16

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ

ನಿಮ್ಮ ಆಟದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾದ ಬ್ಯಾಟರಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ಇತರೆ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪವಾಗಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣಾ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಮನೆಗೆ ಹಲವು ಸಾಧನಗಳ ಮೂಲಕ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಟನ್‌ನಿಂದ ನಮ್ಮ ಹಲವು ಕಾರ್ಯಗಳು ಸುಲಲಿತವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ನಮಗೆ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ದೊಡ್ಡ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ, ಸಾಧನಗಳಿಗೆ, ಮನೆಯ ಹಾಗೂ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರೇಡಿಯೋ ಸೆಟ್, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್, ದೂರದರ್ಶನ, ವ್ಯಾಕ್ಯೂಮ್ ಕ್ಲೀನರ್‌ಗಳು, ವಾಷಿಂಗ್ ಮಿಷಿನ್‌ಗಳು, ಮಿಕ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೈಂಡರ್‌ಗಳು, ಕ್ಷ–ಕಿರಣ ಯಂತ್ರಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ರೈಲು ಇತ್ಯಾದಿ. ಈಗಿನ ಯುಗದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಊಹಿಸುವುದೂ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೇ ಅವಧಿಗಳವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದ ಜೀವನವು ನೀರಿಲ್ಲದ ಮೀನಿನಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಗುಣ ಮತ್ತು ಅದು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ.

ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಈ ಅಧ್ಯಾಯ ಮುಗಿದ ನಂತರ ನೀವು ಹೀಗೆ ಸಮರ್ಥರಾಗುವಿರಿ.

- ☆ ದಿನ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಿರಿ.
- ☆ ಎರಡು ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ಕೂಲಾಮ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್, ವಿದ್ಯುತ್‌ವಿಭವ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಓಮನ ನಿಯಮದ ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡುವಿರಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ವಾಹಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಅನೇಕ ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಗಳ ರೋಧಗಳ ಸಮಾನುಗುಣದ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ.
- ☆ ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಶಾಖದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪ್ರಶಂಸುವಿರಿ.
- ☆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಏಕಮಾನವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತಿಳಿಯುವಿರಿ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

16.1 ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಾಗದದ ತುಣುಕುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದಾಗ, ಅವುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಿ. ಆದರೆ ನೀವು ಒಣಗಿದ ಕೂದಲಿಗೆ ಬಾಚಿ ಅದನ್ನು ಕಾಗದದ ತುಣುಕುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದಾಗ, ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದೇನೆಂದರೆ, ಕಾಗದದ ತುಣುಕುಗಳು ಬಾಚಣಿಗೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ? ಇದು ಏಕೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದರೆ, ಶುಷ್ಕ ಕೂದಲಿಗೆ ಬಾಚಣಿಗೆಯಿಂದ ಬಾಚಿದಾಗ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಬಾಚಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ (ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು) ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಅಥವಾ ಬೇರೊಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನೇ ಘರ್ಷಣಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಚಾರವನ್ನು ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

? ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ

ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾಂತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಕ್ರಿ.ಪೂ 6ನೇ ಶತಮಾನ ಅಂದರೆ 2500 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಇದ್ದಿತು. ಗ್ರೀಕ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಥಾಪಕರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾದ, ಮಿಲೆಟಸ್‌ನ ಥೇಲ್ಸನು ಶಿಲಾರಾಳದ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಗೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಅದು ಹಗುರ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಧೂಳು, ಎಲೆಯ ಚೂರು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದನು. ಶಿಲಾರಾಳವು ಹಳದಿ ಅಂಟುವಾಳವಾಗಿದ್ದು, ಬಾಲ್ಟಿಕ್ ಸಮುದ್ರದ ತೀರದಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಶಿಲಾರಾಳಕ್ಕೆ ಗ್ರೀಕ್‌ನ ಹೆಸರು "ಎಲೆಕ್ಟ್ರಮ್". ಈ ಪದವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪದಗಳ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಆದರೂ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಬಗ್ಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದವರು ಡಾ. ವಿಲಿಯಂ ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್. ಇವರು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ರಾಣಿ ಎಲಿಜಬೆತ್–1 ರ ಖಾಸಗಿ ವೈದ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ಡಾ. ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಗಾಜಿನ ದಂಡವನ್ನು ರೇಷ್ಮೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಜ್ಜುವುದು, ರಬ್ಬರ್ ಶೂಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಕಾರ್ಪೆಟ್ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಇವುಗಳಿಂದ ಆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದವು. ಡಾ. ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಶಿಲಾರಾಳದ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುವನ್ನು "ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್" ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದನು. ಇದನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಕ್ರಮೇಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ತಿಳಿಸಿದನು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.1

ಒಂದು ದಿನ ಡಾಲಿ ಮತ್ತು ಜಾಲಿ ಇಬ್ಬರೂ ಓದುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಡಾಲಿಯು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹರಡಿದಳು ಮತ್ತು ತನ್ನ ಸಹೋದರಿ ಜಾಲಿಗೆ ಲೇಖನಿ ಅಥವಾ ಬಲೂನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವಂತೆ ಹೇಳಿದನು. ಜಾಲಿಯು ಲೇಖನಿಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಚೂರಿನ ಹತ್ತಿರ ತಂದಾಗ, ಕಾಗದದ ತುಣುಕುಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಲಿಲ್ಲ. ನಂತರ ಬಲೂನಿನಿಂದ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗಲೂ, ಯಾವುದೇ ತರಹದ ಮ್ಯಾಜಿಕ್ ತೋರಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲಾ ಜಾಲಿಯು ಈ ಮೇಜಿನಾಟವನ್ನು ಡಾಲಿಯೇ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಲು ತಿಳಿಸಿದಳು. ಆಗ ಡಾಲಿಯು ಲೇಖನಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ತನ್ನ ಉಣ್ಣೆ ಬಟ್ಟೆಗೆ ಉಜ್ಜಿದಳು. ಹೀಗೆ ಉಜ್ಜಿದ ನಂತರ ಲೇಖನಿಯನ್ನು ಕಾಗದದ ತುಣುಕಿನ ಹತ್ತಿರ ತಂದಾಗ ಅವು ಲೇಖನಿಯ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡವು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಜಾಲಿಗೆ ಮೋಜನ್ನು ತಂದಿತು. ವಿಷಯವನ್ನು ತನ್ನ ತಾಯಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಓಡಿದಳು. ತಾಯಿಯೂ ಬಂದ ನಂತರ ಅವರಿಬ್ಬರ ಮುಂದೆ ಡಾಲಿಯು ಗಾಳಿ

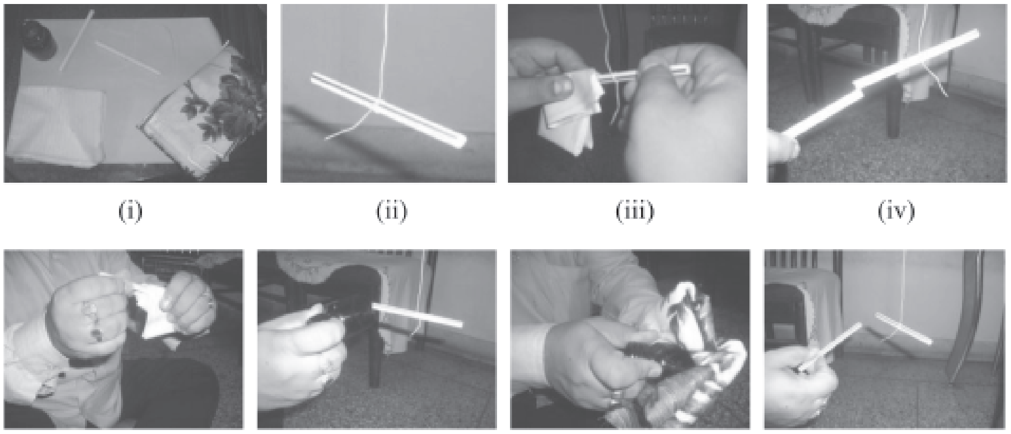
ತುಂಬಿದ ಬಲೂನನ್ನು ತನ್ನ ಶುಷ್ಕ ಕೂದಲಿಗೆ ಉಜ್ಜಿ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳ ಹತ್ತಿರ ತಂದಾಗ, ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳು ಬಲೂನಿನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡವು. ಈಗ ಡಾಲಿಯು ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನನ್ನು ತನ್ನ ಹಸ್ತಗಳ ನಡುವೆ ಲೇಖನಿಯನ್ನಿಟ್ಟು (ಉರುಳಿಸಿ)ದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳ ಹತ್ತಿರ ತಂದಾಗ ಯಾವುದೇ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಲೇಖನಿಯು ಆಕರ್ಷಿಸಲಿಲ್ಲ. ಜಾಲಿಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಾಯಾಜಾಲದ ಜೊತೆಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶಗಳೂ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಳು ಉಜ್ಜಿದ ಲೇಖನಿ/ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನು ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಉಜ್ಜುವುದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಅವುಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದಳು. ಹಸ್ತಗಳ ನಡುವೆ ಲೇಖನಿಯನ್ನು ಉರುಳಿಸಿದಾಗ, ಲೇಖನಿಯು ತನ್ನ ಆಕರ್ಷಣೆ ಗುಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಅವು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ವಾಹಕದಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕಿರುವ ಕಾಯಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿ ಸೋರಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗುವುದೇನೆಂದರೆ, ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಜು ಅಥವಾ ಶಿಲಾರಾಳದಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಅವು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಪದೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಾಗ, ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಅಲೋಹದ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದೇಹದಿಂದ ಹರಿದು ಭೂಮಿಗೆ ಸೋರಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.2

ಸ್ಟ್ರಾ ಅಥವಾ ಪೇಯವನ್ನು ಹೀರುವ ಎರಡು ಕೊಳವೆ, ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳು, ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯ ತುಂಡು, ಎರಡು ದಾರದ ತುಂಡುಗಳು(~50 ಸೆಂಮೀ) ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲ್, ಸಣ್ಣ ಸೆಲೋಟೇಪಿನ ತುಂಡು ಮತ್ತು ಕತ್ತರಿ ಇವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಒಂದು ಸ್ಟ್ರಾ(ಪೇಯ ಹೀರುವ ಕೊಳವೆ) ವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಮೇಜಿನ ಒಂದು ಅಂಚಿನಿಂದ ಸೆಲೋಟೇಪಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೂಗುಹಾಕಿ. ಅದು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗುವಂತೆ ಬಿಡಿ ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು (ಸ್ಟ್ರಾ) ನೇತು ಹಾಕಿದ ಸ್ಟ್ರಾ ಹತ್ತಿರ ತನ್ನಿ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮ ಗುರುತಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.



