ग्रहगतेः आधुनिकसिद्धान्ताः

रुपेशकुमारमिश्रः*

सारांशः -

ज्योतिषशास्त्रस्य मौलिकसिद्धान्तः ग्रहगतिसिद्धान्त एव। तस्याध्ययनं विना ज्योतिषशास्त्रस्य कस्यचित् स्कन्धस्य सम्यक् मूल्याङ्कनं तस्य शुभाशुभफलस्य विवेचनं वा कर्तुं न शक्यते। ग्रहगतिसिद्धान्तसम्बद्धाः बहवो सन्दर्भाः भारतीयपाश्चात्यविदुषां ग्रन्थेषु प्राप्यन्ते। ग्रहगतिसिद्धान्तानां गणितीयगणनया स्पष्टग्रहफलानि प्राप्यन्ते। अतएव ग्रहस्फुटीकरणार्थं गतिसिद्धान्तस्य आवश्यकता अपेक्षिता। तत्र ग्रहसापेक्ष्यत्वात् प्राच्यप्रतीच्योभयमतं विमृश्य यथार्थासन्नमतानुसारि भेदोपभेदपुरस्सरं गणितीयविमर्शो ग्रहगतिसिद्धान्त इत्येतादृशी परिभाषा प्राप्यते। अत्र ग्रहगतिविषये आधुनिकसिद्धान्तानां विवेचनं क्रियते। वैदिककालान्तरेऽपि ग्रहगतिसिद्धान्ते (Planetary Motion Theory) बहवो महत्त्वपूर्णविकासा अभवन् येषु पाश्चात्यवैज्ञानिकानामपि महत्त्वपूर्णं योगदानं विद्यते। तेषामेव केचन प्रमुखसिद्धान्ताः संक्षेपेण कुञ्जीरूपेण च अत्र प्रस्तुताः सन्ति।

कुञ्जीशब्दाः - ज्योतिषशास्त्रम्, खगोलशास्त्रम्, ग्रहगतिसिद्धान्तः(Planetary Motion Theory), ग्रहस्फुटीकरणम्, ग्रहसापेक्षता, पाश्चात्यवैज्ञानिकाः, टोलेमी, अपोलोनियस।

प्रस्तावना -

वेदे नक्षत्राणां ग्रहाणां च विवेचनम् आद्यकालादेव दृश्यते। समयज्ञानम् यज्ञकालनिर्णयः ग्रहणप्रत्यायः नक्षत्रविभागः तिथिपक्षमाससंवत्सरादिसमयगणना च अस्य मुख्यविषयाः। आर्यभटः वराहमिहिरः भास्कराचार्यः ब्रह्मगुप्तः लल्लाचार्यः इत्येते महान् गणितखगोलविज्ञानिनः जगत्प्रसिद्धाः सन्ति। तेषां ग्रन्था आर्यभटीयं पञ्चसिद्धान्तिका ब्राह्मस्फुटसिद्धान्तः सिद्धान्तशिरोमणिप्रभृतय अद्यापि खगोलविज्ञानाय प्रामाणिकग्रन्थाः मन्यन्ते। भारतीयखगोलशास्त्रे न केवलं ग्रहणक्षेत्रे गणितीयनिपुणता अपि तु दर्शनपरम्परायाः गाम्भीर्यमपि दृश्यते। 'कालः किल सर्वस्य प्रधानम्' इति सिद्धान्तेन प्रेरितं भारतीयं खगोलविज्ञानं समयचक्रस्य रहस्यानि उद्घाटयन् मानवजीवनं ब्रह्माण्डेन

सह सम्बन्धयति। अतः भारतीयखगोलशास्त्रं केवलं गणनाशास्त्रं नास्ति अपि तु सांस्कृतिकं दार्शनिकं विश्वदृष्टिं कालबोधं च गहनतया द्योतयति। भारतभूमौ बहवः गणितखगोलशास्त्रविदः प्रख्याता आसन्। तेषु प्रमुखः आर्यभटः ग्रहगत्यादीनां यथार्थनिर्णये क्रान्तदृष्ट्या नवीनमभिप्रायं प्रादर्शयत्। तेन प्रतिपादितं पृथिव्याः परिभ्रमणमेव दिवसनिशयोः कारणम् इति अद्वितीयं मतम्। एवमेव वराहमिहिरः पञ्चसिद्धान्तिकायां विविधसिद्धान्तानां संग्रहम् अकरोत्। सः ज्योतिषं गणितं भूगोलं वास्तुशास्त्रं आयुर्वेदं च एकत्र संयोज्य बहुविज्ञानमयं विश्वज्ञानकोशं अरचयत्। तथैव ब्रह्मगुप्तः ब्राह्मस्फुटसिद्धान्ते अपूर्वाणि गणितसिद्धान्तानि शून्यस्य प्रयोगं ऋणात्मकसंख्यानां विवेचनं ग्रहगणनायाः सूत्राणि च प्रायच्छत्। एते विद्वान्सः केवलं गणितीयनिपुणतां न प्रादर्शयन् अपि तु विश्वचिन्तनस्य गाम्भीर्यं ग्रहगत्याः रहस्यानि समयगणनायाः युक्तिमूलकपद्धतिं च प्रतिष्ठापितवन्तः।

अत्र भारतीयखगोलविद्भिः ईशाकालात् प्राक् महनीयकार्याणि कृतानि पुनश्च पाश्चात्यदेशेषु कालान्तरेण ज्ञानान्वेषणकाले विदेशीयविद्वद्भिरपि ईशागणनया पूर्वोत्तरकाले स्वकीयं योगदानमपि कृतम्। तेषु टॉलमी (Claudius Ptolemy, द्वितीयशताब्दी ई.) *Almagest* नाम ग्रन्थे विश्वस्य भूकेन्द्रिकं (Geocentric) रूपं निरूपितवान्। अपोलोनियस (Apollonius of Perga, ई.पू. द्वितीयशताब्दी) शंकुगणितस्य (Conic sections) मूलाधारं स्थापयामास। एष एव सिद्धान्तः ग्रहपथानां दीर्घवृत्ताकृतित्वस्य परिज्ञानाय उत्तरकाले उपयुक्तः अभवत्। कोपर्निकस (Nicolaus Copernicus, 15–16 शताब्दी ई.) 'De revolutionibus orbium coelestium' नामग्रन्थेन सूर्यकेन्द्रिकं (Heliocentric) सिद्धान्तं प्रतिपादितवान्। टाइको ब्राहे (Tycho Brahe, 16 शताब्दी ई.) सूक्ष्मग्रहगणनायाः आधारं नूतनतया प्रादर्शयत्। तस्य अवलोकनानि परवर्ती खगोलविज्ञानिनां विशेषतः केपलरस्य कार्येषु अत्यावश्यकानि आसन्। गेलिलियो गेलिलि (Galileo Galilei 16–17 शताब्दी ई.) दूरदर्शिनं प्रयुज्य चन्द्रस्य पर्वतादीनां निरीक्षणम् अकरोत्। गुरुग्रहस्य उपग्रहान् अपश्यत् ग्रहगत्याः यथार्थतां प्रतिपादितवान्। अस्य प्रयासैः आधुनिकखगोलविज्ञानस्य द्वारं उद्घटितम्।

एवं दृष्टे, भारतदेशीयखगोलविज्ञानं यथा प्राचीनकाले समृद्धं तथैव विश्वविज्ञानधारा अपि नित्यमेव नूतननूतनग्रन्थैः परिकल्पनाभिः युक्तिभिः च समृद्धताम् अवाप्नोत्। अत्र आधुनिकानां कानिचन मतानि विविच्यन्ते।

1. **टोलेमीमहोदयस्य भू-केन्द्रीयसिद्धान्तः**[1] - टोलेमीमहोदयः अलमागेस्ट इति खगोलशास्त्रस्य महत्त्वपूर्णं ग्रन्थं लिखितवान्, यस्मिन् सः ग्रीक-खगोलशास्त्रस्य संकलनं कृत्वा भू-केन्द्रीयसिद्धान्तं इति ब्रह्माण्डस्य भौगोलिकं खगोलशास्त्रीयं च प्रतिरूपं प्रस्तुतवान्। अस्यानुसारं पृथिवी ब्रह्माण्डस्य केन्द्रम् आसीत्, अन्ये ग्रहाः सूर्यः च तस्य परितः परिभ्रमति

स्म। अयं सिद्धान्तः प्रायः १५०० वर्षाणि यावत् खगोलशास्त्रस्य मुख्यधारा-सिद्धान्तः आसीत् योगदानेन खगोलशास्त्रस्य अध्ययने महत्त्वपूर्णं मार्गदर्शनं प्राप्तम्, तस्य कार्येण खगोलशास्त्रस्य इतिहासे स्थायिप्रभावः अभवत्।

