ಗುರು ಗ್ರಹ: ಅನ್ವರ್ಥ ನಾಮವೇ?

Planet Jupiter

ಡಾ. ಜಿ.ಎನ್. ದಯಾನಂದ

(Dr. G.N. Dayananda)

ಉನ್ನತ ವಿಜ್ಞಾನಿ (ನಿವೃತ್ತ)

ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಆಫ್ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ & ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ರಿಸರ್ಚ್

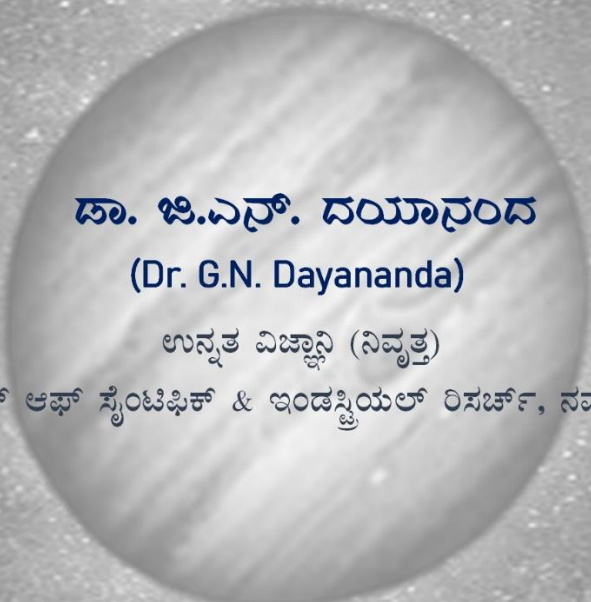
Estd. 1981

The Karnataka Association for the Advancement of Science (R.)

ದಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ (ರಿ.)

ಗುರು ಗ್ರಹ: ಅನ್ವರ್ಥ ನಾಮವೇ?

Planet Jupiter



ಡಾ. ಜಿ.ಎನ್. ದಯಾನಂದ

(Dr. G.N. Dayananda)

ಉನ್ನತ ವಿಜ್ಞಾನಿ (ನಿವೃತ್ತ)

ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಆಫ್ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ & ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ರಿಸರ್ಚ್, ನವದೆಹಲಿ

ಈ ಇ–ಪುಸ್ತಕ ಉಚಿತವಾಗಿ ಆನ್‌ಲೈನ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ ಮತ್ತು ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲ

This e-booklet is freely available online and is not intended for sale

ಪ್ರಕಾಶಕರು

Estd. 1981

The Karnataka Association for the Advancement of Science (R.)

ದಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ (ರಿ.)

ಕ್ಲಾಕ್ ಟವರ್ ಭವನ, ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜು, ಬೆಂಗಳೂರು – 560001

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ಡಾ. ಜಿ. ಎಸ್. ದಯಾನಂದ, D.Sc., FIE

ಉನ್ನತ ವಿಜ್ಞಾನಿ (ನಿವೃತ್ತ)

ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಆಫ್ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ & ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ರಿಸರ್ಚ್

ದಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ (KAAS) 1981ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. KAAS ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನವು ಶಾಲೆ–ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾವು ನೆಲೆಸಿರುವ ಸೌರವ್ಯೂಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಘಟಕಗಳೂ (ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು) ಸೇರಿವೆ.

2024ರಲ್ಲಿ ನಾನು ರಚಿಸಿದ್ದ "ಸೌರವ್ಯೂಹದೊಳಗಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು" ಎಂಬ ದ್ವಿಭಾಷಿ ಇ–ಪುಸ್ತಕವನ್ನು CSIR-NAL ಕನ್ನಡ ಸಂಘ ಪ್ರಕಟಿಸಿತು. ಆ ಪ್ರಕಟಣೆಯಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದು, KAASನ ಧ್ಯೇಯಕ್ಕೂ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹವಾದ ಗುರುವನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ಬರೆದ ಈ ಇ–ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನಾನು ಓದುಗರ ಮುಂದೆ ಮಂಡಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಈ ಕಿರು ಹೊತ್ತಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಗ್ರಾಮೀಣ ಮತ್ತು ಅರೆ–ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಶಾಲೆ–ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪೂರಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನುಬಂಧವಾಗಿ (Appendix) ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಇ–ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಬೋಧಕ ಸಮುದಾಯವು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಕೈ ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನನ್ನ ಆಶಯ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ನಿರಂತರ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಿರುವ KAAS ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದ ಪ್ರೊ. ಕೆ. ಸಿದ್ದಪ್ಪ ಅವರಿಗೆ, ಮಾಜಿ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾದ ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಸಿ. ಪ್ರಭಾಕರ್ ಅವರಿಗೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ KAAS ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ನಾನು ಕೃತಜ್ಞತೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು

ಡಾ. ಕರಿಂಬಿ ಕೆ. ಮಹೇಶ್

ಸದಸ್ಯರು, ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ, ವೈಶೇಷಿಕ,
ದಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್
ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್

ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಪೈಕಿ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರರ ಬಳಿಕ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವ ಗುರು ಗ್ರಹ ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರೀಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಡಾ. ಜಿ. ಎನ್. ದಯಾನಂದರವರಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ "ಗುರು ಗ್ರಹ: ಅನ್ವರ್ಥ ನಾಮವೇ?" ಅನ್ನುವ ಇ–ಪುಸ್ತಕ ಹಾಗೂ ಅದರ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಬಹಳ ಸೂಕ್ತ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಗುರು' ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥವೇ ಹಿರಿದು, ಬೃಹತ್, ಪ್ರಮುಖ ಇತ್ಯಾದಿ. ಸದರಿ ಇ–ಪುಸ್ತಕದ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷತೆಯೆಂದರೆ ಅದು ಗುರು ಗ್ರಹದ ಬಗೆಗಿನ ಚಾರಿತ್ರಿಕ, ಸಾಹಿತ್ಯಿಕ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಕೊಂಡಿಯಂತಿದೆ. ಇ–ಪುಸ್ತಕವು ಒಟ್ಟು 6 ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಅಧ್ಯಾಯ 1ರಲ್ಲಿ ಪೀಠಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಯ 2ರಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಗುರು ಗ್ರಹದ ದೂರ, ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಒಳಭಾಗ, ಮತ್ತು ಪರಿಭ್ರಮಣಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಯ 3ರಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಚಿತ್ರ ವರದಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆಧುನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಲಾಗಿದೆ. ಭಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗುರು ಗ್ರಹವನ್ನು ತಲುಪುವ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಪ್ರಯತ್ನ ಹಾಗೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 4 ಮತ್ತು 5ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಹಲವಾರು ಸಾಹಿತ್ಯ ಹಾಗೂ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾದ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 6ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ಲೇಖಕರ ಪ್ರಯತ್ನ ಇ–ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಕುತೂಹಲದ ಮೆರುಗನ್ನು ನೀಡಿದೆ.

ಇ–ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಲ್ಲೇಖಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಬಂಧವನ್ನು (Annexure) ನೀಡಲಾಗಿದ್ದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇತರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಓದಿದಾಗ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಜಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಲಿದೆ.

ಲೇಖಕರಾದ ಡಾ. ಜಿ. ಎನ್. ದಯಾನಂದರವರು ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಆಫ್ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ & ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ರಿಸರ್ಚ್‌ನ (CSIR) ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಮಾಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ (NAL), ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿ ಉನ್ನತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ನಿವೃತ್ತಿ ಹೊಂದಿದವರು. ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಲ್ಲೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವಿರುವ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಿದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನೀಯಬಹುದು ಎಂದು ಅವರ ನಂಬಿಕೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯವಾಗಿ ಹಲವಾರು ಲೇಖನ, ಕವನ ಹಾಗೂ ರೂಪಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಉಚಿತವಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿ ವಿತರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಅವರದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾಜಿಕ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ಪೋಷಿಸುವ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ದಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಅಸೋಸಿಯೇಶನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ (KAAS) ಡಾ. ದಯಾನಂದರವರ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಲು ಹರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. "ಗುರು ಗ್ರಹ: ಅನ್ವರ್ಥ ನಾಮವೇ?" ಅನ್ನುವ ಇ–ಪುಸ್ತಕವು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತರನ್ನು ತಲುಪಲಿ ಎಂಬುದು KAASನ ಆಶಯ.

