకోవడం కష్టం."

"నిజమే," ఒప్పుకుంటూ అన్నాడు సుబ్బారావు. "కాని అసలు ఎక్కడా ద్రవ్యరాశే లేకుంటే, విశ్వం వాస్తవ జ్యామితి చిన్నప్పుడు నేను బళ్లో చదువుకున్న యూక్లిడియన్ జ్యామితిలా ఉండేదా? అప్పుడిక సమాంతర రేఖలు ఎప్పుడూ కలవవు కదా?"

"అవును, కలవవనే అనుకోవాలి. కాని ఈ విషయాన్ని నిర్ధారించడానికి ఎవరూ

ఉండరు. ఎందుకంటే ఆ ఉన్నవారికి ద్రవ్యరాశిగల దేహం ఉండాలిగా?"

"అయితే బహుశా అసలు యూక్లిడ్ అన్న వాడే లేడేమో. అందుకే బొత్తిగా శూన్యమైన విశ్వానికి సంబంధించిన జ్యామితిని ఊహించి రాశాడు!" ఏదో గొప్ప ఆలోచన వచ్చినట్టు ఉత్సాహంగా అన్నాడు సుబ్బారావు. తన జోక్‌కి ప్రొఫెసర్ నవ్వకపోవడం చూసి కాస్త విచారపడ్డాడు.

అతను ఏం మాట్లాడుతున్నాడో ఒక్క నిముషం ప్రొఫెసర్‌కి అర్థం కాలేదు. కాని ఇలాంటి పరిస్థితుల్లో, ఇలాంటి శాల్తీలతో వాదన పొడిగించే కన్నా, మౌనమే మేలని ఊరుకున్నాడు.

ఇంతలో పుస్తకం ప్రతిబింబం అది మొదట బయలుదేరిన దిశలోనే ముందుకు సాగి, మళ్లీ రెండవ సారి దగ్గరికి రావడం కనిపించింది. ఇప్పుడా పుస్తకం మునుపటి కన్నా ఎక్కువగా పాడైపోయింది. గుర్తుపట్టలేనంతగా పాడైపోయింది. పుస్తకం నుండి వచ్చే కాంతి రేఖలు విశ్వం అంతా చుట్టి రావడం వల్ల పుస్తకం అలా కనిపిస్తోందని ప్రొఫెసర్ వివరించాడు.

"మీరు ఒక సారి తల తిప్పి చూస్తే నా పుస్తకం విశ్వం అంతా చుట్టి తిరిగి మన దగ్గరికి రావడం కనిపిస్తుంది," అని ప్రొఫెసర్ అంటూనే గాల్లో కొట్టుకొస్తున్న పుస్తకాన్ని చెయ్యి చాచి చటుక్కున అందుకుని జేబులో పెట్టుకున్నాడు. "విశ్వంలో ఎంత దుమ్ము, ధూళి ఉందంటే విశ్వం అంచుల వరకే కాక, పూర్తిగా విశ్వం చుట్టుకొలత వెంట స్పష్టంగా చూడడం ఇంచుమించు అసంభవం అవుతుంది. మన చుట్టూ తారాడుతున్న ఛాయారూపాలు మన లేదా మన చూట్టూ ఉన్న వస్తువుల ప్రతిబింబాలే కావచ్చు. కాలాయతనపు వంపు వల్ల, ధూళి వల్ల ఈ ప్రతిబింబాలు ఎంతగా విరూపం అయిపోయాయి అంటే, వాటి ఆనవాళ్లు గుర్తించడానికి కూడా వీలుకావడం లేదు."

"మనం అంతకు ముందు జీవించిన అసలు విశ్వం, ఆ మహా విశ్వంలో కూడా ఇలాంటి పరిణామాలే జరుగుతాయా?" అమాయకంగా అడిగాడు సుబ్బారావు.

"తప్పకుండా జరుగుతాయి. కాని చిక్కేమిటంటే ఆ అసలు విశ్వంలో కాంతి విశ్వం అంతా ఓ చుట్టు చుట్టి రావడానికి కోటానుకోట్ల సంవత్సరాలు పడుతుంది. ఆ విశ్వంలో కూడా వెనక అద్దం లేకుండా క్షవరం చెయ్యించుకోవచ్చు. అయితే ఆ భాగ్యం కోసం జుత్తు కత్తిరించే వ్యక్తి వద్ద కోటానుకోట్ల సంవత్సరాలు, విశ్వం అంతా చూట్టి తిరిగొచ్చే కాంతి కోసం, పడిగాపులు కాయవలసి ఉంటుంది. అదీ గాక తారాంతర ధూళి వల్ల దృశ్యం అలుక్కుపోయినట్టు ఉంటుంది. కాబట్టి జుత్తు కత్తిరించే వ్యక్తి చాతుర్యం ఏపాటిదో తెలుసుకోవడం అంత సులభం కాదు. ఈ విషయం గురించే ఓ బ్రిటిష్ ఖగోళవేత్త

ఒకసారి అన్నాడు. మనం ప్రస్తుతం చీకటి ఆకాశంలో చూసే తారలలో కొన్ని ఎప్పుడో ఆ స్థానంలో ఉన్న తారల ప్రతిబింబాలు మాత్రమే."