2. **अपोलोनियसमहोदयस्य वलयसिद्धान्तः**[2] - अपोलोनियसमहोदयः प्राचीनः ग्रीकगणितज्ञः ज्योतिषी च आसीत्, यः विशेषतया गणितीयकार्यस्य कृते प्रसिद्धः आसीत्। तस्य योगदानेन गणितस्य ज्योतिषस्य च क्षेत्रे महत्त्वपूर्णं स्थानं प्राप्तम्। तस्य प्रसिद्धतमं ग्रन्थं "कोनिक्स"(Conics) इति, यस्मिन् सः समकोणस्य, दीर्घवृत्तस्य, परवलयस्य, अतिपरवलयस्य च गुणानाम्, समोच्चयस्य च विषयं प्रतिपादितम्। अद्यत्वे अपि अनेकेषु गणितीय-भौतिक-सिद्धान्तेषु तस्य गणनाः महत्त्वपूर्णाः सन्ति । अपोलोनियसस्य आविष्कारस्य गणितज्ञानाम् वैज्ञानिकानां च उपरि दीर्घकालीनः प्रभावः आसीत् । तस्य योगदानेन आधुनिकगणितसिद्धान्तानां आधारः स्थापितः।

3. **कोपर्निकसमहोदयस्य सूर्यकेन्द्रितसिद्धान्तः**[3] - निकोलस कोपर्निकसः सूर्यकेन्द्रितसिद्धान्तः प्रस्तावितवान् यत् पृथिवी अन्ये च ग्रहाः सूर्यस्य परितः परिभ्रमन्ति, यदा तु पूर्वं ज्योतिषीयदृष्टिकोणे पृथिवी ब्रह्माण्डस्य केन्द्रम् इति विश्वासः आसीत्।

4. **ब्राहेमहोदयस्य ग्रहतारकगतिमापनसिद्धान्तः**[4] - टाइको ब्राहे एकः प्रमुखः डेनिश-खगोलशास्त्रज्ञः आसीत् यः १६ शताब्द्यां खगोलशास्त्रे महत्त्वपूर्णं योगदानं दत्तवान्। सः विशेषतया विस्तृतैः समीचीनैः खगोलशास्त्रीयनिरीक्षणैः प्रसिद्धः अस्ति। स्वजीवनकाले ग्रहतारकगतिमापनार्थं अत्यन्तं उन्नतयान्त्रिकयन्त्राणां प्रयोगं कृतवान्। तस्य वेधशाला (यूरेनिबोर्ग इति उच्यते) तत्कालीनः उन्नततमः वेधशाला इति मन्यते स्म । ब्राहे ग्रहाणां गतिविषये सटीकदत्तांशसङ्ग्रहं कृतवान्, ये पश्चात् केप्लरस्य कृते ग्रहगतिनियमविकासे उपयोगिनो सिद्धाः अभवन् । खगोलशास्त्रे टाइको ब्राहे इत्यस्य कार्येण नूतनानां खगोलीयसंकल्पनानां मार्गः प्रशस्तः, विशेषतः तस्य निर्मिताः अवलोकनदत्तांशाः जर्मन-खगोलशास्त्रज्ञस्य जोहानेस् केप्लरस्य ग्रहगतिनियमानां आविष्कारे सहायकाः आसन्। ब्रहे इत्यस्य कार्यं खगोलशास्त्रस्य इतिहासे एकः मोक्षबिन्दुः आसीत्, प्राचीनज्योतिषशास्त्रात् आधुनिकखगोलशास्त्रपर्यन्तं प्रमुखं सोपानं च चिह्नितवान्।

5. **गैलिलियोमहोदयस्य पतितवस्तूनां-वेगविषयकसिद्धान्तः**[5] - गैलिलियो गैलिली इटालियनस्य प्रसिद्धः खगोलशास्त्रज्ञः, भौतिकशास्त्रज्ञः, गणितज्ञः, अभियंता च आसीत्। दूरदर्शनस्य आविष्कारेण, खगोलशास्त्रे महत्त्वपूर्णं योगदानं च कृत्वा गैलिलियो प्रसिद्धिं प्राप्तवान्। सः सिद्धयति यत् पृथिवी सूर्यं परितः परिभ्रमति, यस्य पूर्वं कोपर्निकसः प्रस्तावितः आसीत्। गैलिलियो इत्यनेन कृताः प्रयोगाः अवलोकनानि च खगोलशास्त्रस्य, गतिस्य,

गुरुत्वाकर्षणस्य च सिद्धान्तेषु क्रान्तिं कृतवन्तः। तस्य प्रसिद्धः प्रयोगः पतितवस्तूनाम् वेगस्य विषये आसीत्, यस्मिन् सः कस्यापि वस्तुनः पतनस्य वेगः केवलं गुरुत्वाकर्षणस्य आश्रयः भवति न तु तस्य भारस्य उपरि इति सिद्धवान्।

6. **केप्लरस्य ग्रहगतिनियमाः**[6] - जोहान केप्लरेण ग्रहगतिविषये त्रयः महत्त्वपूर्णाः नियमाः दत्ताः।

