

ಧೂಮಕೇತುಗಳು:

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಅತಿಥಿಗಳು

ಶ್ರೀಮತಿ ಸೌಭಾಗ್ಯ



ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ
ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರ, ಬೆಂಗಳೂರು-17

ಧೂಮಕೇತುಗಳು:

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಅತಿಥಿಗಳು

ಶ್ರೀಮತಿ ಸೌಭಾಗ್ಯ

ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರ, ಬೆಂಗಳೂರು-17

“Dhoomakethugalu: Baahyaakaashada
Anireekshita AthithigaLu”
in Kannada by Ms. Sowbhagya,
Published by
U R Rao Satellite Centre
Bengaluru-560017
kannada.ursc@gmail.com

ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ
ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560017

© ಲೇಖಕರದು

ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ : 2022
ಬಳಸಿದ ಕಾಗದ : 70 ಜಿ.ಎಸ್.ಎಂ. ಮ್ಯಾಪ್‌ಲಿಥೋ
ಡೆಮಿ 1/8, ಪುಟಗಳು: 52

ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ : ಇಸ್ಕೊ ಮತ್ತು ಇತರ ಜಾಲತಾಣಗಳು

ಅಧ್ಯಕ್ಷರ ಸಂದೇಶ



ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾರ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಎಲ್ಲ ಆಗುಹೋಗುಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಗಮನಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಸರಳ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ಆಶಯ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಗುರಿ. ಅದರಲ್ಲೂ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡಲೆ ಎನಿಸಿರುವ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ, ಉಪಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸರಳ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಅದೊಂದು ಅಪರೂಪದ ಸಾಧನೆಯೇ ಸರಿ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಾದ ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರವು "ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ" ಎಂಬ ನೂತನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವೊಂದನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ತನ್ಮೂಲಕ "ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ" ಬಗ್ಗೆ ಸಣ್ಣ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹೊರತರುವ ಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕ, ಈ ಮಾಲೆಯ ಒಂದು ಕುಸುಮ. ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಹೆಜ್ಜೆ.

ಒಂದು ಭಾಷೆಯ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ವಿವಿಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೇ ವಿವರಿಸಬೇಕಾದದ್ದು ಅವಶ್ಯಕ. ಅಂತೆಯೇ ನಮ್ಮ ಇಸ್ರೊ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಸರಳ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿ, ಅದರ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದೂ ಕೂಡಾ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಯ. ಪ್ರಸ್ತುತ "ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ" ಯೋಜನೆಯು, ಈ ಎರಡೂ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲಿದೆ.

ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪರಿಕಲ್ಪಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರದ ನಿರ್ದೇಶಕರನ್ನು ನಾನು ಅಭಿನಂದಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಹೊರಬರಲಿ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತ ಓದುಗರನ್ನು ತಲುಪಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ

ಎಸ್ ಸೋಮನಾಥ್

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಇಸ್ರೊ

ನಿರ್ದೇಶಕರ ಸಂದೇಶ



ಉಪಗ್ರಹ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸರಳವಾದ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವ ಹಾಗೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ನನ್ನ ಚಿಂತನೆ ಹಾಗೂ ಆಶಯ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೇ ಓದುವ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಯುವ ಪ್ರತಿಭೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕ ಹಾಗೂ ಅಧಿಕೃತ ಮಾಹಿತಿ ತಲುಪಿಸುತ್ತದೆ. ತನ್ಮೂಲಕ ಅವರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಭವ್ಯ ಭವಿಷ್ಯ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿದೆ.

ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಐದು ದಶಕಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರದ ನುರಿತ ಹಾಗೂ ಅನುಭವಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಈ ಕೆಲಸ ಆಗಬೇಕು ಎಂಬುವುದು ಸಹಜ ಅಪೇಕ್ಷೆ. ಇದರ ಅಂಗವಾಗಿ

ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರವು "ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ"ಯನ್ನು ಹೊರತರುತ್ತಿದೆ.

ಈ ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ಸುಕತೆಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಈ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಿರುಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸರಣಿಯ ಏಳು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಇಂದು ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಸೇರಿರುವುದು ಸಂತಸದ ಸಂಗತಿ. ಅವರ ಈ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಯೋಜನೆ ಸಫಲವಾಗಲಿ ಎಂದು ನನ್ನ ಹಾರೈಕೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅಭಿರುಚಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು, ಮೂಲತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು, ಆಳವಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು, ಸ್ಪೂರ್ತಿ ಪಡೆದು ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ಸಮಾಜದ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಕಾರಗೊಂಡು, ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ವಾಸವಿದೆ.

ಎಂ. ಶಂಕರನ್

ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರ

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ

ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ

ಪ್ರಿಯ ಓದುಗರೇ,

ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರವು (ಯುಆರ್‌ಎಸ್‌ಸಿ) 2022ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸುವರ್ಣ ಮಹೋತ್ಸವವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಯುಆರ್‌ಎಸ್‌ಸಿಯ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ಸಮಿತಿಯು, 'ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ' ಎಂಬ ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕ ಸರಣಿಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಮುಂತಾದ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ, ಸರಳ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಯೋಜನೆ ನಮ್ಮ ಸಮಿತಿಯದು. ಇವುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ ಬರೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಇದರ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷ. ಈ ಮಾಲಿಕೆಯ ಮೊದಲ ಕಂತಾಗಿ, ಏಳು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಇದೀಗ ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿವೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಅಂತರ್ಜಾಲ ತಾಣದ ಮೂಲಕ ಉಚಿತವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ತಲುಪಿಸುವ ಗುರಿ ನಮ್ಮದು.

ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮುಖ್ಯ ರೂವಾರಿಯಾದ ನಮ್ಮ ಕೇಂದ್ರದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಶ್ರೀ. ಎಂ ಶಂಕರನ್ ಅವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಸಮಿತಿಯು ಆಭಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸರಣಿಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಸೂಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ ಶ್ರೀ ಹೆಚ್ ಎನ್ ಸುರೇಶ್ ಕುಮಾರ್, ಶ್ರೀ ಕೆ ವಿ ಗೋವಿಂದ, ಡಾ. ಎಂ ರವೀಂದ್ರ ಅವರುಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಹೃದಯಪೂರ್ವಕ ಧನ್ಯವಾದಗಳು. ಇಂತಹ ಕಠಿಣ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸರಳಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ, ಬರೆಯುವುದು ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲೇ ಸರಿ. ಈ ಸವಾಲನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಬಿಡುವು ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದು, ಸೂಕ್ತ ಸಮಯಕ್ಕೆ ನಮಗೆ ತಲುಪಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಲೇಖಕರಿಗೂ ನಾವು ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹೊರತರಲು ಸಹಕರಿಸಿದ ನಮ್ಮ ಕೇಂದ್ರದ ಎಲ್ಲಾ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೂ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಇವುಗಳನ್ನು ಓದಿ, ನಿಮ್ಮ ಸಲಹೆ ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದರೆ, ಈ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆಯ ಮುಂದಿನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಮನಗೌಡ ಎ ನಾಡಗೌಡ

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು

ಲೇಖಕರ ಮಾತು

ಬಾಲ ಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇಸ್ರೊ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರವು ಕಿರುಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಕೌತುಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳು ಹೇಗೆ ಉಗಮಗೊಂಡವು? ಅವುಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯ ರಹಸ್ಯ, ಸಂರಚನೆ, ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಲಾಭ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಉಡಾವಣೆ ಗೊಂಡಿರುವ ವಿವಿಧ ಉಪಗ್ರಹ ಅಭಿಯಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೂತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸುವುದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ತನ್ಮೂಲಕ ಅವರು ಈ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಯಸಿದರೆ ಪುಸ್ತಕದ ಗುರಿ ಈಡೇರಿದಂತೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೂಲಕ ಈ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಸಫಲಗೊಳ್ಳಲಿ. ಈ ಜಗವನ್ನು ಅರಿತು

ಅದನ್ನು ಉಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಯಶಕಾಣಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯಲು ಅವಕಾಶವಿತ್ತ ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಶ್ರೀ ಎಂ ಶಂಕರನ್ ಅವರಿಗೆ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಧನ್ಯವಾದಗಳು. ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಉಪಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಿದ ಶ್ರೀ ಪಿ ಜಯಸಿಂಹ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಸುರೇಶಕುಮಾರ್ ಎಚ್ ಎನ್ ಅವರಿಗೆ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ವಂದನೆಗಳು. ಈ ಪುಸ್ತಕ ಸರಣಿಯ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದ ಶ್ರೀ ರಾಮನಗೌಡ ವಿ ನಾಡಗೌಡ ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಹಿರಿಯರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೂ ನಮನಗಳು.

ಶ್ರೀಮತಿ ಸೌಭಾಗ್ಯ

ಪರಿವಿಡಿ

1. ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ	01
2. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಸಂರಚನೆ	10
3. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು	19
4. ಜೀವಕುಲದ ಮೇಲೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಪ್ರಭಾವ	28
5. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆ	30
6. ಉಪಸಂಹಾರ	38

1. ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ನಾವೆಲ್ಲಾ ರೋಮ್‌ನ ಸರ್ವಾಧಿಕಾರಿ ಜೂಲಿಯಸ್ ಸೀಸರ್‌ನ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ. ರೋಮನ್ ಜನರಲ್ ಜೂಲಿಯಸ್ ಸೀಸರ್, ಸರ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕೆಳಸ್ತರದ ಹುದ್ದೆಗಳನ್ನು ಸಫಲವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಅಧಿಕಾರದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಿದ. ಕ್ರಿ.ಪೂ.49ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಸಶಕ್ತ ಮಿಲಿಟರಿ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ರೋಮ್‌ನ ಸರ್ವಾಧಿಕಾರಿಯಾದ. ಅವನ ಪ್ರಗತಿಪರ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸುಧಾರಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ರೋಮ್‌ನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರು ಅವನನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಸೆನೆಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕುಲೀನರು ಅವನನ್ನು ದ್ವೇಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಹೆದರುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವನು ತನ್ನ ಸರ್ವಾಧಿಕಾರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ರೋಮನ್ ಗಣರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಶಾಹಿ ರಾಜ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಕೆಲವು ಸೆನೆಟರ್‌ಗಳು ಅಕ್ರಮ ಹಾದಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದರು. ಕ್ರಿ.ಪೂ.44ರ ಮಾರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೀಸರ್‌ನ ಹತ್ಯೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಇದಾದ ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳ ನಂತರ, ಅವನ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಉಡಿ ವಿಕ್ಟೋರಿಯಾ ಸೀಸರ್‌ನ ಎಂಬ ಅಂತ್ಯಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಸವವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಉತ್ಸವದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ವಸ್ತುವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಆಗ ರೋಮ್‌ನ ಜನರು ಸೀಸರ್ ದೇವತೆಯಾಗಿದ್ದಾನೆ ಮತ್ತು ಆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ವಸ್ತುವು ಸೀಸರ್‌ನ ಆತ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹೊಸ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು. ಸೀಸರ್ ಈ ಮೊದಲೇ ಒಮ್ಮೆ ತಾನು ಶುಕ್ರ ದೇವತೆಯ ವಂಶಸ್ಥನೆಂದು ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ, ಜನ ಅದನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿ ನಂಬಿದರು.

ಆದರೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅದು ಹೊಸ ನಕ್ಷತ್ರವೇ? ಅಥವಾ ಬೇರಾವುದೋ ಆಕಾಶಕಾಯವೇ?

ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ವಸ್ತು ಏನಾಗಿತ್ತು? ಅದರ ವಿಶೇಷತೆಗಳೇನು? ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಾವೀಗ ಉತ್ತರವನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಮೂಡಿ ಮರೆಯಾಗಿ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿಸಿದ ಆ ಆಕಾಶಕಾಯ ಒಂದು "ಧೂಮಕೇತು".

ಸೀಸರ್ ಮರಣದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಧೂಮಕೇತು ಸೀಸರ್ ಧೂಮಕೇತುವೆಂದೇ ಮುಂದೆ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು C/-43K1 .