ಪ್ರಕಾಶಕರ ನುಡಿ

ಡಾ. ಮುಕ್ತಾ ಬಿ. ಕಾಗಲಿ
ಸಂಪಾದಕರು, ವೈಶೇಷಿಕ
ದಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್
ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್

ಡಾ. ಜಿ. ಎನ್. ದಯಾನಂದ ಅವರ ಲೇಖನವು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದಂತಹ ಗಹನ ವಿಷಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ವ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದೆ. ಅವರ ಭಾಷೆಯ ಪ್ರೌಢತೆ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳ ಸರಳೀಕರಣವು ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಲೇಖನದ ಮೂಲಕ ಡಾ. ಜಿ. ಎನ್. ದಯಾನಂದ ಅವರು ಓದುಗರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿಸುವ ರೀತಿ ಬರವಣಿಗೆಯ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಗುರು ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಒಳನೋಟವಿರುವ ಪ್ರಸ್ತುತ ಲೇಖನವು ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ ದತ್ತಾಂಶ ಹಾಗೂ ಆಧುನಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಯ ಮಧ್ಯೆ ಸೇತುಬಂಧವೆನಿಸಿದೆ. ಲೇಖಕರು ಪ್ರಾಚೀನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಮಹತ್ವವನ್ನರಸುತ್ತಾ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಜ್ಞಾನಿ ಬೃಹಸ್ಪತಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ಒಬ್ಬ ಶ್ರೇಷ್ಠ 'ಗುರು'ವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಮತ್ತು ಸಮಕಾಲೀನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಹೆಣೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಕೃತಿಯ ಬೌದ್ಧಿಕ ಹಿರಿಮೆಯಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾಪ್ರಸರಣದ ಬಗೆಗೆ ರಚನೆಕಾರರಿಗಿರುವ ಬದ್ಧತೆಯೂ ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಗಹನವಾದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಬಿಂಬಿಸಿರುವ ಅವರ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಪ್ರಶಂಸನೀಯ. ಅವರ ಕರ್ತೃತ್ವ ಶಕ್ತಿಯು ಯುವ ಮನಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಉತ್ಸಾಹ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದೆಯಲ್ಲದೆ ನಾವು

ಜೀವಿಸುವ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಪಾರಂಪರಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿರಂತರ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ರೂಢಿಗೂ ಚಾಲನೆಯನ್ನೀಯಲಿದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಇ–ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ಅಸೋಸಿಯೇಶನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ (KAAS) ತನ್ನ ಅಂತರ್‌ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಹರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕ ಓದುಗರಿಗೆ ಹೊಸ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡಲಿದೆ ಎಂಬುದು ಹರ್ಷದ ವಿಷಯ.

ಪರಿವಿಡಿ

ಅ.ಸಂ.	ವಿಷಯ	ಪುಟ ಸಂ.
I.	ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ	i
II.	ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು	ii
III.	ಪ್ರಕಾಶಕರ ನುಡಿ	iv
1.	ಪೀಠಿಕೆ	1
2.	ಗುರು ಗ್ರಹದ ವಿಶೇಷಗಳು	3
3.	ಗುರು ಗ್ರಹದ ಚಂದಿರಗಳು (ಉಪಗ್ರಹಗಳು)	8
4.	ಗುರು ಗ್ರಹದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು	13
5.	ಗುರು ಗ್ರಹ ತಲುಪುವ ಪಥ	17
6.	ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹ	19

1. ಪೀಠಿಕೆ

ಗುರುವಿನ ಗುಲಾಮನಾಗುವ ತನಕ
ದೊರೆಯದಣ್ಣ ಮುಕುತಿ
ಪರಿ ಪರಿ ಶಾಸ್ತ್ರವನೋದಿದರೇನು
ವ್ಯರ್ಥವಾಯ್ತು ಭಕುತಿ ..[1]

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮಾನವನಿಗೆ ಯಥಾರ್ಥವಾಗಿ ಮೂಡಿ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಗ್ರಹದ ಮೊದಲ ವಿವರವಾದ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು 1610 ರಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ ಅವರು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಮಾಡಿದರು [2]. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಖಗೋಳ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಈ ದೈತ್ಯ ಗ್ರಹವನ್ನು ಬೃಹಸ್ಪತಿ (ಗುರು) ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆರ್ಯಭಟನ 5ನೇ ಶತಮಾನದ ಆರ್ಯಭಟಿಯ, ಲತಾದೇವನ 6ನೇ ಶತಮಾನದ ರೋಮಕ ಮತ್ತು ವರಾಹಮಿಹಿರನ ಪಂಚ ಸಿದ್ಧಾಂತಿಕ, ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತನ 7ನೇ ಶತಮಾನದ ಖಂಡಖಾದ್ಯಕ ಮತ್ತು ಲಲ್ಲಾನ 8ನೇ ಶತಮಾನದ ಶಿಷ್ಯಾಧಿವೃದ್ಧಿದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು [3]. ನಮ್ಮ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡುವ ಗುರುವಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ನಮಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರಕವಿ ಕುವೆಂಪು ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಮಹಾಛಂದಸ್ಸಿನ "ಶ್ರೀ ರಾಮಾಯಣ ದರ್ಶನಂ" ಕಾವ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರ ಪೂಜ್ಯ ಗುರುಗಳಾದ ಶ್ರೀ ವೆಂಕಣ್ಣನಯ್ಯನವರಿಗೆ ನಮಸ್ಕರಿಸುತ್ತಾ "ಇದೊ ಮುಗಿಸಿ ತಂದಿಹೆನ್ ಈ ಬೃಹತ್ ಗಾನಮಂ ನಿಮ್ಮ ಸಿರಿಯಡಿಗೊಪ್ಪಿಸಲ್ಕೆ, ಓ ಪ್ರಿಯ ಗುರುವೆ" ಎಂದು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ [4]. ಗುರುವಿಗೆ ಗೌರವ ಸೂಚಿಸುವ ಇಂತಹ ಅವಿಸ್ಮರಣೀಯ ನಿದರ್ಶನಗಳು ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕಾನೇಕ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು

ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಸೌರ ವ್ಯೂಹದ 5ನೇ ಗ್ರಹ, ದೈತ್ಯ ಅನಿಲ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಬೃಹಸ್ಪತಿ (ಗುರು) ಎಂದು ಏಕೆ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದರು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ? ಗುರು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಈ ನಾಮಧೇಯ ಅನ್ವರ್ಥ ನಾಮವೇ?

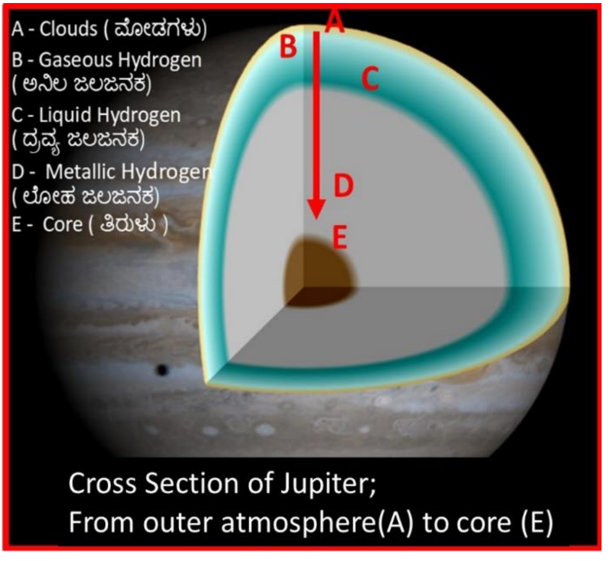
ಖಗೋಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ಇಂತಹ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನವೇ ಈ ಲೇಖನದ ಉದ್ದೇಶ.