- **प्रथमो नियमः -** ग्रहाणां कक्षाः दीर्घवृत्ताः सन्ति, न तु सिद्धवृत्ताः।
- **द्वितीयो नियमः -** ग्रहाः सूर्यस्य समीपे स्थित्वा द्रुततरं गच्छन्ति, सूर्यात् दूरं भवन्ति चेत् मन्दतरं गच्छन्ति। एतत् "केप्लरस्य क्षेत्रनियमः" इति कथ्यते।
- **तृतीयो नियमः -** ग्रहाणां कक्षाणां अवधिनां तेषां औसतदूराणां च सटीकः सम्बन्धः अस्ति।

7. **न्यूटनमहोदयस्य सार्वभौमिकगुरुत्वाकर्षणसिद्धान्तः**[7] **-** आइजैक् न्यूटनः सर्वेषां वस्तूनां परस्परं गुरुत्वाकर्षण- बलं प्रयोजयन्ति, एतेन बलेन ग्रहाणां कक्षा भवति इति सिद्धान्तः प्रस्तावितः। न्यूटनस्य गणितीयप्रतिरूपेण ग्रहाणां गतिः तेषां गुरुत्वाकर्षणबलयोः च सम्बन्धः व्याख्यातः।

8. **कान्टमहोदयस्य गैलेक्टिकथ्योरीसिद्धान्तः**[8] **(Nebular Hypothesis) -** इमैनुएल कान्ट् महोदयस्य महत्त्वपूर्णं योगदानं तस्य आकाशगङ्गसिद्धान्तः (Nebular Hypothesis) आसीत्, यस्मिन् सः प्रस्तावितवान् यत् अस्माकं सौरमण्डलं अन्ये च तारा: गैसस्य धूलस्य च मेघात् उत्पन्नाः इति। एषः सिद्धान्तः यथा –

   - ☐ **आकाशगङ्गा सिद्धान्तः (नीहारिका परिकल्पना सिद्धान्तः)।**
   - ☐ **सापेक्षता तथा च ब्रह्माण्डस्य संरचनासिद्धान्तः।**
   - ☐ **मूलभूतविचाराः अवधारणाश्च।**

   कान्टमहोदयस्य विचाराः विज्ञानस्य दर्शनस्य च सेतुरूपेण कार्यं कुर्वन्ति स्म। तस्य मतानुसारं ब्रह्माण्डस्य अध्ययनं न केवलं भौतिकदृष्ट्या, अपितु दार्शनिकदृष्ट्या तर्कसंगतदृष्ट्या अपि कर्तव्यम् इति।

9. **लाप्लासमहोदयस्य सिद्धान्तः**[9] **-** पियरे-सिमोन लाप्लास फ्रांसदेशस्य प्रमुखः गणितज्ञः, खगोलशास्त्रज्ञः, भौतिकशास्त्रज्ञः च आसीत्। तस्य कार्यं ग्रहाणां गतिविश्लेषणं तेषां कक्षां च केन्द्रितमस्ति। खगोलशास्त्रे लाप्लासस्य प्रमुखं योगदानं[10] यथा –

10. **सौरमण्डलस्य स्थिरता सिद्धान्तः** - सौरमण्डलस्य स्थिरतायाः विषये महत्त्वपूर्णः सिद्धान्तः प्रस्तुतः। तेन ग्रहकक्षानां स्थिरतायाः विश्लेषणं कृत्वा ग्रहयोः मध्ये गुरुत्वाकर्षणबलस्य कारणेन सौरमण्डलं स्थिरं तिष्ठितुं शक्नोति इति प्रतिपादितम्। तस्य ग्रन्थः **लाप्लासस्य प्रमेयम्** इति प्रसिद्धः अस्ति।