(i) (ii) (iii) (iv) (v) (vi) (vii) (viii)

ಮುಂದುವರಿದು, ನೇತುಹಾಕಿದ ಸ್ಟ್ರಾವನ್ನು ಕಾಗದದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಮತ್ತು ಈ ಸ್ಟ್ರಾವನ್ನು ನೇತುಹಾಕಿದ ಸ್ಟ್ರಾ ಹತ್ತಿರ ತನ್ನಿ, ಈಗ ನೇತುಹಾಕಿದ ಸ್ಟ್ರಾವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದೇನೆಂದರೆ, ನೇತು ಹಾಕಿದ ಸ್ಟ್ರಾವು ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಟ್ರಾದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ನಂತರ ಎರಡನೆಯ ಸ್ಟ್ರಾವನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಗದದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಮತ್ತು ನೇತುಹಾಕಿದ ಸ್ಟ್ರಾದ ಬಳಿಗೆ ತನ್ನಿ. ಈ ಎರಡೂ ಸ್ಟ್ರಾಗಳ ನಡುವೆ ಜರುಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ನೇತುಹಾಕಿದ ಸ್ಟ್ರಾವು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ನಂತರ ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯ ತುಂಡಿನೊಂದಿಗೆ ಉಜ್ಜಿ ಅದನ್ನು ನೇತುಹಾಕಿದ ಕೊಳವೆಯ ಬಳಿ ತನ್ನಿ ಈಗ ಕೊಳವೆ ಹಾಗೂ ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯು ನೇತುಹಾಕಿದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಕರ್ಷಣ ಬಲ   ವಿಕರ್ಷಣ ಬಲ   ವಿಕರ್ಷಣ ಬಲ

ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಿ? ಆವೇಶವಿಲ್ಲದ ಎರಡು ಕೊಳವೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.

ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆಂದರೆ, ಆವೇಶವುಳ್ಳ ಎರಡು ಸ್ಟ್ರಾಗಳು (ಕೊಳವೆಗಳು) ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವುಳ್ಳ ಕೊಳವೆ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ನಾವು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ,

1. ಎರಡು ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು (ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು, ಕಾಗದದಿಂದ ಸ್ಟ್ರಾವನ್ನು ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳಿಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಮಗೆ ಮನದಟ್ಟಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಧನಾವೇಶ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಸ್ಟ್ರಾವು (ಕೊಳವೆ) ಪಡೆದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಕ್ಕಿಂತ ವಿರುದ್ಧ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
3. ಸಜಾತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೆಯೇ ವಿಜಾತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

16.1.1 ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಸ್ವಭಾವ

ನೆಲಹಾಸಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ನಂತರ ಲೋಹದ ಬಾಗಿಲಿನ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಆತಂಕವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿರುವಿರಾ? ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳಾದ ರಬ್ಬರ್, ನೈಲಾನ್, ಉಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಪಾಲಿಯಸ್ಟರ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ನೆಲಹಾಸಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಗ, ನಮ್ಮ ಚಪ್ಪಲಿಯ ಪಾದ ಮತ್ತು ನೆಲಹಾಸಿಗೆಯೊಂದಿಗಿನ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಜಾತೀಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಬಾಗಿಲಿನ ಲೋಹದ ಹಿಡಿಯನ್ನು ನಾವು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಲೆ (ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ) ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಬಿಡುತ್ತವೆ.(ಅನೇಕ ಸಾವಿರ ವೋಲ್ಟಾಗಳು ಅಂದರೆ 15000 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು)

ಹಿಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಫೇ ಎಂಬ ಒಬ್ಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ರಾಸಾಯನ ತಜ್ಞ, ಗಾಜಿನ ಸರಳನ್ನು

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ರೇಷ್ಮೆಬಟ್ಟೆಯ ಜೊತೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು, ಎಬೊನೈಟ್ ಸರಳನ್ನು ಉಣ್ಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು. ಡಫೇಯು ಗಾಜಿನ ಸರಳನ್ನು ಮೊದಲ ಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಗುಣಧರ್ಮ (ವಿಟ್ರಿಯಸ್) ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಎಬೊನೈಟ್ ಸರಳನ್ನು ಉಣ್ಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು (ರೆಸಿನಸ್) ಬಟ್ಟೆಯ ಗುಣಧರ್ಮ ಎಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದನು.

ನಂತರ ಅಮೇರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ (1706–1790) ವಿಟ್ರಿಯಸ್ ಪದದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಧನಾಗ್ರ ಎಂದು ಪರಿಚಯಿಸಿ, ರೆಸಿನಸ್ ಪದದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಋಣಾಗ್ರ ಎಂದು ಕರೆದನು. ಇದನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

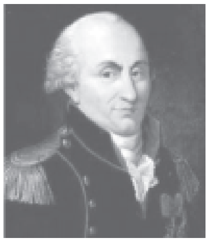
ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಧನ ಮತ್ತು ಋಣಾವೇಶಗಳನ್ನು ಸಮ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಉಜ್ಜುವಿಕೆ ವಿಧಾನವು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಕೇವಲ ಋಣಾವೇಶವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಆದ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಋಣ ಆವೇಶಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆಯಾದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುವು, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಧನಾವೇಶ ಪಡೆದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವು ಋಣಾವೇಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಋಣಾವೇಶವುಳ್ಳದ್ದಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ನಾವು ಹಿಂದೆ ದ್ರವ್ಯವು ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಓದಿದ್ದೇವೆ. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಹೊಂದಿರದ ಕಾಯವು ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ತಮ್ಮ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದಾಗ, ಯಾವ ವಸ್ತುವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೋ ಅದು ಧನಾವೇಶವುಳ್ಳದ್ದಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡ ವಸ್ತುವು ಋಣಾವೇಶವುಳ್ಳದ್ದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಧನಾವೇಶಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಬಂಧಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮದ ಹೇಳಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ "ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಕಾಯಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂವಹನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಒಂದು ಕಾಯದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಯಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದ್ದು ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ".

ಕೂಲಾಮ್ ನಿಯಮವು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲವನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದವರು ಫ್ರಂಚ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಿ ಕೂಲಾಮ್.

ಕೂಲಾಮ್‌ನು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿಯಮದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಿದನು. ಇದನ್ನು ಕೂಲಾಮ್‌ನ ನಿಯಮ ಎನ್ನುವರು.

ಕೂಲಾಮ್‌ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ "ಎರಡು ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಅಥವಾ ವಿಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಎರಡು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ಒಟ್ಟು ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ".



ಕೂಲಾಮ್
(1736–1806)

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಒಂದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'q_1' ಅನ್ನು ಅದೇ ರೀತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'q_2' ನಿಂದ 'r' ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಣಾ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

$$F = \frac{Kq_1\, q_2}{r^2}$$

ಇಲ್ಲಿ 'K' ಯು ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಶವಾಗಿದ್ದು, ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಇರುವ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. S.I ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ $K = 9x10^9\ N\ m^2c^{-2}$ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ) ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು ಅಧಿಕ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ S.I ಮಾನವು ಕೂಲಾಮ್ ಇದನ್ನು 'C' ನಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಚಿತ್ರ 16.1 : ಎರಡು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು 'r' ದೂರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಟ್ಟಾಗ

$q_1 = q_2 = 1C\ ,\ \ r = 1m$

$$F = \frac{9 \times 109\ NM^2C^{-2} \times 1C \times 1C}{(1m)^2} = 9 \times 10^{-9}\ N$$

ಆದ್ದರಿಂದ IC ಯು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಸಜಾತೀಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು 1 ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, IN ಬಲದಷ್ಟು ವಿಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲವು ಎರಡು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಸಜಾತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ನಡುವೆ ವಿಕರ್ಷಣಾ ಬಲ (ಚಿನ್ಹೆಯಲ್ಲಿ ಧನಾವೇಶವುಳ್ಳದ್ದು) ಹಾಗೂ ವಿಜಾತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ (ಚಿನ್ಹೆಯಲ್ಲಿ ಋಣಾವೇಶವುಳ್ಳದ್ದು) ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

16.2 ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರ

ಗಾಜಿನ ಸರಳಿನಂತಹ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ನೀಡಿ(ಧನಾವೇಶ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ). ಆಕಾಯವು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ನೀವೀಗ ಅದೇ ಗುಣವಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಬಯಸಿದರೆ, ಆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು ಈಗಾಗಲೇ ಇರುವುದರಿಂದ ವಿಕರ್ಷಣಾಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಕರ್ಷಣಾಬಲವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಹೊರಗಿನ ಸಾಧನವು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಯವು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಒಂದು ಕಾಯವನ್ನು ಗುರುತ್ವ ಬಲದ ವಿರುದ್ದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಜರುಗುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತ ಶಕ್ತಿಯು ಗುರುತ್ವ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿ (ವಿಭವಶಕ್ತಿ)ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈಗ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು 'q' ಆಗಿರಲಿ ಅದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'Q' ಮುಖದ ಕಡೆಗೆ 'r' ದೂರದಷ್ಟು ಚಲಿಸಿದೆ, ಅದರ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'q' ನಿಂದ ಪಡೆದದ್ದನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$U = \frac{kQq}{r}$$

ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಾಮಿಪ್ಯವಿರುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ (ಅಥವಾ ವಿಭವ) ವನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

"ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಅನಂತದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಯಾವುದೇ ನಿಗದಿತ ಬಿಂದುವಿಗೆ ತರುವಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿಗದಿತ ಬಿಂದುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಎನ್ನುವರು".

ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'q' ವನ್ನು ಅನಂತದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಸಮೀಪದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಮೂಲ 'Q' ಗೆ ತರಲು ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸ 'w' ಆದರೆ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'Q' ನಿಂದ ಬಿಂದುವಿನ ವಿಭವ 'V' ಯು

$$V = \frac{W}{q} \quad \text{ಅಥವಾ} \quad \frac{U}{q} = \frac{kO}{r}$$

ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವವು ಅದಿಶ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ (ಇದು ಕೇವಲ ಪರಿಮಾಣ ಹೊಂದಿದ್ದು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ) ಇದರ S.I ಏಕಮಾನ ಜೂಲ್/ಕೊಲಾಮ್ ($J.C^{-1}$) ಅಥವಾ ವೊಲ್ಟಾ (V). ಇದನ್ನು ಇಟಾಲಿಯನ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಅಲೆಸ್ಸಾಂಡ್ರೋ ವೋಲ್ಟಾ (1745–1827)ನ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ವಿಭವವು IV ಆದರೆ, +IC ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು D ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿ IJ ನಷ್ಟು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ D ಬಿಂದುವಿನ ವಿಭವವು IV ಅಂದರೆ IC ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಅನಂತದಿಂದ D ಬಿಂದುವಿಗೆ ತರಲು ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸ IJ ಆಗಿದೆ.

ಅಂದರೆ, $$1 \text{ ವೋಲ್ಟ್} = \frac{1 \text{ ಜೂಲ್}}{1 \text{ ಕೊಲಾಮ್}}$$

ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'q' ನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇರಿಸಿದೆ ಎಂತಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ.

