ನಿಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಶುಭೋದಯ, ನಾವು ಇಂದು ಚರ್ಚಿಸಲು ಹೊರಟಿರುವುದು ಆಧುನಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ವಿಷಯದ ಅಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ,

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಕಳೆದ ಎಂಟು ಅಥವಾ ಹತ್ತರಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಬೆಳಕಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದೇವೆ, ಆದರೆ ವಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಧ್ರುವೀಕರಣದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಬೆಳಕು ತರಂಗದಂತೆ ವರ್ತಿಸಲು ಅಗಾಧವಾದ ಪುರಾವೆಗಳಿದ್ದರೂ ಸಹ ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು . ನಂತರ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟವು ಮತ್ತು ಅವರು ವೈಶಾಲ್ಯಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಲ್ಲದ ಆದರೆ ಆವರ್ತನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿದರು ಮತ್ತು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡಂತೆ ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು , ಅವರು ಒಳಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಪರಿಮಾಣೀಕರಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಸಮತಲ ತರಂಗವನ್ನು ಒಂದೇ ತರಂಗಾಂತರ ಹೊಂದಿರುವ ಕಣಗಳ ಒಳಬರುವ ಕಣಗಳ ಗುಂಪಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಇ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ h nu ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಹಳ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು , ನಾವು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಬರುವ ವಿವರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಸಂಘರ್ಷವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಹಲವು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಳೆದಿದ್ದೇವೆ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅವಲೋಕನಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾವು ತೋರಿಸಿದ್ದೇವೆ. 10 ರ ಕ್ರಮದಿಂದ 10 ಅಥವಾ 10 ರ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ 12 ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನಂತರ ಫೋಟಾನ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುವ ಮೂಲಕ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೇಗೆ ತೃಪ್ತಿಕರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ನಾವು ತೋರಿಸಿದ್ದೇವೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಆಮೂಲಾಗ್ರ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ 1905 ರಲ್ಲಿ 20 ನೇ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು ಮತ್ತು ರುದರ್‌ಫೋರ್ಡ್ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯೊಂದಿಗೆ ನಾವು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ವರ್ಷ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಹೊಸ ಯುಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು ಮತ್ತು ನಾನು ಚರ್ಚಿಸಲಿರುವ ವಿಷಯ ಇಂದಿಗೂ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ ನಾವು ಬೆಳಕಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಪ್ರತಿರೂಪವಾಗಿದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ ಏನಾಯಿತು

ಆದ್ದರಿಂದ ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ನೋಡೋಣ ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಎರಡು ಹೊಂದಿತ್ತು ಸಂಭವನೀಯ ವಿವರಣೆಗಳು ಕಣದ ತರಂಗವು ಮೊದಲನೆಯದು ನ್ಯೂಟನ್ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಬೇರೆ ಯಾರೂ ಅಲ್ಲ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದನ್ನು ಹ್ಯೂಜೆನ್ಸ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದು ನೀವೆಲ್ಲರೂ ಹ್ಯೂಜೆನ್ ತತ್ವವನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೀರಿ ನಂತರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನೈರ್ಮಲ್ಯದ ಊಹೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೆಳಕು ಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದರೆ ನಂತರ ಅದರ ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗಿನ ವೇಗವು ಮುಕ್ತ ಜಾಗದಲ್ಲಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು ಆದರೆ ಅದು ತರಂಗದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದರೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿನ ತರಂಗದ ವೇಗವು ವಕ್ರೀಭವನಗೊಂಡಾಗಲೆಲ್ಲಾ ನೀವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದಾದ ಮುಕ್ತ ಜಾಗದಲ್ಲಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ನಂತರ ಸಹಜವಾಗಿ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ನೀವು ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪ ಮತ್ತು ವಿವರ್ತನೆಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೀರಿ

ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಅಲೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವೆಲ್ಲವೂ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದವು ಯುವ ಡಬಲ್ ಸ್ಲಿಟ್ ಪ್ರಯೋಗ ನ್ಯೂಟನ್ನ ಉಂಗುರಗಳು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವರೂಪದ ತರಂಗದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ ಆದರೆ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಪರಿಣಾಮ ತರಂಗ ವಿವರಣೆ ವಿಫಲವಾಗಿದೆ ತರಂಗ ವಿವರಣೆ ವಿಫಲವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಬೆಳಕು ಕ್ವಾಂಟಾ w ಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಕ್ವಾಂಟಾವು ಒಂದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಪ್ರತಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಪ್ರತಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನಿಂದ ಒಯ್ಯುವ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ,

ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಂತಹ ಕಣವನ್ನು ಆರೋಪಿಸುತ್ತೀರಿ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕ್ವಾಂಟಾವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ ಒಂದೇ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನಿಂದ ಅದು ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಏನು ಮಾಡುತ್ತೀರಿ ಎಂದರೆ ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಹೇಳಿದಂತೆ ತರಂಗದ ಶಕ್ತಿಯು ವೈಶಾಲ್ಯದ ವರ್ಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಅದು ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಆವರ್ತನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಆದರೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಆವರ್ತನವು ನಿಮಗೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ, ಅದು ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ,

ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಅಸಾಧಾರಣ ದ್ವಿಗುಣವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ, ಅದು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಏನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಅಣುಗಳ ಏರಿಳಿತದಿಂದಾಗಿ ಅಲೆಗಳು ಸಾಮೂಹಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಚಿತ್ರವಿತ್ತು

ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಸಹ. ಲೆಕ್ಟಿವ್ ವಿದ್ಯಮಾನ ಮತ್ತು ಅದು ಸ್ವತಃ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ , ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಈಥರ್ ಕಣಗಳು ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಇತರ ಮಧ್ಯಮ ಅಣುಗಳ ಅಲೆಅಲೆಯಾದ ವಿದ್ಯಮಾನವೆಂದು ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಣ್ವಿಕ ಊಹೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ, ಅವುಗಳು ಸಹ ಆಗಿರಬಹುದು ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಕಣಗಳಂತೆ ನೋಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪದ ವಿವರ್ತನೆಯ ಧ್ರುವೀಕರಣದ ನಂತರ ಇವೆಲ್ಲವೂ ತರಂಗ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಸ್ಕ್ಯಾಟರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ನಂತರ ನೋಡಲಿದ್ದೇವೆ ಫ್ರಾಂಕ್ ವಿಷಯ ಪ್ರಯೋಗದಂತೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸ್ವಭಾವದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ . ಬೆಳಕು ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ದ್ವಿಮುಖ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅದು ಅಲೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅದು ಕಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಯಾಮಗಳು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಾದಾಗ ಅದು ಕಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ

ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾಕುವ ಕಚ್ಚಾ ವಿಧಾನವಿದೆ ನಾವು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಲೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ನಾವು ಕೇಳಲು ಹೊರಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಯಾವುದು ಕಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು ನಿಮಗೆ ತರಂಗವು ವಿಸ್ತೃತ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾನು ವಿವರಿಸುತ್ತೇನೆ ಏಕೆಂದರೆ ನಾನು ತರಂಗಾಂತರದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತೇನೆ ಮತ್ತು ಆವರ್ತನದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತೇನೆ ಅದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಆದರೆ ನಾನು ಕಣದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಅದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತರಂಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ ಅದು ಸಮಯಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಒಂದು ಕಣವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ಸಮಯ ಮುಂದುವರೆದಂತೆ ಅದು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವು ಒಂದು ತರಂಗವು ನಿಜವಾಗಿ ನೀವು ನೋಡದ ಪ್ರಕೃತಿಯಂತಹ ಕಣವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ತರಂಗಾಂತರ ಆದರೆ ನೀವು ಶಕ್ತಿಯ ಸಹವಾಸದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಂತಹ ಕಣವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ,

ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲೆಯು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ನಾನು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆಯುತ್ತೇನೆ ,

