

ਤੁਹਾਨੂੰ ਸਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਸੁਭ ਸਵੇਰ, ਤਾਂ ਜੋ ਅਸੀਂ ਅੱਜ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਆਧੁਨਿਕ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨ ਵਿੱਚ ਅਖੌਤੀ ਆਧੁਨਿਕ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਅਸਾਧਾਰਣ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਵਿਸ਼ਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਮਾਮਲਾ ਤਰੰਗਾਂ ਬਾਰੇ ਹੈ ਤਾਂ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਯਾਦ ਰੱਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਅਸੀਂ ਪਿਛਲੇ ਅੱਠ ਜਾਂ ਦਸ ਵਿੱਚ ਕੀ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ। ਲੈਕਚਰਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਰੌਸ਼ਨੀ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ 'ਤੇ ਇੱਕ ਡੂੰਘਾਈ ਨਾਲ ਚਰਚਾ ਕੀਤੀ, ਹਾਲਾਂਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਅਤੇ ਧਰੁਵੀਕਰਨ ਦੇ ਕਾਰਨ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਦੇ ਕਾਰਨ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਨ ਦੇ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਬੂਤ ਸਨ ਪਰ ਪਲੈਂਕ ਨੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਪੇਸ਼ ਕਰਨਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਸਮਝਿਆ ਜੋ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਫੋਟੋਨ ਕਿਹਾ ਗਿਆ ਅਤੇ ਉਸਨੇ ਇੱਕ ਉਰਜਾ ਨੂੰ ਜੋੜਿਆ ਜੋ ਐਪਲੀਟਿਊਡ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ ਜੇ ਕਿ ਫ੍ਰੀਕੁਐਂਸੀ e ਬਰਾਬਰ $h \nu$ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੈ ਇਸ ਵਿਚਾਰ ਨੂੰ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਦੁਆਰਾ ਬਹੁਤ ਗੰਭੀਰਤਾ ਨਾਲ ਲਿਆ ਗਿਆ ਸੀ ਜਿਸਨੇ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦੇ ਇਸ ਸੰਕਲਪ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਸੀ ਜਿੱਥੇ ਇੱਕ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਪਲੇਨ ਵੇਵ ਨੂੰ ਕਣਾਂ ਦੇ ਇੱਕ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਕਣਾਂ ਦੇ ਸਮੂਹ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਸਾਰਿਆਂ ਦੀ ਇੱਕੋ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਅਤੇ ਇੱਕ ਉਰਜਾ e ਬਰਾਬਰ $h \nu$ ਅਤੇ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਸਮਰੱਥ ਸੀ ਬਹੁਤ ਹੀ ਤਸੱਲੀਬਖਸ਼ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰਨ ਲਈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਿਆ ਸੀ ਕਿ ਅਸੀਂ ਬਹੁਤ ਲੰਮਾ ਸਮਾਂ ਬਿਤਾਇਆ, ਪ੍ਰਯੋਗ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਲੈਕਚਰ ਵੇਵ ਥਿਊਰੀ ਤੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਸਪੱਸ਼ਟੀਕਰਨ ਨਾਲ ਇਸ ਦੇ ਟਕਰਾਅ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਦਿਖਾਇਆ ਕਿ ਵੇਵ ਥਿਊਰੀ ਦੀਆਂ ਭਵਿੱਖਬਾਣੀਆਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਨਿਰੀਖਣਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅੰਤਰ 10 ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ 10 ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਜਾਂ 10 ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ 12 ਵਿਸ਼ਾਲ ਅੰਤਰ ਦੇ ਕ੍ਰਮ ਦੇ ਸਨ ਅਤੇ ਫਿਰ ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੀ ਦਿਖਾਇਆ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਇੱਕ ਫੋਟੋਨ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਨੂੰ ਬੁਲਾ ਕੇ ਇੱਕ ਤਸੱਲੀਬਖਸ਼ ਵਿਆਖਿਆ ਦੇਣ ਦੇ ਯੋਗ ਸੀ ਤਾਂ ਇਹ ਸਭ ਤੋਂ ਰੈਡੀਕਲ ਕਦਮਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਸੀ। ਜੇ ਕਿ ਇੱਕ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀ ਨੇ 20ਵੀਂ ਸਦੀ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ 1905 ਵਿੱਚ ਲਿਆ ਸੀ ਅਤੇ ਰਦਰਫਰਡ ਪ੍ਰਯੋਗ ਅਤੇ ਬੋਹਰ ਮਾਡਲ ਦੇ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਇੱਕ ਨਵੇਂ ਯੁੱਗ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਕੀਤੀ ਜਿਸਨੂੰ ਅਸੀਂ ਕੁਆਂਟਮ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨ ਦਾ ਸਾਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਇਹ ਅੱਜ ਵੀ ਜਾਰੀ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਮੈਂ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ। ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਜੋ ਚਰਚਾ ਕੀਤੀ ਹੈ ਉਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀਕੂਲ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਇਤਿਹਾਸਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵਾਪਰਿਆ, ਤਾਂ ਆਓ ਅਸੀਂ ਇਤਿਹਾਸਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਇਤਿਹਾਸ ਨੂੰ ਵੇਖੀਏ ਇਤਿਹਾਸਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਦੋ ਸਨ ਸੰਭਾਵਿਤ ਸਪੱਸ਼ਟੀਕਰਨ ਕਣ ਤਰੰਗ ਪਹਿਲੀ ਦੀ ਵਕਾਲਤ ਨਿਊਟਨ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਦੀ ਵਕਾਲਤ ਹਿਊਜਨ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ ਤੁਸੀਂ ਸਾਰਿਆਂ ਨੇ ਹਾਈਜਨ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਬਾਰੇ ਸੁਣਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਜੋ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਨੇ ਹਾਈਜਨ ਦੀ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤਾ ਸੀ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਜੇਕਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਣਾਂ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸਦਾ ਇੱਕ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਅੰਦਰ ਦੀ ਗਤੀ ਖਾਲੀ ਸਪੇਸ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਨਾਲੋਂ ਵੱਧ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਜੇਕਰ ਇਹ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇੱਕ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਤਰੰਗ ਦੀ ਗਤੀ ਜਦੋਂ ਵੀ ਇਹ ਰਿਫ੍ਰੈਕਟ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਖਾਲੀ ਸਪੇਸ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਨਾਲੋਂ ਛੋਟੀ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਅਜਿਹੀ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਤੁਸੀਂ ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਫਿਰ ਬੇਸ਼ੱਕ ਜਿਵੇਂ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਅਤੇ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਦੀਆਂ ਘਟਨਾਵਾਂ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਸਾਰਿਆਂ ਨੇ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢਿਆ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਯੰਗ ਦੇ ਡਬਲ ਸਲਿਟ ਪ੍ਰਯੋਗ ਨਿਊਟਨ ਦੇ ਰਿੰਗਾਂ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਇਹ ਸਭ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਰਗੀ ਤਰੰਗ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ ਹਾਲਾਂਕਿ ਜਦੋਂ ਇਹ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਦੀ ਗੱਲ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਤਰੰਗ ਵਿਆਖਿਆ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਅਸਫਲ ਤਰੰਗ ਵਿਆਖਿਆ ਅਸਫਲ ਰਹੀ ਅਤੇ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਨੇ ਇਸ ਵਿਚਾਰ ਨੂੰ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀ ਕੀਤਾ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕੁਆਂਟਾ ਡਬਲਸਲਿਟ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਹਰੇਕ ਕੁਆਂਟਾ ਇੱਕ ਉਰਜਾ $h \nu$ ਰੱਖਦਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇਹ ਹਰੇਕ ਕੁਆਂਟਮ ਦੁਆਰਾ ਹਰ ਇੱਕ ਕੁਆਂਟਮ ਦੁਆਰਾ ਚਲਾਈ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਉਰਜਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਤੁਸੀਂ ਲਾਜ਼ਮੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕੁਦਰਤ ਵਰਗੇ ਇੱਕ ਕਣ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨਾਲ ਜੋੜਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਇਹ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਕਿ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਜ਼ਰੂਰੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਦੁਆਰਾ ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਕੁਆਂਟਾ ਦੇ ਸਮਾਈ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਦੁਆਰਾ ਸਿੰਗਲ ਕੁਆਂਟਮ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਇਹ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਜੋ ਕਰਦੇ ਹੋ ਉਹ ਹੈ ਉਰਜਾ ਬਚਾਉਣ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨਾ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕਲਾਸਿਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਦੀ ਉਰਜਾ ਐਪਲੀਟਿਊਡ ਦੇ ਵਰਗ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰੇਗੀ ਪਰ ਇੱਥੇ ਇਹ ਹਰੇਕ ਦੀ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੁਆਂਟਮ ਜਦੋਂ ਕਿ ਕਲਾਸਿਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਸਿਰਫ ਤੁਹਾਨੂੰ ਆਜ਼ਾਦੀ ਦੀ ਡਿਗਰੀ ਦੇਵੇਗੀ ਇਸਦਾ ਉਰਜਾ ਨਾਲ ਕੋਈ ਲੈਣ-ਦੇਣਾ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਇੱਕ ਮਹਾਨ ਚੀਜ਼ ਸੀ ਇਸਲਈ ਤਰੰਗਾਂ ਅਤੇ ਕਣਾਂ ਦੀ ਦੁਨੀਆ ਵਿੱਚ ਸਾਨੂੰ ਇੱਕ ਅਸਾਧਾਰਣ ਦੁਚਿੱਤੀ ਮਿਲਦੀ ਹੈ ਜੋ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਪ੍ਰਗਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਅਜਿਹਾ ਕੁਝ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਤਰੰਗਾਂ ਅਤੇ ਕਣਾਂ ਨਾਲ ਸਬੰਧ ਰੱਖਦਾ ਹੈ ਬੇਸ਼ੱਕ ਇੱਕ ਅੰਡਰਲਾਈੰਗ ਤਸਵੀਰ ਸੀ ਕਿ ਤਰੰਗਾਂ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਅਨੁਕੂਲਤ ਕਾਰਨ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਸਮੂਹਿਕ ਘਟਨਾਵਾਂ ਹਨ ਇਸਲਈ ਇਹ ਇੱਕ ਸਹਿ ਹੈ **collective phenomenon** ਅਤੇ ਇਸਦੀ ਆਪਣੇ ਆਪ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਹੋਂਦ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਨੇ ਜੋ ਮੁੱਖ ਤੌਰ 'ਤੇ ਦਿਖਾਇਆ ਸੀ ਉਹ ਇਹ ਸੀ ਕਿ ਜਿਸ ਨੂੰ ਅੰਡਰਲਾਈੰਗ ਈਥਰ ਕਣਾਂ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਮਾਧਿਅਮ ਅਣੂ ਦੀ ਇੱਕ ਅਨੁਕੂਲਤ ਵਰਤਾਰੇ ਵਜੋਂ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਇੱਥੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਉਸ ਸਮੇਂ ਅਣੂ ਦੀ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਵੀ ਸਥਾਪਿਤ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ ਕਿ ਉਹ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਬਰਾਬਰ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕਣਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੇਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਹਾਲਾਂਕਿ ਹਰ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਕਿਉਂਕਿ ਸਾਰੇ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਦੇ ਵਿਭਿੰਨ ਧਰੁਵੀਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਇਹਨਾਂ ਸਭ ਲਈ ਵੇਵ ਕੁਦਰਤ ਅਤੇ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਕੰਪਟਨ ਸਕੈਟਰਿੰਗ ਅਤੇ ਕੁਝ ਹੋਰ ਵਰਤਾਰੇ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਸਪੱਸ਼ਟ ਸਮੱਗਰੀ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਾਂਗ ਦੇਖਾਂਗੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਰੌਸ਼ਨੀ ਦੀ ਕੁਆਂਟਮ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਕਿਸੇ ਕਿਸਮ ਦੀ ਦੇਹਰੀ ਹੋਂਦ ਹੈ, ਕਈ ਵਾਰ ਇਹ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕਈ ਵਾਰ ਇਹ ਇੱਕ ਕਣ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਇੱਕ ਕਣ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੀ ਜਾਪਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਮਾਪ ਬਹੁਤ ਛੋਟੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਭਾਵ ਇਸ ਨੂੰ ਲਗਾਉਣ ਦਾ ਇੱਕ ਕੱਚਾ ਤਰੀਕਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਸਵਾਲ ਪੁੱਛ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਉਹ ਸਵਾਲ ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਪੁੱਛਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕੀ ਇੱਕ ਲਹਿਰ ਸਮੇਂ 'ਤੇ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ ਇੱਕ ਕਣ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦਾ ਹਾਂ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹਾਂ ਕਿ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਇੱਕ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਵਸਤੂ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਮੈਂ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦਾ ਹਾਂ ਅਤੇ ਮੈਂ ਇੱਕ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦਾ ਹਾਂ ਇਹ ਸਪੇਸ ਵਿੱਚ ਵਧਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਜਦੋਂ ਮੈਂ ਇੱਕ ਕਣ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਹ ਉਹ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜੋ ਸਪੇਸ ਵੇਵ ਵਿੱਚ ਸਥਾਨਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਪੇਸ ਵਿੱਚ ਫੈਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਇਹ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਅਨਡਿਊਲਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਇੱਕ ਕਣ ਸਪੇਸ ਵਿੱਚ ਸਥਾਨਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਬਿੰਦੂ ਤੱਕ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਜਿਵੇਂ ਸਮਾਂ ਵਧਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫਿਰ ਵੀ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਮੈਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਉਸ ਕਣ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਕੁਦਰਤ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਦੇਖ ਰਹੇ ਹੋ। ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਪਰ ਤੁਸੀਂ ਉਰਜਾ ਦੇ ਸਬੰਧ ਦੇ ਕਾਰਨ ਕੁਦਰਤ ਵਰਗੇ ਇੱਕ ਕਣ ਨੂੰ ਦੇਖ ਰਹੇ ਹੋ, ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਕਦੇ-ਕਦਾਈਂ ਇੱਕ ਕਣ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਕੀ ਇਹ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਮੈਂ ਸਭ ਕੁਝ ਸਪਸ਼ਟ ਤੌਰ 'ਤੇ ਲਿਖਣ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਜੋ ਅਖੌਤੀ ਕਣ ਕਲਾਸੀਕਲ ਕਣ ਜੋ ਵੀ ਅਸੀਂ ਹਾਂ। ਤਰੰਗਾਂ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਸਾਡੇ ਲਈ ਕੁਦਰਤ ਵਰਗੇ ਕਣ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨਾਲ ਜੋੜਨ ਲਈ ਮਜਬੂਰ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਾਰਨ ਸਨ ਕਿਉਂਕਿ ਸਾਨੂੰ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੁਆਰਾ ਮਜਬੂਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ ਇਹ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਹੀਂ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਖਾਲੀ ਜਾਂ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਅਚਾਨਕ ਇੱਕ ਕਲਪਨਾਪੂਰਣ ਵਿਚਾਰ ਸੀ ਅਤੇ ਫਿਰ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਕਿਹਾ ਕਿ ਠੀਕ ਹੈ, ਆਓ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਕਣਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਣ ਦਾ ਐਲਾਨ ਕਰੀਏ, ਅਜਿਹਾ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਸਾਨੂੰ ਬਲੈਕ ਬਾਡੀ ਰੇਡੀਏਸ਼ਨ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਸੀ ਸਾਨੂੰ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਾਲ ਸਮੱਸਿਆ ਸੀ, ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਅਜਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਪ ਤੋਂ ਪੁੱਛਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੀ ਇੱਥੇ ਹੈ? ਕੋਈ ਵੀ ਮਜਬੂਰ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਕਾਰਨ ਕਿ ਕਿਉਂ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਕਣਾਂ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਦਾ ਜਵਾਬ ਇਤਿਹਾਸਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਹੈ ਅਤੇ ਜਿਸ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਅਸੀਂ ਇਸ ਸਮੇਂ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਉਸ ਤੋਂ ਵੱਖਰਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਤਿਹਾਸਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕੀ ਹੋਇਆ ਸੀ 1905 ਸੀ ਜਦੋਂ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਨੇ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕੀਤੀ ਸੀ। ਜੇ ਮੈਨੂੰ ਸਹੀ ਯਾਦ ਹੈ 1913 ਜਦੋਂ ਬੋਹਰ ਮਾਡਲ ਦਾ ਪ੍ਰਸਤਾਵ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ ਹੁਣ ਬੋਹਰ ਮਾਡਲ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਸਾਰੇ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਲੈਕਚਰਾਂ ਵਿੱਚ ਇਸਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ ਜਾਂ ਤੁਸੀਂ ਸ਼ਾਇਦ ਆਪਣੀ ਕਲਾਸਰੂਮ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹੋਵੋਗੇ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਬਹੁਤ ਖਾਸ ਔਰਬਿਟ ਨੂੰ ਬੁਲਾਉਣ ਲਈ ਕੀ ਕਰਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਡੂੰਘੇ ਰੌਲੇ ਨੇ ਮਹਿਸੂਸ ਕੀਤਾ ਕਿ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕੁਦਰਤ ਵਰਗੀ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਨੂੰ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਨਾਲ ਜੋੜਦੇ ਹੋ ਜੋ ਉਸ ਨੂੰ ਜਨਮ ਦੇਵੇਗੀ ਤਾਂ ਇਸਨੂੰ ਖੜੀਆਂ ਤਰੰਗਾਂ ਮਿਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਉਸਨੇ ਪ੍ਰਸਤਾਵਿਤ **at matter** ਵੀ ਤਰੰਗ-ਵਰਗੇ ਵਿਵਹਾਰ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ, ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਤਰੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਅੰਤਰ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਉਹ ਦੋਵੇਂ ਇੱਕੋ ਅੰਤਰੀਵ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਪ੍ਰਗਟਾਵੇ ਹਨ ਅਤੇ **d** ਝਗੜਾ ਇਤਿਹਾਸ ਵਿੱਚ ਸਹੀ ਸਮੇਂ 'ਤੇ ਅਨੁਮਾਨ ਲਗਾਇਆ ਗਿਆ ਸੀ ਕਿਉਂਕਿ 1924 ਸੀ ਜਦੋਂ ਉਸਨੇ ਪ੍ਰਸਤਾਵਿਤ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਦੁਆਰਾ ਮਾਮਲਾ ਹੈ ਅਤੇ 1926 ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਸਕ੍ਰੋਡਿੰਗਰ ਨੇ ਆਪਣੀ ਮਸ਼ਹੂਰ ਸਕ੍ਰੋਡਿੰਗਰ ਸਮੀਕਰਨ ਲਿਖੀ ਸੀ ਪਰ ਇਹ ਉਹ ਰਸਤਾ ਨਹੀਂ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਇਸ ਲੈਕਚਰ ਵਿੱਚ ਲੈਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿਉਂਕਿ ਤੁਹਾਡੀ ਪਾਠ ਪੁਸਤਕ ਵਿੱਚ ਡੂੰਘੀਆਂ ਬਰੇਲੀ ਤਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਣ ਦੇ ਫੋਟੋਨ ਸੰਕਲਪ ਤੋਂ ਤੁਰੰਤ ਬਾਅਦ ਪੇਸ਼ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਇਸ ਲਈ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਤਰੰਗ ਪਹਿਲੂ ਨੂੰ ਸੁਰਜਾਤਮਕ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਤੋਂ ਵੇਖਣ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਾਂਗਾ ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਮੈਂ ਬੋਹਰ ਮਾਡਲ