ಚಿತ್ರ 16.2: ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'q' ವು ಅನಂತದಿಂದ 'B' ಗೆ ಅಥವಾ 'c' ಗೆ

ಚಿತ್ರ 16.2 ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'q' ವು ಅನಂತದಿಂದ 'B' ಗೆ ಅಥವಾ 'C' ಗೆ ಈಗ 'B' ಮತ್ತು 'C' ಗಳು ಎರಡು ಬಿಂದುಗಾಳಾಗಿದ್ದು, 'B'ಯು 'q' ಗೆ 'c' ಗಿಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದೆ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ 'q' ನ್ನು ಅನಂತದಿಂದ 'c' ಗೆ ತಂದಾಗ ಅಥವಾ ಅನಂತದಿಂದ 'B' ಗೆ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಕ್ರಮವಾಗಿ Wc ಮತ್ತು W_B 'B' ಮತ್ತು 'C' ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಭವಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ

$$V_B = \frac{W_B}{q} \quad \text{ಅಥವಾ} \quad V_c = \frac{W_c}{q}$$

V_B ಮತ್ತು V_C ಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಭವಾಂತರಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು

$$V_B - V_c = \frac{W_B - W_c}{q}$$

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

$W_B - W_C$ ಯು ಬಿಂದು ನಿಂದ ಗೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಸಾಗಿಸುವಾಗ ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಾದ 'B' ಮತ್ತು 'C' ಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು ಒಂದು ಏಕಮಾನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಾವನ್ನು ಬಿಂದು 'C' ನಿಂದ ಬಿಂದು 'B' ಗೆ ಚಲಿಸಲು ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿದೆ. ನಾವೀಗ ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ತೋರಿಸಬಹುದು

VB – VC ನ್ನು 'V' ಎಂದೂ ; WB – WC ಯನ್ನು 'W' ಎಂದೂ ಬರೆದಾಗ,

$$\text{ವಿಭವಾಂತರ } V = \frac{\text{ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ (w)}}{\text{ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡ ಮೊತ್ತ (q)}}$$

ವಾಹಕದಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು 1 ವೋಲ್ಟ್ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ, 1 ಕೊಲಾಮ್ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಚಲಿಸಲು ಜರುಗಿದ 1 ಜೂಲ್ ನಷ್ಟು ಕೆಲಸ.

ವಿಭವಾಂತರವು ಅದಿಶ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಳೆಯಬಹುದು. ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಅನ್ನು ಸದಾ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ನಾವು ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 16.3: ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್

ಉದಾ 16.1 : ಎಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸೇರಿ ಒಂದು ಕೂಲಾಮ್ ಆಗುತ್ತದೆ?

ಪರಿಹಾರ : n ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು IC ಆಗಿರಲಿ

(ಏಕೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಅಥವಾ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಕಟ್ಟಬಹುದು)

1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು 1.6×10^{-19} ಸಿ

ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ $q = + n \mid e \mid$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{1}{1.6 \times 10\text{-}19} = 6.25 \times 10^{18} \text{ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು}$$

ಉದಾ 16.2: 3ಸಿ ಇರುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು 24ವಿ ವಿಭವಾಂತರ ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಕಡೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

ಪರಿಹಾರ: ದತ್ತ $q = 3c,\ V = 24V,\ W = ?$

$W = qV$

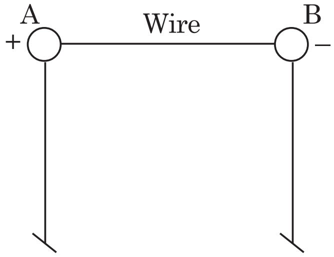
$= 3C \times 24V$

$W = 72J$

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 16.1

1. ಇವುಗಳ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ. (ಎ) ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ (ಬಿ) ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ
2. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸರಳನ್ನು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯ ಚೂರಿಗೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಅದು +10 ಮೈಕ್ರೋ ಕೊಲಾಮ್ ನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನಿಂದ ರೇಷ್ಮೆಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
3. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವುಳ್ಳ ಎರಡು ಚಿಕ್ಕ ಗೋಳಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲವು ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯ ಎರಡರಷ್ಟಿದ್ದಾಗ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?
4. 1 ಮೈಕ್ರೋ (1μc) ಕೊಲಾಮ್ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಣವನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದಿಂದ 50 ಸೆಂ.ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, ಅದು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿ 10ಜೆ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ (ಎ) ಕಣದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ (ಬಿ) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಬೆಲೆ.
5. ಎರಡು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲವು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಎರಡರಷ್ಟಾದಾಗ ಮತು ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾದಾಗ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?
6. ಎರಡು ಲೋಹದ ಗೋಳಗಳು ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಗಳನ್ನು ಎರಡು ಅವಾಹಕ ಪೀಠದ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಚಿತ್ರ 16.4 ರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣಾವೇಶಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಗೊಳಗಳನ್ನು ಲೋಹದ ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 16.4: ಎರಡು ಲೋಹದ ಗೋಳಗಳನ್ನು ಪೀಠದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವುದು

ಎಲಾ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳು / ಸಾಧನಗಳು ಅಂದರೆ ಬಲ್ಬು ಅಥವಾ ಉಷ್ಣೋತ್ಪನ್ನ ಕಾಯಿಲ್ ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಇದು ನದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆಯೇ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಹರಿಯುವ ಪರಿಮಾಣವೇ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

ಅಂದರೆ, $$i = \frac{\text{ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ (Q)}}{\text{ಕಾಲ (t)}}$$

ಇಲ್ಲಿ 'Q' ಎಂಬುದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಾಗಿದ್ದು, ಕೊಲಾಮ್‌ನಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ 't' ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿದಿದೆ. 1 ಕೊಲಾಮ್ (ಸಿ) ನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ 1 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ (15) ಹರಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು 1 ಆಂಪೇರ್ (1ಎ) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ

$$1A = \frac{1C}{1s}$$

ಇಲ್ಲಿ ಆಂಪೇರ್ ಅನ್ನುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಎಸ್.ಐ ಏಕಮಾನವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಂಡ್ರ್ಯೂಮೇರಿ ಆಂಪೇರ್ (1775–1830) ನ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಮಿಲಿ ಆಂಪೆರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ pA ಮತ್ತು ಮೈಕ್ರೋ ಆಂಪೇರ್ ಅನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ pA ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವರು.

ಆಂಡ್ರ್ಯೂ ಮೇರಿ ಆಂಪೇರ್
(1775–1836)

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದು ಅದಿಶ ಪರಿಮಾಣ

$$1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$$

$$1 \mu \text{ A} = 10^{-6} \text{ A}$$

ಆಮ್ಮೀಟರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಆಂಪೇರ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಾಲುಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ 16.5: ಆಮ್ಮೀಟರ್

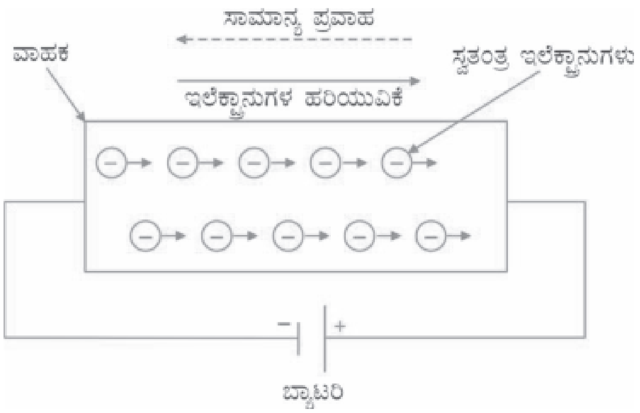
? ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ

ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಅನೇಕ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ($\sim 10^{-29} m^{-3}$)ಅವುಗಳು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಲೋಹ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಅಂದರೆ 10^5 m 5^1 ನಷ್ಟು ಎಲ್ಲಾ ಸಾಧ್ಯವಾದ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಹರಿಯುವಿಕೆ ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶವನ್ನು ತಂತಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ, ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಧನಾಗ್ರ ತುದಿಯಿಂದ ಋಣಾಗ್ರದ ತುದಿಯೆಡೆಗೆ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ವೇಗ ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು $\sim 10^{-4}$ m 5^1 ನಷ್ಟು ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಗತಿಸಿದ್ಧಾಂತ ಎನ್ನುವರು.

ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಓದಿರುವಂತೆ, ದ್ರವ್ಯವು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಧನ ಆವೇಶವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಋಣ ಆವೇಶವನ್ನೂ ಸಾಗಿಸಿದರೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗಿ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಕಾಯವು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಆ ಕಾಯವು ಧನಾವೇಶವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾಯವು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಋಣಾವೇಶವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಲೋಹೀಯ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ, ಧನಾವೇಶವು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವದೆಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಋಣಾವೇಶವು ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭವದ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ವಸ್ತುವಿನ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಹೊಂದುವವರೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಾಹಕದ ಎರಡು ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಶಕ್ತಿಯ ಹೊರಗಿನ ಮೂಲದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ವಾಹಕಗಳು (ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು) ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಕಡಿಮೆ ವಿಭವದ ವಲಯದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭವದ ವಲಯದ ಕಡೆಗೆ, ಈ ಹೊರಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಸಾಧನವೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಋಣ ಆವೇಶವುಳ್ಳ ಫಲಕವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವಿಕರ್ಷಿಸಿದ್ದುದರಿಂದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಋಣಾವೇಶವುಳ್ಳ ಫಲಕದಿಂದ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಧನಾವೇಶವುಳ್ಳ ಫಲಕದೆಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್/ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಹರಿಯುವಿಕೆ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಹರಿಯುವ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ ಧನಾಗ್ರತುದಿಯಿಂದ ಋಣಾಗ್ರತುದಿಯೆಡೆಗೆ. ಹಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ನಿರಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಹಳೆಯ ಮತ್ತು ಸರಳ ಸಾಧನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಅಲೆಸ್ಸಾಂಡ್ರೋ ವೋಲ್ಟಾ (1745–1827). ಇದನ್ನು ವೋಲ್ಟಾಯಿಕ್ ಸೆಲ್ (ವೋಲ್ಟಾಯಿಕ್ ಕೋಶ)

ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳು ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ತಮ ಮೂಲ. ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಆಮ್ಮೀಟರ್ ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕೆಲ ಹೊರ ಸಾಧನವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿಗೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡದ ಹೊರತು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿಸಬೇಡಿ. ಇದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹರಿಯುವ ಗತಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ವಾಹಕವು ಬಿಸಿಯಾಗಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಬಲ್ಬು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗಬಹುದು.

16.3.1 ವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವಾಹಕಗಳು

ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಚಲಿಸುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವಾಹಕಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

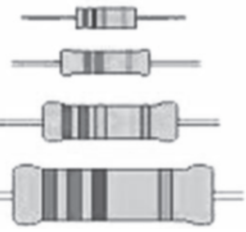
ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆಯೋ ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಾಹಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಲೋಹಗಳಾದ ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ.

ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವಾಹಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಉದಾ: ರಬ್ಬರ್, ಗಾಜು, ಬೇಕಲೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

16.3.2 ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳು

ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟಕಣಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಅಡಚಣೆ ಒಡ್ಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣವನ್ನು 'ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ' ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕ ರೋಧವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಾಹಕ ತಂತಿಯನ್ನು 'ರೋಧಕ' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು, ಇದನ್ನು —/\/\/\/— ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಒಂದು ವಾಹಕ ಅಥವಾ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಅಥವಾ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಎರಡೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.