ఈ విచిత్ర వివరణలన్నీ విని విసిగిపోయిన సుబ్బారావు ఓ సారి ఇబ్బందిగా అటు ఇటు చూశాడు. ఇప్పుడు ఆకాశం మునుపటి కన్నా కాస్త తెరిపిపడడం చూసి ఆశ్చర్యపోయాడు. మునుపు ఉన్నంత ధూళి ఇప్పుడు లేదు. అంత వరకు ముక్కుకి అడ్డంగా కట్టుకున్న రుమాలు తీసేశాడు. ఆకాశంలో కొట్టుకొచ్చే రాళ్ల సంఖ్య కూడా తగ్గుముఖం పట్టింది. వాటి వేగం, ధాటి కూడా తగ్గింది. తాము నించుని ఉన్న లాంటి పెద్ద పెద్ద బండలు కూడా ఇప్పుడు దూరంగా తరలిపోయాయి.

"హమ్మయ్య!" గుండెల నిండా ఓ సారి ఊపిరి తీసుకున్నాడు సుబ్బారావు. "ఆ రాళ్లలో ఒకటి ఎప్పుడు నా నెత్తిన పడుతుందోనని భయపడి చచ్చాననుకోండి. అయినా ఉన్నట్లుండి మన పరిస్థితులు అలా ఎందుకు మారాయంటారూ?"

"ఓహ్! అదా? చాలా సులభం," తనకి సులభం కాని ప్రశ్నలే లేవన్న ఫక్కీలో వక్కాణించాడు ప్రొఫెసరు. "మనం ఉంటున్న ఈ చిన్న విశ్వం కూడా వ్యాకోచిస్తోంది. మనం మొదట ఇక్కడికి వచ్చినప్పుడు దీని వ్యాసం ఐదు మైళ్లు అయితే, ప్రస్తుతం దీని వ్యాసం నూరు మైళ్లు. దూరంగా ఉన్న వస్తువులు కాస్త ఎర్రబారినట్టు కనిపించగానే అనుకున్నా, ఈ విశ్వం వ్యాకోచిస్తోందని."

"అవును నిజమేనే. మీరు చెప్పినట్టు దూరంగా ఉన్న వస్తువులకి ఒక విధమైన గులాభి రంగు ఛాయ ఉన్నట్టుంది." 'మీ అమ్మాయి బుగ్గల్లా,' అని మనసులోనే అనుకుని, బయటికి మాత్రం వినమ్రంగా, "ఎందుకంటారూ?" అని ప్రశ్నించాడు సుబ్బారావు.

"మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?" వివరించుకొచ్చాడు ప్రొఫెసర్. "మన దిశగా దూసుకు వస్తున్న రైలు కూత కీచుగా వినిపిస్తుంది. కాని ఆ రైలు మనని దాటి వెళ్లిపోగానే, కూత కీచుదనం హఠాత్తుగా తగ్గుతుంది. దీన్నే డాప్లర్ ప్రభావం అంటారు. శబ్దం కీచుదనం (లేదా శ్రుతి) శబ్ద మూలం వేగం మీద ఆధారపడడం అన్న మాట. విశ్వం అంతా వ్యాకోచిస్తోంది కాబట్టి, అందులో వస్తువులన్నీ ఒకదాన్నుంచి ఒకటి దూరంగా తరలిపోతున్నాయి. వాటి మధ్య సాపేక్ష వేగం వాటి మధ్య దూరానికి అనులోమంగా (directly proportional) మారుతోంది. అంటే దూరదూరంగా ఉన్న వస్తువుల మధ్య సాపేక్ష వేగం మరింత ఎక్కువ అన్నమాట. అందుకే దూరంగా ఉన్న వస్తువుల నుండి వచ్చే కాంతి కాస్త ఎర్రబారినట్టు ఉంటుంది. శబ్దానికి శ్రుతి ఎలాగో, కాంతికి రంగు అలాగ. కాంతి మూలం మన నుండి దూరంగా తరలిపోతోంది కాబట్టి. దాని నుండి మన దిశగా వచ్చే కాంతి, వస్తువు గమన దిశకి వ్యతిరేక దిశలో వస్తోంది కాబట్టి, ఆ

కాంతి 'శ్రుతి' అంటే రంగు కాస్త ఎర్రబారినట్టు ఉంటుంది. ఎందుకంటే రంగులలో ఎరుపు కాస్త తక్కువ 'శృతి' గలది. వస్తువు దూరం పెరుగుతున్న కొద్దీ, దాని వేగం కూడా పెరుగుతుంది కాబట్టి దీని నుండి వచ్చే కాంతి మరింత ఎర్రబారినట్టు కనిపిస్తుంది. ఇలా కాంతి వర్ణం ఎరుపు దిశగా మారడాన్నే 'అరుణ-భ్రంశం' (red shift) అంటారు.

ఉదాహరణకి మనం ఉండే ఆ పెద్ద విశ్వంలో, మనకి అతి దగ్గరలో ఉన్న తారామేఘాలు, అంటే ఆండ్రోమెడా నీహారికల (Andromeda nebula) లాంటివి తీసుకుంటే, వాటి నుంచి వచ్చే కాంతి 0.05% ఎర్రబారుతుంది అని తెలుసుకోవచ్చు. ఆ నీహారికలకి మనకి మధ్య దూరం పాతిక లక్షల కాంతి సంవత్సరాలు. ప్రస్తుతం మన దూరదర్శినులు చూడగల దూరాల అంచుల వద్ద కొన్ని నీహారికలు ఉన్నాయి. వాటి నుండి వచ్చే కాంతిలో అరుణభ్రంశం 15% వరకు కూడా ఉంటుంది. బహుశ ఆ పెద్ద విశ్వపు విశ్వమధ్యరేఖ (equator)కి సగం దూరంలో ఉన్నాయేమో. ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలకి తెలిసిన విశ్వభాగం, మొత్తం విశ్వంలో గణనీయమైన భాగమే. ప్రస్తుతం విశ్వం వ్యాకోచించే వేగం ఏడాదికి 0.00000001%. అంటే ఒక సెకనులో పది మిలియన్ మైళ్ళు పెరుగుతోంది అన్న మాట. మన ఈ బుల్లి విశ్వం పెరిగే వేగం మరి కాస్త ఎక్కువ. దీని పరిమాణం నిముషానికి 1% పెరుగుతోంది.