2. ಗುರು ಗ್ರಹದ ವಿಶೇಷಗಳು

ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ (ಜನವರಿ ಮತ್ತು ಫೆಬ್ರವರಿ 2025 ರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ), ಗುರು ಗ್ರಹವು ಶುಕ್ರ, ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗ್ರಹಗಳ ನೇರವಾದ ಜೋಡಣೆಯ ಭಾಗವಾಗಿತ್ತು . ಈ ಜೋಡಣೆಯು ಶುಭ್ರ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಮನೋಹರವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಗುರು ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಐದನೇ ದೂರದ ಗ್ರಹವಾಗಿದ್ದು ಸುಮಾರು 740 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಗುರು ಗ್ರಹವನ್ನು ತಲುಪಲು ಸುಮಾರು 43 ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಗ್ರಹವು ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯ ದಿನವನ್ನು (ತನ್ನದೇ ಆದ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸಾರಿ ತಿರುಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ ಕೇವಲ 9.9 ಗಂಟೆಗಳು) ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಸುಮಾರು 12 ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗುರು ಗ್ರಹವು ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಗ್ರಹವೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಇತರ 7 ಗ್ರಹಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯ 2 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಗುರು ಗ್ರಹವು ಟೊಳ್ಳಾಗಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ಸಾವಿರ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೆ ಇರಿಸಬಹುದಿತ್ತು [5].

ಗುರುಗ್ರಹದ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಬಹುಪಾಲಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂ ಹೊಂದಿರುವದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಚರಿಸಿದರೆ (ಚಿತ್ರ. 1 ರಲ್ಲಿ ಬಾಣದ ಗುರುತು A ಇಂದ E ಗೆ ತೋರಿಸುವ ಹಾಗೇ) ಕ್ರಮೇಣ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್

ಅನಿಲವನ್ನು ದ್ರವವಾಗಿ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಲು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಸಾಗರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ –



ಚಿತ್ರ. 1: ಗುರು ಗ್ರಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಚರಿಸಿದರೆ (A ಇಂದ E ಗೆ ತೋರಿಸುವ ಹಾಗೆ) ಕ್ರಮೇಣ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು [7]

ನೀರಿನ ಬದಲು ಜಲಜನಕದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿರುವ ಸಾಗರ! ಹಾಗೆಯೇ ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನ ವಲಯಕ್ಕೆ ಇಳಿದಾಗ (ಬಹುಶಃ ಗ್ರಹದ ವ್ಯಾಸದ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಮ್ಮಿ ದೂರದವರಿಗೆ), ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಮಾಣ ಹಲವಾರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೈಡ್ರೋಜನ್

ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಇದರಿಂದಾಗಿ ದ್ರವವು ಲೋಹದಂತೆ [ಮೆಟಾಲಿಕ್ ಜಲಜನಕ (ಹೈಡ್ರೋಜನ್)] ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಗುರುಗ್ರಹದ ವೇಗದ ತಿರುಗುವಿಕೆಯು ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಚಾಲನೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೆಟಾಲಿಕ್ ಜಲಜನಕ ಡೈನಮೋದಂತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ; ಇದು ಗ್ರಹದ ಪ್ರಬಲ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

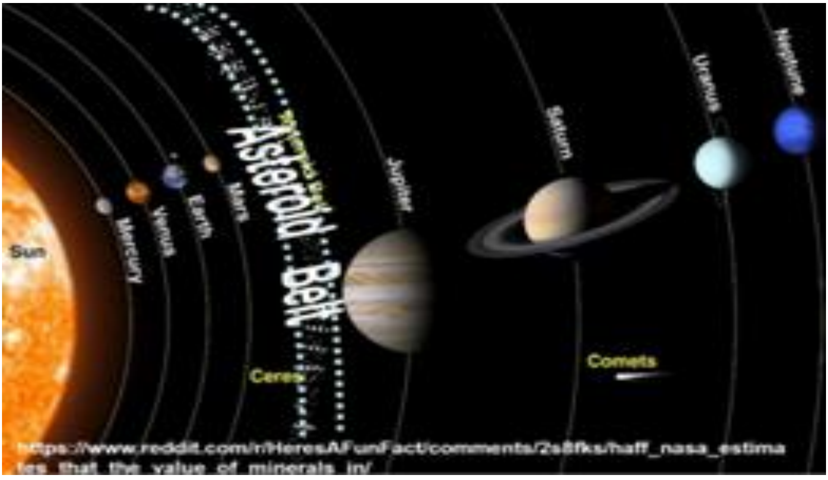
ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಗುರುಗ್ರಹದ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ನಿಗೂಢವಾಗಿತ್ತು. 4 ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭ್ರೂಣ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಶಿಲಾಖಂಡರಾಶಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ, ಪುಟ್ಟ ಕಾಯಗಳಿಂದ ಗುರು ಗ್ರಹ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂದಾಜಿಸಿದ್ದಾರೆ [6].

ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ, ಗುರು ಗ್ರಹದ ಹತ್ತಿರ ಹೋಗುವ ಯಾವುದೇ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಅಥವಾ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ನುಂಗುಹಾಕಬಹುದು. ಇದು "ಸೌರವ್ಯೂಹದ ನಿರ್ವಾತದ ಶುದ್ಧೀಕಾರಕ" ಎಂಬ ಅಡ್ಡಹೆಸರನ್ನು ಗಳಿಸಿದೆ. ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಪಟ್ಟಿಯು (ಚಿತ್ರ. 2) ಈ ಅನಿಲ ದೈತ್ಯದ ಪ್ರಭಾವದ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಗ್ರಹವಾಗಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಗುರು ಗ್ರಹವು ಅದರ ಸಾಮೀಪ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಇದು ಈ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳನ್ನು ದೀರ್ಘ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಸೆಯುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು ಮತ್ತೆ ಅದೇ

ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಮರಳಲು ನೂರಾರು ಅಥವಾ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೇಲೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದಂತೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ಪಥವನ್ನು ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಗುರು ಗ್ರಹವು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಒಳ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇದು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಒಳ ಗ್ರಹಗಳ ಕಡೆಗೆ ಘರ್ಷಣೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಳೆಯಲೂಬಹುದು. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಇತಿಹಾಸದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ಗುರು ಗ್ರಹವು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಅನೇಕ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಘರ್ಷಣೆವುಂಟಾಗಿ, ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಜೀವನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಇತರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಿರಬಹುದು ಎಂದು



ಚಿತ್ರ. 2: ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಪಟ್ಟಿ

ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಲವು ಘರ್ಷಣೆಗಳು ಹಾನಿಕಾರವಾಗಿಯೂ ಇದ್ದಿರಬಹುದು; ಉದಾಹರಣೆಗೆ 65 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಡೈನೋಸಾರ್‌ಗಳ ಅಳಿವಿಗೆ ಈ ಘರ್ಷಣೆಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದೇನೋ. ಇಂತಹ ಘಟನೆಗಳು ಪುನಃ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳೂ ಇವೆ. ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಗತಿಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಅಪಾಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಗುರುತಿಸಿ, ಸೂಕ್ತ ನಿವಾರಣಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಈಗ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಒಡಲಲ್ಲಿರುವ ಸೌರವ್ಯೂಹದಂತಹ ಅನೇಕ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹದಂತಹ ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ಗ್ರಹಗಳು ತಂತಮ್ಮ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುಗಳಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಅವು ತಮ್ಮ ಗ್ರಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ದ್ವಾರಪಾಲಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ತಮ್ಮ ಸಹಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಒಳ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ, ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಸ್ಥಿರ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಬಹುತೇಕ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಅಂಡಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ತೀವ್ರ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಹಲವು ರೀತಿಯ ನಿರಂತರ ಜೀವ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

3. ಗುರು ಗ್ರಹದ ಚಂದಿರಗಳು (ಉಪಗ್ರಹಗಳು)

ಗುರುಗ್ರಹವು 95 ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇವುಗಳನ್ನು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖಗೋಳ ಒಕ್ಕೂಟವು ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಗುರುಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹಗಳು (ನಮ್ಮ ಚಂದಿರನಂತ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು), ಉಂಗುರಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ದೈತ್ಯ ಗ್ರಹವು ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ: ಗುರು ಗ್ರಹದ 4 ಚಂದಿರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಸ (ಚಿತ್ರ. 3)

ಸಂಖ್ಯೆ	ಉಪಗ್ರಹ	ವ್ಯಾಸ (ಕಿ.ಮೀ.)
1	ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್	5268
2	ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ	4820
3	ಐಓ	3660
4	ಯುರೋಪಾ	3121

1610ರಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಆಚೆಗೆ ಪತ್ತೆಯಾದ ಮೊದಲ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಗುರು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವು. ಇಟಾಲಿಯನ್ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕಾರಣ ಅವುಗಳನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯನ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ.3). ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಸೈಮನ್ ಮಾರಿಯಸ್ ಇದೇ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು.