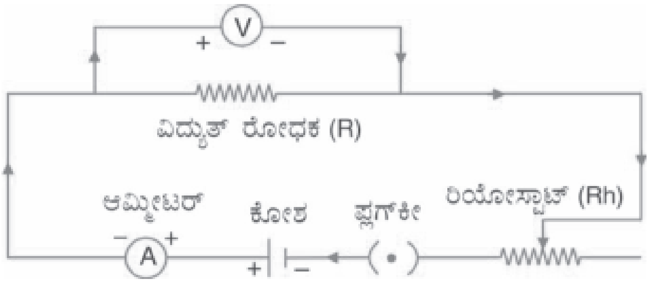
ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹರಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧವು ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧವು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಪ್ರಾಮಾಣದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಶಾಖವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲವು ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ನಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಉದಾ: ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿನಿಂದ ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಬೆಳಕು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಹೊರಹೊಮ್ಮುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 16.3

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್, ಅವುಗಳ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮತ್ತು ಸ್ನೇಹಿತರ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಕೆಳಗಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಶುಷ್ಕ ಕೋಶ ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ (ವ್ಯಾಪ್ತಿ 0–1.5ವಿ), ಆಮ್ಮೀಟರ್ (ವ್ಯಾಪ್ತಿ 0 –1ಎ), ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧದ ಸುರುಳಿ(1 ಓಮ್), ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್, ವಾಹಕತಂತಿಗಳು, ಸ್ವಿಚ್(ಪ್ಲಗ್‌ಕೀ).

1. ಚಿತ್ರ 16.6 (ಎ) ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧ(ಆರ್), ಆಮ್ಮೀಟರ್(ಎ), ಶುಷ್ಕಕೋಶಲ, ಪ್ಲಗ್‌ಕೀ(ಕೆ) ಮತ್ತು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್ (ಆರ್.ಹೆಚ್)ನ್ನು ಸಾಲುಜೋಡಣೆ(ತುದಿಯಿಂದ ತುದಿಗೆ) ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ರೋಧ ತಂತಿಯ ಜೊತೆ ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರನ್ನು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಬೇಕು.

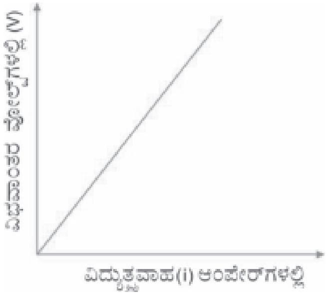


ಚಿತ್ರ 16.6: (ಎ) ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ತೋರಿಸುವ ಮಂಡಲ ಚಿತ್ರ

2. ಪ್ಲಗ್ ಕೀ 'ಕೆ' ಯನ್ನು ತೆರೆಯಿರಿ. (ಇದರರ್ಥ ಮಂಡಲವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು) ಆಮ್ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಓದಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆ ಇರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
3. ಪ್ಲಗ್ ಕೀಯನ್ನು ಅದುಮಿ ಮತ್ತು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್‌ನ ಜಾರುವ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಇದರಿಂದ ಆಮ್ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಈ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
4. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಆಮ್ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
5. ಅಳತೆಗಳನ್ನು 4 ರಿಂದ 5 ಸಲ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ, ಆಮ್ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಭವಾಂತರದ ಅಳತೆಯನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.
6. ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ಅಳತೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.

ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? :

1. ಆಮ್ಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ, ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿನ ಅಳತೆಯು ಅದೇ ಸಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಚಿತ್ರ 16.6(ಬಿ) ನಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರ (ವಿ) ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ (ಐ) ದ ನಕ್ಷೆಯು ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸರಳರೇಖೆ ಪಡೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 16.6: (ಬಿ) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಬದಲಾವಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿಭವಾಂತರದ ಬದಲಾವಣೆ

ಇದರಿಂದ ನೀವು ಏನನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಿರಿ? ನಾವು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ $V \propto I$

ಅಥವಾ $V = Ri$

ಇಲ್ಲಿ 'R' ಒಂದು ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ದತ್ತ ಲೋಹ ತಂತಿಯ ರೋಧಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮೊದಲು ಮಾಡಿದವನು ಜಾರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಮ್ ಹಾಗೂ ಇದನ್ನು ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕದ ತಾಪ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಕಲಿಯುವವರಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಸುವವರ ಮೆದುಳಿಗೆ ಕಸರತ್ತನ್ನು ನೀಡುವ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸೋಣ.

ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮದ ಕೇವಲ ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದರ ತಾಪ ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಭೌತಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಇದ್ದು ಬದಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ವಾಹಕದ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ಅದರ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. 'ಆರ್' ಅಂದರೆ ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ರೋಧವು, ದತ್ತ ತಂತಿಗೆ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದಾದ್ದೆಂದರೆ, ವಾಹಕದ ರೋಧವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ,

- ☆ **ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಉದ್ದ :** ತಂತಿಯ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
- ☆ **ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಅಡ್ಡಸೆಲೆ (ದಪ್ಪ) :** ತಂತಿಯು ದಪ್ಪವಾದಷ್ಟೂ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ☆ **ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಅಗಲ :** ತಂತಿಯ ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ, ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ರೋಧವು ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ನೇರಾನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಸೆಲೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವ : ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯು ಅದರಷ್ಟೇ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕ ತಂತಿಯೊಂದರ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವು ಎಂದಿಗೂ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವು ಅದಿಶ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಅದರ S.I ಏಕಮಾನ 'ಓಮ್' ಅದನ್ನು Ω ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು (ಓಮೆಗಾ).

ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ವಿಭವಾಂತರವಿರುವ ವಾಹಕದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಆಂಪೇರ್ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ, ಆ ವಾಹಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಒಂದು ರೋಧ ಆಗಿರುವುದು.

$$1 \text{ ಓಮ್} = \frac{1 \text{ ವೋಲ್ಟ್}}{1 \text{ ಆಂಪೇರ್}}$$

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧಗಳನ್ನು ಕಿಲೋ ಓಮ್ (ಕೆ Ω) ಮತ್ತು ಮೆಗಾ ಓಮ್ (ಎಮ್ Ω) ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವರು

$$1 \text{ ಕೆ } \Omega = 10^3$$

$$1 \text{ ಎಮ್ } \Omega = 10^6$$

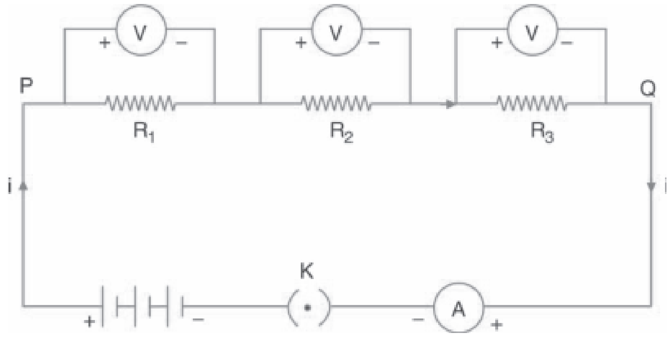
16.4 ರೋಧಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು, ಅವುಗಳೆಂದರೆ :

1. **ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ :** ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳನ್ನು ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅದು ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ.
2. **ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ :** ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ರೋಧಗಳನ್ನು ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ.

16.4.1 ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 16.7) ಮೂರು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಆಮ್ಮೀಟರ್ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು. ನೀವು ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದೇನೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ 'i' ಯು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಯು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 16.7: ಸಾಲುಜೋಡಣೆಯ ರೋಧಕಗಳು

ಎರಡು ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ರೋಧಗಳಾದ R_1, R_2 ಮತ್ತು R_3 ಗಳ ವಿಭವಾಂತರಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ V_1, V_2 ಮತ್ತು V_3 ಆಗಿರಲಿ.

ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು

$$V_1 = iR_1$$

$$V_2 = iR_2 \quad \text{ಮತ್ತು}$$

$$V_3 = iR_3$$

ಈಗ P ಮತ್ತು Q ಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು V ಆಗಿದ್ದರೆ ಆಗ $V = V_1 + V_2 + V_3$

V_1, V_2 ಮತ್ತು V_3 ಗಳ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

$$= iR_1 + iR_2 + iR_3$$

$$= R_1 + R_2 + R_3) \qquad (16.1)$$

P ಮತ್ತು Q ಗಳ ನಡುವಿನ ಒಟ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾನುಗುಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೊಧವು R3 ಆಗಿರಲಿ

ಆಗ ಒಟ್ಟು ವಿಭವಾಂತರವು V= iRs (16.2)

ಸಮೀಕರಣ (16.1) ಮತ್ತು (16.2) ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ನಾವು ಪಡೆಯುವುದು

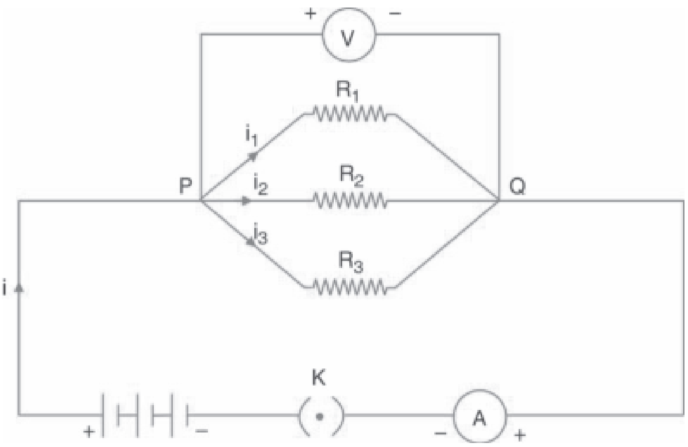
$$iRs = I (R1 + R2 + R3)$$

ಅಥವಾ $Rs = R1 + R2 + R3$

ಅಂದರೆ, ಸಮಾನುಗುಣದ ಮೂರು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಅದು ಅವುಗಳ ತಲಾ ರೋಧಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

16.4.2 ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ

ಚಿತ್ರವು ಮೂರು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ ಮೂಲಕದ ವಿಭವಾಂತರವು P ಮತ್ತು Q ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ P ನಿಂದ Q ಗೆ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳ ಪ್ರತೀ ಭಾಗಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. i_1, i_2 ಮತ್ತು i_3ಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳ ಭಾಗಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳು R_1, R_2 ಮತ್ತು R_3 ಯನ್ನು ಆಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಪ್ರಮುಖ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ 'I' ಯು.