ਦੀ ਚਰਚਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਾਂਗਾ ਤਾਂ ਮੈਂ ਇਹ ਦਰਸਾ ਕੇ ਦਲੀਲ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰਾਂਗਾ ਕਿ ਇਹ ਇੱਕ ਖੜ੍ਹੀ ਤਰੰਗ ਕਿਵੇਂ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁਣ ਤੱਕ ਅਸੀਂ ਇਤਿਹਾਸਕ ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਵੇਖਣਾ ਅਤੇ ਆਪਣੀ ਪੇਸ਼ਕਾਰੀ ਵਿੱਚ ਵੀ ਉਸ ਦਾ ਪਾਲਣ ਕਰਨਾ ਹੈ ਪਰ ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਇਤਿਹਾਸ ਨੂੰ ਉਲਟਾਉਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ। ਪਹਿਲਾਂ ਡੂੰਘੀਆਂ ਝਗੜੇ ਵਾਲੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਅਤੇ ਫਿਰ ਅਸੀਂ ਇਸ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ ਉਹ ਬੋਹਰ ਮਾਡਲ ਦੁਆਰਾ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੋਇਆ ਸੀ,

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਸੱਚਮੁੱਚ ਬਹੁਤ ਹੀ ਬਹੁਤ ਕ੍ਰਾਂਤੀਕਾਰੀ ਸਨ,

ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਮੇਰੇ ਕੋਲ ਇੱਥੇ ਮੌਜੂਦ ਸਲਾਈਡ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਡੀ ਬ੍ਰਾਲੀ ਦੀ ਤਸਵੀਰ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਆਓ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਇਹ ਕੀ ਹੈ ਕਿ ਡੂੰਘੇ ਬ੍ਰੈਲੀ ਨੇ ਅਜਿਹਾ ਕੀ ਕੀਤਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਿਆ ਸੀ ਕਿ ਅਸੀਂ ਸਾਰੇ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਸੁਹਜਾਤਮਕ ਢੰਗ ਨਾਲ ਦੇਖਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਜੋ ਸੁਹਜਵਾਦੀ ਸੁਹਜ ਉਹ ਹੈ ਜੋ ਸਾਡੇ ਮਨ ਨੂੰ ਚੰਗਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਮਾਮਲੇ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਾਡੀ ਬੁੱਧੀ ਹੈ ਇਹ ਸਾਡੀ ਸੰਵੇਦੀ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਨਹੀਂ ਸਰ ਜੀਭ ਜਾਂ ਛੋਹਣਾ ਸਾਡੀ ਬੁੱਧੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸ਼ਬਦ ਵਿੱਚ ਸੰਖੇਪ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਰਥਾਤ ਸਮਰੂਪਤਾ ਤਾਂ ਉਹ ਸਮਰੂਪਤਾ ਕੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਤਰੰਗ-ਵਰਗੇ ਵਰਤਾਰੇ ਅਤੇ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਸਾਰ ਦੀ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵੰਡ ਸੀ। ਅਤੇ ਤਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਹੁਣ ਵਿਸ਼ਵ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਲਈ ਜੇ ਤਰੰਗਾਂ

corpuscles ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਹਾਰ ਕਰਨ ਲੱਗ ਪਈਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਸ਼ਾਇਦ ਇੱਕ ਸਮਰੂਪਤਾ ਹੈ ਜੋ ਕਹਿੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਕੁਝ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਕਣ ਵੀ ਤਰੰਗਾਂ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦੇਣਗੇ ਕਿ ਕੁਦਰਤ ਵਰਗੀ ਤਰੰਗ ਲੋਅ ਤੋਂ ਕਿਵੇਂ ਉਭਰਨਗੇ। ਕੈਲਾਈਜ਼ਡ ਕਣ ਬਿਲਕੁਲ ਇੱਕ ਵੱਖਰਾ ਸਵਾਲ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਅਸੀਂ ਇਸ ਗੱਲ ਦਾ ਜਵਾਬ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੁਦਰਤ ਵਰਗਾ ਕਣ ਤਰੰਗਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਵੇਂ ਉਭਰੇਗਾ ਜਾਂ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਜੋ ਕੁਝ ਕੀਤਾ ਹੈ ਉਹ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਇੱਕ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਬਣਾਉਣਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੀ ਇੱਕ ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਵਿਆਖਿਆ ਦਿੱਤੀ ਜਾ ਸਕੇ। ਇਸ ਗੱਲ ਦੀ ਡੂੰਘੀ ਸਮਝ ਕਿ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਵਰਗੀ ਵਿਵਹਾਰ ਅਤੇ ਕਾਰਪਸ ਵਰਗੇ ਵਿਵਹਾਰ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਕੀ ਸਬੰਧ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਬਹੁਤ ਬਾਅਦ ਦੇ ਪੜਾਅ 'ਤੇ ਆਵੇਗਾ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੀ ਗੈਜੂਏਸ਼ਨ ਲਈ ਜਾਂਦੇ ਹੋ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਲੋਕ ਕੁਆਂਟਮ ਮਕੈਨਿਕਸ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਉੱਨਤ ਕੋਰਸ ਕਰਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਇਹ ਤੁਹਾਡੇ ਲਈ ਕੋਈ ਮਾਮਲਾ ਨਹੀਂ ਹੈ। 12 ਵੀਂ ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ ਕੋਰਸ ਪਰ ਹਾਲਾਂਕਿ ਇਹ ਸਾਨੂੰ ਕਲਾਸੀਕਲ ਵੇਵਜ਼ ਅਤੇ ਕਲਾਸੀਕਲ ਕਣਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸਮਰੂਪਤਾ ਸਥਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਨੁਕਸਾਨ ਨਹੀਂ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਮੈਂ ਕਲਾਸੀਕਲ ਤਰੰਗਾਂ ਕਹਾਂਗਾ ਅਤੇ ਕਲਾਸੀਕਲ ਵੇਵ ਕੁਆਂਟਮਾਈਜ਼ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹ ਕੁਆਂਟਮ ਵਿਵਹਾਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਕੁਆਂਟਾ ਕਾਰਪਸਕਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਣਾਂ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੇ ਹਨ ਇਸਲਈ ਸ਼ਾਇਦ ਕਲਾਸੀਕਲ ਕਣ ਕੁਆਂਟਮ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ ਤਰੰਗਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਪਦਾਰਥ ਤਰੰਗਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬੁਲਾਵਾਂਗੇ ਤਾਂ ਜੋ ਇਹ ਉਹ ਬਿਆਨ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ

ਇਸ ਲਈ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ m ਬਣਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਇਸਦੇ ਲਈ ਓਟੀਵੇਸ਼ਨ ਸਮਰੂਪਤਾ ਹੈ ਹੁਣ ਸਮਰੂਪਤਾ ਇੱਕ ਅਸਪਸ਼ਟ ਵਿਚਾਰ ਹੈ ਮੈਂ ਸਮਾਨਤਾ ਸਥਾਪਤ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹਾਂ ਮੈਂ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਉਸੇ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹਾਂ ਕਿਸੇ ਨੂੰ ਵੀ ਤਰਕ ਦੀ ਲੋੜ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਤੇ ਤਰਕ ਜੋ ਡੂੰਘੇ ਵਿਆਪਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ ਸਮਾਨਤਾ ਦੁਆਰਾ ਸਾਨੂੰ ਸਮਾਨਤਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨੀ ਪੈਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਜਿਸ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਅਸੀਂ ਸਮਾਨਤਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨਾ ਕੋਈ ਮਾਮੂਲੀ ਗੱਲ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਤੁਹਾਨੂੰ ਆਪਣੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਘੁੰਮਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਸਾਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਭੁਲੇਖੇ ਵਿੱਚੋਂ ਆਪਣਾ ਰਸਤਾ ਲੱਭਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਆਓ ਦੇਖੀਏ ਕਿ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਵਾਪਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਸਲਾਈਡ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨਤਾ ਬਾਰੇ ਕੁਝ ਹੋਰ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ ਮੈਂ ਇਸਨੂੰ ਇੱਥੇ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਲੈਕਚਰ ਦੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਮੈਟਰ ਵੇਵਜ਼ ਲਈ ਇਸ ਦੇ ਕੀ ਨਤੀਜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਬਾਰੇ ਬਹੁਤ ਲੰਮੀ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ, ਤਾਂ ਆਓ ਅਸੀਂ ਇਸ ਗੱਲ 'ਤੇ ਵਾਪਸ ਚੱਲੀਏ ਕਿ ਪਲੈਂਕ ਅਤੇ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਨੇ ਕਿਸ ਪਲੈਂਕ ਅਤੇ ਹਰ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਨਾਲ ਉਰਜਾ ਨੂੰ ਜੋੜਿਆ ਸੀ,

ਇਸ ਲਈ ਮੈਂ ਇਹ ਵੀ ਲਿਖਣ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ। ਹੇਠਾਂ ਤਾਂ ਕਿ ਇਹ ਤੁਹਾਡੇ ਦਿਮਾਗ ਵਿੱਚ ਸਪਸ਼ਟ ਤੌਰ ਤੇ ਸੈਟਲ ਹੋ ਜਾਵੇ

ਇਸ ਲਈ nu ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਰਜਾ ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ ਲਗਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਪ੍ਰੈਕ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਗੈਰ ਕਲਾਸੀਕਲ ਗੈਰ ਕਲਾਸੀਕਲ ਹੈ ਹਾਲਾਂਕਿ ਕਲਾਸੀਕਲ ਤੌਰ 'ਤੇ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਅਤੇ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਹੋਰ ਸਬੰਧ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਹਾਂ। ਇੱਕ ਮੈਨੋਕੋਮੈਟਿਕ ਰੇਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹੋਏ ਸਾਰੀਆਂ ਰੇਸ਼ਨੀਆਂ ਦੀ ਇੱਕੋ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਠੀਕ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹ ਕੀ ਸਬੰਧ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ v ਨਵੇਂ ਲੈਂਬਡਾ v ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ, ਬੇਸ਼ੱਕ ਖਾਲੀ ਥਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਲਈ c ਹੈ ਵੈਕਿਊਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਗਤੀ ਜੋ 3 ਤੋਂ 10 ਦੀ ਪਾਵਰ ਹੈ 8 ਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਸਕਿੰਟ ਜਾਂ ਜੇ ਵੀ ਹੈ ਉਹ ਹੈ ਜੋ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਜੇ ਅਸੀਂ ਲਿਖ ਰਹੇ ਹਾਂ ਉਹ ਹੁਣ ਮੁ ਅਤੇ ਲਾਂਬਡਾ ਦਾ ਸਬੰਧ ਹੈ ਹਰ ਕੋਈ ਜਾਣਦਾ ਹੈ ਕਿ