1614 ರಲ್ಲಿ ಈ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಮಾರಿಯಸ್ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನಾವು ಇಂದು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ – ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್, ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ, ಐಓ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಾಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಇಳಿವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ [9],[10].

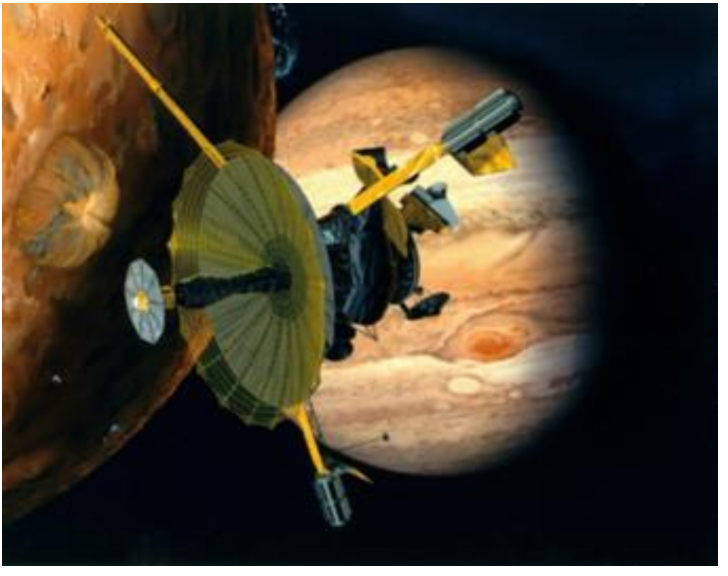
ಗುರುಗ್ರಹದ ಹಿಮಾವೃತ ಚಂದ್ರ ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಚಂದ್ರ. ಇದು ಬುಧ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಕುಬ್ಜ ಗ್ರಹ ಪ್ಲುಟೊಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್ ಭೂಗತ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಸಾಗರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಬಲವಾದ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಐಸ್ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್ ತನ್ನದೇ ಆದ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಏಕೈಕ ಚಂದ್ರ – ಇಂತಹ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಂತಹ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹೊಳೆಯುವ ಅನಿಲದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ರಿಬ್ಬನ್ ಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡಿ ಈ ಚಂದ್ರನ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ [13].

ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ ಗುರುಗ್ರಹದ ಎರಡನೇ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮೂರನೇ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಚಂದ್ರ. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕುಳಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಹಾದುಹೋಗುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯಿಂದ ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲಾದ ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊದ ಚಿತ್ರಗಳು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಳಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಢವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಾಢವಾದ ತೇಪೆಗಳು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಸವೆದುಹೋದ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಮ್ಮೆ ಅವಸಾನಗೊಂಡ, ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಶಿಲಾಕಾಶಕಾಯ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. 1990 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶವು ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ ತನ್ನ ಹಿಮಾವೃತ ಮೇಲ್ಮೈ ಕೆಳಗೆ ಉಪ್ಪುಸಹಿತ ಸಾಗರವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಈ ಸಾಗರವು ಹಿಂದೆ ಯೋಚಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಆಳವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಗರವು ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊದಲ್ಲಿರುವ ಬಂಡೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುತ್ತಿರಬಹುದು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಂಭಾವ್ಯ ಆವಾಸಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ [14].

ಗುರುಗ್ರಹದ ಚಂದ್ರ ಐಓ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ಜಗತ್ತು. ಇದು ನೂರಾರು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಹಾಗೂ ಹಲವಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದವರೆಗೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಲಾವಾ ಕಾರಂಜಿಗಳನ್ನು ಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತದೆ. ಗುರುಗ್ರಹದ ಬೃಹತ್ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಗುರುಗ್ರಹದಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ನೆರೆಯ ಚಂದ್ರಗಳಾದ ಯುರೋಪ್ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್‌ನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಎಳೆತಗಳ ನಡುವಿನ ಸೆಣಸಾಟದಲ್ಲಿ ಇದು ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡಿದೆ. ಐಓದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿವೆಯೆಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಮೂಲಕವೂ ನೋಡಬಹುದು. ಗುರುಗ್ರಹದ ಚಂದ್ರ

ಐಓ ಸಾಮೀಪ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿರುವ ನಾಸಾದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ (ಚಿತ್ರ. 4). ಐಓ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಲಾವಾದ ಸರೋವರಗಳನ್ನು ಸಹ ಹೊಂದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಚಂದ್ರನಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾದ ಐಓ ಭೂಮಿಯ ವ್ಯಾಸದ ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟಿದೆ [15].



ಚಿತ್ರ. 4: ಗುರುಗ್ರಹದ ಚಂದ್ರ ಐಓ ಸಾಮೀಪ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿರುವ ನಾಸಾದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ (ಕಲಾವಿದರ ರೇಖಾಚಿತ್ರ)

ಗುರುಗ್ರಹದ 95 ಚಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಯುರೋಪಾ ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು. ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಇದು ಆರನೇ ಹತ್ತಿರದ ಚಂದ್ರ. ಗುರುಗ್ರಹದ ಚಂದ್ರ, ಯುರೋಪಾ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಜೀವಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುವ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರಬಹುದು. ಅದರ ಹಿಮಾವೃತ ಪದರದ ಕೆಳಗೆ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಸಾಗರವಿದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬುತ್ತಾರೆ. ಈ

ಸಾಗರವು ಭೂಮಿಯ ಜಾಗತಿಕ ಸಾಗರಕ್ಕಿಂತ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಇದು ಜೀವಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಹ ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಯುರೋಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗಿಂತ ಕೆಳಗಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳು ಜೀವಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತವೆಯೇ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ನಾಸಾ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 14, 2024 ರಂದು ಯುರೋಪಾ ಕ್ಲಿಪ್ಪರ್ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ [17].

4. ಗುರು ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಹಲವಾರು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಕ್ಷೆಗಾಮಿಗಳು, ಶೋಧಕಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು ಸೇರಿವೆ[18].

1970 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಮೂಲಕ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿದ ಮೊದಲ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು ನಾಸಾದ ಪಯೋನೀರ್ 10 ಮತ್ತು 11, ಹಾಗು ವಾಯೇಜರ್ 1 ಮತ್ತು 2. ನಂತರ, 1989 ರಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉಡಾವಣೆಯಾದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ 1995 ರಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಆಗಮಿಸಿತು. ಜುಲೈ 1995 ರಲ್ಲಿ, ಈ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯಿಂದ ವಾತಾವರಣ ಪರಿಶೋಧನಾ ಶೋಧಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಈ ಶೋಧಕ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದಾಗ ಮುಖ್ಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಗುರು ಗ್ರಹದಿಂದ ಸುಮಾರು 80 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿತ್ತು. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ 2003 ರವರೆಗೆ ಸುಮಾರು ಎಂಟು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅನಿಲ ದೈತ್ಯದ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತಿತ್ತು [19].

ನಾಸಾದ ಕ್ಯಾಸಿನಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ 2000 ದಲ್ಲಿ ನೆರೆಯ ಗ್ರಹವಾದ ಶನಿಗೆ ಹೋಗುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುವಿನ ವಿವರವಾದ ಫೋಟೋಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು ಮತ್ತು 2007 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂ ಹೊರೈಜನ್ಸ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಪ್ಲುಟೊ ಮತ್ತು ಕೈಪರ್ ಬೆಲ್ಟ್‌ಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸಿತು. ನಾಸಾದ ಜುನೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಜುಲೈ 2016 ರಿಂದ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದಹಾಗೆ ಯುರೋಪಾ ಕ್ಲಿಪ್ಪರ್

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2024 ರಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಹಿಮಾವೃತ ಚಂದ್ರ ಯುರೋಪಾವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು [20].

ಪಯೋನೀರ್ 10

ಹೊರ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿದ ನಾಸಾದ ಮೊದಲ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಪಯೋನೀರ್ 10 ಅನ್ನು ಮಾರ್ಚ್ 1972 ರಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ 21 ತಿಂಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇದು ಡಿಸೆಂಬರ್ 1973 ರಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿತು. ಗುರು ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯನ್ನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಸಂಚರಿಸುವ ಪಥದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಯಿತು. ಪಯೋನೀರ್ 10 ಜನವರಿ 2003 ರಲ್ಲಿ 7.6 ಶತಕೋಟಿ ಮೈಲುಗಳ ದೂರದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ತನ್ನ ಕೊನೆಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿತು.