ಚಿತ್ರ 16.8: ಸಮಾಂತರ ರೋಧಗಳ ಜೋಡಣೆ

$$i = i_1 + i_2 + i_3 \qquad (16.3)$$

V ಯು ಪ್ರತಿರೋಧಗಳ ಮೂಲಕದ ವಿಭವಾಂತರವಾದರೆ, ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ

$$i1 = \frac{V}{R_1}, \quad i2 = \frac{V}{R_2} \text{ ಮತ್ತು } i1 = \frac{V}{R_3} \qquad (16.4)$$

Rp ಯು ರೋಧಕಗಳ ಸಮಾನುಗುಣದ ರೋಧಕವಾಗಿದ್ದು ಒಂದೇ ವಿಭವಾಂತ ಗಿ ನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ,

$$i = \frac{V}{Rp} \qquad (16.5)$$

ಸಮೀಕರಣ (16.4) ಮತ್ತು (16.5) ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಸಮೀಕರಣ (16.3)ಯು

$$\frac{V}{Rp} = \frac{V}{R1} + \frac{V}{R2} + \frac{V}{R3}$$

$$\frac{1}{Rp} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$$

ಅಂದರೆ, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮಗಳ ಮೊತ್ತವು ಸಮಾನುಗುಣದ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ ಅಥವಾ ಮೊತ್ತ ಅಥವಾ ಫಲರೂಪವಾದ ರೋಧಕ R_p ಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೆನಪಿಡಿ :

1. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಸಣ್ಣ ಬಲ್ಬುಗಳ ಗೊಂಚಲುಗಳನ್ನು (ಸರಪಣಿಯನ್ನು) ದೀಪಾವಳಿ ಹಬ್ಬದ ದಿನದಂದು ಅಲಂಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.
2. ನಾವು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ನಾವು ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಒಟ್ಟು ರೋಧವು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಒಳಪಡಿಸಿದ ರೋಧಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

? ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ

ಮಲ್ಟಿಮೀಟರ್ ಮೂಲಕ ಒಂದು AVO ಮೀಟರ್ ಅಂದರೆ ಆಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಓಮ್ ಮೀಟರ್ ಅನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ, ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ.

ಉದಾ 16.3 : 0.5A ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿನ ತಂತು ಗಂಟೆಯ 5ನೇ ಭಾಗದಷ್ಟು ಕಾಲ ಹೀರುತ್ತಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

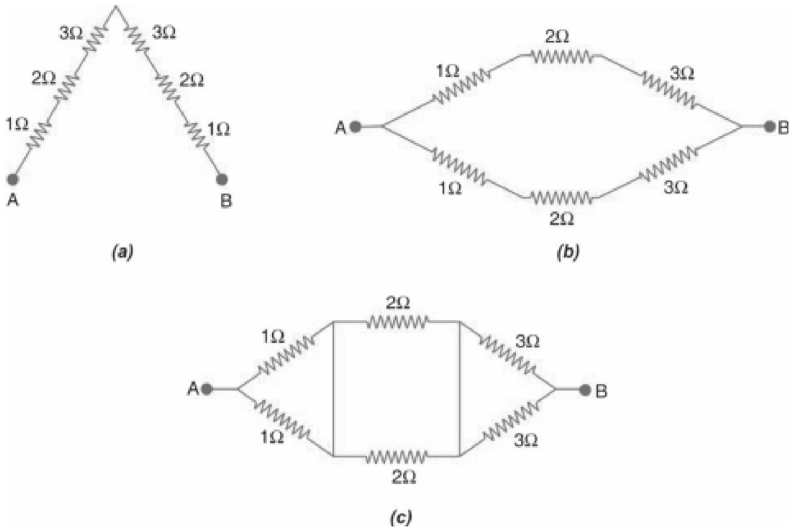
ಪರಿಹಾರ: ದತ್ತ i = 0.5A, T = ಗಂಟೆಯ 1/5 ನೇ ಭಾಗ = 1/5 x 60 min = 12 ನಿಮಿಷ

$$Q = it = 12 \times 60\ s = 720\ s$$

$$= (0.5A) \times 720\ s = 720\ s$$

$$= 360\ C$$

ಉದಾ 16.4 : ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಸಮಾನುಗುಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 16.9

ಪರಿಹಾರ :

(ಎ) ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5 + r_6 = 1 + 2 + 3 + 3 + 2 + 1 = 12\ \Omega$$

(ಬಿ) ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಎರಡು ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ ಸಂಪರ್ಕದ 3 ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$R1 = 1 + 2 + 3 = 6\ \Omega$$

$$R2 = 1 + 2 + 3 = 6\ \Omega$$

$$R = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = \frac{36}{12} = 3\ \Omega$$

(ಸಿ) ಇಲ್ಲಿ ನಮಗೆ 3 ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯ 2 ರೋಧಕಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$R = \frac{r_1 \times r_2}{r_1 + r_2} = \frac{1 \times 1}{1 + 1} = \frac{1}{2}\ \Omega$$

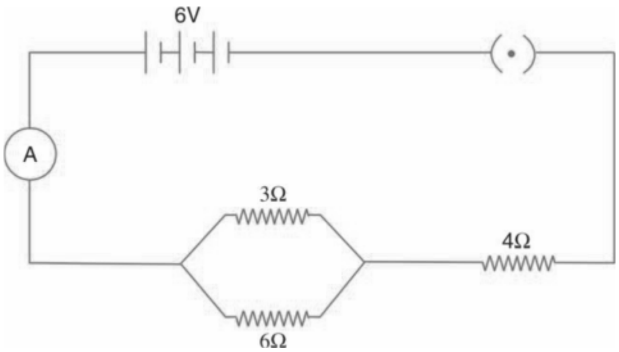
$$R = \frac{2 \times 1}{2 + 2} = 3\ \Omega$$

$$R = \frac{3 \times 3}{3 + 3} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1.5\,\Omega$$

$$R = \frac{R1 + R2 + R3}{2} = \frac{1}{2} + 1 + \frac{3}{2} = 3\,\Omega$$

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 16.2

1. (ಎ) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ (ಬಿ) ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧ ಇವುಗಳ ಎಸ್.ಐ ಮಾನಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.
2. (ಎ) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ (ಬಿ) ವಿಭವಾಂತರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
3. ವಾಹಕಗಳು ಅವಾಹಕಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಏಕೆ?
4. ಓಮ್ ಮತ್ತು ಆಂಪೇರ್‌ಗೆ ವೋಲ್ಟ್ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?
5. ಹಲವು ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ ಅಥವಾ ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. (1) ಒಂದು ಬಲ್ಬು ಸುಟ್ಟುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. (2) ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಲ್ಬು ಸುಡುವುದರಿಂದ, ಅದು ಮಾತ್ರ ಆರಿಹೋಗುತ್ತದೆ.
6. ಒಂದು ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ, ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಮಾಣಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ? (1) ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ರೋಧ. (2) ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ
7. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಮೀಟರ್‌ನ ಅಳತೆ ಏನು ?



ಚಿತ್ರ 16.10

ಕೆಳಗಿನ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ $2\,\Omega$, $3\,\Omega$ ಮತ್ತು $6\,\Omega$ ಹೊಂದಿರುವ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಬದಲು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಆಗುವ ಎರಡು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

16.5 ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ

ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿನ ತಂತುವೊಂದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಬಲ್ಬು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಹೀಟರ್ ನ ಕಾಯಿಲ್ (ತಂತಿ ಸುರುಳಿ) ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗೆ ಗೊತ್ತೆ? ಇದು ಏಕೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಾಗುವುದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಜೂಲ್‌ನ ಉಷ್ಣ ಎನ್ನುವರು.

16.5.1 ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು

ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ R ನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಾಹಕ XY ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ t ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ i ಆಗಿರಲಿ. ವಾಹಕದ ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುಗಳಾದ X ಮತ್ತು Y ಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ V ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ Q ನ್ನು ಬಿಂದು X ನಿಂದ Y ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ Q ವಾಹಕದ ತುದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದಿದ್ದರಿಂದ ಕೆಲಸವು ಜರುಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ Q ವರ್ಗಾವಣೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸ

W = ವಿಭವಾಂತರ (v) x ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ (Q)

= Vit (:Q = it)

ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ V = iR

W = (iR)it

$W = i^2 Rt$

ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಹರಿದಿದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ರೋಧವು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉಷ್ಣವು

$H = i^2 Rt$

ಹೀಗಾಗಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ i ಯನ್ನು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಮೊತ್ತವು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ (i2) ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ವಾಹಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ (R) ಮತ್ತು ಕಾಲ (t) ಯು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಿದ್ದರಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಜೂಲನ ಶಾಖದ ನಿಯಮ ಎನ್ನುವರು.

ಉಷ್ಣದ S I ಮಾನ ಜೂಲ್ (j) (4.18 j= 1 ಕ್ಯಾಲರಿ)

16.5.2 ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ವಿದ್ಯುತ್‌ಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ದರವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎನ್ನುವರು

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (p)} = \frac{\text{ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ನಡೆದ ಕೆಲಸ (w)}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ (t)}} = \frac{Vit}{t} = Vi$$

∴ P=Vi

ಅಥವಾ = (iR) i (∵ V = iR)

$= i^2 R$

ಅಥವಾ

$$= \left(\frac{V}{R}\right)^2 R \qquad \left(\therefore i = \frac{V}{R}\right)$$

$$= \frac{V^2}{R}$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ SI ಮಾನ ಜೂಲ್/ಸೆಕೆಂಡು ಅಥವಾ ವ್ಯಾಟ್ (w) ಹಾಗಾಗಿ, P = VI ನಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ SI ಮಾನ ವ್ಯಾಟ್ ಅಂದರೆ 1 ವ್ಯಾಟ್ (w) = 1 ವೋಲ್ಟ್ (V) × 1 ಆಂಪೇರ್(A) ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ 1 ಆಂಪೇರ್ ನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್‌ನಷ್ಟು ನಿಭಾಯಿಸಿದಾಗ ಆ ಸಾಧನದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಂದು ವ್ಯಾಟ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ವ್ಯಾಟ್ ಎಂಬುದು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಿಲೋವಾಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (kw), ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೆಗಾ ವ್ಯಾಟ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವರು.

1 ಕಿಲೋವಾಟ್ (KW) = 1000W

1 ಮೆಗಾವಾಟ್ (MW) = 10^6W

1 ಗೈಗಾ ವಾಟ್ (GW) = 10^9W

ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಏಕಮಾನ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಯನ್ನು ಬಳಸುವರು.