"మరి ఈ వ్యాకోచం ఎప్పటికీ ఆగదా?" అడిగాడు సుబ్బారావు

"ఎందుకు ఆగదు? తప్పకుండా ఆగుతుంది. ఆగి మళ్లీ సంకోచించడం మొదలుపెడుతుంది. ప్రతీ విశ్వం అలా వ్యాకోచిస్తూ, సంకోచిస్తూ అలా డోలాయమానంగా స్పందించవలసిందే. అయితే ఆ పెద్ద విశ్వం విషయంలో ఒకసారి స్పందించడానికి కొన్ని బిలియన్ల సంవత్సరాలు పడుతుంది. మనం ప్రస్తుతం ఉంటున్న ఈ చిట్టి విశ్వం స్పందించడానికి కేవలం రెండు గంటలు చాలు. ప్రస్తుతం మనం ఉంటున్న దశలో విశ్వం వ్యాసం గరిష్ఠ దిశలో ఉంది. అందుకే ఎంత చల్లగా ఉందో గమనించారా?"

విశ్వాన్ని పూరించే ఉష్ణ కిరణాలు (thermal radiation) ఈ దశలో గరిష్ఠ వ్యాసం గల విశ్వాన్ని పూరిస్తున్నాయి. మొదట్లో ఉన్న శక్తి ఇప్పుడు మరింత పెద్ద విశ్వం అంతటా విస్తరించి ఉంది కాబట్టి, ఉష్ణోగ్రత తగ్గింది. అందుకే ప్రస్తుత స్థితిలో సగటు ఉష్ణోగ్రత ఇంచుమించు నీరు ఘనీభవించే స్థితికి దగ్గరగా ఉంది.

"మన అదృష్టం బావుండి ఈ చిన్న విశ్వంలో మొదట్లో ఈ మాత్రం శక్తి అయినా ఉంది. కాబట్టే విశ్వం ఇంత పెద్ద అయ్యాక కూడా పూర్తిగా ఘనీభవించేటంత ఉష్ణోగ్రత దాకా రాలేదు. అదే జరిగి ఉంటే మనం ఇద్దరం గడ్డ కట్టుకుపోయేవాళ్లం. కాని సంకోచం ఇప్పటికే మొదలయ్యింది. ఇక క్రమంగా ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతూ వస్తుంది," ప్రొఫెసర్ వివరించాడు.

సుబ్బారావు తలెత్తి ఆకాశంకేసి చూశాడు. ఇందాక గులాబి రంగు కాంతులు చిందించిన దూరపు వస్తువులు ఇప్పుడు నీలలోహిత వర్ణానికి మారుతున్నాయి. దానికి కారణం ఇప్పుడు విశ్వం సంకోచిస్తోంది కాబట్టి, విశ్వంలోని వస్తువులన్నీ ఇప్పుడు ఒకదానికి ఒకటి దగ్గరగా వస్తున్నాయి. అంటే దూరంగా ఉన్న వస్తువులన్నీ ఇప్పుడు మన దిశగా దూసుకు వస్తున్నాయన్నమాట. అందుకే వాటి నుండి వచ్చే కాంతి మరింత "కీచు"గా మారుతోంది. ఎరుపు నుండి దూరంగా నీలలోహితం వైపుగా మళ్లుతోంది. ఇందాక ప్రొఫెసర్ చెప్పిన విషయాలని అన్వయించుకుంటూ సుబ్బారావు తనంతకు తానే ఇవన్నీ అర్థం చేసుకున్నాడు.

"అయ్యోరామా! విశ్వం అంతా నిండి ఉన్న పెద్ద పెద్ద బండలన్నీ మన వైపుగా దూసుకొస్తే, మనం వాటి మధ్య నలిగి పచ్చడి కామా?"

ఆ ఆలోచనకు సుబ్బారావుకి గుండె ఆగినంత పనయ్యింది.

"మీరు చెప్పింది అక్షరాలా నిజం," వత్తాసు పలుకుతూ అన్నాడు ప్రొఫెసర్. "కాని అంతదాకా ఆగాల్సిన పని కూడా ఉండదు. బండల మధ్య మనం నలిగి పచ్చడి అయ్యే లోపు ఉష్ణోగ్రత ఎంతగా పెరిగిపోతుంది అంటే, మన దేహాలు వేరు వేరు అణువులుగా పటాపంచలైపోతాయి. విశ్వం అంతా ఓ పెద్ద ప్రజ్వలించే వాయుగోళంగా మారిపోతుంది. ఆ స్థితి నుండి మళ్లీ వ్యాకోచించడం మొదలుపెట్టాకే కొత్త జీవాలు ప్రాణం పోసుకునే అవకాశం ఉంటుంది."