ವಾಯೇಜರ್ 1

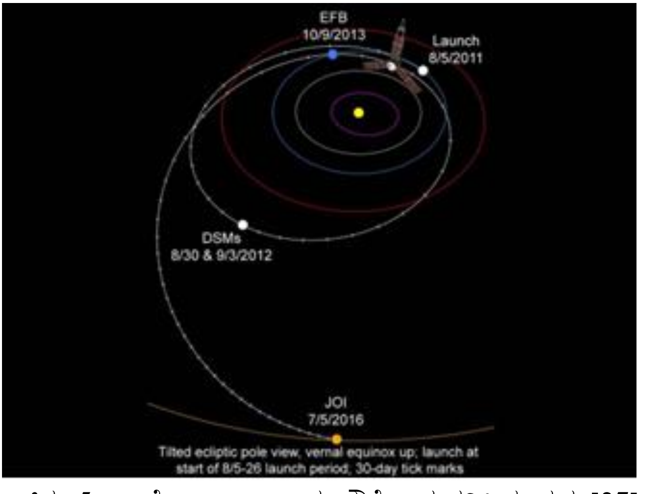
ಮಾರ್ಚ್ 1979 ರಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಬಳಿ ಹಾರಿದಾಗ, ವಾಯೇಜರ್ 1 ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತ ತೆಳುವಾದ ಉಂಗುರ, ಎರಡು ಹೊಸ ಚಂದ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪಶೀಲ ಚಂದ್ರ ಐಓದಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಶನಿ ಮತ್ತು ಅಂತರ್_ತಾರಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು.

ಗೆಲಿಲಿಯೋ

ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮಿಷನ್ ಎರಡು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳನ್ನು (ಚಿತ್ರ. 4) ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು: ಕಕ್ಷೆಗಾಮಿ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ತನಿಖೆ. ಅಕ್ಟೋಬರ್,

1989 ರಲ್ಲಿ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್‌ನಿಂದ ಉಡಾವಣೆಯಾದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯು ಸುಮಾರು ಎಂಟು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಗುರು ಗ್ರಹವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸಿತು ಮತ್ತು ಗ್ರಹದ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಮುಖ ಚಂದ್ರಗಳ ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಹಾದುಹೋಯಿತು. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಶೋಧಕ ನೌಕೆಯನ್ನು ಸಹ ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ಗುರುಗ್ರಹದ ವಾತಾವರಣದ ಆಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಯಿತು. ನಂತರ, ಅದರ ಪ್ರಮುಖ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು (ಚಂದ್ರ ಯುರೋಪಾದ ಹಿಮಾವೃತ ಹೊರಪದರದ ಕೆಳಗೆ ಸಂಭವನೀಯ ಸಾಗರ) ಈ ಶೋಧಕದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಬಹುದಾದ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಇದನ್ನು (ಶೋಧಕ) ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ನಾಶಪಡಿಸಲಾಯಿತು [21].

ಜುನೋ



ಚಿತ್ರ. 5: ಜುನೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಅನುಸರಿಸಿದ ಪಥ [27]

ಜುನೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯು ಆಗಸ್ಟ್ 2011ರಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉಡಾವಣೆಯಾಗಿ, 2016 ರಿಂದ ಗುರುಗ್ರಹದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಗುರು ಗ್ರಹದ ಮೂಲ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸದ ಕುರಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಈ ನೌಕೆ ಗ್ರಹದ ದಟ್ಟವಾದ ಮೋಡಗಳ ಕೆಳಗೆ ಶೋಧಿಸುತ್ತಿದೆ. ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಈ ಗ್ರಹದ ಚಂದ್ರಗಳು, ಮಸುಕಾದ ಉಂಗುರಗಳು ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದ ಶೋಧಕವನ್ನು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2025 ರವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿವರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. [22].

5. ಗುರು ಗ್ರಹ ತಲುಪುವ ಪಥ

ಆಗಸ್ಟ್ 5, 2011 ರಂದು, ನಾಸಾದ ಜುನೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯು ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹವಾದ ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ 5 ವರ್ಷಗಳ ಪ್ರಯಾಣವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಅನುಸರಿಸಿದ ಪಥವನ್ನು ಚಿತ್ರ. 5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ 2012 ರಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ (DSM) ಹಾಗು 2013 ರಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ (EFB) ಕುಶಲತೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಗಳು [5] ರಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಜುನೋ ನೌಕೆಯನ್ನು ಅಟ್ಲಾಸ್ ವಿ 551 ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಡಾವಣೆ(Launch) ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಈ ರಾಕೆಟ್ ಐದು ಘನ ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿಯಾದದ್ದು [23].

ಈ ಉಡಾವಣೆಯು ಜುನೋ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ದೂರದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಿತು. ಅದು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ದಾಟಿದರೂ, ಗುರುಗ್ರಹದವ ರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಜೂನೋ ನೌಕೆಯು ಸುಮಾರು 2 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತಿತು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ (ಆಗಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2012 ರಲ್ಲಿ), ಮಿಷನ್ ವಿನ್ಯಾಸಕರು ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಜುನೋದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರು [24].

ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಜುನೋ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಧಾವಿಸಿತು (ಉಡಾವಣೆಯಾದ 26 ತಿಂಗಳ ನಂತರ). ನಂತರ ಜುನೋ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ದೂರ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಿತು.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾದ ಈ ಕುಶಲತೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ (sling shot – ಕವಣೆಯಿಂದ ಹೊಡೆಯುವದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು) ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಲಿಂಗ್‌ಶಾಟ್ ಪರಿಣಾಮವು ಜುನೋದ ವೇಗವನ್ನು 16,330 mph ಗೆ (ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 7.3 ಕಿಲೋಮೀಟರ್) ಹೆಚ್ಚಿಸಿತು, ಇದು ಜುನೋ ನೌಕೆಯು ಸೌರವ್ಯೂಹದಿಂದ ಒಳಗಿನ ವಲಯದಿಂದ ನಿರ್ಗಮಿಸಿ ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ ತಲುಪಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿತು [25].

ಐದು ವರ್ಷಗಳ, 1,740–ಮಿಲಿಯನ್–ಮೈಲಿಗಳ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಯಾಣದ ನಂತರ ಜುನೋ ನೌಕೆಯು ಜುಲೈ 2016 ರಂದು ಗುರುಗ್ರಹವನ್ನು ತಲುಪಿತು. ಈ ನೌಕೆಯನ್ನು ಗುರುಗ್ರಹದ ಮೋಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಗ್ರಹದ ಕಾಂತಗೋಳದ ಹೊರಭಾಗದವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುವ 53–ದಿನಗಳ ಧ್ರುವೀಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದುವರೆಗೆ 8 ವರ್ಷಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿರುವ (2016 ರಿಂದ) ಜುನೋ ನೌಕೆಯ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಗುರುಗ್ರಹದ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ, ಆಂತರಿಕ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ, ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಕಾಂತಗೋಳದ ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗಿದೆ [26].

6. ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಗುರು ಗ್ರಹ [28]

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹವಾದ ಗುರು ಗ್ರಹವು ಹಲವಾರು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಸಾಹಿತ್ಯ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

1968 ರ ಚಲನಚಿತ್ರ "2001: ಎ ಸ್ಪೇಸ್ ಒಡಿಸ್ಸಿಯಲ್ಲಿ" ಗುರು ಗ್ರಹವು ದಂಡಯಾತ್ರೆಯ ತಾಣವಾಗಿದೆ [29]. 1982 ರಲ್ಲಿ ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಬರೆದ "2010: ಒಡಿಸ್ಸಿ ಟು" ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಎರಡನೇ ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಹವು ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ[30]. 1984 ರಲ್ಲಿ ಈ ಕಾದಂಬರಿಯ ಚಲನಚಿತ್ರ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು "2010: ದಿ ಇಯರ್ ವಿ ಮೇಕ್ ಕಾಂಟ್ಯಾಕ್ಟ್" ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು [31]. ಜಪಾನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ "ಸಯೋನಾರಾ ಜುಪಿಟರ್" ಎಂದರೆ ಬೈ–ಬೈ ಪ್ಲಾನೆಟ್ ಜುಪಿಟರ್ ಎಂದು ಅರ್ಥ [32] . ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜಪಾನೀಸ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾದಂಬರಿ ಚಲನಚಿತ್ರವನ್ನು ಸಕ್ಯೋ ಕೊಮಾಟ್ಸು ಮತ್ತು ಕೋಜಿ ಹಶಿಮೊಟೊ ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. 2015 ರ ಚಲನಚಿತ್ರ ಪ್ಲಾನೆಟ್ "ಜುಪಿಟರ್ ಅಸೆಂಡಿಂಗ್" ಗುರು ಗ್ರಹದ ಭಾಗಶಃ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಬಂಧಿತ ಚಲನಚಿತ್ರವಾಗಿದೆ[33].