ਇਸ ਲਈ ਮੇਰਾ ਲਾਂਬਡਾ c ਦੁਆਰਾ nu ਦੁਆਰਾ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਜੋ ਮੇਰੇ ਕੋਲ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਮੈਂ ਇਸਨੂੰ ਇਸ ਵਿੱਚ ਲਿਖਾਂ ਉਰਜਾ ਦੀਆਂ ਸ਼ਰਤਾਂ my nu is e by h, 1 over so nu is e by h 1 over nu is h by e

ਇਸ ਲਈ ਮੈਂ ਲਿਖਣ ਜਾ ਰਿਹਾ/ਰਹੀ ਹਾਂ lambda is equal to hc by nu ਮੈਨੂੰ ਮਾਫ਼ ਕਰਨਾ hc by e ਜੋ ਅਸੀਂ ਲਿਖ ਰਹੇ ਹਾਂ।

ਇਸ ਲਈ ਇਸਦਾ ਮਤਲਬ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਉਰਜਾ ਜਾਂ ਉਰਜਾ ਨਾਲ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਨੂੰ ਜੋੜਦੇ ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਉਰਜਾ ਨੂੰ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਨਾਲ ਵੀ ਜੋੜ ਰਹੇ ਹਾਂ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਲੋਕ ਵਾਪਸ ਜਾਓ ਅਤੇ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ 'ਤੇ ਸਾਡੀ ਲੰਮੀ ਚਰਚਾ ਨੂੰ ਯਾਦ ਕਰੋ, ਮੈਂ ਦਲੀਲ ਦਿੱਤੀ ਕਿ ਮੋਮੈਂਟਮ ਘਣਤਾ ਅਤੇ ਉਰਜਾ ਘਣਤਾ c ਦੇ ਇੱਕ ਗੁਣਕ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹੈ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਕੀ ਕਿਹਾ ਮੈਨੂੰ ਜਾਣ ਦਿਓ ਅਗਲੀ ਸਲਾਈਡ 'ਤੇ

ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਮੈਂ ਇੱਕ ਮੈਨੋਕੋਮੈਟਿਕ ਵੇਵ ਦੀ ਉਰਜਾ ਘਣਤਾ ਨੂੰ ਲਿਖਦਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਆਓ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਦਿੱਤੀ ਫ੍ਰੀਕੁਐਂਸੀ ਨਾਲ ਇੱਕ ਪਲੇਨ ਵੇਵ ਕਹੀਏ ਤਾਂ ਇਹ c ਦੇ ਇੱਕ ਫੈਕਟਰ ਦੁਆਰਾ ਮੋਮੈਂਟਮ ਘਣਤਾ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹੈ ਜੋ ਉਰਜਾ ਘਣਤਾ ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ a ਵਿੱਚ ਕੁੱਲ ਉਰਜਾ ਹੈ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਆਇਤਨ ਜੋ ਮੇਰੀ ਉਰਜਾ ਘਣਤਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੇਰੀ ਮੋਮੈਂਟਮ ਘਣਤਾ ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਆਇਤਨ ਵਿੱਚ ਤਰੰਗ ਦੁਆਰਾ ਚਲਾਇਆ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਮੋਮੈਂਟਮ ਹੈ ਇਹ ਦੋਵੇਂ c ਦੇ ਇੱਕ ਗੁਣਕ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਅਯਾਮੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸਹੀ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇਹ ਮੇਰੀ ਉਰਜਾ ਘਣਤਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਮੇਰਾ ਮੋਮੈਂਟਮ ਹੈ ਘਣਤਾ ਹੁਣ ਬੈਕ ਵਿਊ ਪੁਆਇੰਟ ਤੋਂ ਪਲੈਂਕ ਵਿਊ ਪੁਆਇੰਟ ਤੋਂ ਉਰਜਾ ਘਣਤਾ ਕੀ ਹੈ ਇਹ ਹੋਰ ਕੁਝ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ h nu ਨਾਲ ਗੁਣਾ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੰਖਿਆ ਘਣਤਾ ਹਰ ਇੱਕ ਕੁਆਂਟਮ ਇੱਕ ਉਰਜਾ h nu ਲੈ ਕੇ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ ਜੋ ਹਰੇਕ ਕੁਆਂਟਮ ਦੀ ਉਰਜਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਉਸ ਸੰਖਿਆ ਘਣਤਾ ਨਾਲ ਗੁਣਾ ਕੀਤਾ ਹੈ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਮੈਂ ਕੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਅਤੇ ਮੇਰੀ ਮੋਮੈਂਟਮ ਘਣਤਾ ਕੀ ਹੋਵੇਗੀ ਇਹ ਦੁਬਾਰਾ ਹਰ ਕੁਆਂਟਮ ਦੁਆਰਾ c ਨਾਲ ਗੁਣਾ ਕੀਤੇ ਗਏ ਮੋਮੈਂਟਮ ਦੁਆਰਾ ਲਿਜਾਈ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਸੰਖਿਆ ਘਣਤਾ ਹੈ ਤਾਂ ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ p ਕੁਆਂਟਮ ਦੁਆਰਾ ਲਿਜਾਇਆ ਗਿਆ ਮੋਮੈਂਟਮ ਹੈ ਇਹ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਕਿ ਇਹ ਇੱਕ ਆਇਨਸਟਾਈਨ ਦੁਆਰਾ ਮੋਮੈਂਟਮ ਨੂੰ ਉਰਜਾ ਨਾਲ ਜੋੜਨ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ ਕਿਉਂਕਿ ਉਸਨੇ ਕਿਤੇ ਵੀ ਫੋਟੋਨ ਦੀ ਗਤੀ ਬਾਰੇ ਚਿੰਤਾ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਸੀ ਉਹ ਸਿਰਫ਼ ਫੋਟੋਨ ਦੀ ਉਰਜਾ ਬਾਰੇ ਚਿੰਤਤ ਸੀ ਸਿਰਫ਼ ਉਰਜਾ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵਿੱਚ ਸੰਤੁਲਿਤ ਮੇਲ ਖਾਂਦੀ ਸੀ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸਪੱਸ਼ਟੀਕਰਨ ਮੋਮੈਂਟਮ ਨਹੀਂ ਲਿਆ ਗਿਆ ਸੀ। ਸਭ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਪਰ ਹੁਣ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਇਸਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਸ ਸਬੰਧ ਨੂੰ ਰੱਦ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇੱਕ ਸੁੰਦਰ ਸਬੰਧ ਮਿਲ ਗਿਆ ਹੈ ਇੱਕ ਫੋਟੋਨ ਦੀ ਉਰਜਾ ਇੱਕ ਫਰੀਕੁਐਂਸੀ nu ਇੱਕ ਫਰੀਕੁਐਂਸੀ nu ਨੂੰ c ਵਿੱਚ ਉਸ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰੀ p ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਹੋਰ ਕੁਝ ਨਹੀਂ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਵਿਚਕਾਰ ਸਬੰਧ ਹੈ। ਇੱਕ ਫੋਟੋਨ ਦੀ ਮੋਮੈਂਟਮ ਉਰਜਾ ਦੀ ਉਰਜਾ ਅਤੇ ਇੱਕ ਫੋਟੋਨ ਦੀ ਮੋਮੈਂਟਮ ਇਹ ਉਸ ਤੋਂ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੱਖਰੀ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਜਾਂ ਤਾਂ ਸਾਪੇਖਤਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਕਣ ਲਈ ਲੱਭਦੇ ਹਾਂ ਜਾਂ ਗੈਰ-ਸਾਪੇਖਵਾਦੀ ਮਾਮਲੇ ਵਿੱਚ ਇਹ ਠੀਕ ਹੈ, ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਤੁਸੀਂ e ਬਰਾਬਰ ਨੂੰ p ਵਰਗ 2 ਦੁਆਰਾ ਲਿਖਦੇ ਹੋ। m ਇੱਕ ਕਣ ਲਈ ਮੋਮੈਂਟਮ ਅਤੇ ਉਰਜਾ ਵਿਚਕਾਰ ਸਬੰਧ ਵਜੋਂ ਪਰ ਇੱਥੇ ਜੋ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਹੈ ਉਹ p nu c ਦੇ ਬਰਾਬਰ e nu ਹੈ ਇਸਲਈ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਜੋ ਹੈ ਉਹ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਉਰਜਾ fr ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ।