11. **आकाशयान्त्रिकं सिद्धान्तः** - लाप्लास ग्रहानाम् अन्येषां आकाशीयपिण्डानां च गति-गुरुत्वाकर्षण-प्रभावयोः, गणितीयरूपेण ग्रहयान्त्रिकस्य व्यवस्थितीकरणं कृत्वा खगोलशास्त्रस्य अध्ययनस्य नूतनं दृष्टिकोणं स्थाप्यत्। तस्य कार्येण सौरमण्डलस्य गतिः अधिकतया अवगन्तुं साहाय्यं कृतम्।
12. **नीहारिकासिद्धान्तः** - लाप्लासेन "नीहारिकापरिकल्पना" प्रस्तुता, यस्यानुसारं सौरमण्डलं अन्यतारकाणि च वायुमयमेघात् निर्मिताः आसन्। अयं सिद्धान्तः पश्चात् अन्यैः खगोलशास्त्रज्ञैः परिवर्तितः विस्तारितश्च अभवत्।
13. **हर्शलमहोदयस्य सिद्धान्तः**[11] - विलियम हर्शल एकः प्रमुखः ब्रिटिश-खगोलशास्त्रज्ञः आसीत्, हर्शलमहोदयेन बहवः महत्त्वपूर्णाः योगदानाः कृताः, येषु सर्वाधिकं प्रसिद्धं यूरेनस-ग्रहस्य आविष्कारः अस्ति। सः प्रथमः व्यक्तिः आसीत् यः दूरदर्शनेन ग्रहं दृष्टवान्। महोदयेन ज्ञातं यत् अस्माकं क्षीरोदमार्गः इति आकाशगङ्गा समतलचक्रसदृशे संरचने विस्तृता अस्ति।
14. **फूकोमहोदयस्य लोलकसिद्धान्तः**[12] **(पेण्डुलम् सिद्धान्तः)-** पेण्डुलं सिद्धान्तः(पेण्डुलमाख्ययन्त्रम्) एकः सरलः तथापि गहनः अवधारणा अस्ति यः पृथिव्याः परिभ्रमणस्य वर्णनं करोति। तस्य मुख्यं उद्देश्यं पृथिवी वस्तुतः स्वस्य अक्षे परिभ्रमति इति सिद्धयितुं आसीत्। अयं सिद्धान्तः गुरुत्वाकर्षणस्य गतिनियमानां उपयोगं करोति, पृथिव्याः परिभ्रमणस्य सिद्धीकरणस्य एकः उपायः अस्ति। पृथिव्याः परिभ्रमणस्य अवगमनाय अयं प्रयोगः अतीव महत्त्वपूर्णः आसीत्, अद्यापि विश्वस्य विज्ञानप्रयोगशालासु अस्य प्रयोगः क्रियते।
15. **लेवियरमहोदयस्य सिद्धान्तः**[13] - खगोलशास्त्रे गुरुत्वाकर्षणसिद्धान्तस्य उत्तमव्याख्यानार्थं लेवियरस्य महत्त्वपूर्णा भूमिका आसीत्। सः "लाप्लासस्य समीकरणम्" "लाप्लासस्य ज्वार-भाटासमीकरणानि" इत्यादयः महत्त्वपूर्णाः गणितीयसिद्धान्ताः विकसितवान्। तदतिरिक्तं सः "नीहारिकापरिकल्पना" इति प्रवर्तयति स्म।
16. **चेम्बरलिन-मूलटनमहोदययोः ग्रहलवसिद्धान्तः**[14] – अस्य सिद्धान्तानुसारं सूर्याकर्षणेन परस्परसंघर्षेण उत्पन्न चूर्णविचूर्णतरलपदार्थानां कतिपयाः भागा वेगाधिक्यात् सूर्याकर्षणरज्जुबद्धाः सूर्ये परितः भ्रमन्ति। एते चूर्णविचूर्णाः सूर्यस्य परितो भ्रमन्तः पदार्था ग्रहलवाः कथ्यन्ते। विशालपिण्डाश्च ग्रहबीजनाम्ना प्रसिद्धाः। ग्रहाणामुपग्रहा लघ्वाकारका बीजरूपा आसन्।
17. **जीन्समहोदस्य आप्लावसिद्धान्तः**[15] - जीन्समहोदयः प्रसिद्धः ब्रिटिश-खगोलशास्त्रज्ञः भौतिकशास्त्रज्ञः च आसीत्। तस्य प्रमुखं योगदानं विशेषतया तारानिर्माणस्य, ब्रह्माण्डस्य संरचनायाः च विषये आसीत्। जेम्स जीन्समहोदयेन १६१७ तमे वर्षे "जीन्स अस्थिरता" इति

सिद्धान्तः प्रवर्तते, यः तारानिर्माणप्रक्रियायाः व्याख्याने सहायकः भवति । अस्य सिद्धान्तानुसारं यदा वायुमेघः अत्यन्तं गुरुत्वाकर्षणबलेन संपीडितः भवति तदा सः तारकं निर्मातुम् अर्हति।