ಗುರು ಗ್ರಹವು ಅನಿಲ ಗ್ರಹ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನಂತರ, ಅದರ ಚಂದ್ರಗಳು ಮಾನವ ಅಥವಾ ಅನ್ಯಲೋಕದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಥೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾದವು. ನಾಲ್ಕು ಗೆಲಿಲಿಯನ್ ಚಂದ್ರರು – ಐಓ, ಯೂರೋಪಾ, ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ – 1956 ರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ಬೆಸ್ಟರ್ ಅವರ "ದಿ ಸ್ಟಾರ್ಸ್ ಮೈ ಡೆಸ್ಟಿನೇಷನ್" ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲಿ ವಸಾಹತುಶಾಹಿಯಾಗಿವೆ[34].

ಐ ಓ ಸ್ಟಾನ್ಲಿ ಜಿ. ವೀನ್‌ಬಾಮ್ ಅವರ 1935 ರ ಸಣ್ಣ ಕಥೆ "ದಿ ಮ್ಯಾಡ್ ಮೂನ್" ನಲ್ಲಿ ಐಓ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಹವಾಮಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ[35]. 1952 ರ ವೆಸ್ಟರ್ನ್ ಹೈ ನೂನ್‌ನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾದಂಬರಿ ಆವೃತ್ತಿಯಾದ 1981 ರ ಚಲನಚಿತ್ರ ಔಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ[36]. 1998 ರ ಮೈಕೆಲ್ ಸ್ವಾನ್‌ವಿಕ್ ಅವರ "ದಿ ವೆರಿ ಪಲ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಮೆಷಿನ್" ಎಂಬ ಸಣ್ಣ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ, ಐಓ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸಂವೇದನಾಶೀಲ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ[37].

ಯುರೋಪಾ

ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಶೆಫೀಲ್ಡ್ ಅವರ 1992 ರ ಕಾದಂಬರಿ “ಕೋಲ್ಡ್ ಆಸ್ ಐಸ್” ಯುರೋಪಾವನ್ನು ಭೂರೂಪಗೊಳಿಸಬೇಕೇ ಅಥವಾ ಬೇಡವೇ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಸಂಘರ್ಷದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ[38]. ಯುರೋಪಾ ತನ್ನ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಊಹಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗಿನಿಂದ, ಹಲವಾರು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಪಾಲ್ ಜೆ. ಮೆಕ್‌ಆಲೆ ಅವರ 2008 ರ ಕಾದಂಬರಿ “ದಿ ಕ್ವೈಟ್ ವಾರ್”, 2013 ರ ಚಲನಚಿತ್ರ ಯುರೋಪಾ ರಿಪೋರ್ಟ್ ಮತ್ತು 2016 ರ ಮೈಕೆಲ್ ಕ್ಯಾರೊಲ್ ಅವರ ಕಾದಂಬರಿ “ಯುರೋಪಾಸ್ ಲಾಸ್ಟ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪೆಡಿಶನ್: ಎ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ ನಾವೆಲ್” ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು.[39–41]

ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್

1950 ರ ಲೀ ಬ್ರಾಕೆಟ್ ಅವರ "ದಿ ಡ್ಯಾನ್ಸಿಂಗ್ ಗರ್ಲ್ ಆಫ್ ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್" ಎಂಬ ಸಣ್ಣ ಕಥೆ ಉಪಗ್ರಹದ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಹಿತ್ಯ ಕೃತಿಯಾಗಿದೆ[42]. ಗ್ಯಾನಿಮೀಡ್‌ನ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ಪೌಲ್ ಆಂಡರ್ಸನ್ ಅವರ 1964 ರ ಕಾದಂಬರಿ "ತ್ರೀ ವರ್ಲ್ಡ್ ಟು ಕಾಂಕರ್" ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವಾರು ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ[43].

ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ

1950 ರ ಎರಿಕ್ ಫ್ರಾಂಕ್ ರಸೆಲ್ ಅವರ "ಯು–ಟರ್ನ್" ಎಂಬ ಸಣ್ಣ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಮೂನ್ ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ ವಸಾಹತುಶಾಹಿಯಾಗಿದೆ[44]. 1972 ರ ಕಾದಂಬರಿ "ಜಂಡರ್ ಆಫ್ ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ" ದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಲಿನ್ ಕಾರ್ಟರ್ ಅವರ 1970 ರ ಕ್ಯಾಲಿಸ್ಟೊ ಸರಣಿಯು ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರೋಮಾಂಚಕಾರಿ ರಚನೆ . ಇದರಲ್ಲಿ ಎಡ್ಗರ್ ರೈಸ್ ಬರೋಸ್ ಅವರ ಕೃತಿಗಳಿಗೆ ಗೌರವವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ[45].

ಉಲ್ಲೇಖಗಳು (References)

1.https://kannadanudi.com/geethavihaara/bhaktisudhe/Guruvina%20Gulaamanaaguva%20Tanaka

2. https://science.nasa.gov/solar-system/galileos-observations-of-the-moon-jupiter-venus-and-the-sun/

3.https://en.wikipedia.org/wiki/Brihaspati#:~:text=In%20the%20ancient%20Vedic%20scriptures,the%20planet%20as%20a%20Navagraha.

4. ಶ್ರೀ ರಾಮಾಯಣ ದರ್ಶನಂ – ರಾಷ್ಟ್ರ ಕವಿ ಕುವೆಂಪು

5. https://science.nasa.gov/jupiter/exploration/

6. https://science.nasa.gov/jupiter/jupiter-facts/#:~:text=Scientists%20theorized%20Jupiter%20was%20a%20mostly%20homogeneous%20mix,the%20embryonic%20solar%20system%204%20billion%20years%20ago.

7. By NASA/R.J. Hall - The background image is from NASA PIA02873. The overlaid cut-away illustration is by the contributor., Public Domain, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1743608

8. https://www.reddit.com/r/HeresAFunFact/comments/2s8fks/haff_nasa_estimates_that_the_value_of_minerals_in/
9. https://science.nasa.gov/jupiter/jupiter-moons/
10. https://en.wikipedia.org/wiki/Galilean_moons
11. By NASA/JPL/DLR - NASA planetary photojournal, borders removed by Daniel ArnoldNASA planetary photojournal, PIA00600 http://photojournal.jpl.nasa.gov/jpeg/PIA00600.jpg, Public Domain,
12. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=356137
13. https://science.nasa.gov/jupiter/jupiter-moons/ganymede/#:~:text=Jupiter's%20icy%20moon%20Ganymede%20is,the%20water%20on%20Earth's%20surface.
14. https://science.nasa.gov/jupiter/jupiter-moons/callisto/#:~:text=Pop%20Culture-,Callisto%20Overview,object%20in%20our%20solar%20system.
15. https://science.nasa.gov/jupiter/jupiter-moons/io/#:~:text=Facts%20About%20Io&text=Only%

20slightly%20larger%20than%20Earth's,the%20diameter%20of%20Earth%20itself.&text=Jupiter's%20turbulent%20moon%2C%20Io%2C%20captured,30%2C%202023.