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕೆಗಳು ಮನುಕುಲವನ್ನು ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಿವೆ. ಅದೇನೆಂದು ತಿಳಿಯುವ ಕುತೂಹಲ ಇಂದು ನಿನ್ನೆಯದಲ್ಲ. ಮೊದಲು ತನ್ನ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ತದನಂತರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅರಿತು ಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಮೊದಮೊದಲು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಶೋಧನೆ ಇಲ್ಲದ, ಪ್ರಾಚೀನ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪುರಾಣ ಮತ್ತು ದಂತಕಥೆಯ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿದವು. ಗ್ರೀಕರು ಮತ್ತು ರೋಮನ್ನರು ಧೂಮಕೇತುಗಳು, ಉಲ್ಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳ ನೋಟವು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಘಟನೆಯ



ನವೆಂಬರ್ 2021 ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ, 4584 ತಿಳಿದಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿವೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ವಾಸ್ತವದ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ.

ಮುನ್ನೂಚಕಗಳೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಒಳ್ಳೆಯ ಅಥವಾ ಕೆಟ್ಟ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸಿದೆ ಅಥವಾ ಸಂಭವಿಸಲಿದೆ ಎನ್ನುವುದರ ಸಂಕೇತಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಆಗಮನವು ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜನ್ಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಪರ್ಷಿಯನ್ ಮಾಗಿಗಳು(ಪೂಜಾರಿಗಳು) ನವಜಾತ ಯೇಸುವನ್ನು ನೋಡಲು ಹೊರಟಾಗ ಅವರಿಗೆ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೆತ್ತೆಹೆಮ್‌ಗೆ ಸಾಗುವುದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಕೂಡ ಧೂಮಕೇತು ಎಂದು ಒಂದು ವರ್ಗ ವಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತದ ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ನೋಟವು ಕೆಟ್ಟ ಶಕುನವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕ್ರಿ.ಪೂ.300ರಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಪುರಾತನ ಚೀನೀ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ, ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಆಗಮನವು ಯುದ್ಧಗಳು, ಪ್ರಬಲ ನಾಯಕರ ಅಧಿಕಾರ ಪತನ, ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳ ನಿಗೂಢ ಸಾವು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಅಕ್ಕಿ, ಉಪ್ಪು, ಮೀನು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೊರತೆಯಂತಹ ವಿವಿಧ ವಿಪತ್ತುಗಳಿಗೆ ಕೂಡ ಕಾರಣೀಭೂತವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಆಗಮನವನ್ನೊಂದು ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಅಪಶಕುನವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಆ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಅನ್ನು ವಿಲಿಯಂ ದಿ ಕಾಂಕರರ್ ವಶಪಡಿಸಿಕೊಂಡನು ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಕಾಕತಾಳೀಯವೆನ್ನುವಂತೆ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಆಗಮನದ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ, ಜೆಂಫಿಸ್ ಖಾನ್ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ಪ್ರಪಂಚದ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿದನು.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಗೋಚರಿಸುವಿಕೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಅಂತ್ಯದ ಸೂಚಕವೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ಅನೇಕ ಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿತ್ತು. ಇದು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಬೇರು ಬಿಟ್ಟಿತ್ತೆಂದರೆ, ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಗೋಚರಿಸುವ ವಿಷಯ ತಿಳಿದು ಕ್ರಿ.ಶ. 1909ರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜನರು ಖಿನ್ನತೆಯಿಂದ ಬಳಲಿದರು. ಅವರನ್ನು ಔಷಧಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉಪಚರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿತು.

ಭಾರತೀಯರಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಂತಹ ಹತ್ತು ಹಲವು ನಂಬಿಕೆಗಳಿದ್ದವು. ಪುರಾಣ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಮಹಾಭಾರತ ಯುದ್ಧಕ್ಕೂ ಧೂಮಕೇತುವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಕಂಸನ ವಧೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಧೂಮಕೇತು ಗೋಚರಿಸಿತ್ತು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ

ಪುರಾತನ ಖಗೋಲ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾಗಿದ್ದ ವರಾಹ ಮಿಹಿರ, ಭದ್ರಬಾಹು ಮತ್ತು ಭಟ್ಟೋತ್ಪಲನಂತಹ ಅನೇಕರು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಅವುಗಳು ಗೋಚರಿಸುವ ಕಾಲವನ್ನು ಮೊದಲೇ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ಬರೆದಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ವರಾಹಮಿಹಿರನ ಬೃಹತ್ ಸಂಹಿತೆಯಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಉದಯ ಮತ್ತು ಅಸ್ತಕಾಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಅವರಿಗೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಚಲನಾಗತಿಯ ಪರಿಚಯವಿತ್ತು ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಭದ್ರಬಾಹುಸಂಹಿತೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಮಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನೂರಾರು ಧೂಮಕೇತುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೆಂದು ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಟ್ಟಿದ್ದನು. ಅದು ಆಕಾಶಕಾಯ ಅಲ್ಲವೆನ್ನುವುದು ಅವನ ವಾದವಾಗಿತ್ತು. ನಿಜ ತಿಳಿಯುವ ವರೆಗೆ ಈ ತರ್ಕವನ್ನು ಒಪ್ಪಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟನ್ ಈ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಸೌರ ಮಂಡಲದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ತದನಂತರ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಶತಮಾನಗಳ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಆ ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರತಿ 76 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಅದೇ ಮುಂದೆ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಧೂಮಕೇತು ಎಂದರೆ ಏನು? ಅವುಗಳ ಸಂರಚನೆ ಹೇಗೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಧೂಮಕೇತು ಪದದ ಅರ್ಥ: ಸಂಸ್ಕೃತ ಮೂಲದ ಧೂಮಕೇತು “ಧೂಮ” ಮತ್ತು “ಕೇತು” ಎಂಬ ಎರಡು ಪದದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಧೂಮ ಎಂದರೆ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಕೇತುವೆಂದರೆ ಧ್ವಜ. ಸಂಸ್ಕೃತ ಪಠ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ಉಲೈ ಮತ್ತು ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ‘ಧೂಮಕೇತು’ ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯ ಕಾಮೆಟ್ ಪದ ಗ್ರೀಕ್ ಮೂಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಉದ್ದನೆಯ ಕೂದಲು ಎಂಬ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಸಣ್ಣ
 ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ, ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತು
 ಉಲ್ಕೆಗಳೆಂದು ಮೂರು ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.
 ಹತ್ತು ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ
 ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಉಲ್ಕೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
 ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಉಗಮಗೊಂಡಿರುವ, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ
 ಉಲ್ಕೆಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಿರುವ ಹಾಗೂ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ
 ಚಿಕ್ಕದಿರುವ, ಸಣ್ಣ ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳೆಂದು
 ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.
 ಹಾಗೆಯೇ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಧೂಳು ಮತ್ತು
 ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಇವು ಹೊರಸೂಸುವುದಿಲ್ಲ. ಧೂಳಿನಿಂದ
 ಕೂಡಿರುವ ವಾಯುಮಂಡಲ ಮತ್ತು ತಲೆಕೂದಲನ್ನು
 ಹೋಲುವ ಬಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು
 ಧೂಮಕೇತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು
 ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರುಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ
 ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ
 ಧೂಮಕೇತುಗಳು, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಹೊರಭಾಗದಿಂದ
 ಅಂದರೆ ನೆಪ್ಚೂನ್‌ನ ಆಚೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ
 ವಿವಿಧ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

2. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಸಂರಚನೆ:

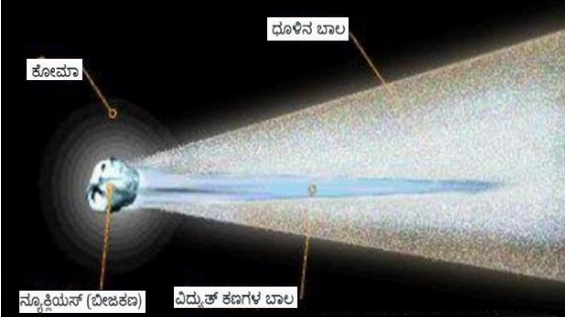
ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಭಾಗಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಸುಮಾರು 4.6 ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ರಚನೆಯಾಗುವಾಗ ಅಳಿದುಳಿದ ತುಣುಕುಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ಘನೀಕೃತ ಅನಿಲಗಳು, ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಧೂಳಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಹೆಚ್ಚುಗಟ್ಟಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಟ್ಟಣದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕೆಲವು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ

- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್
 - ಕೋಮಾ
 - ಬಾಲ-ಧೂಳಿನ ಬಾಲ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಬಾಲ
- ಚಿತ್ರ-2ರಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (ಬೀಜಕಣ) :

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧೂಮಕೇತುವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಘನ ರಚನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಕೆಲವು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ತುಂಡುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುವ ಘನೀಕೃತ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಕಲ್ಲು, ಧೂಳು, ನೀರಿನ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಘನೀಕೃತ ಕಾರ್ಬನ್



ಚಿತ್ರ 2: ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಸಂರಚನೆ

ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶುಷ್ಕವಾಗಿದ್ದು, ಧೂಳಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪವಿರುವ ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ಒಂದು ಹೊರಪದರದ ರಚನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕೆಳಗೆ ಕೂಡ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾದ ಅನಿಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ವಿವಿಧ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

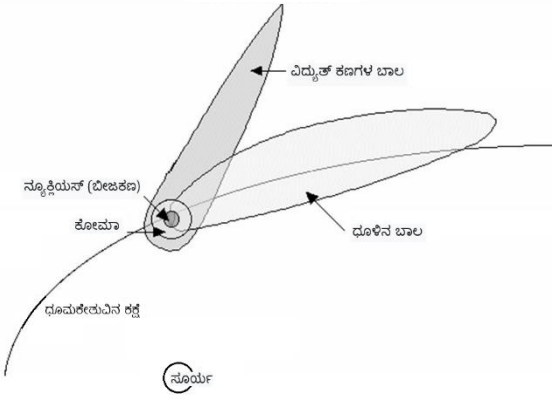
ಇದು ಮೆಥನಾಲ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸೈನೈಡ್, ಫಾರ್ಮಾಲ್ಡಿಹೈಡ್, ಎಥೆನಾಲ್, ಈಥೇನ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು "ಕೊಳಕು ಹಿಮದ ಚೆಂಡುಗಳು" ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಮಾ:

ಧೂಮಕೇತುವು ಸೂರ್ಯನ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಾಗ, ಕೆಲವು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳು ಕರಗಲು ಮತ್ತು ಕುದಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಧೂಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಕಣಗಳು ಕೂಡ ಹಿಗ್ಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು, ಧೂಮಕೇತುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಮೋಡದ ರಚನೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಕೋಮಾ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖವು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಅನಿಲಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವದರಿಂದ ಕೋಮಾವು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಮಾ ನೂರಾರು ಸಾವಿರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದ ಸೌರ ಕಣಗಳ (ಸೌರ ಮಾರುತ) ಒತ್ತಡವು ಕೋಮಾದ ಧೂಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲವನ್ನು ಆಸ್ಫೋಟಿಸಬಹುದು.



ಧೂಮಕೇತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನ 4 ಪ್ರತಿಶತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ, ಉಳಿದವು ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 3: ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಸಂರಚನೆ



ಚಿತ್ರ 4: ರೊಸೆಟ್ಟಾ-ಫಿಲೆ ಅಭಿಯಾನ



ಚಿತ್ರ 5: ಡಿಇಪ್ ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್ ಅಭಿಯಾನ



ಚಿತ್ರ 6: ಸ್ಪಾರ್ ಡೆಸ್ಟ್ ಅಭಿಯಾನ

ಕೋಮಾವನ್ನು ಜಲಜನಕದ ಅದೃಶ್ಯ ಪದರ ಸುತ್ತುವರೆದಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕವು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಂದ ಬರಬಹುದು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನಿಯಮಿತ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಸೌರ ಮಾರುತದಿಂದ ವಿರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಜಲಜನಕದ ಹೊದಿಕೆ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಮಾವು ಸ್ವಯಂಪ್ರಭೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಅದು ಚಂದ್ರನಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ.



ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಡಲೆಕಾಯಿ- ಆಕಾರದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಕೇವಲ 15 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಉದ್ದ ಮತ್ತು 8 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಅಗಲವಿದೆ. ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಕಾರಣ ಅದರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ನೀವು ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯಬಹುದು.

ಬಾಲ:

ಕೋಮಾದಿಂದ ಹೊರತಳ್ಳಲ್ಪಡುವ ವಸ್ತುಗಳು ಉದ್ದವಾದ, ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಾಲವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಬಾಲವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಮೈಲುಗಳಷ್ಟು ದೂರಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎರಡು ಬಾಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ - ಧೂಳಿನ ಬಾಲ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಬಾಲ.