ಆದ್ದರಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕಣಗಳು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಣಗಳು ನಾವು ಏನೇ ಇರಲಿ. ಅಲೆಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನೀವು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಪ್ರಕೃತಿಯಂತಹ ಕಣವನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಲು ನಮಗೆ ಬಲವಾದ ಕಾರಣಗಳಿವೆ ಏಕೆಂದರೆ

ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಬಲವಂತವಾಗಿ ಖಾಲಿ ಅಥವಾ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಇದ್ದಂತೆ ಅಲ್ಲ ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು ಮತ್ತು ನಂತರ ಅವರು ಹೇಳಿದರು ಸರಿ ನಾವು ಕಣಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಘೋಷಿಸೋಣ ಅದು ಅಲ್ಲ ನಮಗೆ ಕಪ್ಪು ದೇಹದ ವಿಕಿರಣದ ಸಮಸ್ಯೆ ಇತ್ತು ನಮಗೆ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದ ಸಮಸ್ಯೆ ಇತ್ತು ಹಾಗಾಗಿ ಅದು ಇದ್ದರೆ ನಾವು ನಮ್ಮನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ವಸ್ತುವು ಕಣಗಳಂತೆ ಏಕೆ ವರ್ತಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಬಲವಾದ ಕಾರಣವು ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಟಿಲವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಈಗ ಚರ್ಚಿಸಲು ಹೊರಟಿರುವ ವಿಧಾನಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ ಏನಾಯಿತು ಎಂದರೆ 1905 ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಿವರಿಸಿದಾಗ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿದರು. ನನಗೆ ನೆನಪಿದ್ದರೆ **1913** ರಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಈಗ ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದಾಗ ನೀವೆಲ್ಲರೂ ಮುಂಬರುವ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತೀರಿ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರಬಹುದು ನೀವು ಏನು ಮಾಡುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದು ಬಹಳ ವಿಶೇಷವಾದ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ರಾಲಿ ಅದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡರು ನೀವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಂತಹ ತರಂಗವನ್ನು ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಅದು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಅದನ್ನು ನಿಂತಿರುವ ಅಲೆಗಳು ನಿಮಿಷ ಎಂದು ನೋಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಅವರು ನೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದರು ಮ್ಯಾಟರ್ ನಲ್ಲಿ ತರಂಗ ತರಹದ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಸಹ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮ್ಯಾಟರ್ ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲ , ಅವೆರಡೂ ಒಂದೇ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಡಿ ಬ್ರಾಲ್ ಎಂಬುದು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಊಹೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು 1924 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದಾಗ ಊಹೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಷಯ ಮತ್ತು 1926 ರಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ರೋಡಿಂಗರ್ ತನ್ನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸ್ಕ್ರೋಡಿಂಜರ್ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆದಾಗ ಆದರೆ ಈ ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ನಾವು ಈ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿದ್ದೇವೆ ಏಕೆಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಣದ ಫೋಟಾನ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ನಂತರ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ . ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವರೂಪ

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಏನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ ಎಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ತರಂಗ ಅಂಶವನ್ನು ಸೌಂದರ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ನೋಡಲು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನಂತರ ನಾನು ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಅದು ಹೇಗೆ ನಿಂತಿರುವ ತರಂಗವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮೂಲಕ ನಾನು ವಾದವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತೇನೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಮಾಡಿರುವುದು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನೋಡುವುದು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಪ್ರಸ್ತುತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಆದರೆ ಈಗ ನಾವು ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸಲಿದ್ದೇವೆ ಆದರೆ ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಲಿದ್ದೇವೆ ಮೊದಲು ಆಳವಾದ ಕೆಚ್ಚೆದೆಯ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ನಂತರ ನಾವು ಬೋಹ್ರ್ ಮಾದರಿಯಿಂದ ಹೇಗೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಿದ್ದೇವೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಬಹಳ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿಯಾಗಿದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಇಲ್ಲಿ ನನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಲೈಡ್ ಅನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ನೀವು ಡೀ ಬ್ರಾಲಿ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು ಮತ್ತು ನೋಡೋಣ ನಾವು ಇಡೀ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಸೌಂದರ್ಯದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಏನು ಮಾಡಿದೆ,

ಆದ್ದರಿಂದ ಸೌಂದರ್ಯದ ಸೌಂದರ್ಯವು ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದು ನಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಅಲ್ಲ ಅದು ನಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯವಲ್ಲ ಇಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಅಲ್ಲ ಸರ್ ನಾಲಿಗೆ ಅಥವಾ ಸ್ಪರ್ಶ ಇದು ನಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಮ್ಮಿತಿ ಎಂಬ ಒಂದೇ ಪದದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಬಹುದು

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಬಯಸುವ ಸಮ್ಮಿತಿ ಯಾವುದು ಎಂದು ನಾವು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ ಅಲೆಯಂತಹ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಟರ್ ಕಾರ್ಪಸಲ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಭಾಗವಿದೆ ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳು ಈಗ ವಿಶ್ವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅಲೆಗಳು ಕಾರ್ಪಸ್ಕಲ್ಸ್ ಆಗಿ ವರ್ತಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಬಹುಶಃ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಅಲೆಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವ ಒಂದು ಸಮ್ಮಿತಿಯು ಪ್ರಕೃತಿಯಂತಹ ತರಂಗವು ಲೋದಿಂದ ಎಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ ಕ್ಯಾಲ್ಕ್ಯುಸ್ಡ್ ಕಣಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಂತಹ ಕಣವು ಅಲೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಉತ್ತರಿಸಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಮಾಡಿದ್ದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಊಹೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗದ ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿ ನಡವಳಿಕೆಯಂತಹ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಪಸ್‌ನಂತಹ ನಡವಳಿಕೆಯ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕವು ತುಂಬಾ ನಂತರದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಆಳವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀವು ಜನರು ನಿಮ್ಮ ಪದವಿಗಾಗಿ ಹೋದಾಗ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸುಧಾರಿತ ಕೋರ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅದು ವಿಷಯವಲ್ಲ **12** ನೇ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ಕೋರ್ಸ್ ಆದರೆ ನಾನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವ ನಡುವೆ ಸಮ್ಮಿತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ನಮಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳು ಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಕ್ವಾಂಟಾ ಕಾರ್ಪಸಲ್ಲಳು ಇವೆ,

ಆದ್ದರಿಂದ ಬಹುಶಃ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಣಗಳು ಕ್ವಾಂಟಮ್ನಂತೆ ವರ್ತಿಸಬಹುದು. ನಾವು ಮ್ಯಾಟರ್ ತರಂಗಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಅಲೆಗಳು ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಮಾಡಲು ಬಯಸುವ ಹೇಳಿಕೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮೀ ಅದಕ್ಕೆ ಓಟಿವೇಶನ್ ಈಗ ಸಮ್ಮಿತಿ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿದೆ ನಾನು ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ ನಾನು ಅವರನ್ನು ಒಂದೇ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ ಯಾರಿಗೂ ತರ್ಕ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಆಳವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾದ ತಾರ್ಕಿಕ ಸಾದೃಶ್ಯದ ಮೂಲಕ ನಾವು ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು ಮತ್ತು ನಾವು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಕ್ಷುಲ್ಲಕ ವಿಷಯವಲ್ಲ, ನೀವು ನಮ್ಮ ದಾರಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ನಾವು ಜಟಿಲ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದು ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ

ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸ್ಲೈಡ್ ಸಾದೃಶ್ಯದ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದೇನೆ ಮತ್ತು ನಾನು ಉಪನ್ಯಾಸದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಟರ್ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಬಹಳ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಿದ್ದೇನೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪ್ರತಿ ಆವರ್ತನ **nu** ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ಸಂಯೋಜಿತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ಲಾಂಕ್ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ನೋಡೋಣ