"అయ్యో! అవునా?" సుబ్బారావు ఆదుర్దా పెరిగిపోతోంది. "ఆ పెద్ద విశ్వంలో అయితే మీరు అన్నట్టు సంకోచించడానికైనా, వ్యాకోచించడానికైనా కోటానుకోట్ల సంవత్సరాలు ఉంటుంది. కానీ ఇదేంటి? మనం మాట్లాడుతుండగానే వేడి పెరిగిపోతోంది. వేసుకున్నది పైజమాయే అయినా లోపల ఒళ్లు ఉడికిపోతోంది."

"అలాగని అది తీసేయకండి," హెచ్చరిస్తూ అన్నాడు ప్రొఫెసర్. "అట్టే లాభం ఉండదు. ఊరికే అలా కింద నేల మీద పడుకోండి. కాస్త ఉపశమనంగా ఉంటుంది."

సుబ్బారావు బదులు పలకలేదు. అసలు బదులు చెప్పడానికి ఊపిరి ఆడడం లేదు. చుట్టూ ఉన్న ధూళి కణాలు నిప్పుకణికల్లా ఒంటిని కాల్చుతున్నాయి. వెచ్చని దుప్పటిలా తనను కప్పేస్తోంది ఆ ధూళి. ఆ దుప్పటిలోంచి బయటికి చెయ్యి చాచితే వేళ్ల మీదుగా చల్లని గాలి వీచినట్టయ్యింది.

"ఈ విచిత్ర, వికృత ప్రపంచంలో కొంపదీసి రంధ్రం చేశానా?" సుబ్బారావు మనసులో ఆలోచన మెదిలింది. సందేహ నివృత్తి కోసం ప్రొఫెసర్‌ని అడగాలని చుట్టూ చూశాడు. కాని పరిసరాలలో ఎక్కడా ప్రొఫెసర్ కనిపించలేదు. చుట్టూ చూసుకుంటే తన హోటల్ రూమ్‌లో పక్క మీద ఉన్నాడు.

వెచ్చగా రగ్గు కప్పుకుని పడుకుని ఉన్నాడు. లోపల మరీ వేడి ఎక్కువయ్యిందో ఏమో. ఒక్క చెయ్యి మాత్రం ఎలాగో తప్పించుకుని బయటికి తన్నుకొచ్చింది. అప్పుడే తెల్లవారుతున్నట్టు ఉంది. స్థిరమైన విశ్వగతులకి నిదర్శనంగా సూర్యుడి పసిడి కాంతులు కిటికీలోంచి గదిలోకి ప్రవహిస్తున్నాయి.

"మళ్లీ వ్యాకోచించడం మొదలుపెట్టాకే కొత్త జీవాలు ప్రాణం పోసుకునే అవకాశం ఉంటుంది," అన్న ప్రొఫెసర్ మటలు మనసులో మననం చేసుకుంటూ, విశ్వం ఇంత నెమ్మదిగా వ్యాకోచిస్తున్నందుకు మనసులోనే కాలానికి కృతజ్ఞతలు చెప్పుకుంటూ, కాలకృత్యాలు తీర్చుకుందామని తీరిగ్గా మంచం దిగాడు సుబ్బారావు.

విశ్వ సంగీతం

మర్నాడు ఉదయం సుబ్బారావు టిఫిన్ చేద్దామని మళ్ళీ హోటల్‌లో రెస్టారెంట్‌కి వెళ్లాడు. మళ్లీ అక్కడ ప్రొఫెసర్ కనిపించాడు. రాత్రి తనకి వచ్చిన చిత్రమైన కల గురించి ప్రొఫెసర్‌కి పూస గుచ్చినట్టు చెప్పాడు. కల అంతా విన్నాక ప్రొఫెసర్ అన్నాడు:

"విశ్వం అంతా అలా అంతరించిపోవడం కాస్త బాధాకరమైన ముగింపే. కాని ప్రస్తుత స్థితిలో గెలాక్సీలు పరస్పరం దూరం అయ్యే వేగం ఎంత ఎక్కువగా ఉందంటే విశ్వం ఇలా అంతులేకుండా వ్యాకోచిస్తూనే ఉంటుంది. గెలాక్సీల మధ్య దూరం పెరుగుతూ విశ్వంలో ద్రవ్యరాశి విస్తరణ ఇంకా ఇంకా పలచబడుతూనే ఉంటుంది. ఏదో ఒక దశలో తారలలోని ఇంధనం అంతా హరించుకుపోయాక అవి కూడా చల్లబడిపోతాయి, చచ్చిపోతాయి. అప్పుడిక విశ్వం అంతా అనంతంగా విస్తరించిన ఈ తాపరహిత, క్రియారహిత మహాశిలల మరుభూమిలా తయారవుతుంది. ఇది ఒక వాదం.