16. By NASA - http://solarsystem.nasa.gov/multimedia/display.cfm?IM_ID=2071 (image link)http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA18176 (image link), Public Domain, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=408298
17. https://science.nasa.gov/jupiter/jupiter-moons/europa/
18. https://science.nasa.gov/jupiter/exploration/
19. https://science.nasa.gov/mission/galileo-jupiter-atmospheric-probe/
20. https://science.nasa.gov/resource/cassini-jupiter-portrait-2/
21. https://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_(spacecraft)
22. https://en.wikipedia.org/wiki/Juno_(spacecraft)
23. https://www.missionjuno.swri.edu/mission/
24. https://science.nasa.gov/mission/juno/#launch-and-cruise-phase

25. https://www.jpl.nasa.gov/news/junos-two-deep-space-maneuvers-are-back-to-back-home-runs/

26. https://www.missionjuno.swri.edu/extended-mission

27. https://www.nasa.gov/image-article/juno-spacecraft-cruise-trajectory/

28. https://en.wikipedia.org/wiki/Jupiter_in_fiction#:~:text=A%20few%20utopian%20works%20of,Perfect%20World%20by%20Ella%20Scrymsour.

29. https://m.imdb.com/title/tt0062622/

30. https://www.goodreads.com/book/show/70539.2010

31. https://m.imdb.com/title/tt0086837/

32. https://www.imdb.com/title/tt0086247/

33. https://www.imdb.com/title/tt1617661/

34. https://www.goodreads.com/book/show/333867.The_Stars_My_Destination

35. https://gutenberg.net.au/ebooks06/ 0604211h.html

36. https://www.imdb.com/title/tt0082869/

37.https://lovedeathrobots.fandom.com/wiki/The_Very_Pulse_of_the_Machine

38. https://www.goodreads.com/en/book/show/64743.Cold_as_Ice

39. https://www.goodreads.com/series/69598-the-quiet-war

40. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-43159-8

41. https://www.imdb.com/title/tt2051879/

42. https://www.goodreads.com/book/show/ 24691574-the-dancing-girl-of-ganymede

43. https://sciencefictionruminations.com/2010/06/14/book-review-three-worlds-to-conquer-poul-anderson-1964/

44. https://variety-sf.blogspot.com/2012/03/eric-frank-russell-u-turn-as-by-duncan.html

45. https://sfandfantasy.co.uk/php/gallery0a.php?subsection=181

* * * * * * * *

Appendix

1. History [2, 3]

The existence of Jupiter has been known to mankind since ancient times. The first detailed observation of the planet was made by Galileo Galilei in 1610 with a small home-built telescope [2]. *Jupiter is mentioned as a planet in various astronomical texts of ancient India. Aryabhata's 5th century Aryabhatiya, Latadeva's 6th century Romaka and Varahamihira's Pancha Siddhantika, Brahmagupta's 7th century Khandkhadyaka and Lalla's 8th century Shishyadhivruddhi are some of them [3].*

2. Features of Planet Jupiter [2, 3, 5-8]

For the past few weeks (during the period Jan to Feb. 2025), Jupiter has been part of a planetary alignment that included Venus, Mars and Saturn. This alignment is an enchanting sight to the naked eye on a clear night sky. Jupiter is the fifth planet from the Sun. It is located at a distance of about 740 million kilometres from the Sun. Sunlight takes about 43 minutes to reach Jupiter. The duration of a day within the Solar System is shortest in Jupiter. It takes about 9.9 hours to rotate once on its axis. Also, it takes about 12 years to complete one revolution around the Sun. Jupiter is a giant planet. Its mass is more than twice the combined mass of the other seven planets in our Solar System. Jupiter could hold a thousand Earths if it were hollow.

Its composition, consisting mostly of hydrogen and helium, is similar to the Sun. As one moves from the surface of the planet to the interior (as indicated by the arrow A to E in Fig. 1), the pressure and temperature gradually increase, allowing the hydrogen gas to condense into a liquid. As a result of this condensation, Jupiter's largest ocean has been created - an ocean made of hydrogen rather than water! As one descends even lower (perhaps a little less than half the planet's diameter), the pressure is many times greater. The increase in pressure causes electrons to separate from the hydrogen atoms, which in turn results in the liquid

to become a metal-like conductor of electricity [metallic hydrogen]. It is believed that Jupiter's rapid rotation drives electric currents in this region. The metallic hydrogen region generates the planet's powerful magnetic field as it acts like a dynamo. Scientists hypothesise that Jupiter was formed about 4 billion years ago from debris and small objects of the embryonic solar system.

The asteroid belt between the orbits of Mars and Jupiter (Fig. 2) is another example of the influence of this gas giant. Its gravity prevents asteroids from merging into planets.

Jupiter can significantly influence the orbits of small bodies that pass near it. Its gravitational effect throws these small bodies into long orbits.

As mentioned above, Jupiter protects Earth and the other inner planets by altering the trajectories of comets and asteroids. However, it can sometimes pull celestial bodies directly into collision paths with the inner planets. It is thought that early in the history of the Solar System, Jupiter may have attracted many celestial bodies towards Earth, causing collisions on Earth, delivering water and other elements necessary for life to Earth in the process. Many collisions may have been harmful; for example, these collisions may have been responsible for the extinction of the dinosaurs 65 million

years ago. Such events are likely to occur again. Advances in modern technology have made it possible to detect asteroids that pose a threat to Earth in advance and take appropriate mitigation measures. In many other solar system like planetary systems in the universe, large planets like Jupiter act as gatekeepers for their respective planetary systems, as they are far away from their central stars. They protect the inner planets allowing them to maintain mostly circular orbits as these orbits prevent extreme climate changes compared to elliptical orbits. They provide a favourable environment for the continued evolution of many forms of life.

3. Moons of Planet Jupiter [9-17]

The International Astronomical Union has officially recognized 95 moons of the Jovian planet, Jupiter. The Jupiter planet's rather complex system consists of moons, rings and asteroids that are in its orbit. The first moons discovered beyond Earth in the year 1610 were those belonging to planet Jupiter. They are called the Galilean satellites as these were discovered by Italian astronomer Galileo Galilei. These are: Ganymede, Callisto, Io, and Europa are listed below in the order of their sizes :

Table 1

Sl. No.	Jupiter's Moon	Diameter in kms
1	Ganymede	5268
2	Callisto	4820
3	IO	3660
4	Europa	3121

Fig. 3 shows Jupiter and the 4 Galilean Moons. Ganymede is the largest moon in our solar system and it is icy. It is larger than both Mercury and the dwarf planet Pluto. There is strong evidence that Ganymede has a subsurface saltwater ocean. It is estimated to hold more water than all of Earth's surface water. Ganymede is the only moon to have its own magnetic field - a field usually found on Earth-like planets. The magnetic field

creates bright ribbons of glowing gas that circle the moon's poles.

Callisto is the second largest moon of Jupiter and the third largest moon in our solar system. Its surface is more cratered compared to any other object in our solar system. This moon was once thought to be a dead, dormant rocky body. Data collected by the Galileo spacecraft in the 1990s, however, suggests that beneath its icy surface, Callisto may have a salty ocean. Recent findings reveal that this ocean may be deeper below the surface than previously envisioned. It is theorized that this ocean may be interacting with the rock on Callisto, creating possible environments for life.

Jupiter's moon Io is the most volcanically active world in the Solar System. It has hundreds of volcanoes and erupts fountains of lava up to a distance of many kilometres. It is caught in a tug-of-war between Jupiter's immense gravity and the gravitational pull of its two distant moons, Europa and Ganymede. Io's volcanoes are sometimes so powerful that they can be seen with large telescopes from Earth. Io also has lakes of molten silicate lava on its surface. It is slightly larger than Earth's Moon and is about a quarter of the diameter of Earth. Artist's drawing of NASA's Galileo spacecraft flying past Jupiter's moon Io is shown in Fig.4.

Of Jupiter's 95 moons, Europa is the largest and is the sixth closest moon to the planet. Jupiter's moon, Europa, may be one of the most suitable places in our solar system to support life. Scientists believe that below the icy crust lies a salty ocean which could contain twice as much water as Earth's ocean. It could also contain chemical elements important for life. NASA launched the Europa Clipper mission on October 14, 2024, to determine whether the regions beneath Europa's surface could support life.

4. Missions to Jupiter [17-22]

In recent years, several space missions have been launched to study Jupiter. These include orbiters, probes, and spacecraft missions.

The first spacecraft to fly by Jupiter in the 1970s were NASA's Pioneer 10 and 11, and Voyager 1 and 2. Later, the Galileo spacecraft, launched from Earth in 1989, arrived at Jupiter in 1995. The Galileo spacecraft orbited the gas giant for about eight years until 2003.

NASA's Cassini spacecraft took detailed photos of Jupiter on its way to neighbouring planet Saturn in 2000, and similarly, the New Horizons spacecraft took pictures of Jupiter before travelling to Pluto and the Kuiper Belt in 2007. The Europa Clipper spacecraft was most recently launched in October 2024 to study Jupiter's icy moon Europa.