18. **आइन्सटाईनमहोदयस्य सिद्धान्ताः**[16] - अल्बर्ट् आइन्स्टाइनमहोदयस्य योगदानं खगोलशास्त्रे महत्त्वपूर्णं अस्ति। यद्यपि सः मुख्यतया भौतिकशास्त्रस्य क्षेत्रे प्रसिद्धः अस्ति। आइन्स्टाइनः अनेके महत्त्वपूर्णाः सिद्धान्ताः दत्तवान्, ये खगोलशास्त्रस्य अवगमनाय नूतनदृष्टिकोणं प्रददति । तस्य प्रमुखाः सिद्धान्ताः यथा – **सापेक्षतासिद्धान्तः** - अयं सिद्धान्तः सापेक्षताविशेषसिद्धान्तः सामान्यसापेक्षतासिद्धान्ते च गुरुत्वाकर्षणं अन्तरिक्ष-कालस्य वक्रता इति वर्णितमस्ति । ब्रह्माण्डस्य बृहत्परिमाणे गुरुत्वाकर्षणस्य अवगमनं सम्पूर्णतया परिवर्तयति, ग्रहतारककृष्णरन्ध्र इत्यादीनां आकाशपिण्डानां व्यवहारस्य व्याख्याने च महत्त्वपूर्णः अस्ति।

19. **ब्लैकहोलगुरुत्वाकर्षणतरङ्गाश्च सिद्धान्तः** - आइन्स्टाइनमहोदयस्य सापेक्षतायाः सामान्यसिद्धान्तः कृष्णरन्ध्रस्य(ब्लैकहोलः) अस्तित्वस्य तेषां गुणानाञ्च पूर्वानुमानं कर्तुं सहायकः आसीत् अपि च, तस्य सिद्धान्तेन गुरुत्वाकर्षणतरङ्गानां अवधारणा अपि प्रवर्तिता, या पश्चात् 2015 तमे वर्षे प्रयोगात्मकरूपेण प्रत्यक्षतया अवलोकिता।

20. **ब्रह्माण्डस्य विस्तारः** - आइन्स्टाइनः ब्रह्माण्डं स्थिरं मन्यते स्म, परन्तु पश्चात् यदा खगोलशास्त्रज्ञः एड्विन् हबलः विस्तारमाणस्य ब्रह्माण्डस्य आविष्कारं कृतवान् तदा सः स्वस्य अशुद्धं "ब्रह्माण्डशास्त्रीयनित्यम्" (कॉस्मोलॉजिकल कॉन्स्टैंट) परिकल्पनां स्वीकृतवान् पश्चात् आधुनिकखगोलशास्त्रे ब्रह्माण्डविज्ञानस्य नित्यं कृष्णशक्तिः इति अवगतम्, यया ब्रह्माण्डस्य त्वरितगत्या विस्तारः भवति।

21. **जेफरीज़महोदयस्य संघात-सिद्धान्तः**[17] – अस्मिन् सिद्धान्ते ग्रहाणां अक्षभ्रमण-वेगस्याधिक्यं न सुष्ठु व्याख्यायते पूर्वमते। अत एव तेन वास्तविकसंघातस्य कल्पना कृता। पुरा चैको बाह्यः सूर्य आगत्यास्माकं सूर्ये परावर्त्य निरगच्छत्। परन्तु मतमिदं आवेगघूर्णमात्रायाः सुष्ठु व्याख्याने असफलमेव।

22. **व्हिपिलमहोदयस्य नाक्षत्ररजोमेघसिद्धान्तः**[18] – अस्य मतेन प्रथमं एको विशालनाक्षत्ररजोमेघ आसीत्। स घनीभूय सूर्योभवनप्रक्रियायां आसीत्। मेघे तु अक्षभ्रमणं नासीत्, परन्तु यत्र तत्र लघुसंक्षोभा आसन्। घनीभवनं मेघे स्वयं उत्पन्नं अभवत्, अथवा महाकाशस्य कस्यचिद् भागात् अगच्छत्। घनीभवनं बाह्यभागात् प्रारभ्य सर्पिलाकारमार्गेण केन्द्रं प्रत्यगच्छत्। सर्पिलाकारमार्गे स्थाने स्थाने मूलग्रहा घनीभवनात् अजायन्त। अत्रान्तरे सम्पूर्णो मेघः समकुचत्। सिद्धान्तोऽयं आवेगघूर्णविवरणं सुष्ठु व्याख्याति।

23. **स्टीफन हॉकिङ्गमहोदयस्य सिद्धान्तः** - स्टीफन हॉकिङ्गमहोदयः प्रसिद्धः ब्रिटिश-भौतिकशास्त्रज्ञः, गणितज्ञः, ब्रह्माण्डविज्ञानी च आसीत् । महोदयेन ब्लैकहोलः, ब्रह्माण्डस्यारम्भः, सापेक्षतायाः च सिद्धान्तं प्रतिपादिमस्ति। तस्य प्रसिद्धतमं ग्रन्थे "A Brief History of Time" ब्रह्माण्डस्य सृष्टिः, विकासः, सम्भाव्यान्तश्च विषयस्य प्रतिपादनमस्ति। हॉकिङ्ग् इत्यस्य संशोधनं कृष्णरन्ध्रस्य (ब्लैकहोलः), ब्रह्माण्डीयविकिरणस्य च सिद्धान्तेन सह सम्बद्धम् आसीत् । ब्लैकहोलतः निर्गच्छन् "हॉकिंग विकिरणम्" इति प्रसिद्धाः सन्ति। स्टीफन हॉकिङ्ग महोदयस्य प्रमुखसिद्धान्तानां यथा -