"ఇందుకు భిన్నంగా ఆలోచించే శాస్త్రవేత్తలూ ఉన్నారు. వీళ్లది నిశ్చల స్థితి విశ్వదర్శనం (theory of a steady state universe). వీళ్ల భావన ప్రకారం విశ్వం సంకోచ వ్యాకోచాలు లేకుండా ఎప్పుడూ నిశ్చలంగా ఉంటుంది. అనంతమైన గతంలోనూ అలాగే ఉండేది, అనంతమైన భావిలోనూ అలాగే ఉండబోతుంది. ఇలాంటి విశ్వం బ్రిటిష్ సామ్రాజ్యానికి మహా నచ్చేస్తుందేమో! ఎందుకంటే వాళ్ల హయాంలో ఉన్న రాజ్యాలని ఎదుగు బొదుగు లేకుండా తొక్కి పట్టి ఉంచడం వారికి వెన్నతో పెట్టిన విద్య. కాని నిశ్చల స్థితి సిద్ధాంతం నిజమని నేను నమ్మడం లేదు. ఈ కొత్త సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించిన వ్యక్తి కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయంలో సైద్ధాంతిక ఖగోళ శాస్త్రంలో ప్రొఫెసరు. ఈ పెద్ద మనిషికి సంగీతం, నాటకం మొదలైన కళా విషయాల్లో కూడా మంచి ప్రవేశం ఉంది. ఈ సిద్ధాంతం గురించి ఆయన ఓ పెద్ద నృత్యనాటిక కూడా రాశాడు. వచ్చే వారమే ఆ నాటక ప్రదర్శన. కావాలంటే మా రమ్యని తీసుకెళ్లు. సరదాగా ఉంటుందేమో!"

బీచి నుండి తమ సొంతూరికి తిరిగొచ్చిన కొన్నాళ్ల తరువాత ఒక రోజు రమ్య, సుబ్బారావులు ఆ నృత్య నాటిక చూడడానికి వెళ్లారు. ఐదొందల రూపాయల టికెట్లు కొనుక్కుని, ముందు వరసలో ఉండే మెత్తని సీట్లలో కుర్చుని, యవనిక ఎప్పుడు లేస్తుందా అని ఇద్దరూ ఉత్కంఠతో చూస్తూ కూర్చున్నారు. కాసేపయ్యాక తెరలో చిన్న కదలిక కనిపించింది. ఇద్దరూ ఊపిరి బిగబట్టారు. తెర లేవలేదు గాని సన్నగా, పీలగా ఉన్న ఓ బట్టతలాయన తెరసందుల్లోంచి బయటికి పొడుచుకొచ్చాడు. ఆయన చెవుల్లోంచి పొడుచుకొస్తున్న కేశసౌభాగ్యం అల్లంత దూరం నుండి కొట్టొచ్చినట్టు కనిపిస్తోంది. 'నాటకం మేనేజరు కామోసు' అనుకున్నారంతా. ఏవో అనివార్య కారణాల వల్ల నాటకం ఆలీసెం అవుతోందని, కాస్త ఓపిక పట్టమని విన్నవించుకుని వెనక్కు మళ్లాడు. అలా మరో రెండు సార్లు విన్న వించుకునేసరికి ప్రజలకి సహనం చచ్చి, చేతికి వచ్చింది విసరడానికి చేతులెత్తబోయేంతలో ఎవరో తెర ఎత్తేశారు.

గణపతి స్తోత్రంతో మొదలుపెట్టడం ఆనవాయితీ కాబట్టి వేదిక మీద గణపతి పటం కోసం అందరి కళ్లూ గాలించాయి. కాని అలాంటిదేమీ కనిపించలేదు. అసలు ఏమీ కనిపించలేదు. కళ్లు జిగేలుమనిపించే ప్రచండ కాంతితో వేదిక నిండిపోయింది.

ఐదొందల రూపాయలు, యాభై రూపాయల అన్న తారతమ్యం లేకుండా, హాల్లో సీట్లన్నిటినీ ఆ కాంతి ఉప్పెనలా ముంచెత్తింది. నెమ్మదిగా ఆ కాంతి పలచబడింది. దాని స్థానంలో క్రమంగా చీకటి చోటుచేసుకోసాగింది. హాల్లో ఎటు చూసినా చీకటే వ్యాపించింది. ఆ చీకట్లో అక్కడక్కడా దివిటీల్లా.. కాదు నిప్పులు చెరిగే దీపావళి విష్ణు చక్రాల్లా అక్కడక్కడ ఏవో కాంతిమయమైన వస్తువులు కనిపిస్తున్నాయి. అంతలో నేపథ్యంలో కమ్మని సంగీతం ఊటలా పుట్టుకురాసాగింది. ఎన్నో వీణలు ఒక్కసారిగా ప్రాణం పోసుకుని కమ్మని స్వరాల తేనె తీపులతో ఆ నిశిని నింపసాగాయి. వినసొంపైన మృదంగ ధ్వనులు ఆ కాంతి వర్షపు చిటపటల్లా అనిపించసాగాయి. అలా ఆ కాంతివలయాల విశ్వలాస్యం కొనసాగుతుండగా, ఆ విశ్వసంగీత తరంగాలు మిన్నంటుతుండగా... ఓ నిలువెత్తు మనిషి నిండుగా సూటుబూటుతో రంగప్రవేశం చేశాడు.

ఆ వచ్చినవాడు జార్జ్ లమేత్ర్. సైద్ధాంతిక ఖగోళ శాస్త్రంలో ప్రొఫెసరు. ఇతగాడికి మత చింతనలో కూడా కొంత ప్రవేశం ఉంది. విశ్వం ఓ మహావిస్ఫోటం (Big Bang) లోంచి ఆవిర్భవించిందని మొట్టమొదట ప్రతిపాదించినవాడు. ఇతగాడు వేదిక మీదకి వచ్చీ రాగానే గొంతు సర్దుకుని దండకం అందుకున్నాడు.

ఓ విరాడ్రూపమా!

ఓ విశ్వబీజమా!

ఓ ప్రణవనాదమా!
పరమాణురూపమా!
ఓ మహా విస్ఫోటమా!