ਸਮਾਨਤਾ ਮੇਰੀ ਉਰਜਾ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ, ਮੇਰੀ ਉਰਜਾ ਵੀ ਵਧਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ, ਗਤੀ ਵੀ ਵਧਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਪਰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਹਮੇਸ਼ਾ ਉਸੇ ਗਤੀ ਨਾਲ ਯਾਤਰਾ ਕਰਦੀ ਹੈ c ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਕਣ ਨਾਲ ਜਿੱਥੇ ਤੁਸੀਂ ਉਰਜਾ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਰਹੋਗੇ ਤਾਂ ਗਤੀ ਵੀ ਵਧਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਪਰ ਫਿਰ ਵੇਗ ਵੀ ਵਧਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਤੁਸੀਂ ਗਤੀ ਨੂੰ ਵਧਾਏ ਬਿਨਾਂ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਕਣ ਦੇ ਮੋਮੈਂਟਮ ਦੇ ਪਲ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਵਧਾ ਸਕਦੇ ਹੋ ਪਰ ਇੱਥੇ ਇਸਨੂੰ ਦੇਖਣ ਦਾ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਖੂਬਸੂਰਤ ਤਰੀਕਾ ਹੈ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ p nu c ਦੇ ਬਰਾਬਰ e nu ਹੈ ਇਹ ਸਾਡੇ ਲਈ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ। ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਇਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਇਸਲਈ ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਅਜਿਹਾ ਕੀਤਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਵਾਪਸ ਸਮੀਕਰਨ ਵਿੱਚ ਬਦਲਦਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਮੈਂ ਲਾਂਬਡਾ ਦੁਆਰਾ h ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਸਬੰਧ p ਨੂੰ ਵੀ ਲਿਖ ਸਕਦਾ ਹਾਂ ਤਾਂ e ਬਰਾਬਰ ਦੇ h nu ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਪਲੈਂਕ ਪਲੱਸ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਨੇ ਵਰਤਿਆ ਸੀ ਪਰ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਉਰਜਾ ਘਣਤਾ ਦੀ ਮੋਮੈਂਟਮ ਘਣਤਾ ਆਰਗੂਮੈਂਟ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਮੇਰਾ ਕੁਆਂਟਮ ਅਪ ਇੱਕ ਉਰਜਾ ਲੈ ਕੇ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ e ਫ੍ਰੀਕੁਐਂਸੀ nu ਦੇ ਅਨੁਸਾਰੀ ਇੱਕ ਮੋਮੈਂਟਮ ਹੈ ਜੋ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰੀ ਹੈ ਇਹ ਇੱਕ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੱਖਰਾ ਮਾਮਲਾ ਹੈ ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਹੈ ਕਿ ਲਾਂਬਡਾ ਅਤੇ ਨੂ ਬੇਸ਼ੱਕ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਸੁਤੰਤਰ ਨਹੀਂ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਲਾਂਬਡਾ ਵਿੱਚ ਨੂ c ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਇਸ ਸਮੇਂ ਸਾਡੇ ਲਈ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਨਹੀਂ ਹੈ ਹਾਲਾਂਕਿ ਮੈਂ ਇਸਨੂੰ ਆਪਣੀ ਵਿਉਤਪੱਤੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਹੈ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਾਂਗਾ ਕਿ ਡੀ ਬ੍ਰੈਲੀ ਨੇ ਕੀ ਲਿਆ ਸੀ। ਇਹ ਇੱਕ ਬੁਨਿਆਦੀ ਸਬੰਧ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬੁਨਿਆਦੀ

ਮਾਰਗ ਅੰਤਰ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਪੜਾਅ ਅੰਤਰ ਹੈ, ਇਸਲਈ ਮੈਂ ਦੁਬਾਰਾ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹਾਂ ਕਿ ਇੱਥੇ ਵੱਡੇ ਅੱਖਰਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਥੇ ਵੱਡੀ ਤਸਵੀਰ ਹੈ ਤਾਂ ਮੇਰੇ ਕੋਲ ਇਹ ਹੈ ਤਾਂ ਇੱਥੇ ਇੱਕ ਰੋਸ਼ਨੀ ਕਿਰਨ ਹੈ ਜੋ ਇੱਥੇ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਥੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨ ਹੈ ਜੋ ਇੱਥੇ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਥੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਮੇਰੀ ਉਪਰਲੀ ਕਿਰਨ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਮੇਰੀ ਹੇਠਲੀ ਕਿਰਨ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਹਰ ਕੋਈ ਇਸ ਗੱਲ ਨਾਲ ਸਹਿਮਤ ਹੈ ਕਿ ਉਪਰਲੀ ਕਿਰਨ ਹੇਠਲੇ ਦਰ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਥੋੜ੍ਹੀ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਪਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਨੀ ਪੈਂਦੀ ਹੈ n ਜਹਾਜ਼ ਅਤੇ ਇਸ ਨੇ ਵਾਪਸ ਆਉਣਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਦਾਅਵਾ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ d ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਨੂੰ ਆਪਣਾ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰਨਾ ਹੈ, ਮੇਰਾ ਥੀਟਾ ਡਿਵੀਡ ਇਹ ਮੇਰਾ ਥੀਟਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਮੇਰਾ ਥੀਟਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਮੇਰਾ ਥੀਟਾ ਹੈ, ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੇ ਕੋਣ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਦੇ ਕੋਣ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ਇਹ ਮੇਰੇ ਕੋਲ ਹੈ ਇਹ ਮੇਰਾ ਥੀਟਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਧਾਰਨ ਤਿਕੋਣਮਿਤੀ ਅਭਿਆਸ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸੇਗਾ ਕਿ ਵਾਧੂ ਦੂਰੀ ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਸਫ਼ਰ ਕੀਤੀ ਗਈ ਵਾਧੂ ਦੂਰੀ 2 ਡੀ ਸਿਨ ਥੀਟਾ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਹੋਰ ਕੁਝ ਨਹੀਂ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਇੱਥੇ ਦਿਖਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਹੁਣ ਜੇਕਰ ਮੈਂ