ಧೂಮಕೇತು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ನಡುವಿನ ಅಂತರ 3 ರಿಂದ 4 ಖಗೋಳ ಮಾನ (AU-Astronomical Unit) ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಹೊರಹರಿಯುತ್ತವೆ.

ಇವು ಸರಿಸುಮಾರು 90 ಪ್ರತಿಶತ ಬಾಷ್ಪಶೀಲತೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಣಗಳಿಂದ ದೂರ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುವ ಈ ಕಣಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡು,



ಒಂದು ಖಗೋಳ ಮಾನ (AU)ಎಂದರೆ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ನಡುವಿನ ಅಂತರ. ಸರಿಸುಮಾರು 149597871 ಕಿ.ಮೀ.

ನಮಗೆ ಬಾಲದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲವು, ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಇದುವು ದೇ ದುರ್ಬೀನಿನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಬರಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರ ಹೋದಂತೆ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಬಾಲ(lon tail) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಎರಡನೇ ಬಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ (Plasma/Gas tail ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ). ಸೌರ ಮಾರುತವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಕಣಗಳನ್ನು ಅಯಾನೀಕರಣ ಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್

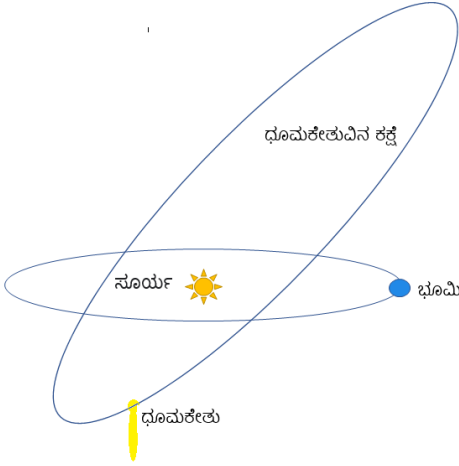


ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯನ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಾಗ, ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಶಾಖದಿಂದಾಗಿ ತನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ಪತ್ತನಕ್ಕೆ (sublimation) ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಪೂರಿತ ಅನಿಲ ಅಣುಗಳನ್ನು (ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್, ನೀರು) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಹೊರತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಬಾಲವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಬಾಲ ಯಾವಾಗಲೂ ಸೌರಮಾರುತದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಬಾಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾಲವು ಸೂರ್ಯನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ.

3. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಕ್ಷೆಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು:

ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಸಂಚರಿಸುವ ಪಥವನ್ನು ಕಕ್ಷೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಕೂಡ ತಮ್ಮ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಕಕ್ಷೆ ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಕ್ಷೆಯು ಅತಿ ಉದ್ದವಾದ ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷಾ ಅವಧಿಯು ಅತಿ ದೀರ್ಘವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ7ರಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ತಮ್ಮ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಬಾರಿ ಸುತ್ತಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ಕಕ್ಷಾ ಅವಧಿ ಎಂದು



ಚಿತ್ರ 7: ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯ ಪರಿಚಯ

ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಕಕ್ಷಾ ಅವಧಿಯು ಕೆಲ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸಾವಿರಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ಇತರ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ನೂರಾರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳನ್ನು

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕುತೂಹಲದ ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ, ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸೂರ್ಯನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪವೆಂದರೆ ಕೆಲ ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮೀಗಳು ಮತ್ತು ಕಕ್ಷೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹಲವಾರು ಬಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯ ಅವಧಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

• ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳು - ಇವು 200 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕಕ್ಷಾ ಅವಧಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷಾ ಪರಿಧಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 10 ಖಗೋಳಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 20 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕಕ್ಷಾ ಅವಧಿ ಹೊಂದಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಗುರುಗ್ರಹ ಸಂಬಂಧಿ (jupiter family comets) ಧೂಮಕೇತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಕೈಪರ್ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ

ಉಗಮಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. 20ವರ್ಷದಿಂದ 200 ವರ್ಷದ ವರೆಗೆ ಕಕ್ಷಾ ಅವಧಿ ಹೊಂದಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಹ್ಯಾಲಿ ರೀತಿಯ (Hally type comets) ಧೂಮಕೇತುಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಊರ್ಟ್ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಉಗಮಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 8ರಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಉಗಮ ತಾಣಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

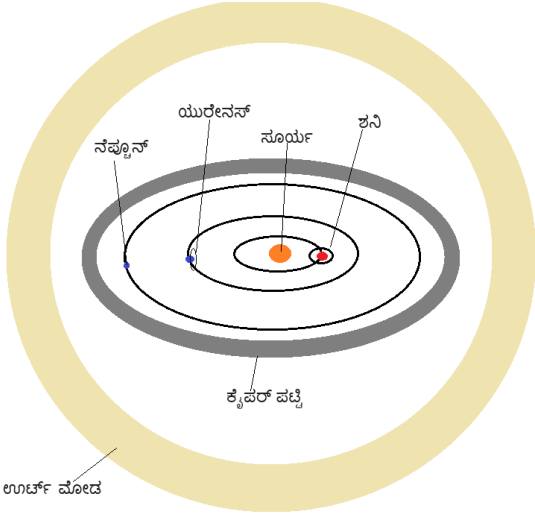
• ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳು - ಇವುಗಳನ್ನು ಬಹುತೇಕ ಐಸೋಟ್ರೊಪಿಕ್ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ದೀರ್ಘವೃತ್ತವು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಬೃಹತ್ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು.



ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುವನ್ನು 'ಪೆರಿಹೆಲಿಯನ್'(Perihelion) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅತ್ಯಂತ ದೂರದ ಬಿಂದುವನ್ನು 'ಅಫೆಲಿಯನ್'(aphelion) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಸಾವಿರಾರು ಖಗೋಳಮಾನವನ್ನು ತಲುಪಬಹುದು. ಅದು ಅವುಗಳನ್ನು ಕುಬ್ಜ ಗ್ರಹವಾದ ಪ್ಲುಟೊದ ಕಕ್ಷೆಯ ಆಚೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 8: ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಉಗಮ ತಾಣಗಳು

ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸಲು 200 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯ ವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಆಗಮನವನ್ನು ಮೊದಲೇ ಊಹಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳು ಈ ಮೊದಲು ಹಾದುಹೋಗಿವೆ. ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಆಗಮನವನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸುಮಾರು 1 ಲಕ್ಷ ಖಗೋಳ ಮಾನಗಳಷ್ಟು ದೂರವಿರುವ ಊರ್ತ್ ಮೋಡ ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಊರ್ತ್ ಮೋಡದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪ್ರವಾಸವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು 30 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸುರಕ್ಷಿತ ದೂರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಧೂಮಕೇತು ಹ್ಯಾಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವೆಂದರೆ 89 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸನ್‌ಗ್ರೇಜರ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು

ಪ್ರಭೇದದ ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಅವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಒಡೆದು ಆವಿಯಾಗುವಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಾಗ ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳ ಆಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಬಹುದು. ಅದು ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ತರಬಲ್ಲದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗುರುಗ್ರಹವು ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಅದರ ಸಮೀಪ



ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಹ್ಯಾಲಿ ಕಾಮೆಟ್ ಪ್ರತಿ 75 ಅಥವಾ 76 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಟೋಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಓರಿಯಾನಿಡ್ ಉಲ್ಕಾಪಾತಕ್ಕೆ ಇದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇದು ಕೊನೆಯ ಬಾರಿಗೆ ಎಪ್ರಿಲ್ 1986 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಮುಂದೆ ಯಾವಾಗ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವೇ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ನೋಡಿ. (ಉತ್ತರ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ)

ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಅದರ ಆಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಅದರತ್ತ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅವು ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಚೂರುಚೂರಾಗಬಹುದು. ಶೂಮೇಕರ್-ಲೆವಿ9 ಧೂಮಕೇತುವು ಜುಲೈ 1994ರಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ 20 ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಇದು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಅಂತರಗ್ರಹ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಅದ್ಭುತ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಧೂಮಕೇತು ಲೀನಿಯರ್(LINEAR) ಸಹ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯಿತು.

ಈ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ? ಎಲ್ಲಿ ಉಗಮಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ? ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರಿಯೋಣ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಎರಡು ಉತ್ತರಗಳಿವೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಕೈಪರ್



ಗುರುಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಲ 24.79 ಮೀ/ಸೆ² ನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಗಿಂತ (9.8 ಮೀ/ಸೆ²) 2.5 ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕ.

ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಊರ್ತ್ ಮೋಡ ಎನ್ನುವ ಎರಡು ಜಾಗಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ.

ಕೈಪರ್ ಪಟ್ಟಿ(ಬೆಲ್ಟ್): ಕೈಪರ್ ಪಟ್ಟಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದ್ದು ಅದು ನೆಪ್ಚೂನ್‌ನ ಕಕ್ಷೆಯ ಆಚೆಗೆ ಇದೆ. ಇದು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದು. ಕೈಪರ್ ಪಟ್ಟಿಯು ಕುಬ್ಜ ಗ್ರಹಗಳಾದ ಪ್ಲುಟೊ ಮತ್ತು ಎರಿಸ್‌ನಂತಹ ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಹಿಮಾವೃತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯು ಸೂರ್ಯನಿಂದ 30 ಖಗೋಳಮಾನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಆರಂಭಗೊಂಡು, 50 ಖಗೋಳಮಾನ ದೂರದವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ.

ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಕೈಪರ್ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ. ಕೈಪರ್ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸೌರಮಂಡಲದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಹತ್ತಿರ ತರುವ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಊರ್ತ್ ಮೋಡ(ಕ್ಲೌಡ್): ಊರ್ತ್ ಮೋಡ ಕೈಪರ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಆಚೆಗೆ ಇದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಊರ್ತ್ ಮೋಡ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಶತಕೋಟಿ

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂಗ್ರಹವಿದೆ ಎಂದು ನಂಬುತ್ತಾರೆ. ಊರ್ತ್ ಮೋಡದ ಹೊರಗಿನ ಮಿತಿಯು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಹೊರಗಿನ ಗಡಿಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತದೆ. ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಊರ್ತ್ ಮೋಡದಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತಲು ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಊರ್ತ್ ಮೋಡ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಖಗೋಳ ಮಾನದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ.

4. ಜೀವಕುಲದ ಮೇಲೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಪ್ರಭಾವ:

ಈ ಸಣ್ಣ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳು ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅನೇಕ ನಿಗೂಢಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲದು. ಅದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಚಿತ್ತ ಅದರತ್ತ. ಅವು ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಸುಳಿವುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸುಮಾರು 4.6 ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಹುಟ್ಟಿನಿಂದ ಉಳಿದ ಅವಶೇಷಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಪ್ಪು

ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಲೇಪಿತವಾದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಂದಿರಬಹುದು. ತನ್ಮೂಲಕ ಜೀವದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಅನೇಕ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಅವುಗಳ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದವು. ಈ ಘಟನೆ ಸುಮಾರು 4 ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಂಭವಿಸಿತು. ಅವು ಭೂಮಿಯ ಸಾಗರಗಳನ್ನು ತುಂಬುವಷ್ಟು ಅಥವಾ ಅದರ ಒಂದು ಗಣನೀಯ ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಿವೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಸುಮಾರು 66 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇದ್ದ ಡೈನೋಸಾರ್‌ಗಳು ಏಕಾಏಕಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದವು. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಚಿಕ್ಕುಲಬ್ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಅಥವಾ ಧೂಮಕೇತು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸೈಕ್ಲಿಕ್ ಆರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಅದು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಅಥವಾ ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳು ಜೀವನದ ಪೂರ್ವಗಾಮಿಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಜೀವವನ್ನೇ ಭೂಮಿಗೆ ತಂದಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಊಹೆಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ದೀರ್ಘ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತಲುಪಿಸಿವೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಅವೇ ಇಂದು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

5. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆ:

ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಬರಿಕಣ್ಣಿನಿಂದಲೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ವೈಡ್-ಫೀಲ್ಡ್ ದುರ್ಬೀನು ಬಳಸಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆದು ಅದರ ಮೂಲಕವೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಈ ಉಪಕರಣಗಳೇ ಇಲ್ಲದೇ ನೀವೂ ಕೂಡ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು

ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದರೆ, ಈಗಾಗಲೇ ಉಪಗ್ರಹ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳು ಸೆರೆಹಿಡಿದಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕು. ತನ್ಮೂಲಕ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಹವ್ಯಾಸಿ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಸೋಹೋ(SOHO)ನಂತಹ ಕೆಲವು ಉಪಗ್ರಹ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಆನ್‌ಲೈನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸನ್‌ಗ್ರೇಜಿಂಗ್ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು.