1(hp) = 746W

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನವು ಬಳಸಿದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಅದು ಬಳಸಿದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಸಮಯ (ಕಾಲ)ಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿದೆ. ಬಳಸಿದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ SI ಮಾನ ಜೂಲ್. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕಮಾನ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವು ಬಳಸಿದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಾಟ್‌ಗಂಟೆ ಅಥವಾ ಕಿಲೋವಾಟ್‌ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಜೂಲ್ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯಾದರೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಒಂದು ಜೂಲ್ ಕೆಲಸ ನಡೆದರೆ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಂದು ವಾಟ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಕಿಲೋವಾಟ್‌ಗಂಟೆ ಎಂದರೆ, ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 1 ಗಂಟೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 1 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ ಎಂದರ್ಥ

1 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆ = 1 ಕಿಲೋವಾಟ್ 1 ಗಂಟೆ

= 1000 ವಾಟ್ 3600 ಸೆಕೆಂಡ್

= 1000 ಜೂಲ್/ಸೆಕೆಂಡ್ 3600 ಸೆಕೆಂಡ್

= 36 x 10^5 ಜೂಲ್

= 3.6 x 10^6

1kWh = 3.6 x 10^6 j

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಲು, ವಿಶೇಷ ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋವಾಟ್‌ಗಂಟೆ (kWh)ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಇದನ್ನು ವಾಣಿಜ್ಯ ಏಕಮಾನ ಮಂಡಳಿ(BOT) ಅಥವಾ ಸರಳವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಏಕಮಾನ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋವಾಟ್‌ಗಂಟೆ (kWh) ಆಗಿದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

16.5.3 ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳು

ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಉದಾ: ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕೆಟೆಲ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್, ವಿದ್ಯುತ್ ನೀರು ಕಾಯಿಸುವ ಯಂತ್ರ, ಅಡುಗೆಯಂತ್ರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಹಬೆ ಯಂತ್ರ, ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಸ್ಟರ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಟವ್, ರೂಮ್ ಹೀಟರ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲದೇ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಇವುಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಫ್ಯೂಸ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಸುಗೆಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಆರ್ಕ್, ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕವು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ವಾಹಕದೊಳಗಿನ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇತರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ವಾಹಕದ ಪರಮಾಣುಗಳ/ಅಯಾನುಗಳು ತಮ್ಮ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸ್ಥಿರ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗಲೂ ಯಾವುದೇ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಜೊತೆ ಅವುಗಳ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ, ಪರಮಾಣುಗಳು/ಅಯಾನುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದ ವಿಸ್ತಾರದೊಡನೆ ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ, ವಾಹಕದಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಕಂಪನವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ, ವಾಹಕದ ಉಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟವು ವಾಹಕದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಿಕೆ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು, ಅವುಗಳು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ವಾಹಕದಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಶೋಧಕ (Electric Tester)

ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸಾಧನವೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಶೋಧಕ. ಇದು ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆ ತಿರುಗಿಸುವ ಉಪಕರಣದಂತಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಶೋಧಕದ ತುದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಳದಂತಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲ್ತುದಿಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ನೆಲಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನಿಯಾನ್ ಬಲ್ಬಿನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಾನ್ ಬಲ್ಬು (ದೀಪ) ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬೆಳಗಿದರೆ, ಅದು ತಳದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೋರಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಹೊರ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿನ ದೀಪವು ಬೆಳಗದಿದ್ದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತು ಸೋರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

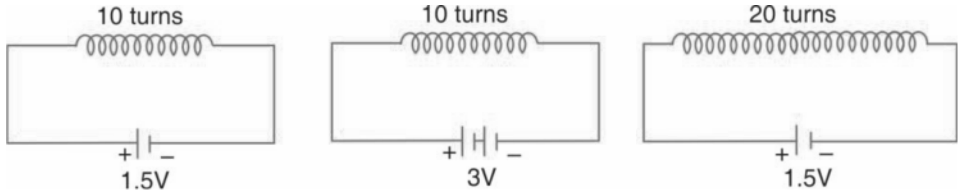
ವಿದ್ಯುತ್ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶೋಧಕವನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ, ನಿಯಾನ್ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗದಿದ್ದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರುಗಳಿಗೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ, ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನ ರಿಪೇರಿ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಅತಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಲಕರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಉದ್ದೇಶಗಳು

ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರೊಡನೆ ಸೇರಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಕೆಳಗಿನ ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ನ ಎರಡು ಧಾತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ

(ಒಂದು 10 ಸುತ್ತುಗಳಿರಬೇಕು ಇನ್ನೊಂದು 20 ಸುತ್ತುಗಳಿರಬೇಕು) ಎರಡು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳು.

1. 10 ಸುತ್ತಿನ ಸುರುಳಿಯ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ.
2. ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಗಳ ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ, ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. 10 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ನಂತರ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ. ಈಗ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ಅನುಭವ ನೋಡಿ.
3. 20 ಸೆಕೆಂಡುಗಳವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.
4. ಎರಡು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಈಗ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ. ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಎರಡನೇ ಹಂತವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.
5. 20 ಸುತ್ತು ಹೀಟರ್ ಸುರುಳೀಗೆ 2, 3, 4 ಹಂತಗಳವರೆಗೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಮತ್ತು ಅನುಭವ ನೋಡಿ.



ಚಿತ್ರ 16.11 : ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮದ ಅಧ್ಯಯನ

ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ, ಇದರಿಂದ ನೀವು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಸುರುಳಿಯು ಬಿಸಿಯಾಗಿದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಅನ್ನು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಸುರುಳಿಯು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಅನ್ನು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನಾವು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ,

1. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಾಖದ ಒಂದು ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ, ಅಂದರೆ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
2. ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದರೆ, ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಅದೇ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ.

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 16.3

1. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು 1 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. 10 V ನ ಮೇಲೆ 1 ಓಮ್ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧ ಅಥವಾ ಒಂದು 10 ಓಮ್ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಅದೇ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನ ಮೇಲೆ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರದೊಂದಿಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ನೀಡಿ.
2. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕ ಬದಲಾವಣೆಯು ಹೇಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ?
   i. ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ದುಪ್ಪಟ್ಟುಗೊಳಿಸಿದಾಗ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ii. ವಾಹಕದ ಮೂಲಕದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಅನ್ನು ದುಪ್ಪಟ್ಟುಗೊಳಿಸಿದಾಗ

iii. ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವ ಸಮಯವನ್ನು ದುಪ್ಪಟ್ಟುಗೊಳಿಸಿದಾಗ

3. 10 ಓಮ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ 1ಎ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು 1/2 ನಿಮಿಷಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿದೆ. ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ?

4. 40w ಮತ್ತು 60w ನ ಎರಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು (ಎ) ಸಾಲುಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು (ಬಿ) ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಲ್ಬು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತದೆ?

5. 1kWh ಶಕ್ತಿಯ ಏಕಮಾನದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ?

6. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುವ ಎರಡು ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

? ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ

ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧಗಳಿವೆ.

1. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ : ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಉದಾ: ಪಂಜಾಬಿನ ಬಾಕ್ರಾ–ನಂಗಲ್ ಜಲವಿದ್ಯುದಾಗಾರ.
2. ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ : ಫಾಸಿಲ್ ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಹಬೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಅದು ರಾಟೆ ಚಕ್ರವನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಅಸ್ಸಾಂ ನಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ರುಸ್ ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ.
3. ಅಣುವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ : ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತಹ ವಿದಳನ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ರಾಟೆ ಚಕ್ರ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ, ನರೋರ ಅಣುವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ.

ಭಾರತದ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ 50 ಹರ್ಟ್ಸ್, 11000 ವೋಲ್ಟ್ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಮೂಲಕ ಈ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಏರಿಸಿ, ದೂರದವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ.

1. ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ (AC) ಎಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಅರ್ಧ ಸುತ್ತಿಗೊಮ್ಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.
2. ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಮೂಲಗಳ ಜನರೇಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಪರ್ಯಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ವಾಹಕ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳು, ವ್ಯಾಪಾರಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ನಾವು ಕಾಣುವ ಎಲ್ಲಾಕಡೆಗೂ ಪೂರೈಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ 16.5 : 100ತಿ, 250ಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿನ ತಂತಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ :

$$R = \frac{V^2}{P}$$

$$= \frac{250 \times 250}{100} = 625\Omega$$

ಉದಾಹರಣೆ 16.6 : 2kw ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್ (ತಾಪಕ) 2 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಜೂಲ್ ಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ.

ಪರಿಹಾರ: $Q = pt = 2\ kw \times 2h = 4\ kWh$

$$= 4 \times 3.6 \times 10^6\ J = 14.4 \times 10^6\ J$$

ಉದಾ 16.7 : 2kw ಉಷ್ಣವರ್ಧಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಯಿಲ್‌ನಿಂದ 1 ಲೀಟರ್ ನೀರಿನ ತಾಪವನ್ನು 30^0ಸಿ ನಿಂದ 60^0ಸಿ ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?

ಪರಿಹಾರ: $Q = pt$

$Q = Mc$

$Mc\theta = pt$ .....(1)

1 ಲೀಟರಿನ ನೀರಿನ ರಾಶಿ (m) = 1 ಕೆ.ಜಿ

ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ $C = 4.18 \times 10^3\ J\ kg^{-10}\ C^{-1}$

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆಯಾದ ತಾಪ (j) = 60 – 30 = 30^0ಸಿ

$$P = 2kw = 2000w$$

ಸಮೀಕರಣ 1 ರಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದಾಗ,

$$1 \times 4.18 \times 10^3 \times 30 = 2000 \times t$$

$$t = \frac{125.8 \text{ x } 10^3}{2 \text{ x } 10^3}$$

ಉದಾ 16.8 : 2 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಮೋಟಾರ್ 10 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ?

ಪರಿಹಾರ : $P = 2hp = 2 \times 746\ w$

$= 1.492\ kw$

$Q = pt = 1.492\ kw \times 10h$

$= 14.92\ kwh$

ಉದಾ 16.9 : 250ವಿ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು 1000 ಓಮ್ ರೋಧದ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಲಾಗಿದೆ. 10 ಸೆಕೆಂಡ್ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

ಪರಿಹಾರ : ದತ್ತ $V = 250v,\ R = 1000w,\ t = 10s$

$$Q = \frac{V2t}{R} = \frac{250 \times 250 \times 10}{1000} = 625J$$

ಉದಾ 16.10 : 96 ಕೆಸಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ 50ವಿ ವಿಭವಾಂತರದ ಮೂಲಕ ವರ್ಗಾಹಿಸಿದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಿ.

ಪರಿಹಾರ : ದತ್ತ : $V = 50v$, $t = 1h$, $q = 96000\ c$

$W = qv$

$= 96000c \text{ x } 50v$

$W = 4800000\ J$

$= 4.8 \times 10^6\ J$

$= 4.8\ MJ$

ಉದಾ 16.11: 25 Ω ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು 5ಎ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. 1 ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಏರಿದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

ಪರಿಹಾರ: ದತ್ತ $R = 25\Omega$, $I = 5A$, $t = 1$ min (= 60s)