తొల్లి గురుతెరుంగని యుగంబుల క్రిందటన్
లెక్కింపరానన్ని తుత్తునియలై నీవు
ఆదిశక్తివై, విశ్వశక్తివై,
జగద్రక్షవై, జగద్ధాత్రివై,
విశాల తారామండలాదులన్ సృజియించినావు!

ఓ విరాడ్రూపమా!
ఓ విశ్వబీజమా
ఓ దైవకార్యమా!
ఓ ప్రణవనాదమా!
పరమాణురూపమా!
ఓ మహా విస్ఫోటమా!

సుదీర్ఘయుగముల వికాస క్రమమున
జగమంతయు విరిసిన తారావళి
నీ చిరునవ్వు కాంతుల దీపావళి
ప్రచండ హిరణ్య తారాగ్ని కీలలు
సమస్త భక్షక కృష్ణబిలములు
నీ ఆదిమ జన్మకు జ్ఞాపికలు!
ఓ విశ్వబీజమా!
ఓ దైవకార్యమా!
ఓ ప్రణవనాదమా!
పరమాణురూపమా!
ఓ మహా విస్ఫోటమా!

ఆ విధంగా లమేత్రగారు దండకం పూర్తి చేశాక, మరో వ్యక్తి రచ్చకెక్కాడు. ఇతగాడు

జార్జ్ గామోవ్ అని ఓ రష్యన్ శాస్త్రవేత్త. సెలవలకని అమెరికా వెళ్లి అక్కడే ఓ ముప్పై ఏళ్లు గడిపిన గడుగ్గాయి ఇతగాడు. ఇదీ ఈ పెద్దమనిషి పాడిన... దాన్ని దండకం అంటారో, పాట అంటారో, వట్టి దండుగ పాట అంటారో మీరే తేల్చుకోండి.

ఓ ఫాదరీ! నా ఫాదరీ!
నువ్ చెప్పింది నిజమేలె ఓ ఫాదరీ!
అంతమే లేకుండ జన్మెత్తినాది
ఎల్లలే తెలియకా ఎదుగుతుండాది
ఓ ఫాదరీ! నా ఫాదరీ
నువ్ చెప్పింది నిజమేలె ఓ ఫాదరీ!

పరమాణు రూపమని అంటావు ఏమి?
న్యూట్రాను ద్రవ్యమని తెలుసుకో సామి!
ఆది నుండి అది అనంతమే,
విశ్వం ఆది నుండి అపరిమితమే.
ఆది నుండి అది అనంతమే,
విశ్వం ఆది నుండీ అపరిమితమే.

వినీల విశాల నిశీథిలో
పతనమయినదొక వాయురాశి
ఎన్నో కోట్ల యుగాల క్రితం
అయ్యిందది అతి సాంద్రం
ఎన్నో కోట్ల యుగాల క్రితం
అయ్యిందది అతి సాంద్రం

అదో ఆదిమ, అద్భుత అనన్య తరుణం
ఆ విశ్వం ఓ కాంతి మహార్ణవం
పదార్థాన్ని ముంచెత్తెను వెలుతురు
ప్రాసను మించిన ఛందం తీరు
పదార్థాన్ని ముంచెత్తెను వెలుతురు
ప్రాసను మించిన ఛందం తీరు

కొండంత కాంతికి కాస్తంత జడం
తేజం ప్రధానంగా గల లోకం
జనియించె మొదటి విస్ఫోటం
మొదలాయె విశ్వ వ్యాకోచం
జనియించె మొదటి విస్ఫోటం
మొదలాయె విశ్వ వ్యాకోచం

ఎన్నో లక్షల యుగాలు దొరలెను
కాంతి వైభవం పాలిపోయెను
తేజస్సును గెలిచింది జడం
వెలసెను ఘనతర ప్రపంచం
తేజస్సును గెలిచింది జడం
వెలసెను ఘనతర ప్రపంచం

సంఘననమయ్యెనిక మృత్తిక
(జేమ్స్ జీన్స్ సూచించిన రీతిగ)
వ్యాపించె బృహత్తర ధూళి మేఘములు
శైశవ తారాసందోహములు
వ్యాపించె బృహత్తర ధూళి మేఘములు
శైశవ తారాసందోహములు

పెటేలుమని నక్షత్ర రాశులు
పెనుచీకటిలో పరుగులిడె
చీకటి తెరపై పొడిచె తారకలు
రోదసి మోమున దీపికలు
చీకటి తెరపై పొడిచె తారకలు
రోదసి మోమున దీపికలు

నెమ్మదిస్తున్న విశ్వతాండవం

వన్నె పోతున్న తారాతేజం
చలిగుప్పెటలో సోలిన విశ్వం
నిశ్చేష్టం, నిర్జీవం, మృతం
చలిగుప్పెటలో సోలిన విశ్వం
నిశ్చేష్టం, నిర్జీవం, మృతం

గామోవ్ పాట ముగియగానే ఆ నృత్య నాటకాన్ని రాసిన రచయిత (ఫ్రెడ్ హొయల్) తానే స్వయంగా ప్రవేశించాడు. ఆ ప్రవేశం సామాన్యమైన ప్రవేశం కాదు. చీకటి నేపథ్యంలో పరిభ్రమిస్తున్న గెలాక్సీల మధ్య నుండి ఇతగాడు ఉన్నట్లుండి ఊడి పడ్డాడు. అక్కడితో ఆగక కోటు జేబులోంచి ఓ బుల్లి గెలాక్సీని పిల్లిపిల్లని తీస్తున్నట్టు పైకి తీస్తూ ఓ పాట అందుకున్నాడు.