ಪೋಲಿಷ್ ಹವ್ಯಾಸಿ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮೈಕೆಲ್ ಕುಸಿಯಾಕ್ ಅವರು 26 ಡಿಸೆಂಬರ್ 2010 ರಂದು ಸೋಹೋವನ್ನು ಬಳಸಿ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದು ಸೋಹೋವನ್ನು ಬಳಸಿ



ಸೋಹೋ(Solar and Heliospheric observatory): ಯುರೋಪಿಯನ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದ ಉಪಗ್ರಹ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಗೋಳದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ 2000ನೇ ಧೂಮಕೇತು. ಹೇಲ್-ಬಾಪ್ ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಬ್ಬರೂ ಕೂಡ ಹವ್ಯಾಸಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರು.

ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಸವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನಾಸಾದ ಡೀಪ್ ಸ್ಪೇಸ್ 1 ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯು 2001 ರಲ್ಲಿ ಬೊರೆಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸಮೀಪ ಹಾರಿತು ಮತ್ತು ಅದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯಿತು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸುಮಾರು 8 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಕಕ್ಷೆಯಾಚೆಯಿಂದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಿದ ಮೊದಲ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಸ್ಪಾರ್ಡಸ್ಕ್



ಹೇಲ್-ಬಾಪ್ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು 1995 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದ ಅಲನ್ ಹೇಲ್ ಮತ್ತು ಅರಿಜೋನಾದ ಥಾಮಸ್ ಬಾಪ್ ಅವರು ಗುರುಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಆಗಿದೆ. 2004ರಲ್ಲಿ ಸ್ಪಾರ್ಡಸ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯು ವೈಲ್ಡ್-2 ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅತಿಸಮೀಪ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿತು. ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದ ಏರೋಜೆಲ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಮತ್ತು ಅಂತರತಾರಾ (interstellar) ಧೂಳುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿತು. ಸತತ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅದು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿತು. ಬಳಿಕ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಉತಾಹ್ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಿತು. ಸ್ಪಾರ್ಡಸ್ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ದೊರೆತ ಮಾದರಿಗಳು, ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಆರಂಭಿಕ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಿತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಊಹೆಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ವಿಶ್ವ ರೂಪುಗೊಂಡಿರಬಹುದು ಎಂದು ಸಂಕೇತಿಸಿತು. ಸ್ಪಾರ್ಡಸ್ ಮಾದರಿಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮೂಲತಃ ಯೋಚಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಳಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಖನಿಜಗಳು, ಈ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಇದು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು,

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡ ಹೊರಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಾರ್ಡಸ್ಸ್ ಉಪಗ್ರಹವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು.

- ಧೂಮಕೇತು ಮತ್ತು ಅಂತರತಾರಾ ಧೂಳು ವಿಶ್ಲೇಷಕ
- ಧೂಳು ಪರಿವೀಕ್ಷಕ
- ಏರೋಜೆಲ್ ತುಣುಕು ಸಂಗ್ರಾಹಕ
- ಪಥ ನಿರ್ದೇಶನ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕ

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಯೋಜನೆ ನಾಸಾದ ಡೀಪ್ ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್. ಇದು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸಮೀಪ ಹಾರಿಹೋಗುವ (Flyby) ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ. ಇದು ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನನ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು (ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟರ್) ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ಜುಲೈ 2005 ರಲ್ಲಿ, ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದಂತೆ ಈ ಉತ್ಪನ್ನನ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಧೂಮಕೇತು ಟೆಂಪಲ್ 1 ರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಈ ಉತ್ಪನ್ನನ ಯಂತ್ರವು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ, ಪುಡಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿತು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು

ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಿತು. ಪ್ಲೆಬೈ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಎರಡು ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಮೀಟರ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅನೇಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಾಯಿತು.

ಯಶಸ್ವಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳ ನಂತರ, ಡೀಪ್ ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಟಾರ್‌ಡಸ್ಟ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಭಿಯಾನ ರೋಸೆಟ್ಟಾ-ಫಿಲೆ. ಈ ಅಭಿಯಾನ ರೋಸೆಟ್ಟಾ ಎಂಬ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಫಿಲೆ ಎಂಬ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ಧೂಮಕೇತುವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಕಾಲೂರಿದ ಹಿರಿಮೆ ಈ ಅಭಿಯಾನದ್ದು. 67ಪಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮೇಲೆ "ಫಿಲೆ" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಇಳಿಸಿ ಈ ಗರಿಮೆಯನ್ನು ತನ್ನ ಮುಡಿಗೇರಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇದು ತನ್ನ ಸೀಮಿತ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿತು.

ಕುರು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಮಾರ್ಚ್ 2 2004ರಂದು ಉಡಾವಣೆಗೊಂಡ ಈ ನೌಕೆ 10 ವರ್ಷ 5 ತಿಂಗಳ ದೀರ್ಘ ಪ್ರಯಾಣದ ಬಳಿಕ 2014ರಲ್ಲಿ 67ಪಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಲುಪಿತು. ನಂತರದ 2-3 ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಜಾಗ ಹುಡುಕಿತು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ರೊಸೆಟ್ಟಾ ತನ್ನಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿತು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ "ಅಗಿಲ್ವಿಯ" ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಫಿಲೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವ ತೀರ್ಮಾನ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಕೆಲ ಅಡಚಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅದು ಪೂರ್ವನಿರ್ಧಾರಿತ ಜಾಗದಿಂದ ಸುಮಾರು 1 ಕಿ. ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಾಲೂರಿತು. ಅದೊಂದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ತಲುಪದ ಕಿರಿದಾದ ಕಂದರ. ಹಾಗಾಗಿ ತನ್ನ ಜೀವಿತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲು ಅದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತನ್ನ ಕೊನೆ ಕ್ಷಣದವರೆಗೂ, (ಮೂರು ದಿನಗಳ ಕಾಲ) ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿತು. ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದ ಕ್ಯಾಮರಾದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವ ಅನೇಕ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಆರ್ಬಿಟರ್ ಮೂಲಕ

ಭೂಮಿಗೆ ರವಾನಿಸಿತು. ಅಲ್ಲಿನ ನೆಲದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ, ಯಾವ ಯಾವ ಖನಿಜಗಳು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇವೆ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿನ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಬಳಿಕ ಅದು ತನ್ನ ಮಾತೃನೌಕೆಯಿಂದ ಸಂಪರ್ಕ ಕಳೆದು ಕೊಂಡಿತು. ಏಳು ತಿಂಗಳ ಬಳಿಕ ಮತ್ತೆ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧಿಸಲು ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಆಗ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ದಿನಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆರು ಬಾರಿ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ ರವಾನೆ ಮಾಡಿತು. ತದನಂತರ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು.