ਇਸ ਲਈ ਵੇਖਦਾ ਹਾਂ ਇਸ ਵਾਧੂ ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਜੋ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੁਆਰਾ ਯਾਤਰਾ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ, ਇੱਕ ਅਨੁਸਾਰੀ ਪੜਾਅ ਦਾ ਅੰਤਰ ਹੈ ਹੁਣ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹੋ ਕਿ ਇੱਕ ਰਚਨਾਤਮਕ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ, ਕਿਰਪਾ ਕਰਕੇ ਯਾਦ ਰੱਖੋ ਕਿ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਲਈ ਕੁਦਰਤ ਵਾਂਗ ਤਰੰਗਾਂ ਦੇ ਸਬੂਤ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਨੀ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤੀ ਸੀ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਸ਼ਰਤ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਲਾਂਬਡਾ ਦਾ ਇੱਕ ਪੂਰਨ ਅੰਕ ਗੁਣਜ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਜੇਕਰ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਇੱਕ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਨਾਲ ਟਕਰਾ ਰਹੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਵਾਪਸ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਤ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ ਤਾਂ ਜੇ ਅਸੀਂ ਲੱਭਦੇ ਹਾਂ ਉਹ ਦੋ ਡੀ ਪਾਪ ਹੈ ਰਚਨਾਤਮਕ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਲਈ ਥੀਟਾ ਬਰਾਬਰ n ਲੈਂਬਡਾ ਅਤੇ ਕੀ ਸ਼ਰਤ ਹੈ nn ਇੱਕ ਪੂਰਨ ਅੰਕ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਕਿਸੇ ਦਿੱਤੇ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਲਈ ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਜੇ ਤੁਸੀਂ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਨੂੰ ਘੁੰਮਾਉਂਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਕੋਣ ਨੂੰ ਬਦਲ ਸਕੋ ਜਾਂ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣਾ ਘੁੰਮਾ ਸਕੋ। ਡਿਟੈਕਟਰ ਤਾਂ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਕੋਣ ਦੀ ਤਬਦੀਲੀ ਨੂੰ ਦੇਖ ਸਕੋ ਕਿਉਂਕਿ ਤਰੰਗ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਆ ਰਹੀ ਹੈ ਉੱਥੇ ਥੀਟਾ ਦੇ ਖਾਸ ਮੁੱਲ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ ਜਿਸ 'ਤੇ ਤੁਸੀਂ ਸਿਖਰ ਨੂੰ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਰਚਨਾਤਮਕ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹੋ ਅਤੇ ਇਸਲਈ ਉੱਥੇ ਤੀਬਰਤਾ ਸਿਖਰ 'ਤੇ ਹੋਵੇਗੀ ਅਤੇ ਉਹ ਸਾਈਨ ਥੀਟਾ ਹੋਵੇਗੀ। $n \lambda$ ਦੁਆਰਾ $2d$ ਦੁਆਰਾ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਥੀਟਾ sine ਉਲਟ ਹੋਵੇਗਾ ਅਤੇ $2d \sin \theta$ ਬਰਾਬਰ 1 ਦੇ ਨਾਲ ਲੈਂਬਡਾ ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਹਿਲਾ ਮੈਕਸਿਮਾ n ਬਰਾਬਰ 2 ਦੇਵੇਗਾ ਦੂਸਰਾ ਮੈਕਸਿਮਾ ਦੇਵੇਗਾ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅੱਗੇ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਪਤਾ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਬਿਲਕੁਲ ਪਿਛਲੀ ਸਥਿਤੀ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਜਾਣਨ ਵਿੱਚ ਦਿਲਚਸਪੀ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਕਿ ਪਿਤਾ ਬ੍ਰੈਗ ਅਤੇ ਜੂਨੀਅਰ ਬ੍ਰੈਗ ਦੋਵਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਕੰਮ ਲਈ ਨੋਬਲ ਪੁਰਸਕਾਰ ਮਿਲਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਸ਼ੌਕੀਨ ਪਿਆਰ ਨੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਹ ਪਛਾਣ ਲਿਆ ਹੈ ਕਿ ਜੇਕਰ ਤੁਹਾਨੂੰ ਸੋਡੀਊ ਵਰਗਾ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। $m \lambda$ ਜਾਂ ਤਾਂਬਾ ਜਾਂ ਕੋਈ ਵੀ ਧਾਤੂ ਠੀਕ ਹੈ ਤਾਂ ਸਹੀ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਜਾਂ ਫ੍ਰੀਕੁਐਂਸੀ ਨੂੰ ਦੇਖਣ ਲਈ ਇਸ ਕਿਸਮ ਦਾ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਐਕਸ-ਰੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਹੈ ਤੁਹਾਡਾ ਮਸ਼ਹੂਰ ਐਕਸ-ਰੇ ਵਿਭਾਜਨ ਹੈ ਅਤੇ ਅੱਜ ਇਹ ਸਾਡੇ ਲਈ ਇੱਕ ਅਸਾਧਾਰਨ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਾਧਨ ਹੈ। ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਬਣਤਰ ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰੋ ਤਾਂ ਇਸ ਬਿੰਦੂ 'ਤੇ ਮੈਨੂੰ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜੇ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦਿਖਾਇਆ ਹੈ ਉਹ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਰਲ ਦ੍ਰਿਸ਼ ਹੈ d ਇਸ ਗੱਲ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਦਾ ਕਿਹੜਾ ਚਿਹਰਾ ਦੇਖਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹੋ ਜਿਸ ਨੂੰ ਤੁਸੀਂ ਇਸ d ਨੂੰ ਬਦਲ ਸਕਦੇ ਹੋ ਇਹ ਤਿੰਨ ਸੂਚਕਾਂਕ ਦੇ ਨਾਲ ਆਵੇਗਾ ਲੋਕ ਆਮ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਇੱਕ ਇੱਕ ਪਲੇਨ ਇੱਕ ਇੱਕ ਪਲੇਨ ਦੇ ਦੋ ਦੋ ਪਲੇਨ ਇੱਕ ਇੱਕ ਜ਼ੀਰੋ ਪਲੇਨ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕੋਣਾਂ 'ਤੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਨੂੰ ਦੇਖ ਕੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਬਣਤਰ ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਅੱਜ ਵੀ ਐਕਸ-ਰੇ ਡਿਸਫਰੈਕਸ਼ਨ xrd ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਇਸਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਸੰਦ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਇੱਕ ਡੂੰਘੀ ਬ੍ਰੈਲੀ ਹੈ ਜੋ ਇੰਨੀ ਡੂੰਘੀ ਬ੍ਰੈਲੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਸੀ ਜਿਸਦੀ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ ਉਹ ਇੱਕ ਸਿਧਾਂਤਕਾਰ ਸੀ ਅਤੇ ਉਸਨੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀਆਂ ਤਰੰਗਾਂ 'ਤੇ ਆਪਣਾ ਥੀਸਿਸ ਲਿਖਿਆ ਸੀ, ਨਾ ਸਿਰਫ ਅਜਿਹਾ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਉਹ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਇੱਕ phd ਉਸਨੂੰ ਬਹੁਤ ਜਲਦੀ ਨੋਬਲ ਇਨਾਮ ਵੀ ਮਿਲਿਆ ਇਸਲਈ ਇਹ ਉਹਨਾਂ ਦੁਰਲੱਭ ਮਾਮਲਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ ਜੋ ਲਗਭਗ 1920 ਦੇ ਦਹਾਕੇ ਵਿੱਚ ਵਾਪਰਿਆ ਸੀ ਜਦੋਂ ਸਾਰੇ ਥੀਸਿਸ ਨੂੰ ਨੋਬਲ ਇਨਾਮ ਮਿਲੇ ਸਨ Heisenberg um dee brawley dirac ਇਹਨਾਂ ਸਾਰੇ ਲੋਕਾਂ ਨੇ ਆਪਣਾ ਨੋਬਲ ਇਨਾਮ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਆਪਣੇ ਥੀਸਿਸ ਦਾ ਕੰਮ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਪਰ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੱਜਣਾਂ ਨੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤੇ ਹਨ, ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇੱਥੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਤਸਵੀਰ ਦਿਖਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਡੇਵਿਸਨ ਅਤੇ ਜਰਮ ਇਹ ਲੋਕ ਕਿਸੇ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਨਹੀਂ ਕਰ ਰਹੇ ਸਨ, ਉਹ ਘੰਟੀ ਲੈਬ ਵਿੱਚ ਸਨ ਅਤੇ ਉਹ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰ ਰਹੇ ਸਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਲੋਕਾਂ ਨੇ ਉਨ੍ਹੀ ਵੀ ਸੱਤ ਵਿੱਚ ਡੂੰਘੀ ਬ੍ਰੈਲੀ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕੀਤੀ ਤਾਂ ਕੀ ਕੀ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ 1927 ਮੈਟਰ ਵੇਵ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਹੈ ਅਤੇ 1927 ਜਦੋਂ ਇਹ ਨਿਕਲ ਕ੍ਰਿਸਟਲ 'ਤੇ ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ ਤਾਂ ਇਹ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਲੋਕਾਂ ਨੇ ਡੂੰਘੀ ਬ੍ਰੈਲੀ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਗੰਭੀਰਤਾ ਨਾਲ ਲਿਆ ਸੀ ਪਰ ਇਸ ਨੂੰ ਉਸ ਕਿਸਮ ਦੀ ਬਹੁਤ ਕਠੋਰ ਆਲੋਚਨਾ ਦਾ ਸਾਹਮਣਾ ਵੀ ਨਹੀਂ ਕਰਨਾ ਪਿਆ ਸੀ ਕਿਉਂਕਿ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਦੇ ਫੋਟੋਨ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਦਾ ਸਾਹਮਣਾ ਕਰਨਾ ਪਿਆ ਸੀ ਇਸ ਦੌਰਾਨ ਸਮੱਗਰੀ ਦੇ ਸਕੈਟਰਿੰਗ ਨੂੰ ਇੱਕ ਫੋਟੋਨ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਦੁਆਰਾ ਬਹੁਤ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਮਝਿਆ ਗਿਆ ਸੀ ਅਤੇ ਉਸਦੇ ਬੋਹਰ ਮਾਡਲ ਵਿੱਚ ਬੋਹਰ ਨੇ ਦਲੀਲ ਦਿੱਤੀ ਸੀ ਕਿ ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਇੱਕ ਤਬਦੀਲੀ ਕਰਦਾ ਹੈ ਇੱਕ ਉਤਸਾਹਿਤ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਉੱਚੀ ਉਤੇਜਿਤ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਇੱਕ ਘੱਟ ਉਤੇਜਿਤ ਅਵਸਥਾ ਤੱਕ ਜਾਂ ਜ਼ਮੀਨੀ ਅਵਸਥਾ ਤੱਕ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀ ਰੇਡੀਏਸ਼ਨ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਪਲੈਂਕ ਕਾਨੂੰਨ ਦੀ ਪਾਲਣਾ ਕਰਦੀ ਹੈ $e h \nu$ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਅਰਥ ਵਿੱਚ d ਬ੍ਰੈਲੀ ਭਾਗਸ਼ਾਲੀ ਸੀ ਇਸਲਈ ਉਸਨੇ 1927 ਵਿੱਚ ਕਲਪਨਾ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਡੇਵਿਸਨ ਅਤੇ ਜਰਮਾ ਨੇ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸੁੰਦਰ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਿਸ ਨੇ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕੀਤੀ ਕਿ ਇਹ ਉਹ ਮਸ਼ਹੂਰ ਪੇਪਰ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਹਰ ਕੋਈ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਭੌਤਿਕ ਸਮੀਖਿਆ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ ਪਰ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ 1928 ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਨੈਸ਼ਨਲ ਅਕੈਡਮੀ ਆਫ ਸਾਇੰਸਜ਼ ਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪੇਪਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਿੱਥੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਦੁਬਾਰਾ ਨਤੀਜੇ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕੀਤੀ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਅਤੇ ਡੂੰਘੀ ਵਿਆਪਕ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਦੇਵਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਵਰਣਨ ਅਤੇ ਆਲੋਚਨਾ ਲਿਖੀ ਹੈ ਇਸ ਬਿੰਦੂ 'ਤੇ ਮੈਂ ਇੱਕ ਫਿਆਨ ਦੇਣਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹਾਂ ਅਤੇ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਣਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਿਵੇਂ ਹੋਇਆ ਕਿਉਂਕਿ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਬੋਲਣ ਵਾਲੇ ਡੇਵਿਸ ਅਤੇ ਜਰਮ ਡੂੰਘੇ ਬ੍ਰੈਲੀ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਰੋਬਾਰ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਸਨ। ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਉਹ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਚੀਜ਼ ਦੀ ਤਸਵੀਰ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਦਿਲਚਸਪੀ ਰੱਖਦੇ ਸਨ ਅਤੇ ਕੁਝ ਸਮਾਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸ਼ਾਇਦ ਇੱਕ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਜਾਂ ਕੁਝ ਵੀ ਜਦੋਂ ਉਹ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰ ਰਹੇ ਸਨ ent ਕੁਝ ਕੱਚ ਦੀ ਟਿਊਬ ਸੀ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਹਵਾ ਅਤੇ ਕੁਝ ਤਰਲ ਸੀ ਅਤੇ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਕਾਰਨ ਟਿਊਬ ਫਟ ਗਈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਸੀ ਜੋ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਨਿਕਲ ਸੀ ਪਰ ਇਹ ਪੈੱਲੀ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਸੀ ਇਹ ਇਕੱਲਾ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਨਹੀਂ ਸੀ