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಸಹ ಬರೆಯಲು ಹೊರಟಿದ್ದೇನೆ ಕೆಳಗೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಅದು ತಮಾಷೆ ಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಲ್ಲದ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಲ್ಲ ಆದರೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಆವರ್ತನ ಮತ್ತು ತರಂಗಾಂತರದ ನಡುವೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಏಕವರ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ನೋಡುವುದು ಒಂದೇ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಬೆಳಕು ಸರಿ ಮತ್ತು ಅದು ಏನು ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ಅದು ಹೊಸ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ **v** ಸಹಜವಾಗಿ ಖಾಲಿ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ **c** ಎಂಬುದು ಖಾಲಿ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು 3 ರಿಂದ 10 ಶಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 8 ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಅದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ,

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಬರೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಈಗ ಮು ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನನ್ನ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾವನ್ನು ನು ಸಿ ಮೂಲಕ ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾನು ಅದನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೋದರೆ ಅದು ನನ್ನಲ್ಲಿದೆ ಶಕ್ತಿಯ ನಿಯಮಗಳು ನನ್ನ ನು e by h
ಆದ್ದರಿಂದ 1 ಓವರ್
ಆದ್ದರಿಂದ nu e ಮೂಲಕ h 1 nu ಆಗಿದೆ h by e
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಬರೆಯಲು ಹೊರಟಿದ್ದೇನೆ hc ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ nu ನಾನು ಕ್ಷಮಿಸಿ hc by e ಅದನ್ನು ನಾವು ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಇದರರ್ಥ ನಾವು ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಆವರ್ತನದೊಂದಿಗೆ ಆವರ್ತನವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತೇವೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ನಾವು ಈಗ ತರಂಗಾಂತರದೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ನೀವು ಹಿಂತಿರುಗಿ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದ ಕುರಿತು ನಮ್ಮ ಸುದೀರ್ಘ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ ನಾನು ಆವೇಗ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಎಂದು ವಾದಿಸಿದೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಸಿ ಅಂಶದಿಂದ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಏನು ಹೇಳಿದ್ದೇವೆ ನನಗೆ ಹೋಗಲಿ ಮುಂದಿನ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗೆ ನಾನು ಏಕವರ್ಣದ ತರಂಗದ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಬರೆದರೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತನದೊಂದಿಗೆ ಸಮತಲ ತರಂಗವನ್ನು ಹೇಳೋಣ, ಇದು c ಯ ಅಂಶದಿಂದ ಆವೇಗ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ, ಅದು ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಂದು ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪರಿಮಾಣವು ನನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನನ್ನ ಆವೇಗ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ತರಂಗದಿಂದ ಒಯ್ಯುವ ಆವೇಗವಾಗಿದೆ ಈ ಎರಡು ಸಿ ಅಂಶದಿಂದ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಮತ್ತು ಇದು ಆಯಾಮವಾಗಿ ಸರಿಯಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ನನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಇದು ನನ್ನ ಆವೇಗವಾಗಿದೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಈಗ ಬ್ಯಾಂಕ್ ವ್ಯೂ ಪಾಯಿಂಟ್‌ನಿಂದ ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ವ್ಯೂ ಪಾಯಿಂಟ್‌ನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಏನೆಂದರೆ ಅದು ಸಂಖ್ಯೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು h nu ನಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಪ್ರತಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಪ್ರತಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನ ಶಕ್ತಿಯಾದ h nu ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವು ಸಂಖ್ಯೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ನಾನು ಏನನ್ನು ಪಡೆಯಲಿದ್ದೇನೆ ಮತ್ತು ನನ್ನ ಆವೇಗ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮತ್ತೆ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನಿಂದ ಒಯ್ಯುವ ಆವೇಗದಿಂದ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ,
ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಈ p ಎಂಬುದು ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನಿಂದ ಒಯ್ಯುವ ಆವೇಗವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಒಂದು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಆವೇಗವನ್ನು ಶಕ್ತಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅವನು ಎಲ್ಲಿಯೂ ಫೋಟಾನ್‌ನ ಆವೇಗದ ಬಗ್ಗೆ ತಲೆಕೆಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅವನು ಫೋಟಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರ ಚಿಂತಿಸಿದನು ಫೋಟಾನ್ ಶಕ್ತಿಯು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲಿತವಾಗಿದೆ ವಿವರಣೆ ಆವೇಗವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ ಎಲ್ಲಾ ಪರಿಗಣನೆಗೆ ಆದರೆ ಈಗ ನೀವು ಇದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ನೀವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ರದ್ದುಗೊಳಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನೀವು ಒಂದು ಸುಂದರವಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ಫೋಟಾನ್ ಅನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಒಕ್ಕೂಟದ ಶಕ್ತಿಯು ಆವರ್ತನ nu ಆ ಆವರ್ತನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ p ಆದರೆ ಸಿ ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದೆ ಫೋಟಾನ್‌ನ ಆವೇಗ ಶಕ್ತಿಯ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಫೋಟಾನ್‌ನ ಆವೇಗವು ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿನ ಬೃಹತ್ ಕಣ ಅಥವಾ ಸಾಪೇಕ್ಷವಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವದಕ್ಕಿಂತ ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀವು e ಸಮಾನವಾಗಿ p ವರ್ಗಕ್ಕೆ 2 ರಿಂದ ಬರೆಯಿರಿ m ಒಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಆವೇಗ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದೆ ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಹೊಂದಿರುವದ್ದು p nu c ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ,
ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವುದು ಶಕ್ತಿಯು fr ನಂತೆ ಇರಿಸುತ್ತದೆ ಈಕ್ವೆನ್ಸಿ ನನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ ಆವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ c ಇದನ್ನು ಬೃಹತ್ ಕಣದೊಂದಿಗೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತಗೊಳಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ನೀವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಆವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ನಂತರ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ, ನೀವು ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸದೆ ಬೃಹತ್ ಕಣದ ಆವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನೋಡುವ ಒಂದು ಸುಂದರವಾದ ವಿಧಾನವಿದೆ ನೀವು p nu c ಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಇ ನು ಹೊಂದಿದ್ದೀರಿ ಇದು ನಮಗೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಅದನ್ನು ಬಳಸಲಿದ್ದೇವೆ ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಅದನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ ಮತ್ತು ನಾನು ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತೆ ಬದಲಿಸಿದರೆ ಈಗ ನಾನು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದಿಂದ h ಗೆ ಸಮಾನವಾದ p ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು
ಆದ್ದರಿಂದ e ಸಮಾನ h nu ಅನ್ನು ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ಪ್ಲಸ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬಳಸಿದರೆ ಆದರೆ ನೀವು ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಆವೇಗ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವಾದವನ್ನು ಬಳಸಿ ನನ್ನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆವರ್ತನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ nu ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಆವೇಗವಿದೆ ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಮತ್ತು ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ nu ಗೆ ಸಮಾನವಾದ nu ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ, ಆದರೆ ನಾನು ಅದನ್ನು ನನ್ನ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ್ದರೂ, ಡಿ ಬ್ರೋಲಿ ಏನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ ಇದು ಮೂಲಭೂತ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಕ್ಷುಲ್ಲಕವಲ್ಲ,
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂದೇಶವೆಂದರೆ ಡಿ ಬ್ರೋಲಿ ಅವರು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರುವ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸರಳವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿದಂತೆ ಅಲ್ಲ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ e h nu ಗೆ ಸಮಾನವಾದ d ಬ್ರಾಲಿ p ಗೆ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತವು ಆರಂಭಿಕ ಹಂತವಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಸಮರ್ಥನೆ ಏನು
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಡಿ ಬ್ರೊಕೊಲಿ ಡಿ ಬ್ರೋಲಿ ಊಹೆಯನ್ನು ಬರೆಯೋಣ ನಾವು ಇದನ್ನು ಡಿ ಬ್ರೋಲಿ ಊಹೆ ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ, ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದಿಂದ p ಗೆ ಸಮಾನವಾದ p ಯು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದೆ,
ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಎಂದರೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಎಂದರೆ ಏನು ಎಂದರೆ ಅದು ಎಲ್ಲಾ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಹಿಡಿದಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಇದು ಮೂಲಭೂತ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದೆ . ನೀವು ಹೊಂದಿರುವ eedom p ಯ ರೂಪವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುತ್ತದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ p mv ಆಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇದು mv ಮೇಲೆ mv ಆಗಿರಬಹುದು ಒಂದು ಮೈನಸ್ v ವರ್ಗದಿಂದ c ಚದರ mv ಗಾಮಾ ಇದು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದ ಇದು ಹಿಂದಿನದು ಸಾಪೇಕ್ಷವಲ್ಲದದ್ದು ಎಂದು ನಾನು ಹೆಚ್ಚು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಬರೆಯುತ್ತೇನೆ p ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಎಂ ನಾಟ್ ವಿ ಮತ್ತು ಪಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಎನ್ ರಿಲೇಟಿವಿಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬುದು ಸಿ ಸ್ಕ್ವೇರ್‌ನಿಂದ ಒಂದು ಮೈನಸ್ ವಿ ಸ್ಕ್ವೇರ್‌ನ ರೂಟ್‌ನ ಮೇಲೆ ಎಂ ನಾಟ್ ವಿ ಆಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಸಾರಾಂಶ ಮಾಡಲು ನಾವು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಏನು ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ಡಿ ಬ್ರೋಲಿ ಅವರು ಪಿ ಸಮಾನ ಎಂದು ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದಿಂದ h ಗೆ ಕಣಗಳಿಗೂ ಸಹ ಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ,
ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ಆವರ್ತನದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿತ್ತು ಮತ್ತು ಆಳವಾಗಿ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀವು ಆವೇಗವನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ನೀವು ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ, ಅದು

ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್‌ಪುಟ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಔಟ್‌ಪುಟ್ ಆಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಆಳವಾದ ಲಾಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದೃಢೀಕರಣದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ನಾವು ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಷಯಗಳೆರಡನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದಿಂದ h ಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಾವು ಕಡಿತಗೊಳಿಸಿದ್ದೇವೆ. ನಾವು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಅದು ಬೆಳಕಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಲ್ಲ ಆದರೆ ಇದು ಎಲ್ಲಾ ತರಂಗಗಳಿಗೂ ಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ನಾವು ಮಾಡಿದ ಹೇಳಿಕೆಯಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸ್ಲೈಡ್ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿದ ಎಲ್ಲದರ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸದೆ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ವಿಸ್ತರಣೆ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಎಷ್ಟು ಕ್ಷುಲ್ಲಕವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ನಾವು ಕೇಳಬೇಕಾದ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾಗಿವೆ,
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಬಂಧಗಳು ಯಾವುವು
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾವನ್ನು p ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ. me pi ನಿಮಗೆ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾರು ನಿಮಗೆ p ಅನ್ನು ನೀಡಲಿದ್ದಾರೆ ಅದು ಮಿಸ್ಟರ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಅಥವಾ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ p mv ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಆವೇಗದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು e ಚೌಕದಿಂದ ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ p ಚದರ c ಚದರ ಮತ್ತು m ನಾಟ್ ಸ್ಕ್ವೇರ್ c ಗೆ 4 ರ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಇದು mp ಬರೆಯಲು ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ mv gamma ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎರಡು ಸಂಬಂಧಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಅದನ್ನು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಬರೆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಲ್ಲ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿ ಏಕೆಂದರೆ ನಮಗೆ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಆವೇಗದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದೆ , ಉಪನ್ಯಾಸದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಲಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಆವೇಗದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವೇಗಕ್ಕೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಾನು ಅದನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದೇನೆ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸರಿ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಮ್ಯಾಟರ್ ಸಹ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ತರಂಗವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಊಹೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ, ಈಗ ನಾವು ಮ್ಯಾಟರ್‌ನಿಂದ ಏನು ಅರ್ಥೈಸುತ್ತೇವೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಎಂದರೆ h ನಿಂದ p ನಾನು ಹೋಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ನಿಮಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ನಿಮ್ಮ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾವು ಟೆನ್ನಿಸ್ ಬಾಲ್ ಎಂದು ಹೇಳೋಣ
ಆದ್ದರಿಂದ ಚೆಂಡನ್ನು ಬೌಲಿಂಗ್ ಮಾಡುವ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದ ಬೌಲರ್ ಅನ್ನು ಊಹಿಸಿ 100 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎಂದು ಹೇಳೋಣ ಗಂಟೆಗೆ ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ 120 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಚೆಂಡು ಮತ್ತು ಚೆಂಡಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು 100 ಗ್ರಾಂ ಆಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ನೀವು ಅದನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಮತ್ತು ಈ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಏನೆಂದು ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡರೆ ಅದು ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ನಂಬಲಾಗದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರಬಹುದು 10 ರಿಂದ ಮೈನಸ್ 30 ಅಥವಾ 10 ರ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಮೈನಸ್ 34 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ನಂಬಲಾಗದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ, ಅದು ನಿಮಗೆ ಸಮಂಜಸವಾದ ದೊಡ್ಡ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಬಯಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವರೂಪದ ತರಂಗವನ್ನು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ತರಂಗಾಂತರವು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಕಾರ್ಪಸ್ ಬಣ್ಣದಂತೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಬಯಸುವುದಿಲ್ಲ, ನಮಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ತರಂಗಾಂತರ ಬೇಕು
ಆದ್ದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಏನು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಪಿ ಕುಳಿತಿದ್ದೇವೆ ಛೇದಕವು ನಾನು ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲೆ ಅಂದರೆ ನಾನು ನನ್ನ ಚೆಂಡನ್ನು ನಿಧಾನಗತಿಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಎಸೆಯಬಲ್ಲೆ ಆದರೆ ನನ್ನ m ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಏನಾಗಲಿದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾನು ನಿಮಗೆ ತಪ್ಪು ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ನೀಡಿದ್ದೇನೆ, ಕ್ಷಮಿಸಿ, ನಾನು ಹೇಳಬೇಕಾದದ್ದು ಏನೆಂದರೆ, ನನ್ನ ಟೆನ್ನಿಸ್ ಚೆಂಡು ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ, ನಾನು ಅದನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸ್ಲೈಡ್ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ, ನನ್ನ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ನೋಡಬೇಕು ನಾನು ನೋಡಬೇಕಾದ ತುಂಬಾ ಹಗುರವಾದ ಕಣಗಳು ತುಂಬಾ ಹಗುರವಾದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಆ ಕಣಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವರ್ತನೆಯಂತಹ ತರಂಗವನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇದು ಡಬಲ್ ಸ್ಲಿಟ್ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ನಾವು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಚರ್ಚಿಸಲಿರುವ ವಿವರ್ತನೆಯಾಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಯು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಆಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಿ ವರ್ಗದಿಂದ 0.5 mev ನಷ್ಟು ವಿಶ್ರಾಂತಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಅದು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ವಿಭಿನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದರೆ ಮತ್ತು
ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಭಿನ್ನ ಆವೇಗವನ್ನು ನಾನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಬ್ರೋಗಲ್ ಊಹೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ಸಹಜವಾಗಿ ಅಲ್ಲ ನಾವು ಸಾಪೇಕ್ಷವಲ್ಲದ ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಿದ್ದೇವೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನನ್ನ ಆವೇಗವು ಮೀ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಅದು ನಾನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪಾಯಿಂಟ್‌ನಿಂದ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಿ ವರ್ಗದಿಂದ 0.5 ಎಂಯು ವಿ ಆಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದು 0.5 mev ಇಂದ v ಸಿ ಯಿಂದ ಬೇರೇನೂ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ನಿಮ್ಮ ಕಣದ ಆವೇಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ
ಆದ್ದರಿಂದ p ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದರೆ ನನ್ನ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು ನನ್ನ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು d ಬ್ರಾಲಿ ಅಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಲಿಲ್ಲ ಹೈಪೋ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಆಳವಾದ ಕಣಿವೆಯಿಂದ ವಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ತರಂಗ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು ಎಂದು ಅವರು ಸೂಚಿಸಿದರು, ಆ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸ್ಫಟಿಕದ ರಚನೆಯು ನಿಯಮಿತವಾದ ಸಮ್ಮಿತೀಯ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿತ್ತು ಮತ್ತು ತಂದೆ ಬಡಿವಾರ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಬಡಿವಾರವನ್ನು ಬಡಿವಾರ ಹೇಳಲಾಯಿತು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವಿವರ್ತನೆಗಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಲೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ, ನೀವು ಈ ಸ್ಲೈಡ್ ಅನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ನಾನು ಈಗ ನಿಮಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ ಪರಮಾಣುಗಳ ಆವರ್ತಕ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ನಾವು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಈ ವಾದವನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಿದ್ದೇವೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಅದೇ ವಾದವನ್ನು ಬಳಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ ಈಗ ಏನಾಗಲಿದೆ ಎಂದರೆ ನೀವು ಸರಿಯಾದ ತರಂಗಾಂತರದ ಬೆಳಕನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದಾಗ ನಾನು ಛೇದಕ್ಕೆ ಬರಲಿದ್ದೇನೆ ಸರಿಯಾದ ತರಂಗಾಂತರ ಯಾವುದು ನಂತರ ಈ ಬೆಳಕು ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಕಿರಣಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾದ ಸಮತಲಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ಪ್ರತಿ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನೋಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಸಮತಲವಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಸಮತಲವಿದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ ಸಮತಲಗಳ ನಡುವಿನ ಅಯಾನು ಇಲ್ಲಿ d ಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ನಿಮಗೆ ಗೋಚರಿಸದಿದ್ದರೆ ನಾನು ಅದನ್ನು ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸುತ್ತೇನೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಿ ಮತ್ತು ನಾನು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು d ಆಗಿದೆ, ಅದು ಈಗ ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿದ್ದೇನೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ನೋಡೋಣ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ಊಹಿಸಿದರೆ ಅದು ಮೇಲಿನ ಪದರದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕೆಳಗಿನ ಪದರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳ ಲ್ಯಾಟಿಸ್ ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಅವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದಾಗ ಮಾರ್ಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಮತ್ತು ಹಂತದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು

ಆದ್ದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಚಿತ್ರವಿದೆ ಎಂದು ನಾನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿವರಿಸುತ್ತೇನೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಇದನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೇನೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವಿದೆ ಇದು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ನನ್ನ ಮೇಲಿನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಇದು ನನ್ನ ಕೆಳಗಿನ ಕಿರಣ

ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಕಿರಣವು ಕಡಿಮೆ ದರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕಡಿಮೆ ದೂರವನ್ನು ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ h ವಿಮಾನ ಮತ್ತು ಅದು ಹಿಂತಿರುಗಬೇಕು ಮತ್ತು ಇದು d ಎಂದು ನಾವು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ನಾನು ನನ್ನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ನನ್ನ ಥೀಟಾವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಇದು ನನ್ನ ಥೀಟಾ ಮತ್ತು ಇದು ನನ್ನ ಥೀಟಾ ಘಟನೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಕೋನದ ಕಾನೂನಿನ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲನದ ಕೋನದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ ಇದು ನನ್ನ ಥೀಟಾ ಆಗಿದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ತುಂಬಾ ಸರಳವಾದ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ವ್ಯಾಯಾಮವು ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ದೂರ ಯಾವುದು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ 2 ಡಿ ಸಿನ್ ಥೀಟಾ ಅದನ್ನು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗ ನಾನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಸಾಗಿದ ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಅನುಗುಣವಾದ ಹಂತದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಈಗ ನೀವು ಮಾಡಲು ಹೊರಟಿರುವುದು ರಚನಾತ್ಮಕ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪ ಇರಬೇಕು ಎಂದು ಒತ್ತಾಯಿಸುವುದು ದಯವಿಟ್ಟು ನಾವು ಬೆಳಕಿಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಂತಹ ತರಂಗದ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ನೆನಪಿಡಿ. ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪದ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಷರತ್ತು ಎಂದರೆ ಇದು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಬೇಕು

ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತನದ ತರಂಗಾಂತರವು ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ಹೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಅದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದರೆ ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ಡಿ ಪಾಪ ಥೀಟಾ ರಚನಾತ್ಮಕ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪಕ್ಕೆ n ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿ nn ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿರಬೇಕು

ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗಾಂತರದ ಬೆಳಕಿಗೆ ನೀವು ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ನೀವು ಕೋನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ನೀವು ತಿರುಗಿಸಬಹುದು ಡಿಟೆಕ್ಟರ್

ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಕೋನದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೋಡಬಹುದು ಏಕೆಂದರೆ ತರಂಗವು ಈ ರೀತಿ ಬರುತ್ತಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ನೀವು ಗರಿಷ್ಠ ಗರಿಷ್ಠ ರಚನಾತ್ಮಕ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಥೀಟಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಇರಬೇಕು ಮತ್ತು

ಆದ್ದರಿಂದ ತೀವ್ರತೆಯು ಅಲ್ಲಿ ಉತ್ತುಂಗಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೈನ್ ಥೀಟಾ n ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದಿಂದ 2 d ಯಿಂದ ನೀಡಲಾಗಿದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಥೀಟಾ ಸೈನ್ ಇನ್ವರ್ಸ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 2 d n ನಿಂದ 1 ಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ನಿಮಗೆ ಮೊದಲ ಗರಿಷ್ಠ n ಅನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ 2 ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎರಡನೇ ಗರಿಷ್ಠವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಹೀಗೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ನಾವು ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ನಿಖರವಾಗಿ ಬೆನ್ನಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ತಂದೆ ಬ್ರ್ಯಾಗ್ ಮತ್ತು ಜೂನಿಯರ್ ಬ್ರ್ಯಾಗ್ ಇಬ್ಬರೂ ಈ ಪ್ರಮುಖ ಕೃತಿಗಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು ಮತ್ತು ಪ್ರೀತಿಯ ಪ್ರೀತಿಯು ನಿಮಗೆ ಸೋಡಿಯಂತಹ ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಅದು ನಿಜವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ನೀವು ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರಬೇಕು ಮೀ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಲೋಹಗಳು ಸರಿ ನಂತರ ಈ ರೀತಿಯ ವಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ನೋಡಲು ಸರಿಯಾದ ತರಂಗಾಂತರ ಅಥವಾ ಆವರ್ತನವು ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ವಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಇಂದು ಇದು ನಮಗೆ ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ ಸ್ಫಟಿಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ

ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಾನು ನಿಮಗೆ ತೋರಿಸಿರುವುದು ತುಂಬಾ ಸರಳವಾದ ನೋಟ ಎಂದು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಬೇಕು d ನೀವು ಇದನ್ನು ನೋಡಲು ಹೋಗುವ ಸ್ಫಟಿಕದ ಯಾವ ಮುಖವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಮೂರು ಸೂಚ್ಯಂಕಗಳು hkl

ಆದ್ದರಿಂದ ಜನರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ಲೇನ್ ಒಂದು ಪ್ಲೇನ್ ಒಂದು ಪ್ಲೇನ್ ಎರಡು ಎರಡು ಪ್ಲೇನ್ ಒಂದು ಝೀರೋ ಪ್ಲೇನ್ ಹೀಗೆ ಹೇಳ್ತಾರೆ ಹೀಗೆ ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡುವ ಮೂಲಕ ನೀವು ಸ್ಫಟಿಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀವು ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಇಂದಿಗೂ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಡಿಫ್ರಾಕ್ಷನ್ xrd ಅನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರೆಯಲಾಗುವ ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯುತ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಬಯಸಿದ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಅವರು ಸಿದ್ಧಾಂತಿಯಾಗಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವರು ಮ್ಯಾಟರ್ ಅಲೆಗಳ ಕುರಿತು ತಮ್ಮ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಬರೆದರು ಅವನು ಪಡೆಯುತ್ತಾನೆ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಅವರು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲೇ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು,

ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು 1920 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಅಪರೂಪದ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ, ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಾಗ ಹೈಸೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಉಮ್ ಡೀ ಬ್ರಾಲಿ ಡೈರಾಕ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಮಾಡಿದರು ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ಇಬ್ಬರು ಮಹನೀಯರು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಅವರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ ಡೇವಿಸನ್ ಮತ್ತು ಜೆರ್ಮಾ ಈ ಜನರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ ಅವರು ಬೆಲ್ ಲ್ಯಾಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಈ ಜನರು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ಇಪ್ಪತ್ತೇಳರಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು. ನಾವು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಮ್ಯಾಟರ್ ವೇವ್ ಹೈಪೋಥೆಸಿಸ್ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು 1927 ರಲ್ಲಿ ನಿಕಲ್ ಸ್ಫಟಿಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಜನರು ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಹೈಪೋಥೆಸಿಸ್ ಅನ್ನು ತುಂಬಾ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರ ಫೋಟಾನ್ ನಂಬಿಕೆಯು ಎದುರಿಸಿದ ರೀತಿಯ ಕಠಿಣ ಟೀಕೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಏತನ್ಮಧ್ಯೆ ವಿಷಯ ಸ್ಕ್ಯಾಟರಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಫೋಟಾನ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಮೂಲಕ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಅವರ ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ವಾದಿಸಿದರು ಪ್ರಚೋದಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ಸಾಹಭರಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಉತ್ಸಾಹದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅಥವಾ ನೆಲದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹೊರಸೂಸುವ ವಿಕಿರಣವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ ಇ h nu ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಡಿ ಬ್ರೋಲಿ ಅವರು 1927 ರಲ್ಲಿ ಊಹೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಡೇವಿಸನ್ ಮತ್ತು ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಯಾಗಿದ್ದರು. germa ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸುಂದರವಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿತು , ಇದು ಭೌತಿಕ ವಿಮರ್ಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಸೂಚಿಸುವ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪತ್ರಿಕೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು ಆದರೆ ನಂತರ 1928 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಪ್ರೊಸೀಡಿಂಗ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಲೇಖನವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು, ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಅವರು ಅವರ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ವಿಶಾಲವಾದ ಊಹೆಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ವಿವರವಾದ ವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ವಿಮರ್ಶೆಯನ್ನು ಬರೆದರು , ಈ

ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಾನು ವಿಷಯಾಂತರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ಹೇಗೆ ಸಂಭವಿಸಿತು ಎಂದು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ ಏಕೆಂದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಮಾತನಾಡುವ ಡೇವಿಸ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮಾ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಊಹೆ ಅವರು ಬೇರೆ ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಹಿಂದೆ ಬಹುಶಃ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಹಿಂದೆ ಅಥವಾ ಅವರು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಾಗ ಯಾವುದಾದರೂ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ದ್ರವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೆಲವು ಗಾಜಿನ ಟ್ಯೂಬ್ ಇತ್ತು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದ ಕಾರಣ ಟ್ಯೂಬ್ ಸ್ಫೋಟಿಸಿತು ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ನಿಕಲ್ ಆಗಿರುವ ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದವು ಆದರೆ ಅದು ಪಾಲಿ ಸ್ಫಟಿಕವಾಗಿದೆ ಅದು ಒಂದೇ ಹರಳು ಅಲ್ಲ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇಡೀ ವಸ್ತುವು ಸ್ಫಟಿಕದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಅದು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು ಸಾಕಷ್ಟು ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಆದರೆ ಡೇವಿಡ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮಾ ಅವರು ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಲು ಬಯಸಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಬಯಸಿದ್ದರು,
ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಏನು ಮಾಡಿದರು
ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಮಾಡಿದ್ದು ತಂಪಾದ ಶಾಖವನ್ನು ತಣ್ಣಗಾಗಿಸುವುದು. ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಇತರ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಅವರಿಗೆ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು ಆದರೆ ಅವರ ತಾಳ್ಮೆಯ ಕೆಲಸವು ಅವರಿಗೆ ಅಸಾಧಾರಣವಾದದ್ದನ್ನು ನೀಡಿತು ಮತ್ತು ಅವರು ಪಡೆದದ್ದು ನಿಜವಾಗಿ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದ ಏಕ ಸ್ಫಟಿಕವಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಪಾಲಿಕ್ರಿಸ್ಟಲಿನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಆದರೆ ಇದು ಒಂದೇ ಸ್ಫಟಿಕ ಸಿಂಗಲ್ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ಇಂದು ಪಡೆಯುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ, ಸಹಜವಾಗಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಅಥವಾ ಥಂತಹ ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಉತ್ತಮ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಏಕ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುವುದು ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ಇಪ್ಪತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಅದು ಹಾಗೆ ಇರಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಬ್ರ್ಯಾಗ್ ಡಿಫ್ರಾಕ್ಷನ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇದು ಒಂದೇ ಸ್ಫಟಿಕವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅವರು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು,
ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಪ್ರಿಯತಮೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಸಮತಲವನ್ನು ಒಂದು ವಿಮಾನವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು ನಂತರ ಅವರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದರು ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಮತಲ ಏಕೆಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕಣಗಳು ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅವು ಚದುರಿಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿಜವಾಗಿ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಣದ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಾನಲ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳು ನಿಮಗೆ ಹೇಳುವುದೇನೆಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಕಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಊಹೆಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕ ಊಹೆಯನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಲು ಅಥವಾ ನಿರಾಕರಿಸಲು ಅವರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡದ್ದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ,
ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಖರವಾಗಿ ಏನು ಅವರು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಲೈಡ್ ಅನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ನೀವು ಸ್ಕೀಮ್ಯಾಟಿಕ್ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಸ್ಕೀಮ್ಯಾಟಿಕ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ
ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ಕೀಮಾ ಏನು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಸಂಕೋಚನ ರೇಖಾಚಿತ್ರವು ನಿಮಗೆ ಈ ಸ್ಕೀಮ್ಯಾಟಿಕ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನೋಡಬೇಕು
ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಿರಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗನ್ ಇದೆ, ಈಗ ಇಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ನಿರ್ಣಾಯಕ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ನೀವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವೇಗವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ನೀವು ಬದಲಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಆವೇಗವನ್ನು ನೀವು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನಿಂದ ವೇಗವರ್ಧಿತ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹಾಕುವುದು ನಂತರ ಅದು ಅದರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಅದರ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆವೇಗವು ಅದರ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆವೇಗವು ಅದರ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಸಣ್ಣ ಮೌಲ್ಯವು ದೊಡ್ಡ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿದೆ ನಂತರ ನೀವು ಆ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಥೀಟಾದಲ್ಲಿ ನಿಕಲ್ ಗುರಿಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತೀರಿ ನನ್ನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ನಾನು ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ಸಂಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತೇನೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊಬೈಲ್ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಸರಳವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅದು ಎಷ್ಟು ಚಾರ್ಜ್ ಅನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತದೆ, ಎಷ್ಟು ಚಾರ್ಜ್ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುವ ಮೂಲಕ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತದೆ ಪ್ರವಾಹವು ತೀವ್ರತೆಯ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನೀವು ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ನೀವು ನಷ್ಟವನ್ನು ಬಯಸುವುದಿಲ್ಲ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಿರಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಅಡಚಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಬಯಸುವುದಿಲ್ಲ ನೀವು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಏಕವರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು. ಏಕವರ್ಣದ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿ ನೀವು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೊನೊ ಎನರ್ಜಿಟಿಕ್ ಆಗಿರಬೇಕು
ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊನೊ ಮೊಮೆಂಟಮ್
ಆದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ವಾತ ಚೇಂಬರ್ ಇದೆ ಅದು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ನೀವು ಮಾಡುವುದೇನೆಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಅನ್ನು ಚಲಿಸುವುದು ಪ್ರಸ್ತುತವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಅಥವಾ ವಿಚಲನವನ್ನು ನೋಡುವುದು ಒಂದು ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ ಎಷ್ಟು ಕರೆಂಟ್ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನೀವೆಲ್ಲರೂ ನಿಮ್ಮ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ಅದು ಏನೆಂದು ನೀವು ನೋಡುತ್ತೀರಿ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ನಿಮ್ಮ ಎನ್‌ಸಿಆರ್‌ಟಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸುಂದರವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಸ್ಕೀಮ್ಯಾಟಿಕ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ನಿಖರವಾಗಿ ಡೇವಿಡ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮಾ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ಏನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಉಪಕರಣವು ಸ್ವತಃ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು 1927 ರ ಉಪಕರಣವಾಗಿದೆ, ಆ ಜನರು ಇದನ್ನು ಬಳಸಿದರು 1927 ರಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ವಿಮರ್ಶೆಯಿಂದ ಬಂದ ಭೌತಿಕ ವಿಮರ್ಶೆಯು ಆಗ ಇನ್ನೂ ಯುವ ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿತ್ತು ಏಕೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಯುರೋಪಿಯನ್ ಜರ್ನಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದವು,
ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು **g** ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಯಾವುದೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗನ್ ಮತ್ತು **t** ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಮತ್ತು ನಾವು **c** ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಈ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಆರ್ಕ್ ಇದು ಅರ್ಧಗೋಳವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನೀವು ಅದನ್ನು ನೋಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೀರಿ ಮತ್ತು ಉಳಿದವುಗಳು ನೀವು ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳು ಈ ಲಿವರ್‌ಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅವು ನಿಮಗೆ ಏನು ಹೇಳುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವರು ಏನು ಮಾಡಿದರು ಎಂಬುದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಿಜವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು. ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಗುರಿಯು ಸುಂದರವಾದ ಏಕ ಸ್ಫಟಿಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪರಿಚಿತರಾಗಿರುವ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅವರು ನೋಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಮಾಡಿದರೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ವಿಮಾನವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವಿಮಾನವು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಎಂದಿಗೂ ತಲೆಕೆಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಇದು ಸಾಧನವಾಗಿದೆ ಸರಿ ಈಗ ಇವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ, ಅದು ನಾವು ಈಗ ಸ್ವಲ್ಪ ದೀರ್ಘವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ. ಅದಿರು ಹೌದು ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕವು

ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು 40 ರಿಂದ 64 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಡ್ರಾಪ್ 48 ರಿಂದ 64 ರವರೆಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.
ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಹುತೇಕ ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸಿದರೆ 48 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್ ಅಥವಾ 64 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಶಕ್ತಿ ಏನು ಎಂದು ಈಗ ನೀವು ಏನು ಮಾಡುತ್ತೀರಿ ಎಂದರೆ 60 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು ಅದನ್ನು 2m ನಿಂದ p ಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳೋಣ ಮತ್ತು ನಂತರ ನಿಮ್ಮ p ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ನಂತರ ನೀವು ಬಳಸಿ ನಿಮ್ಮ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಕಲ್ಪನೆಯ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಸಂದೇಶವೆಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯು 48 ರಿಂದ 65 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಆವೇಗವು ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ನಾನು ಈ ಚದುರಿದ ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಗವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ ಮತ್ತು ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಅಂತಹ ಎರಡು ಅಂಕಿಅಂಶಗಳಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು ನೀವು ಏನು ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ ನಿಮ್ಮ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಅನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ನೀವು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಅಜಿಮುತ್ ಕೋನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ನಿಮ್ಮ ಅಜಿಮುತ್ ಕೋನವು ನಾವು ಬರೆದಿರುವ ಥೀಟಾದಂತಿದೆ. ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು 65 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು 54 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ 54 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾದ ಶಿಖರಗಳಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ನೋಡುತ್ತೀರಿ, 65 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು ದೊಡ್ಡ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪವಾಗಿದೆ 65 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು ಕಡಿಮೆ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪವಾಗಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಆವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಡೇವಿಸ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮಾ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ ಡಿ ಬ್ರಾಲಿ ಪ್ರಕಾರ ಗರಿಷ್ಠ ರಚನಾತ್ಮಕ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಈ ಶಿಖರಗಳು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದಿಂದ ಎಚ್‌ಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಗ್ಲಿ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಪ್ಪುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ನಿಜವಾಗಿದೆ ಒಂದು ಹೆಗ್ಗುರುತು ಪ್ರಯೋಗ ಇದು ಮ್ಯಾಟರ್‌ನ ತರಂಗಾಂತರದ ಗುಣವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಮುರಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ ಇದು ಅವರು ಮುಂದಿನ ವರ್ಷ 1928 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಅಂಕಿಅಂಶವನ್ನು ಅವರು ಇಲ್ಲಿ V ನ ವರ್ಗಮೂಲದ ವಿರುದ್ಧ ಸಂಚು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ನೀವು ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಸರಳವಾದ ಬೀಜಗಣಿತವನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟಕರವಲ್ಲ ಮತ್ತು ನಾವು ನಂತರ ಈ ಸ್ಲೈಡ್‌ಗೆ ಹಿಂತಿರುಗೋಣ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವುದು p 2m ನಿಂದ ವರ್ಗವಾಗಿದೆ m y ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಚಾರ್ಜ್ ಅನ್ನು ನಾನು ಹೊಂದಿರುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಹಾಗಾಗಿ ನನ್ನ p ಅನ್ನು 2 ಮೀ ವರ್ಗಮೂಲದಿಂದ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ಗೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅದು ಈಗ ನನ್ನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿದೆ. ನನ್ನ ಚಾರ್ಜ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ ನನ್ನ ಎರಡು ಸಹಜವಾಗಿ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಡ್ರಾಪ್ ಎಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಡಿ ಬಹುಶಃ ನಮಗೆ ಹೇಳುತ್ತಿರುವ ಡೀಪ್ ರೋಲ್ ಇದು h ಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ಹೇಳುತ್ತಿರುವ ಮೂಲ v ಆಗಿ ಕೆಲವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಡಿ ಬ್ರಾಲ್‌ನಿಂದ ಇದು ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದಿಂದ h ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಅದನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಿದರೆ ನನ್ನ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ h ಓವರ್ k ರೂಟ್ ವಿ ಇದು ಊಹೆಯಾಗಿದೆ ಹಾಗಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ h over k ರೂಟ್ vk ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುತ್ತೇನೆ ತಿಳಿದಿರುವ h ಎಂಬುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ, ನಾವು ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ರಚನಾತ್ಮಕ ಸ್ಥಿತಿಯೆಂದರೆ 2 ಡಿ ಸಿನ್ ಥೀಟಾಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ n ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು n ಗೆ h ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ k ರೂಟ್ v ಅದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಈಗ ಏನಾಗಿದ್ದೀರಿ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಿನ್ ಥೀಟಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೋಡುವುದು v ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಕೋಸುಗಡ್ಡೆ ಊಹೆಯು ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ನೀವು ಈ ಇಳಿಜಾರನ್ನು k ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನೀವು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಶಿಖರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ನೀವು ಅದನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಆಳವಾದ ಬ್ರೇಲಿ ಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಡೇವಿಸನ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನ್ ಕಂಡುಕೊಂಡದ್ದು ಅದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಅವರು ಅದನ್ನು ರೂಟ್ ವಿ ಓಕೆ ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಅದನ್ನು ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವರು ಸ್ಥಿರ ಕೋನದಲ್ಲಿ ರೂಟ್ v ಯ ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ತೀವ್ರತೆಯ ಉತ್ತುಂಗವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಅಂದರೆ ನೀವು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಕೋನವು ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಕ್ಸಿಮಾಕ್ಕೆ ಸುಂದರವಾದ ದೃಢೀಕರಣವನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಮಿನಿಮಾಕ್ಕೆ ದೃಢೀಕರಣವಿದೆ n ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿರುವ n ಪ್ಲಸ್ ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪವಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಊಹೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು ಎಂದು ಅವರು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಈಗ ಈ ಪ್ರಯೋಗವು t ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದು ಎಂದು ನೀವು ಕೇಳಬಹುದು. ಆಧುನಿಕ ದಿನಗಳು ಅಥವಾ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ವಿವರ್ತನೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಈ ಶಿಖರಗಳನ್ನು ನೋಡುವ ಹಲವಾರು ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು 1925 ರಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು 26 27 ಪ್ರಯೋಗದ ತಾಂತ್ರಿಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸದಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ನಾವು ಈಗ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ನೀವು ನೋಡಿದರೆ ಆಧುನಿಕ ದಿನದ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಡಿಫ್ರಾಕ್ಷನ್ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಡಿಫ್ರಾಕ್ಟೋಮೀಟರ್‌ಗಳು ಇಂದು ಹೆಚ್ಚು ಸುಧಾರಿತವಾಗಿವೆ ನಮ್ಮ ಹರಳುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾದ ಏಕ ಹರಳುಗಳಾಗಿವೆ, ಅದು ಚೂಪಾದ ಶಿಖರಗಳು ಎಂದು ನೀವು ನೋಡುತ್ತೀರಿ ಅದು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಶಿಖರಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಉತ್ತಮ ಒಪ್ಪಂದದಲ್ಲಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ಸರಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಭಾಗದ ಫಲಿತಾಂಶ ಮತ್ತು ಇದು ನನ್ನ ಆಳವಾದ ಬ್ರೋಲಿ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿದೆ ಆಧುನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ಬಹುಶಃ ನಾನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ನಿಮಗೆ ತೋರಿಸಲಿದ್ದೇನೆ ಆದರೆ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ನಾವು ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದು ನಾವು ಈಗ ಏನನ್ನಾದರೂ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ತಮಾಷೆಯೆಂದರೆ, ಕಣಗಳು ತರಂಗ-ರೀತಿಯ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಊಹೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥಿಸಲು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಆದರೆ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ನಾವು ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ ಬೆಳಕು ನಿಜವಾಗಿ ಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕಣವೋ ಅಥವಾ ಅಲೆಯೋ ಎಂದು ತಿಳಿಯದ ಅಸಾಧಾರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ, ನಾನು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಲಿದ್ದೇನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನನಗೆ ನೀಡದ ಹೊರತು ಅದು ನಾವು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬ ಸಂದೇಶವಾಗಿದೆ ನೋಡಲು ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ನೋಡುತ್ತೀರಿ ಮತ್ತು ಇದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ನಿಮಗೆ ತೋರಿಸಬೇಕಾದ ಕಡ್ಡಾಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇವು ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇವೆ ಮತ್ತು ಈ ಎಲ್ಲಾ ಸರಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ನೀವು ಈಗ ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಪೀಕ್ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಅಥವಾ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಮತ್ತು ಹೊರತೆಗೆಯುವಿಕೆಯ ಶಿಖರವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಲ್ಯಾಟಿಸ್ ಅಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಆದರೆ ಡೇವಿಸ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನ್ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಇದು 48 ರಿಂದ 64 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳ ನಡುವೆ 50 ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ 54

ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಅನುಗುಣವಾದ ಡಿ ಬ್ರೋಗ್ಲಿ ತರಂಗಾಂತರವು 0.165 ನ್ಯಾನೊಮೀಟರ್ ಆಗಿದ್ದು, ಇದು ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದೆ,
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ತರಂಗ ಸ್ವಭಾವದ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಮತ್ತು ಅದ್ಭುತ ಪ್ರದರ್ಶನವಾಗಿದೆ. ಟ್ರಾನ್ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಮಾಡಿರುವುದು ಕಲ್ಪನೆಯ ಮೇಲೆ ಉಚಿತ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಸರಿ ಎಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸಿದರೂ ಸಹ ಬೋರ್ ಮಾದರಿ ಇದೆ ಮತ್ತು ನಾನು ನಿಂತಿರುವ ತರಂಗವನ್ನು ಹೀಗೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ ಆದರೆ ಒಂದು ವಿಷಯ ಈ ರೀತಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆಯು ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಎಸೆಯುವುದು ತರಂಗವನ್ನು ಅದರ ಆವರ್ತನದಿಂದ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ತರಂಗಾಂತರದಿಂದ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅದರ ಆವರ್ತನದಿಂದಲೂ ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ, ಈಗ ನಾನು ಮಾಡಿರುವುದು ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಆವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸುವುದು ಆದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಆವರ್ತನ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತನವಿದ್ದರೆ ತರಂಗದ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಊಹಿಸಲು ಬಹಳ ಪ್ರಲೋಭನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಕಣದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತರಂಗವು ಯಾವ ತರಂಗದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎಂದು ನಾನು ಅದನ್ನು ದೂರವಿಡುತ್ತೇನೆ. ಕಣದೊಂದಿಗೆ ಕಣದ ವೇಗವೂ ಇರಬೇಕು ಆದರೆ ಅಂತಹ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ನಮಗೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿಲ್ಲ,
ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸ್ಲೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಈ ಸ್ಲೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಆವರ್ತನದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ಏನು ncy ತರಂಗಾಂತರ ಮತ್ತು ವೇಗ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸದ ಹೊರತು ನಾವು ನಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿಲ್ಲ,
ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ನಾವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ,
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು, ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಉದ್ದದಿಂದ ನೋಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೇವೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಏನಾಗಿದ್ದೇವೆ ಕೇಳಲು ಹೋಗುವುದು ಆವರ್ತನ ತರಂಗಾಂತರ ಮತ್ತು ವೇಗದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಅದನ್ನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಏನನ್ನು ಪಡೆಯಲಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ ಮತ್ತು ನಾನು ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ನೋಡೋಣ, ಏಕೆಂದರೆ ನಾನು ಸಮಯ ಮೀರುತ್ತಿರುವ ಕಾರಣ ನಾನು ನಿಮಗಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲಭೂತ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತೇನೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷವಲ್ಲದ ಮತ್ತು ನಂತರ ನಾವು ತೊಂದರೆಯಲ್ಲಿ ಒಡಲಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ತೊಂದರೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಹಂತದ ವೇಗ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವೇಗ ಗುಂಪಿನ ವೇಗವು ನೀವು ಬಹಿರಂಗಗೊಳ್ಳದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತೇನೆ ಆದರೆ ಇದು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನೀವು ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮರುಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ನಿಮಗೆ ತೋರಿಸುತ್ತೇನೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಸಮೀಕರಣಗಳು g ಅನ್ನು ಬಳಸಲು ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾದಿಂದ h ಗೆ ಸಮಾನವಾದ mv ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು d ಎರಡು m ನಿಂದ p ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಾವು ಅದನ್ನು h nu ಎಂದು ಬರೆಯಲು ಬಯಸಬಹುದು ಆದರೆ ನಾನು ಇದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಹಾಕುತ್ತೇನೆ ಆದರೆ ನಾನು ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಾವು ಮರೆಯಬಾರದು v ಇದು m ನಿಂದ p ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ನಾವು ಇದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು ಮತ್ತು ಇದು ಹೊಸ ಲ್ಯಾಂಬ್ಡಾ ಎಂದು ನಾನು ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದ್ದೇನೆ ಅದು ನಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದು
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಏನು ಮಾಡುತ್ತೇನೆ ಎಂದು ನಾನು ನಿಮ್ಮನ್ನು ನೋಡಲು ಕೇಳುತ್ತೇನೆ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನೀವು ಶಕ್ತಿಯ ಆವೇಗ ವೇಗದ ತರಂಗಾಂತರ ಮತ್ತು ಆವರ್ತನದ ನಡುವೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೀರಾ ಎಂದು ನೋಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ
ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ದಯವಿಟ್ಟು ಈ ಚಿಹ್ನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡಿ, ಸರಿ ನಾನು ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ್ದೇನೆ ಏಕೆಂದರೆ ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ ಮುಂದಿನ ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ನಾವು ಈ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತೇವೆ, ನಾನು ಅನುಗುಣವಾದ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸಹ ಬರೆಯುತ್ತೇನೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ ನಾವು ಗ್ರೇಟ್ ರುದರ್ಫೋರ್ಡ್ ಪ್ರಯೋಗದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೇವೆ
ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಇಲ್ಲಿಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸೋಣ ಒಳ್ಳೆಯದಾಗಲಿ

Prutor@IITK