ಏರಿದ ಉಷ್ಣ $H = i^2 Rt$

$= (5A)2 \times 25\ \Omega \times 60s$

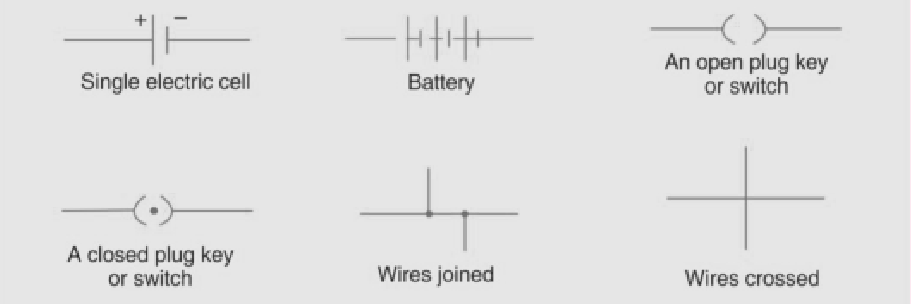
$= 37500J = 3.75 \times 10^4\ J$

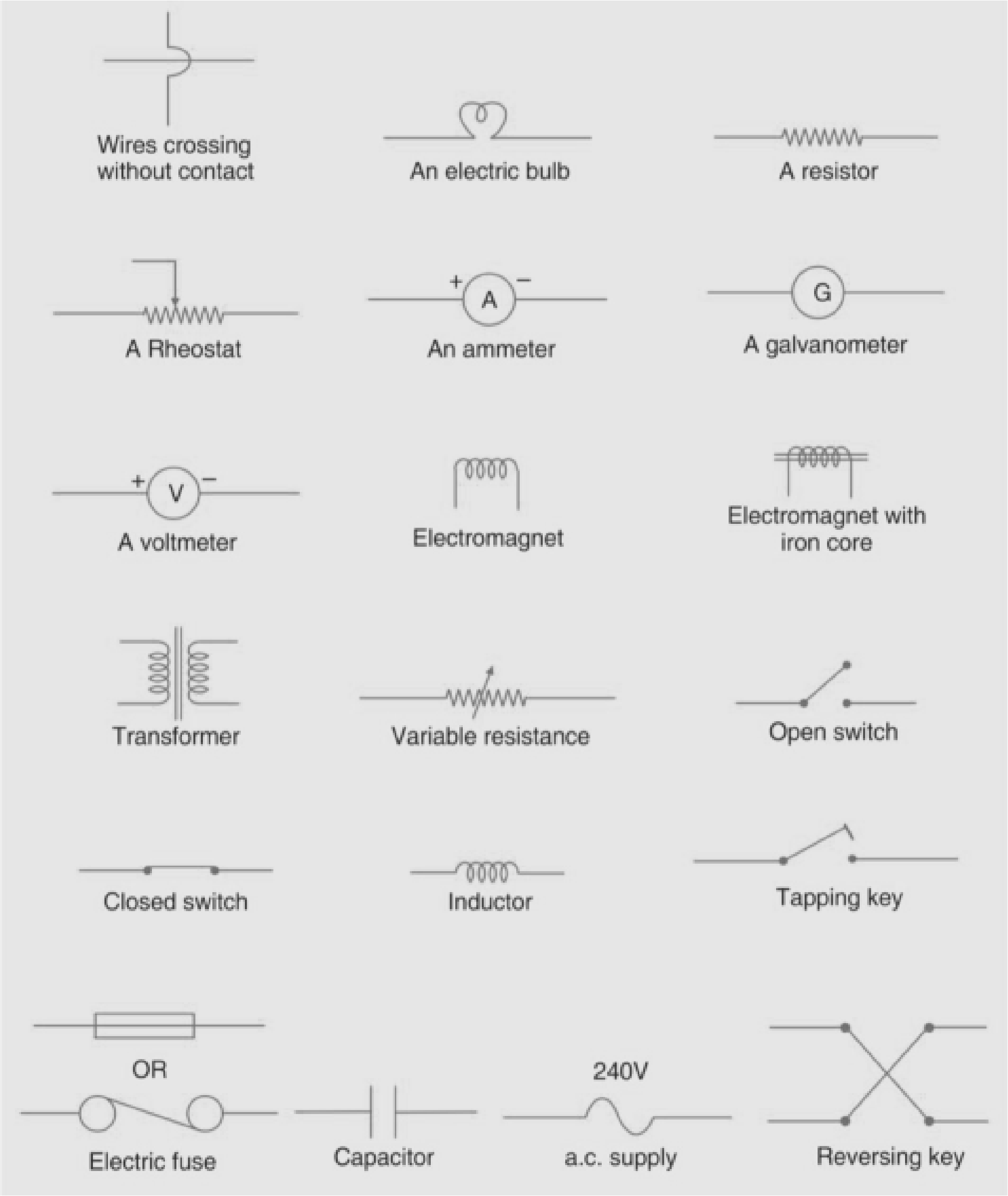
ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 16.4

1. ವಿದ್ಯುತ್ ತಾಪಕದಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದು 40w–220v ಬಲ್ಬು ಅಥವಾ ಒಂದು 1kw– 220v ಬಲ್ಬು
2. 100w, 220v ದೀಪವು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗರಿಷ್ಠ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಏನು ?
3. ಕಾಲು (1/4) ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯ ಮೋಟಾರ್ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜೂಲ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.?
4. 60w ದೀಪವು ಪ್ರತಿದಿನವೂ 4 ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಉರಿಸಿದಾಗ 30 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?
5. 220v ಪೂರೈಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ತಾಪಕವನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ 5A ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಷ್ಟು?
6. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ. 60 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ 250w ನ ಒಂದು ದೂರದರ್ಶನ ಅಥವ ಒಂದು ಗಂಟೆಯ (1/6) ರ 1.2kw ನ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಟವ್.

? ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂಕೇತಗಳು :





ಉದ್ದೇಶಗಳು

☆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿವೆ.

☆ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಅವು ಸಣ್ಣ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಆ ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಅಥವಾ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

☆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ. ಗಾಜಿನ ಸರಳನ್ನು ರೇಷ್ಮೆಯ ಜೊತೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಧನಾವೇಶವನ್ನು ಹಾಗೂ ಎಬೊನೈಟ್ ಸರಳನ್ನು ಉಣ್ಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಋಣಾವೇಶವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

- ☆ ವಿಜಾತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಜಾತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
- ☆ ಎರಡು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಕೊಲಾಮ್‌ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

  $F = \frac{Kq_1 q_2}{r^2}$ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಹತ್ತಿರ ಬಂದಂತೆಲ್ಲಾ, ಅವುಗಳ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
- ☆ ವಿಭವವು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಈ ಚಲನೆಯು ಎರಡು ವಾಹಕಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ವಾಹಕ ತಂತಿಯನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ☆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದು ವಲಯದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಹರಿದಾಗ ಕೆಲಸ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಲಯದ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.
- ☆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೂಲಾಮ್ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿಭವ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು ಸದಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭವದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ವಿಭವದ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.
- ☆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ವಿಭವದ ಮೊತ್ತವು ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಅನಂತದಿಂದ ಆ ಬಿಂದುವಿಗೆ ತರಲು ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.
- ☆ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರಗಳ ಮೊತ್ತವು ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.
- ☆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು ಪ್ರತಿ ಏಕಮಾನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಹಾದುಹೋಗುವುದನ್ನು ಆ ಸ್ಥಾನದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಎನ್ನುವರು.
- ☆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವು ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಾಗ ಅವುಗಳ ತುದಿಗಳ ನಡುವೆ ವಿಭವಾಂತರ ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ☆ ಮಂಡಲ ಚಿತ್ರಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ ಮಂಡಲ ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.
- ☆ ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹಕದ ತಾಪ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ನೇರಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
- ☆ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಅಡಚಣೆ ಒಡ್ಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಎನ್ನುವರು. ಗಣಿತದ ಪ್ರಕಾರ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧವು ವಾಹಕಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ(v) ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ(I)ಗಳ ನಡುವಿನ ಅನುಪಾತವಾಗಿದೆ.
- ☆ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಎರಡು ಭಿನ್ನರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು. (1) ಸಾಲುಜೋಡಣೆಗಳಲ್ಲಿ (2) ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಗಳಲ್ಲಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

☆ ಸಾಲು ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ, ಸಂಪರ್ಕದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವು ಪ್ರತಿ ರೋಧಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮವು ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿ ರೋಧಗಳ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

☆ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಎರಡು ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. (1) ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ (2) ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ

☆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಏಕಮಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್.ಪಿ ಆಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ :

1. ಮಲ್ಟಿಮೀಡಿಯ CD ಆನ್ ಇನ್ನೋವೇಟಿವ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪರಿಮೆಂಟ್ಸ್ ಡೆವಲಪ್ಡ್ ಬೈ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್, ಡಿಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, ಗೌರ್‍ನಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ, www.vijyanprasar.gov.in

2. ಮಲ್ಟಿಮೀಡಿಯ CD ಆನ್ ಫನ್ ವಿತ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಡೆವಲಪ್ಡ್ ಬೈ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್, ಡಿಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, ಗೌರ್‍ನಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ, www.vijyanprasar.gov.in

3. ಫ್ಲೈಯಿಂಗ್ ಸರ್ಕಸ್ ಆಫ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ by Jearl Walker, John Wiley and Sons ಪಬ್ಲಿಕೇಷನ್.

ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತೀ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಆಯ್ಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

ಎ) ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ವಾಹಕ A ಯಹಾಕಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಅನ್ನು ಅದೇ ರೀತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲದ ವಾಹಕ B ನ ಜೊತೆ ಮುಟ್ಟಿಸಿ. ಹಿಂತೆಗೆದಿದೆ. ಹೀಗೆ ಹಿಂತೆಗೆದ ನಂತರ A ನಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು

1. Q   2. Q/2   3. ಸೊನ್ನೆ   4. 2Q

ಬಿ) ಯು ಇದರ ಏಕಮಾನವಾಗಿದೆ.

(1) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ   (2) ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ   (3) ರೋಧಕ   (4) ವಿಭವ

ಸಿ) ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅವಾಹಕವಾಗಿದೆ ?

(1) ಮೈಕಾ   (2) ತಾಮ್ರ   (3) ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್   (4) ಕಬ್ಬಿಣ

ಡಿ) ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಸಾಧನ

(1) ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಕ   (2) ವಿದ್ಯುತ್ ಜನರೇಟರ್ (ವಿದ್ಯುಜನಕ)
(3) ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ   (4) ವಿದ್ಯುತ್ ತಾಪಕ (ಹೀಟರ್)

(ಇ) ಒಂದು ವಾಹಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವು ಇದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ.

(1) ತಾಪ   (2) ಉದ್ದ   (3) ದಪ್ಪ   (4) ಆಕಾರ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

(ಎಫ್) ಪ್ರತಿಯೊಂದು 12 Ω ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ (ಸಾಲುಜೋಡಣೆ ಅಥವಾ ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ) ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಬೆಲೆಯು ಸಾಧ್ಯ ?

(1) 9 Ω (2) 16 Ω (3) 12 Ω (4) 30 Ω

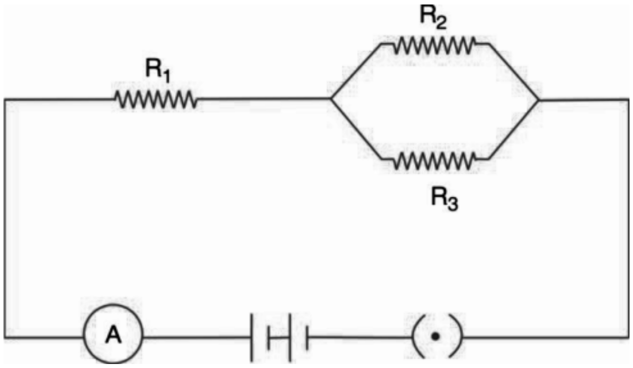
(ಜಿ) ಚಿತ್ರ 16.12 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಹೇಳಿಕೆಯು ನಿಜವಾಗಿದೆ.