నిన్న నేడు రేపను భేదం
లేక నిత్యమై వెలుగొందు విశ్వం
కాదిది క్షణికపు మానవ భావన
పరమసత్యమిది పరమాత్మ ఆన
బోండీ, గోల్డ్, నేను–ఇది మా ముగ్గురి సందేశం
ఉన్నిపై భాష్యం చెప్పే "స్థిర స్థితి విశ్వ సిద్ధాంతం."
(The universe, by Heaven's decree,
Was never formed in time gone by,
But is, has been, shall ever be-
For so, say Bondi, Gold and I.
Stay, O Cosmos, O Cosmos, stay the same!
We the Steady State proclaim!)

ముదుసలి తారలు కాంతిహీనమై
నెమ్మదించి మరి నిష్క్రమించు
అయినా లోకం క్షయ, వృద్ధి రహితమై
త్రికాలాల ప్రాకారాలనతిక్రమించు
నిత్య నిఖిలమై వెలిగే విశ్వం
పరమ సత్యమని మా విశ్వాసం

(The aging galaxies disperse,
Burn out, and exit from the scene.
But all the while, the universe
Is, was, shall ever be, has been.
Stay, O Cosmos, O Cosmos, stay the same!
We the steady State proclaim!)

రోదసి సరసిలో అగ్ని నేత్రులు,
నవ్య తారకలు నీలి తమ్ములు
(ఏమన్నా గామోవ్, లమేత్రులు)
విశ్వాంశములు శాశ్వతమ్ములు
నిత్య నిఖిలమైన వెలిగే విశ్వం
పరమ సత్యమని మా విశ్వాసం

(And still new galaxies condense
From nothing, as they did before.
(Lemaitre and Gamow, no offence!)
All was, will be for evermore.
Stay, O Cosmos, O Cosmos, stay the same!
We the Steady State Proclaim!)

ఆ విధంగా ఆ పెద్దమనిషి విశ్వం గురించి ఎంత గట్టిగా స్తోత్రం చదివినా, నేపథ్యంలో గిర్రున తిరుగుతున్న గెలాక్సీలు నెమ్మదిగా కాంతివిహీనం కాసాగాయి. ఒక్కొక్కటిగా పూలలా రాలుతూ కింద వేదిక మీద టపటపా కురియసాగాయి. అనతికాలంలోనే ఈ విచిత్ర ఖగోళ విలాసానికి తెరపడింది.

మరోసారి కరిగిన కల

“ఏంటిది సుబ్బూ?” గట్టిగా కుదుపుతూ రమ్య అన్న మాటలకి లేచి కూర్చున్నాడు సుబ్బారావు. “ఏ కాలంలోనైనా, ఏ స్థలంలోనైనా హాయిగా నిద్రపోగలవని నాకు తెలుసు. కాని ఇంత మంచి సాంస్కృతిక కార్యక్రమంలో కూడా ఇలా నిద్రపోవడం ఏం బాలేదు,” కాస్త బాధగా అంది రమ్య.

కాసేపట్లో సుబ్బారావు రమ్యని వాళ్ల ఇంట్లో దిగబెట్టాడు. బయట వరండాలో ప్రొఫెసర్ కూర్చుని ‘ఆంధ్ర విజ్ఞానం’ అనే పత్రిక తిరగేస్తున్నాడు.

“ఏవయ్యా ఎలా ఉంది నాటకం?” అడిగాడు ప్రొఫెసర్.

“ఓ బ్రహ్మాండం!” తెచ్చిపెట్టుకున్న ఉత్సాహంతో అన్నాడు సుబ్బారావు. “ముఖ్యంగా శాశ్వత, నిశ్చల విశ్వం గురించి ఆయనెవరో పాడిన గీతం చాలా నచ్చింది. హమ్మయ్య అనిపించింది.”

“అనిపిస్తే అనిపించింది. కాని ఆ సిద్ధాంతాన్ని గుడ్డిగా నమ్మకు. మెరిసేదంతా బంగారం కాదంటారు. ఇప్పుడే కేంబ్రిడ్జ్ విశ్వవిద్యాలయానికి చెందిన మార్టిన్ రైల్ రాసిన వ్యాసం ఒకటి చదువుతున్నాను. ఇతగాడు ఓ పెద్ద రేడియో టెలిస్కోప్ నిర్మించాడు. మౌంట్ పాలొమర్‌లో ఉన్న 200 అంగుళాల టెలిస్కోప్ కన్నా ఇది చాలా శక్తివంతమైనది. దీంతో మరింత దూరాలలో ఉన్న గెలాక్సీలని పరిశీలించొచ్చు. ఆయన పరిశీలనల ప్రకారం మనకి సమీపంలో ఉన్న గెలాక్సీల కన్నా దూరంలో ఉన్న గెలాక్సీలు మరింత దగ్గర దగ్గరగా ఉన్నాయి.”

“అంటే మనం ఉన్న చోట గెలాక్సీల సాంద్రత తక్కువగా ఉందని అనుకోవాలా?” అడిగాడు సుబ్బారావు.