ಇದೇ ರೀತಿ ಅನೇಕ ಉಪಗ್ರಹ ಯೋಜನೆಗಳು ನಮಗೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಹಾಯಮಾಡಿವೆ. ಆದರೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಸಾಗರದ ಒಂದು ಬಿಂದು ಮಾತ್ರ. ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಇನ್ನೂ ಅಗಾಧ. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಭವಿಷ್ಯದ ಅನೇಕ ಯೋಜನೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ವಿವಿಧ ಉಪಗ್ರಹ ಯೋಜನೆಗಳ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಚಿತ್ರ 4, 5, 6 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

6. ಉಪಸಂಹಾರ:

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ನಿಗೂಢಗಳನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಶ್ವದ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲದು. ಸೃಷ್ಟಿಯ ಅಳಿವು ಉಳಿವಿನ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಅದರಿಂದ ನಾವು ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿಯಬಹುದು. ಜಗವನ್ನು ಅರಿತು ಜಗವನುಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಯಶಕಾಣಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸೋಣ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆ ಕೈಜೋಡಿಸುವುದೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯಲಿ ಮತ್ತು ಯಶಕಾಣಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.



ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು 2061 ರ ಜುಲೈನಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ
2022ರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

1. ಇಸ್ರೋ-ಸಾಧನೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ
ಲೇಖಕರು: ಡಾ. ಬಿ ರಾ ನಾಗೇಂದ್ರ
2. ರಾಕೆಟ್: ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ರಹದಾರಿ
ಲೇಖಕರು: ಶ್ರೀ ಆನಂದ ಎಸ್
3. ಡಾ. ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿ
ಲೇಖಕರು: ಶ್ರೀಮತಿ ಪ್ರಿಯಾಂಕ ವಿ
4. ಪ್ಲೊ ಸತೀಶ್ ಧವನ್
(ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಗುರು, ಸಂಶೋಧಕ, ಚಿಂತಕ, ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ)
ಲೇಖಕರು: ಶ್ರೀ ಪ್ರಸಾದ್ ಬಿ ಎಸ್
5. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತ್ಯಾಜ್ಯ
ಲೇಖಕರು: ಶ್ರೀ ಶಿವಪ್ರಕಾಶ್ ಬಿ
6. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ
ಲೇಖಕರು: ಶ್ರೀಮತಿ ಉಮಾ ಬಿ ಆರ್
7. ಧೂಮಕೇತುಗಳು-ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಅತಿಥಿಗಳು
ಲೇಖಕರು: ಶ್ರೀಮತಿ ಸೌಭಾಗ್ಯ

ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

ಸಂಪಾದಕೀಯ ಸಮಿತಿ

ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ಸಮಿತಿ

ರಾಮನಗೌಡ ವಿ ನಾಡಗೌಡ ..ಅಧ್ಯಕ್ಷರು
ಸುರೇಶಕುಮಾರ್ ಹೆಚ್ ಎನ್
ಉಷಾ ಬಂಡಿವಾಡ್
ಶಿವಪ್ರಕಾಶ ಬಿ
ರಮೇಶ ನಾಯ್ಡು ವಿ
ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಪ್ರಸಾದ್ ಕೆ
ಜಯಸಿಂಹ ಪಿ
ವಿಠಲ್ ಮೇತ್ರಿ
ಜಗದೀಶ ಬಾಬು ಬಿ ಎಸ್
ಮುರಳೀಧರ ಕೆ ವಿ
ಉಮಾ ಬಿ ಆರ್
ಡಾ. ನಾಗೇಂದ್ರ ಬೆ ರಾ
ಆನಂದ ಎಸ್
ಚಂದ್ರಿಕಾ ಜಿ ಎಲ್
ಪ್ರಿಯಾಂಕ ವಿ
ಸೌಭಾಗ್ಯ ..ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ

ಶ್ರೇಯಲಾ ರತ್ನಾಕರ ..ಅಧ್ಯಕ್ಷರು
ವಿಠಲ್ ಮೇತ್ರಿ
ಸತ್ಯನಾರಾಯಣ ಪಿ
ಶ್ರೀರಾಮ್ ಕೆ ಎಸ್
ಸಂಜೀವ್ ಕುಮಾರ್ ಕೆ ಎಸ್.
ಕಟ್ಟಿಮನಿ ಎಸ್ ಎಂ
ಮಾಲತಿ ಎಸ್
ಪ್ರಶಾಂತ್ ಡಿ. ಬಾಗಲಕೋಟ್
ಪ್ರಸಾದ್ ಬಿ ಎಸ್
ವಾಸುದೇವಮೂರ್ತಿ ಸಿ ಎನ್
ಪ್ರಶಾಂತ್ ಎ ಆರ್
ಸುರೇಶ್ ಎಂ. ಹೆಬ್ಬಳ್ಳಿ
ಸೌರಭ್ ಗುಪ್ತ
ಚಂದ್ರಿಕಾ ಜಿ ಎಲ್
ನಳಿನಿ ಇ ಕೆ
ಸುಮಾ ಉಮೇಶ್ ..ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ



ಶ್ರೀಮತಿ ಸೌಭಾಗ್ಯರವರು
2005ರಿಂದ ಯು ಆರ್ ರಾವ್
ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರದ ನಿಯಂತ್ರಣ
ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ
ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು

ಮಣಿಪಾಲ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಮತ್ತು
ಸಂವಹನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಿ.ಇ ಪದವಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತಾರೆ.

ಸೌಭಾಗ್ಯರವರು ಇಸ್ರೋ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ
ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ನೋಡನ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ
ಇಸ್ರೋ ಟೀಮ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವರು
ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹದಿನೈದಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ
ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಬಾಲಬಾಲೆಯರಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

ಯು ಆರ್ ರಾವ್ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರ, ಬೆಂಗಳೂರು-17