(1) R_1, R_2 ಮತ್ತು R_3 ಸಾಲು ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ

(2) R_2 ಮತ್ತು R_3 ಗಳು ಸಾಲು ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ

(3) R_2 ಮತ್ತು R_3 ಗಳು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ

(4) ಮಂಡಲದ ಸಮಾನುಗತ ರೋಧವು $[R_1 + (R_2R_3 / R_2 + R_3)]$



ಚಿತ್ರ 16.12

(ಹೆಚ್) ಸಮವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ರೋಧಕಗಳ ಸಮಾನುಗತ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ಪ್ರತಿ ರೋಧಕದ ಬೆಲೆಯ __________ ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

(1) ಅರ್ಧದಷ್ಟು (2) ಎರಡರಷ್ಟು

(3) ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ (4) ಕಾಲುಭಾಗದಷ್ಟು (ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದು)

2. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ :

i. ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾದಾಗ, ಅದರ ತಾಪವು __________.

ii. ಒಂದು __________ ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ __________ ದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಆ ವಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ 'ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ' ಎನ್ನುವರು.

iii. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತಿರುವ ವಾಹಕವು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ __________ ವಲಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

iv. ಒಂದು ಆಂಪೇರ್ ಪ್ರತಿ ಒಂದು __________ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ __________ ಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

v. ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಏಕಮಾನವು ____________

vi. ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ದಪ್ಪವಿರುವ ಎರಡು ಲೋಹದ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದನೆಯ ವಾಹಕವು ____________ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

3. ಎಷ್ಟು ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಇರುತ್ತವೆ?

4. ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನೊಳಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಧನಾವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕರ್ಷಣವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (ಪರಮಾಣು ಬೀಜ) ಅನ್ನು ದೂರ ತಳ್ಳಲು ಏಕೆ ವಿಫಲವಾಗುತ್ತದೆ?

5. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು ಸಂರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಏನು ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೇಳುವಿರಿ?

6. ಒಂದು ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ $+3.0\mu C$ ಯು ಎರಡನೇ ಬಿಂದು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಕ್ಕಿಂತ $-1.5\mu C$ ನಿಂದ 10 ಸೆಂ.ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಮೇಲಿನ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಬಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

7. (a) VC (b) Cs^{1} ಈ ಏಕಮಾನಗಳಿಂದ ಅಳೆಯುವ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

8. (a) JC^{-1} (b) Cs^{1} ಈ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪದದಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಿ.

9. 20C ನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು 250 ಜೆ ನಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಜರುಗಿದರೆ, ಬ್ಯಾಟರಿಯ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ ಏನು?

10. (ಎ) ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ (ಬಿ) ಬ್ಯಾಟರಿ (ಸಿ) ರೋಧಕ (ಡಿ) ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.

11. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕು ಎಂದರೇನು? ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ? ವಿವರಿಸಿ.

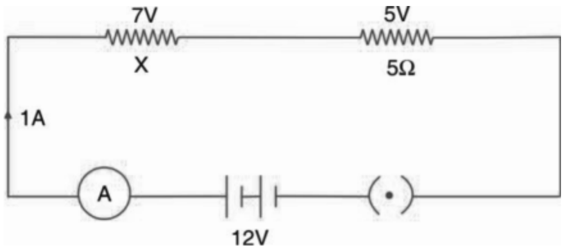
12. ಆಮ್ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಾಲುಜೋಡಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಯಾವುದನ್ನು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು?

13. ನಿಮಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ $3\ \Omega$ ಮತ್ತು $6\ \Omega$ ಗಳಿರುವ ಎರಡು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆ ಈ ಎರಡು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ನೀವು ಪಡೆಯುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧ ಏನು?

14. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ SI ಮಾನವು +100 ಕೂಲಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಏನಾಗಿರುತ್ತದೆ.?

15. ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಿನಿಯೋಗವಾಗುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪದವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತರ್ಕಿಸಿ.

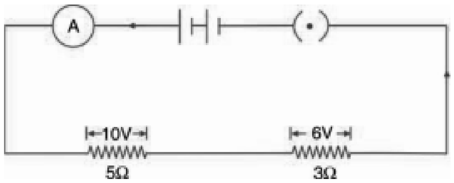
16. ಚಿತ್ರ 16.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವಂತೆ ರೋಧಕ x ನ ಬೆಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 16.13

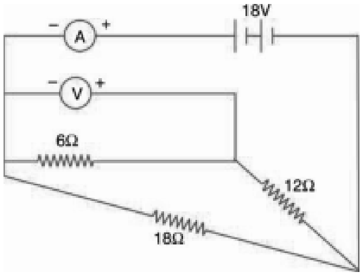
ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

17. ಚಿತ್ರ 16.14 ರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಎ) ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ (ಬಿ) ಆಮ್ಮೀಟರ್ ಅಳತೆ ಮತ್ತು (ಸಿ) 3 Ω ರೋಧದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 16.14

18. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 16.15 ದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇವುಗಳ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
    - i. 12 Ω ರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್
    - ii. 6 Ω ಮತ್ತು 18 Ω ರೋಧಕಗಳ ಮೂಲಕದ ವಿಭವಾಂತರ

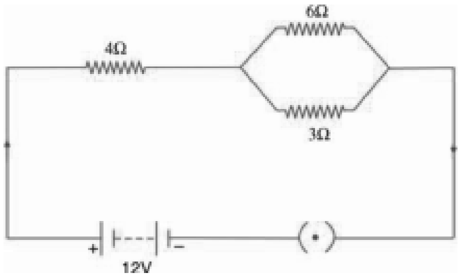


ಚಿತ್ರ 16.15

19. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಮೂರು ರೋಧಕಗಳಾದ 1, 2 ಮತ್ತು 3 ಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ, ನೀವು ಈ ರೋಧಕಗಳನ್ನು (ಎ) 6/11 Ω (ಬಿ) 6 Ω (ಸಿ) 1.5 Ω ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹೇಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತೀರಿ?

20. 8 Ω ರೋಧಕವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ರೋಧಕ ಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಬರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವು 4.8 ಓಮ್, ರೋಧಕದ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು?

21. ಮಂಡಲ ಚಿತ್ರ 16.16 ರಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ, (ಎ) ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ. (ಬಿ) ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ. (ಸಿ) 4 Ω ರೋಧಕ ಮೂಲಕದ ವಿಭಾವಂತರ



ಚಿತ್ರ 16.16

22. 5ಎ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು 220 ಲೈನ್ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯಲು 132 Ωನ ಎಷ್ಟು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು?

ಘಟಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

16.1 1.

i. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಏಕಮಾನ ಕೂಲಮ್ 1ಸಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು ಒಂದು ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಒಂದು ಸಮ ಸಜಾತಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಬಲದೊಂದಿಗೆ ವಿಕರ್ಷಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಆವೇಶಗಳು.

ii. ವಿಭವಗಳ ಏಕಮಾನ ವೋಲ್ಟ್ , ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಧನಾವೇಶಗಳು ಹೊರಗಿನ ವಲಯದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ವಲಯ ಬಿಂದುವಿಗೆ ತಂದಾಗ 1 ಜೂಲ್‌ನಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಜರುಗಿದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಲಯದ ಆ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು 1 ವೋಲ್ಟ್ ಆಗಿದೆ ಎನ್ನುವರು.

2. $N = \frac{Q}{|e|} = \frac{10 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{13}$ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ಸ್

3. $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F = k\frac{2q_1 x 2q_1}{(r/2)^2} = 8F$

4. $F^1 = ¼ F$

5. (i) $V = \frac{U}{q} = \frac{10}{10^{-6}} = 10^7 V$

(ii) $U = \frac{KQq}{R} \quad Q \; \frac{Ur}{Kq} \quad \frac{10 \times 0.5}{9 \times 10^9 \times 10^{-6}} \quad \frac{5}{9} \quad 10^{-3}c$

6. ಗೋಳ 'B' ನಿಂದ 'A' ಗೋಳ ಕಡೆಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು ಸಮವಾಗುವವರೆಗೂ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

16.2

1. (i) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಏಕಮಾನ ಆಂಪೇರ್. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಪರಿಮಾಣ (ಕೂಲಾಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ) ವನ್ನು ಒಂದು ಆಂಪೇರ್ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಎನ್ನುವರು.

(ii) ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದ ಏಕಮಾನ ಓಮ್. ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ವಿಭವಾಂತರವಿರುವ ವಾಹಕದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಆಂಪೇರ್ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ, ಆ ವಾಹಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಒಂದು ಓಮ್ ಆಗಿರುವುದು.

2. (i) ಆಮ್ಮಿಟರ್ (ii) ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್

3. ವಾಹಕವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಅವಾಹಕಗಳು ಯಾವುದೇ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

4. 1 ವೋಲ್ಟ್ = 1 ಓಮ್ x 1 ಆಂಪೇರ್

5. (i) ಇಡೀ ಮಂಡಲವನ್ನು ಆರಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಬಲ್ಬು ಸುಟ್ಟರೆ ಆ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. (ii) ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಲ್ಬು ಸುಟ್ಟು ಉಳಿದ ಬಲ್ಬುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

6. 1A

(i) ಎಲ್ಲಾ ಮೂರು ರೋಧಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ, (ii) 2 Ω ಮತ್ತು 6 Ω ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು 3 Ω ನ್ನು 2 Ω ಮತ್ತು 6 Ω ಗಳಿಗೆ ಸಾಲು ಜೋಡಣೆ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. (iii) ರೋಧಕಗಳಾದ 3 Ω ಮತ್ತು 6 Ω ಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು 2 Ωರೋಧಕವನ್ನು 3 Ω ಮತ್ತು 6 Ω ರೋಧಕಗಳಿಗೆ ಸಾಲುಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಸಮಾಂತರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣವು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ಭಾಗದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದ್ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಲಕರಣೆಯು ವಿಫಲವಾದರೆ, ಮಂಡಲವು ಮುರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

16.3

1. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 1ಎಸ್ ನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣವು 1 ಓಮ್ ರೋಧದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
2. (ಎ) ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಉಷ್ಣವು ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. (ಬಿ) ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಉಷ್ಣವು ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. (ಸಿ) ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಉಷ್ಣವು ಎರಡರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.
3. $Q = i^2Rt = 1 \times 10 \times 30 = 300$ j
4. ಮತ್ತು ಸಾಲು ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ (ಎ) ಹೆಚ್ಚು ರೋಧವಿದ್ದು ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಟೇಜ್ ಇರುವ ಬಲ್ಬು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಕಾಶದೊಂದಿಗೆ ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ. (ಬಿ) ಕಡಿಮೆ ರೋಧವಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಟೇಜ್ ಇರುವ ಬಲ್ಬು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶದೊಂದಿಗೆ ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ.
5. $1\text{kW h} = 3.6 \times 10^6$ j
6. (1) ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್ (2) ವಿದ್ಯುತ್ ಕೆಟಲ್

16.4

1. $R = \frac{V^2}{P}$, 40W ದೀಪವು ಹೆಚ್ಚು ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
2. $I = \frac{P}{V} = \frac{100W}{220V} = \frac{5}{11}A.$
3. $Q = Pt = 60W \times 4h \times 30 = 7200\ W\ h = 7.2kWh$
4. $Q = Pt = \frac{746}{4}W \times 3600s = 671400J$
5. $P = VI = 220\ V \times 5A = 1100\ W$
6. ದೂರದರ್ಶನ ಬಳಸಿದ ಶಕ್ತಿ = 0.25 kW × 1 h = 0.25 kW h

   ಟೋಸ್ಟರ್ ಬಳಸಿದ ಶಕ್ತಿ = 1.2 kW × 1/6 h = 0.2 kW h