“అలాంటిదేం లేదు,” ప్రొఫెసర్ వివరించుకుకొచ్చాడు. “కాంతి వేగం అమితం కాదని మనకి తెలుసు కాబట్టి విశ్వంలో దూరాల లోతుల్లోకి తొంగి చూస్తున్నప్పుడు, ఆయా ప్రాంతాల గతంలోకి కూడా తొంగి చూస్తున్నాం అన్నమాట. ఉదహారణకి సూర్యుడి నుండి కాంతి భూమిని చేరడానికి ఎనిమిది నిముషాలు పడుతుంది. అంటే సూర్యుడి మీద మనం గమనించిన, ఎగసి పడుతున్న సౌరాగ్ని కీల (solar flare) ఎనిమిది నిముషాల క్రితమే జరిగిపోయింది అన్నమాట. అలాగే మనకి సమీపంలో ఉన్న పెద్ద గెలాక్సీ – ఆండ్రోమెడా గెలాక్సీ – పది లక్షల కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో ఉందని చిన్నప్పుడు చదువుకున్నాం. అంటే ప్రస్తుతం మనం తీస్తున్న ఆ గెలాక్సీ చిత్రాలు పది లక్షల సంవత్సరాల క్రితం జరిగిన విశేషాలు. విశ్వం ఎప్పుడూ నిశ్చలంగా ఉన్నట్లయితే దూరంలో గెలాక్సీలా సాంద్రత ఎలా ఉందో, సమీపంలో కూడా అలాగే ఉండాలి. కాని దూరంలో ఉన్న గెలాక్సీల సాంద్రత మరింత ఎక్కువగాఉందని చూపిస్తున్న రైల్ పరిశీలనలకి అర్థం ఏమిటంటే, గతంలో ఆ దశలో విశ్వం అంతటా గెలాక్సీల సాంద్రత కాస్త ఎక్కువగా ఉందన్న మాట. అదే నిజమైతే, స్థిర స్థితి విశ్వ సిద్ధాంతం’ తప్పన్న మాట. విశ్వం వ్యాకోచిస్తోందని చెప్పే కొత్త సిద్ధాంతాన్ని ఈ పరిశీలనలు సమర్థిస్తున్నాయి. అయితే ఈ ఒక్క పరిశీలనతోనే ఒక నిర్ణయానికి రాకుండా, మరింత సమాచారం కోసం ఎదురుచూడాలి.”

విశ్వంపై ఆఖరి పజ్జెం

“నవిశ్వం వ్యాకోచిస్తోందని చెప్పే కొత్త సిద్ధాంతాన్ని ఈ పరిశీలనలు సమర్ధిస్తున్నాయి. అయితే ఈ ఒక్క పరిశీలనతోనే ఒక నిర్ణయానికి రాకుండా, మరింత సమాచారం కోసం ఎదురుచూడాలి,” అంటూ జేబులోంచి ఒక కాగితం పైకి తీసి ఇలా అన్నాడు ప్రొఫెసర్. “ఈ విషయం మీదే కవితలు రాసే కొలీగ్ ఒకడు ఓ పద్యం రాశాడు. కావాలంటే చదువుకో.”

“ఇన్నేళ్ళూ నువు పడ్డ శ్రమ
వృధా అయ్యింది మిత్రమ”
అని హొయల్‌తో చేసె రైల్ సవాలు.
“ఎన్నడూ మారని విశ్వం
ఎనకటి రోజుల గుడ్డి నమ్మకం
ఎక్కడా కనిపించదు దానికి ఆనవాలు.”

“నా దూరదర్శిని
నీ భావ వినాశిని.
మనం ఉంటున్న విశ్వం
ఎదుగుతోంది దినదినం
అవుతూ ఇంకా ఇంకా విరళం.”

“గామోవ్, లమేత్రులవి పనికిమాలిన భావాలు,”
ఘాటుగా బదులిచ్చాడు హొయల్,
“వారికి రాదు ఓ అంటే ఢం
మహా విస్ఫోటమట మహావిస్ఫోటం!
వారిని ఎందుకు ఊరికనే సమర్ధించటం?”

“ఇదుగో చూడు ప్రియ నేస్తం
చెప్తున్నా వినుకో నిజం
విశ్వానికి లేవు అంతం, ఆరంభం
అంటున్నాం బోండీ, గోల్డ్, నేను
ఇది కల్లయితే అసలు నేనే లేను.”

“అబద్ధం!” అరిచాడు రైలు
ప్రత్యర్థిపై చెరిగె నిప్పులు.
“నువ్వే చూడు గెలాక్సీల ఛందం
దాపునకన్నా దవ్వున సాంద్రం
నిజం అవుతోంది బట్టబయలు.”

“చాల్లే వయ్యా రైలు”
కోపంగా అన్నాడు హొయల్.
“విశ్వంలో కొంగ్రొత్త పదార్థం
పుట్టుకొస్తోంది ప్రతీదినం
నిత్యమై విలసిల్లెను విశ్వం.”

పద్యం ఇంకా ఎంతో ఉండడంతో, చదువుతూ కూర్చుంటే ఇక్కడే తెల్లారుతుందని గ్రహించిన సుబ్బారావు, పద్యాన్ని బాగా ఆకళింపు చేసుకున్న వాడిలా, బయటికి గట్టిగా నవ్వుతూ, చదవమని దాన్ని రమ్యకి అందించాడు. నాలుగు వాక్యాలు చదవగానే ఆ అమ్మాయి ముఖంలో విరిసిన చిరునవ్వు పువ్వులని సంతోషంగా ఓసారి చూసుకుని, ప్రొఫెసర్‌కి, రమ్యకి గుడ్ నైట్ చెప్పి నెమ్మదిగా ఇంటిదారి పట్టాడు.