24. **ब्लैकहोलसिद्धान्तः**[19] – एतेन ब्लैकहोल्स कालान्तरेण संकुचितुं शक्नुवन्ति, अन्ते च अन्तर्धानं भवितुम् अर्हन्ति इति सिद्धम्।

25. **हॉकिंग विकिरणसिद्धान्तः** – इत्यनेन ज्ञायते यत् ब्लैकहोल्स पूर्णतया कृष्णवर्णस्य न भवन्ति, अपितु ते विकिरणं उत्सर्जयन्ति, स "हॉकिंग विकिरणम्" इति कथ्यते। एतत् विकिरणं क्वाण्टम् यान्त्रिकसिद्धान्तस्य आधारेण आसीत्।

26. **सापेक्षतासिद्धान्तः**[20] – अल्बर्ट आइन्स्टाइनस्य सामान्यसापेक्षतायाः क्वाण्टम् यान्त्रिकस्य च संयुक्तसंयोजनस्य उपयोगं कृतवान्। अस्यानुसारेण ब्रह्माण्डः विशेषस्थित्याः जाताः। यद् "सिंगुलैरिटी" इत्युच्यते, यत्र गुरुत्वाकर्षणं अनन्तं भवति इति सिद्धान्तः।

27. **ब्रह्माण्डस्यारम्भसिद्धान्तः**[21] – हॉकिङ्ग इत्यनेन सिद्धान्तः कृतः यत् ब्रह्माण्डस्य आरम्भः "बृहद्विस्फोटेन (बिगबैंग)" अभवत्, अस्यानुसारेण ब्रह्माण्डस्य नियतसीमा नास्ति, अर्थात् एतत् सर्वदा अस्ति, सर्वदा भविष्यति च।

28. **गणनात्मक ब्रह्मांडीयसिद्धान्तः** – हॉकिङ्ग् इत्यनेन "No Boundary Proposal" इति प्रस्तावः कृतः, यस्मिन् सः अवदत् यत् ब्रह्माण्डस्य कोऽपि स्पष्टः आरम्भः, सीमा वा नास्ति। सः मन्यते स्म यत् कालस्य अन्तरिक्षस्य च समागमेन "सीमाहीनः" ब्रह्माण्डः निर्मितः, यत् जगतः निश्चितः आरम्भः नास्ति इति चिन्तनस्य नूतनः मार्गः अस्ति तस्य विचारः "बिग् बैङ्ग" सिद्धान्तात् परं गत्वा ब्रह्माण्डस्य सिद्धान्तान् नूतनदृष्ट्या अवलोकयितुं अग्रणीः सोपानः आसीत्।

29. **क्वांटम ग्रेविटीसिद्धान्तः** – सः क्वाण्टम्-यान्त्रिकस्य सामान्यसापेक्षतायाः च अन्तरं पूरयितुं प्रयतितवान्, येन वयं ब्रह्माण्डस्य अन्तर्निहितसिद्धान्तान् अवगन्तुं शक्नुमः, लघुतमकणात् बृहत्तमसंरचनापर्यन्तं।

30. **यूनिफाइड फील्ड थ्योरी** - हॉकिङ्ग् इत्यनेन सर्वदा "सर्वस्य सिद्धान्तः" अन्विषः यत् सर्वाणि मौलिकबलानि (यथा गुरुत्वाकर्षणं, विद्युत्-चुम्बकीयबलं, दुर्बलं, प्रबलं च

परमाणुबलं) एकस्यैव सिद्धान्तस्य अन्तर्गतं एकीकृत्य स्थापयति एतत् " यूनिफाइड फील्ड थ्योरी " इति कथ्यते।

अत्र ग्रहगतिविषये पाश्चात्याधुनिकसिद्धान्तानां उपस्थापनोपरान्तं आधुनिककालस्य भारतीयज्योतिर्विदानां आधुनिकसिद्धान्तस्य विवेचनं क्रियते। भारतदेशे तु ग्रहगतिविषयकसिद्धान्तः अतीव समृद्धः अस्ति। प्राचीनकालादेव ग्रहगतिसिद्धान्तस्य परम्परा निरन्तरं प्रचलतिमस्ति। ग्रहगतिसिद्धान्ते भारतीयाचार्यैः बहवः महत्त्वपूर्णं योगदानं दत्तम्। तेन प्रतिपादित सिद्धान्तेषु केचन सिद्धान्ताः संक्षेपेण अधः प्रस्तुताः सन्ति -