Pioneer 10

Pioneer 10, which was NASA's first spacecraft, made its closest approach to planet Jupiter in 1973. The spacecraft sent its last signal to Earth from a distance of 7.6 billion miles in 2003.

Voyager 1

Voyager 1 discovered a thin ring around the planet Jupiter, two new moons, and active volcanoes on the volatile moon Io in 1979.

Galileo

The Galileo mission launched in 1989 consisted of two spacecraft: an orbiter and an atmospheric probe. It orbited Jupiter for almost eight years, and went close all the planet's major moons. It carried a small probe that it deployed and sent deep into the atmosphere of Jupiter.

Juno

Juno was launched from Earth in August 2011 and has been in orbit around Jupiter since 2016. It is probing beneath the planet's dense clouds to find out about its origin and evolution, and is scheduled to continue exploring the solar system's largest planet, its moons, faint rings, and surroundings till 2025.

More details of the Juno mission are given in the subsequent section.

5. Trajectory to Jupiter [23-27]

On August 5, 2011, NASA's Juno spacecraft began a 5-year journey to Jupiter, the largest planet in our solar system. The spacecraft's path is shown in Fig. 5. The details of the Deep Space Manoeuvre (DSM) carried out in 2012 and the Earth Fly By(EFB) manoeuvre carried out in 2013.

Juno was launched aboard an Atlas V 551 rocket. This rocket is one of the most powerful, with five solid boosters. This launch set the Juno spacecraft on a course away from Earth. Though it crossed the orbit of Mars, the spacecraft didn’t continue on to Jupiter. The spacecraft orbited Earth for about 2 years. During this period (in August and September 2012), mission designers used the Sun’s gravity and a pair of main engine burns to guide Juno back towards Earth.

Juno dashed home towards Earth 26 months after it was pulled in by gravity, then sped away with greater energy than before. In this manoeuvre, called a gravity assist, Juno borrowed some momentum from Earth, which is now hurtling through space at 18 miles per second (29 kilometres per second). This slingshot effect boosted Juno’s velocity by 16,330 mph (about 7.3 kilometres per second), giving the spacecraft sufficient energy to climb away from the inner solar system and head towards Jupiter.

After a five-year, 1,740-million-mile journey, Juno reached Jupiter in July 2016. The spacecraft has been placed in a 53-day polar orbit that extends from Jupiter's cloud tops to the outer edge of the planet's magnetosphere.

Juno's mission, which has now completed 8 years (since 2016), has been expanded to include studies of Jupiter's internal structure, internal magnetic field, atmosphere, and magnetosphere.

6. Jupiter in science fiction [28 -45]

After it became clear that Jupiter was a gas giant, its moons became increasingly popular for fictional stories involving human or extraterrestrial life. The four Galilean moons – Io, Europa, Ganymede, and Callisto – were colonized in Alfred Bester's 1956 novel “The Stars Are My Destination”.

I O

Io is depicted as having a tropical climate in Stanley G. Weinbaum's 1935 short story "The Mad Moon". The moon is mined for resources in the 1981 film Outland, a science fiction version of the 1952 western High Noon. In Michael Swanwick's 1998 short story "The Very Pulse of the Machine", Io is suggested to be sentient. The 2019 film Io depicts the moon as a refuge for humanity after Earth is rendered nearly uninhabitable by pollution.

Europa

Charles Sheffield's 1992 novel Cold as Ice focuses on the conflict over whether or not to terraform Europa. Since scientists began to speculate that Europa might have oceans of water that could harbour life beneath its icy surface, numerous fictional stories have been written. Paul J. McAuley's 2008 novel “The Quiet War”, the 2013 film Europa Report, and Michael Carroll's

2016 novel “Europa's Last Expedition: A Scientific Novel” are some of them.

Ganymede

Another literary work about the moon is the 1950 short story "The Dancing Girl of Ganymede" by Lee Brackett. The colonization of Ganymede has been depicted in several works, including Paul Anderson's 1964 novel “Three Worlds to Conquer.”

Callisto

The moon Callisto is colonized in Eric Frank Russell's 1950 short story "U-Turn". The 1970s Callisto series, beginning with the 1972 novel Gender of Callisto, is a fictional thriller created by Lynn Carter. It also pays homage to the works of Edgar Rice Burroughs.

* * * * * * * *

Dr. G N Dayananda, D.Sc., FIE

Outstanding Scientist (Retd.),
Council of Scientific & Industrial Research

Dr. Dayananda graduated in Mechanical Engineering in 1985 from University College of Engineering, Bangalore. He completed his Masters in Mechanical Design from the same institution in 1987. Then in 2010, he got Doctor of Science degree from Mangalore University for research on Shape Memory Alloys.

He joined CSIR-NAL in the year 1987 and has played an important role in many aviation and space related indigenization programs of the country.

As a result, imports from Western countries were reduced and valuable foreign exchange was saved.

He was actively involved in promoting research in the field of shape memory materials with the Catholic University of Leuven, Belgium and the Institute of Physics, Czech Republic.

In recognition of his contributions, he was awarded Biren Roy Trust Award in 2009, VASVIK Award in 2011, Ministry of Fertilizers and Petrochemicals

Innovation Award in 2014 and CSIR Most Significant Technology Project Period Award in 2015.

In 2012, he was appointed as a member of the Government of Karnataka's Vision Group of Renewable Energy and in 2019, as the Vice-Chairman of the Karnataka Aerospace Technology Centre. In the same year, he was awarded the Eminent Engineer Award by the Institute of Engineers. In 2020, he was selected to the position of Outstanding Scientist, Technology Management Division, New Delhi. After retirement in 2022, he is active in science promotion in urban and rural areas. This includes contributing to science articles in local languages.

Published more than 100 research/conference papers including articles in reputed international journals. He has also given several invited lectures in the field of Polymeric Composites and Shape Memory Materials across India and abroad.

ಡಾ. ಜಿ. ಎಸ್. ದಯಾನಂದ, D.Sc., FIE

ಉನ್ನತ ವಿಜ್ಞಾನಿ (ನಿವೃತ್ತ)

ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಆಫ್ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ & ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ರಿಸರ್ಚ್

ಡಾ. ದಯಾನಂದ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ನಿಂದ 1985 ರಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. 1987 ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಯಂತ್ರ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದರು. ತದನಂತರ 2010ರಲ್ಲಿ ಮಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಡಾಕ್ಟರ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಪದವಿ ಇವರಿಗೆ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಯಿತು.

CSIR- NAL ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ದೇಶದ ಹಲವು ವಿಮಾನ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ಸ್ವದೇಶಿಕರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಿಂದ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಇವರ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, 2009 ರಲ್ಲಿ ಬಿರೆನ್ ರಾಯ್ ಟ್ರಸ್ಟ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, 2011 ರಲ್ಲಿ VASVIK ಪ್ರಶಸ್ತಿ, 2014 ರಲ್ಲಿ ರಸಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ಸ್ ಸಚಿವಾಲಯದ ಇನ್ನೋವೇಶನ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಮತ್ತು 2015 ರಲ್ಲಿ ಅಖಖಖ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಯೋಜನೆ ಅವಧಿಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

2012 ರಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ವಿಷನ್ ಗ್ರೂಪ್ ಆಫ್ ರಿನ್ಯೂವಬಲ್ ಎನರ್ಜಿ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಹಾಗು 2019 ರಲ್ಲಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ಏರೋಸ್ಪೇಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ

ನೇಮಕಗೊಂಡರು. ಇದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನಿಯರ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಎಮಿನೆಂಟ್ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಇವರಿಗೆ ನೀಡಲಾಯಿತು. 2020 ರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ನಿರ್ವಹಣಾ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ, CSIR Hqrs, ನವದೆಹಲಿ; ಈ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು. 2022 ರಲ್ಲಿ ನಿವೃತ್ತಿ ಹೊಂದಿದ ನಂತರ ನಗರ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುವುದೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿದೆ.

ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜರ್ನಲ್ ಲೇಖನಗಳು ಒಳಗೊಂಡು 100 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆ/ಕಾನ್ಫರೆನ್ಸ್ ಪೇಪರ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಮತ್ತು ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಮರಿಕ್ ಕಾಂಪೋಸಿಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಕಾರ ಸ್ಮರಣೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಆಹ್ವಾನಿತ ಭಾಷಣಗಳನ್ನೂ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.