1. **चन्द्रशेखरसिंहसामंतमहोदयस्य चन्द्रगतिसिद्धान्तः**[22] - आचार्यचन्द्रशेखरसिंहसामंतः एकमात्रः भारतीयः ज्योतिषी आसीत्। येन स्वतन्त्रतया मूलतः चन्द्रस्य गतिविषये चन्द्रस्य क्षोभान्, विचरणान्, वार्षिकसमीकरणसिद्धान्तानां आविष्कारं कृतवन्तः। पूर्वभारतीयग्रन्थेषु कुत्रापि तेषां उल्लेखः न प्राप्तम्। सः लंबनस्य सटीकतरं मापनं अपि आविष्कृतवान्। कस्यापि दूरदर्शनस्य साहाय्येन विना ग्रामे निर्मितसस्तेन सरलेन च यन्त्राणां साहाय्येन निर्धारितस्य तस्य मापनस्य सटीकता यूरोपीयविद्भिः अतीव प्रशंसिता अस्ति।
2. **आचार्यमाधवस्य सिद्धान्तः**[23] - भारतस्य उज्ज्वलखगोलपरम्परायां आचार्यमाधवस्य अतीव महत्त्वपूर्णं स्थानं अस्ति। ते प्रसिद्धः खगोलशास्त्रज्ञः गणितज्ञः च आसीत्, स्वस्य महत्त्वपूर्णयोगदानेन केरलस्य खगोलशास्त्रपरम्परां समृद्धं कृतवान् अस्ति। माधवः निम्नलिखितक्षेत्रेषु महत्त्वपूर्णं योगदानं दत्तवान् अस्ति -

   1. अनन्त श्रेढीः, 2. त्रिकोणमितिः, 3. कलनम्, 4. खगोलशास्त्रः

माधवेन त्रिकोणमितीयकार्याणां कृते अनन्तश्रृङ्खलायाः प्रयोगं, एकीकरणात् क्षेत्रस्य अन्वेषणं, चन्द्रादीनां आकाशगतिविषयकसिद्धान्तं प्रतिपादितम्। माधवः मध्ययुगस्य महान् गणितज्ञः खगोलशास्त्रज्ञः च उच्यते।

3. **म.म. पं. सुधाकर धर द्विवेदीमहोदयस्य योगदानं**[24] - ते आधुनिकभारतस्य महान् गणितज्ञः ज्योतिषी च आसन्। भारतीयज्योतिषे चलनकलनं चलराशिकलनञ्च इत्यादीनां सिद्धान्तानां प्रचारं कृत्वा भारतीयज्योतिषशास्त्राय नूतनां दिशां दत्तवान्।

आधुनिककाले ग्रहगतेः अध्ययनं अधिकविस्तृतं जातम्, यत्र सामान्यसापेक्षता, अन्तरिक्षयानस्य गतिः, ब्रह्माण्डविस्तारः च इत्यादीनां नूतनानां अवधारणानां समावेशः अस्ति।

सन्दर्भग्रन्थसूची –

1. A History of Ancient Mathematical Astronomy. p. 834.
2. Treatise on Conic Sections. Page-xvi.
3. वि.प्रा.वै. पृ.सं.177
4. वि.प्रा.वै. पृ.सं.189
5. आ.यू.इति. पृ.सं.78

6. केप्लर पृ.सं. 5
7. गति विज्ञान पृ.सं.-32
8. Galactic Astronomy.page-3
9. आ.भा.दि.ग. पृ.सं. - 36
10. "Exposition du système du monde"
11. ग्र.ग.क्र.वि. पृ.सं.232
12. अ.ज्यो.वि. पृ.सं. - 18
13. "Mécanique Céleste" (Celestial Mechanics)
14. अ.ज्यो.वि. पृ.सं. - 288
15. अ.ज्यो.वि. पृ.सं. – 287
16. द यूनिवर्स पृ.सं. 28
17. अ.ज्यो.वि. पृ.सं. – 289
18. अ.ज्यो.वि. पृ.सं. - 290
19. म.स्टी.हॉ. पृ.सं.- 270
20. म.स्टी.हॉ. पृ.सं.- 215
21. म.स्टी.हॉ. पृ.सं.- 220
22. भा.प्र.ग. पृ.सं.- 37
23. भा.प्र.ग. पृ.सं.- 45
24. भा.ज्यो. पृ.सं. - 37

***अतिथि प्राध्यापकः, ज्योतिषविभागः, महर्षिपाणिनिसंस्कृतवैदिकविश्वविद्यालयः,उज्जयिनी।**