ਇਸ ਲਈ ਸਾਰੀ ਚੀਜ਼ ਕ੍ਰਿਸਟਲ 'ਤੇ ਡਿੱਗ ਗਈ ਅਤੇ ਇਹ ਬਣ ਗਈ। ਕਾਫ਼ੀ ਗੜਬੜ ਹੈ ਪਰ ਡੇਵਿਡ ਅਤੇ ਜਰਮ ਨੇ ਇਸ ਗੱਲ ਨੂੰ ਛੱਡਣਾ ਨਹੀਂ ਸੀ ਕਿ ਉਹ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਨੂੰ ਵਾਪਸ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਸਨ ਅਤੇ ਸਤ੍ਹਾ 'ਤੇ ਇਕੱਠੇ ਹੋਏ ਸਾਰੇ ਤਰਲ ਨੂੰ ਹਟਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਸਨ ਜੋ ਸਤ੍ਹਾ 'ਤੇ ਲੀਨ ਹੋ ਗਿਆ ਸੀ, ਇਸ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਜੋ ਕੀਤਾ ਉਹ ਫਿਆਨ ਨਾਲ ਠੰਡੀ ਗਰਮੀ ਨੂੰ ਠੰਡਾ ਕਰਨ ਲਈ ਸੀ। ਕਿ ਸਾਰੇ ਤਰਲ ਜਾਂ ਹੋਰ ਗੈਸਾਂ ਜੋ ਜਜ਼ਬ ਹੋ ਗਈਆਂ ਸਨ, ਨੂੰ ਹਟਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇਗਾ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕਾਫ਼ੀ ਸਮਾਂ ਲੱਗ ਗਿਆ ਸੀ ਪਰ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਮਰੀਜ਼ ਦੇ ਕੰਮ ਨੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਕੁਝ ਅਸਾਧਾਰਣ ਦਿੱਤਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਚਾਨਕ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਜੋ ਮਿਲਿਆ ਹੈ ਉਹ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਲਗਭਗ ਸੰਪੂਰਨ ਸਿੰਗਲ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਨਹੀਂ ਸੀ। ਇੱਕ ਪੈੱਲੀਕ੍ਰਿਸਟਲਾਈਨ ਮਾਤਰਾ ਪਰ ਇਹ ਇੱਕ ਸਿੰਗਲ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਸੀ ਸਿੰਗਲ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਅੱਜ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨਾ ਆਸਾਨ ਨਹੀਂ ਹੈ ਬੇਸ਼ੱਕ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਅਸਧਾਰਨ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵਧੀਆ ਸੰਪੂਰਨ ਸਿੰਗਲ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸਿਲੀਕਾਨ ਜਾਂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਨ ਪਰ ਉਨੀਵੇਂ ਵੀਹਵਿਆਂ ਵਿੱਚ ਅਜਿਹਾ ਨਹੀਂ ਸੀ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਇਹ ਤਸਵੀਰ ਕੀਤਾ ਕਿ ਇਹ ਬ੍ਰੈਗ ਡਿਫਰੈਕਸ਼ਨ ਨਿਯਮ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਇੱਕ ਸਿੰਗਲ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਸੀ ਇਸਲਈ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਫੋਂਡਲੇਵਰ ਨਿਯਮਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਇੱਕ ਇੱਕ ਜਹਾਜ਼ ਇੱਕ ਇੱਕ ਜਹਾਜ਼ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕੀਤੀ ਤਾਂ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਜੋ ਕੀਤਾ ਉਹ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨਾਂ ਵੱਲ ਨਿਰਦੇਸ਼ਿਤ ਕਰਨਾ ਸੀ। ਇੱਕ ਇੱਕ ਇੱਕ ਪਲੇਨ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ ਸੋਚਦੇ ਸਨ ਕਿ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਕਣ ਹਨ ਇਸਲਈ ਉਹ ਖਿੱਲਰ ਜਾਣਗੇ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੁਝ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਲੰਘ ਜਾਣਗੇ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਉਮੀਦ ਸੀ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਸਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਖਾਸ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਚੈਨਲਾਈਜ਼ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇਗਾ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਇਹ ਇੱਕ ਕਣ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਵਿੱਚ ਵਾਪਰਦਾ ਹੈ। ਨਿਸ਼ਚਤ ਤੌਰ 'ਤੇ ਇਹ ਨਹੀਂ ਸੋਚਿਆ ਕਿ ਉਹ ਜਾਣਬੁੱਝ ਕੇ ਕੀਤੀ ਗਈ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਨੂੰ ਸਾਬਤ ਕਰਨ ਜਾਂ ਅਸਵੀਕਾਰ ਕਰਨ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰ ਰਹੇ ਸਨ ਕਿ ਉਹ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਦੇ ਇੱਕ ਕਣ ਵਾਂਗ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਨ ਦੀਆਂ ਰਵਾਇਤੀ ਧਾਰਨਾਵਾਂ ਦੇ ਤਹਿਤ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੇ ਸਨ, ਇਹ ਸਭ ਕੈਥੋਡ ਕਿਰਨਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਦੀਆਂ ਹਨ ਪਰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਜੋ ਪਾਇਆ ਉਹ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਅਸਾਧਾਰਣ ਸੀ ਤਾਂ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕੀ ਹੈ ਪ੍ਰਯੋਗ ਜੋ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਕੀਤਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੀ ਸਲਾਈਡ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇੱਕ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਵਿਆਖਿਆ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਚਿੱਤਰ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਕੀਮਾ ਕੀ ਕਰਦੀ ਹੈ tic

ਡਾਇਗ੍ਰਾਮ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਚਿੱਤਰ ਜ਼ਰੂਰੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹੈ
ਇਸ ਲਈ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕੁਝ ਚੀਜ਼ਾਂ ਨੂੰ ਦੇਖਣਾ ਹੋਵੇਗਾ ਇੱਥੇ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਬੰਦੂਕ ਹੈ ਜੋ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਬੀਮ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਹੁਣ ਇੱਥੇ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਗੱਲ ਇਹ ਹੈ
ਕਿ ਤੁਹਾਨੂੰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤੁਹਾਨੂੰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹੋਣ ਦੇ ਯੋਗ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਮੋਮੈਂਟਮ ਉਹ ਹੈ ਜੋ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ
ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਕਰਦੇ ਹੋ ਇੱਕ ਵੋਲਟੇਜ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਵੋਲਟੇਜ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਵੇਗਿਤ ਕਰਨਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਇਹ ਆਪਣੀ ਉਰਜਾ ਨੂੰ ਤੇਜ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ
ਇਸਦਾ ਮੋਮੈਂਟਮ ਵਧਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਮੋਮੈਂਟਮ ਵਧਦਾ ਹੈ ਇਸਦੀ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਵਿੱਚ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਛੋਟਾ ਮੁੱਲ ਇੱਕ ਵੱਡੇ ਮੁੱਲ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਇੱਕ ਛੋਟੇ
ਮੁੱਲ ਵੱਲ ਜਾਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਫਿਰ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਫਿਰ ਤੁਸੀਂ ਉਸ ਕੋਣ ਥੀਟਾ 'ਤੇ ਦੇਖੋਗੇ ਕਿ ਮੇਰੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਤ ਹੋ ਰਹੇ ਹਨ ਇੱਕ ਨਿੱਕਲ
ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਇੱਕ ਚਲਣਯੋਗ ਕੁਲੈਕਟਰ ਰੱਖਦਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਜੋ ਮੋਬਾਈਲ ਕੁਲੈਕਟਰ ਸਿਰਫ ਕੋਸ਼ਿਲ ਨਾ ਕਰੇ। ਵਿਅਕਤੀਗਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨਾਂ ਵਿੱਚ ਫਰਕ ਕਰਨ ਲਈ ਇਹ
ਸਿਰਫ ਇਹ ਪੁੱਛੋਗਾ ਕਿ ਕਿੰਨਾ ਚਾਰਜ ਇਕੱਠਾ ਹੋਇਆ ਹੈ ਕਿੰਨਾ ਚਾਰਜ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਇਹ ਦੇਖ ਕੇ ਪਤਾ ਚੱਲੇਗਾ ਕਿ ਕਿੰਨਾ ਕਰੰਟ ਵਹਿ ਰਿਹਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਰੰਟ
ਤੀਬਰਤਾ ਦਾ ਇੱਕ ਮਾਪ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਦੁਆਰਾ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਇੱਥੇ ਦਿਖਾਉਂਦੇ ਹੋ, ਬੇਸ਼ਕ ਤੁਸੀਂ ਹਵਾ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਟਕਰਾਉਣ ਕਾਰਨ
ਨੁਕਸਾਨ ਨਹੀਂ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹੋ, ਤੁਸੀਂ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਬੀਮ ਲਈ ਕੋਈ ਗੜਬੜ ਨਹੀਂ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹੋ, ਤੁਹਾਨੂੰ ਕਾਫ਼ੀ ਮੈਨੋਕ੍ਰੋਮੈਟਿਕ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਮੈਨੋਕ੍ਰੋਮੈਟਿਕ ਸ਼ਬਦ ਦੀ ਵਰਤੋਂ
ਕਰੋ ਤੁਹਾਨੂੰ ਮੈਨੋ ਐਨਰਜੀਟਿਕ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਮੈਨੋ ਮੋਮੈਂਟਮ

ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਵੈਕਿਊਮ ਚੈਂਬਰ ਹੈ ਜੋ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ ਹੈ ਅਤੇ ਫਿਰ ਤੁਸੀਂ ਜੋ ਕਰਦੇ ਹੋ ਉਹ ਹੈ ਆਪਣੇ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਨੂੰ ਮੁੜ ਕਰਨਾ ਹੈ ਕਰੰਟ ਨੂੰ ਮਾਪਣਾ ਜਾਂ ਡਿਫਲੈਕਸ਼ਨ
ਨੂੰ ਵੇਖਣਾ ਡਿਫਲੈਕਸ਼ਨ ਦਾ ਮਾਪ ਹੈ। ਕਿੰਨਾ ਕਰੰਟ ਵਹਿ ਰਿਹਾ ਹੈ ਤੁਸੀਂ ਸਾਰਿਆਂ ਨੇ ਆਪਣੇ ਗੈਲਵੈਨੋਮੀਟਰ ਨਾਲ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕੀਤੇ ਹਨ ਅਤੇ ਤੁਸੀਂ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਹ ਕੀ ਹੈ ਤਾਂ
ਇਹ ਤੁਹਾਡੀ ਐਨਸੀਆਰਟੀ ਕਿਤਾਬ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸੁੰਦਰ ਢੰਗ ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਚਿੱਤਰ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਬਿਲਕੁਲ ਉਹੀ ਹੈ ਜੋ ਡੇਵਿਡਸਨ ਅਤੇ ਜਰਮ ਨੇ
ਕੀਤਾ ਪਰ ਅਗਲੀ ਪਲੇਟ ਕੀ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਯੰਤਰ ਆਪਣੇ ਆਪ ਵਿੱਚ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇਹ 1927 ਦਾ ਉਪਕਰਣ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਉਹਨਾਂ ਲੋਕਾਂ ਨੇ 1927 ਦੀ
ਭੌਤਿਕ ਸਮੀਖਿਆ ਤੋਂ ਕੀਤੀ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ 1927 ਦੀ ਭੌਤਿਕ ਸਮੀਖਿਆ ਤੋਂ ਹੈ, ਫਿਰ ਵੀ ਇੱਕ ਨੌਜਵਾਨ ਜਰਨਲ ਸੀ ਕਿਉਂਕਿ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਯੂਰੋਪੀਅਨ ਰਸਾਲਿਆਂ ਵਿੱਚ ਮਹਾਨ
ਪੇਪਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਸਨ ਇਸਲਈ ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਇੱਥੇ ਇੱਕ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ g ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਬੰਦੂਕ ਹੈ ਅਤੇ ਟੀ ਟੀਗਾ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ
ਵੋਲਟੇਜ ਦਾ ਅੰਤਰ ਹੈ ਅਤੇ ਜਿਸਨੂੰ ਅਸੀਂ c ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਉਹ ਕੁਲੈਕਟਰ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਕੁਲੈਕਟਰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਸਦੇ ਨਾਲ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਚਾਪ ਜੋ ਕਿ ਬਜਾਏ ਗੋਲਾਕਾਰ ਹੈ
ਅਤੇ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਨੂੰ ਦੇਖਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਬਾਕੀ ਸਾਰਾ ਇਹ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਚੀਜ਼ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹੋ ਉੱਥੇ ਇਹ ਲੀਵਰ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕੀ
ਨਹੀਂ ਦੱਸ ਰਹੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀ ਕੀਤਾ ਸੀ। ਬਹੁਤ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਅਤੇ ਤੁਹਾਡੇ ਲਈ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਗੱਲ ਇਹ ਜਾਣਨਾ ਹੈ
ਕਿ ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਇੱਕ ਵਧੀਆ ਸਿੰਗਲ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਸੀ ਅਤੇ ਤੁਹਾਡੇ ਵਿੱਚੋਂ ਉਹਨਾਂ ਲਈ ਜੋ ਕ੍ਰਿਸਟਲੋਗ੍ਰਾਫੀ ਤੋਂ ਥੋੜੇ ਜਿਹੇ ਜਾਣੂ ਹਨ ਜੋ ਉਹ ਦੇਖ ਰਹੇ ਸਨ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਇੱਕ
ਇੱਕ ਜਗਾਜ਼ ਸੀ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਕਰਦੇ ਹੋ ਇੱਕ ਇੱਕ ਜਗਾਜ਼ ਦਾ ਕੀ ਮਤਲਬ ਹੈ ਇਸ ਬਾਰੇ ਕਦੇ ਵੀ ਕੋਈ ਧਿਆਨ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ ਇਹ ਉਪਕਰਣ ਹੈ ਠੀਕ ਹੈ ਹੁਣ ਇਹ
ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਨਤੀਜੇ ਹਨ ਜੋ ਕੁਝ ਅਜਿਹਾ ਹੈ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਅਸੀਂ ਹੁਣ ਕੁਝ ਲੰਬਾਈ 'ਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਸ਼ਾਇਦ $be\ f\ ore\ i\ yeah$ ਮੈਂ ਦਿਖਾ ਸਕਦਾ
ਹਾਂ ਕਿ ਇੱਥੇ ਤੁਹਾਡੀ ਕਿਤਾਬ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਦੀ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਯੋਗ 40 ਤੋਂ 64 ਵੋਲਟ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਕੀਤੇ ਗਏ ਸਨ ਇਸਲਈ ਵੋਲਟੇਜ ਡੂੰਘ 48 ਤੋਂ 64 ਤੱਕ ਵੱਖਰਾ ਸੀ।

ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਉਰਜਾ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਏ ਲਗਭਗ ਆਰਾਮ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਦੁਆਰਾ 48 ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਵੋਲਟ ਜਾਂ 64 ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ
ਵੋਲਟ ਜਾਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਕੋਈ ਚੀਜ਼ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਗਈ ਉਰਜਾ ਕੀ ਹੈ ਹੁਣ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਕਰਦੇ ਹੋ ਇਹ ਕਹਿਣਾ ਹੈ ਕਿ 60 ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਵੋਲਟ ਇਸ ਨੂੰ p ਵਰਗ $2m$
ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਫਿਰ ਆਪਣੇ p ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਓ ਫਿਰ ਤੁਸੀਂ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋ ਤੁਹਾਡੀ ਡੂੰਘੀ ਬ੍ਰੇਲੀ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਦੀ ਖੋਜ ਕਰੋ ਅਤੇ ਆਪਣੇ ਲਾਂਬਡਾ ਨੂੰ ਲੱਭੋ ਤਾਂ
ਜ਼ਰੂਰੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸੰਦੇਸ਼ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਤੁਹਾਡੀ ਉਰਜਾ 48 ਤੋਂ 65 ਵੋਲਟ ਤੱਕ ਬਦਲ ਰਹੀ ਹੈ ਤਾਂ ਮੋਮੈਂਟਮ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਦਲ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਇਸ ਖਿੱਡੇ ਹੋਏ ਕਰਾਸ
ਸੈਕਸ਼ਨ ਨੂੰ ਦੇਖ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਜੋ ਅਸੀਂ ਦੇਖ ਰਹੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਇਸ ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇੱਥੇ ਦੇ ਅਜਿਹੇ ਅੰਕੜੇ ਹਨ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਕੀਤਾ ਹੈ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੀ ਵੋਲਟੇਜ ਨੂੰ
ਠੀਕ ਕਰ ਲਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣਾ ਅਜ਼ੀਮਥ ਕੋਣ ਬਦਲ ਰਹੇ ਹੋ ਅਤੇ ਤੁਸੀਂ ਆਪਣੇ ਅਜ਼ੀਮਥ ਕੋਣ ਨੂੰ ਬਦਲ ਰਹੇ ਹੋ ਤੁਹਾਡਾ ਅਜ਼ੀਮਥ ਕੋਣ ਥੀਟਾ ਵਰਗਾ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ
ਲਿਖਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇੱਥੇ ਇੱਕ ਬੇਮੇਲ ਹੈ। ਨੋਟੇਸ਼ਨ ਅਤੇ ਤੁਸੀਂ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਕਿ 65 ਵੋਲਟ ਅਤੇ 54 ਵੋਲਟ ਲਈ 54 ਵੋਲਟ ਦੋਵਾਂ ਲਈ ਬਹੁਤ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਚੋਟੀਆਂ ਹਨ
65 ਵੋਲਟ ਛੋਟੀ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਨਾਲ ਮੇਲ ਖਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਮੋਮੈਂਟਮ ਵਧਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਡੇਵਿਸ ਅਤੇ ਜਰਮ ਨੇ ਆਪਣੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਉਲਟ ਕੀ ਪਾਇਆ।
ਉਮੀਦ ਇਹ ਸੀ ਕਿ ਇਹ ਸਿਖਰ ਉਹ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਡੀ ਬ੍ਰਾਲੀ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਰਚਨਾਤਮਕ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ, ਜੋ ਡੂੰਘੇ ਬਰੇਗਲੀ ਫਾਰਮੂਲੇ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਚੰਗੀ
ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਹਿਮਤ ਹੈ p ਬਰਾਬਰ ਲਾਂਬਡਾ ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਹਿਮਤ ਹੈ, ਜੋ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਅਤੇ ਇਹ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸੀ ਇੱਕ ਇਤਿਹਾਸਕ ਪ੍ਰਯੋਗ
ਇਹ ਇੱਕ ਮਾਰਗ ਤੋੜਨ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਸੀ ਜਿਸਨੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਨੂੰ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਇਹ ਇੱਕ ਅੰਕੜਾ ਹੈ ਜੋ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਅਗਲੇ ਸਾਲ 1928
ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਹੈ ਇੱਥੇ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਇਸ ਨੂੰ v ਦੇ ਵਰਗ ਮੂਲ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਸਾਜਿਸ਼ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀ ਕੀਤਾ ਹੈ ਅਤੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਸਮਝਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ
ਇਸ ਲਈ ਮੈਨੂੰ ਦੱਸੋ ਥੋੜਾ ਜਿਹਾ ਸਧਾਰਨ ਅਲਜਬਰੇ ਕਰੋ ਜੋ ਕਿ ਬਹੁਤ ਔਖਾ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਤੇ ਆਓ ਅਸੀਂ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਇਸ ਸਲਾਈਡ 'ਤੇ ਵਾਪਸ ਆਉਂਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਜੋ ਮੈਂ
ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਦੱਸਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਕਿ p ਵਰਗ $2m$ ਹੈ m ਹੈ। y ਉਰਜਾ ਅਤੇ ਇਹ ਹੋਰ ਕੁਝ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਦੇ ਚਾਰਜ ਨੂੰ ਵੋਲਟੇਜ ਨਾਲ ਗੁਣਾ
ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਮੇਰੇ ਕੋਲ ਹੈ ਤਾਂ $i\ will\ my\ p$ ਨੂੰ ਵੋਲਟੇਜ ਵਿੱਚ $2\ me$ ਦੇ ਵਰਗ ਮੂਲ ਦੁਆਰਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਹੁਣ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਚੀਜ਼ ਹੈ
ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਦਾ ਮੇਰਾ ਪੁੰਜ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮੇਰਾ ਚਾਰਜ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਦੀ ਚੋਣ ਹੈ, ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮੇਰੇ ਦੇ ਕੋਰਸ ਇੱਕ ਸੰਖਿਆ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇਹ ਹੁਣ v ਵਿੱਚ
ਕੁਝ ਸਥਿਰ ਹੈ ਕਿ ਵੋਲਟੇਜ ਡੂੰਘ ਕਿੱਥੇ ਹੈ ਅਤੇ ਕੀ d ਸ਼ਾਇਦ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸ ਰਿਹਾ ਹੈ ਡੂੰਘੀ ਰੋਲ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸ ਰਿਹਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ h ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ਲਾਂਬਡਾ ਦੁਆਰਾ ਡੀ ਝਗੜਾ
ਦੱਸ ਰਿਹਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਲਾਂਬਡਾ ਦੁਆਰਾ h ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ਇਸਲਈ ਜੇਕਰ ਮੈਂ ਇਸਨੂੰ ਟ੍ਰਾਂਸਫਰ ਕਰਦਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਮੇਰਾ ਲਾਂਬਡਾ ਕੁਝ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ h ਓਵਰ k ਹੁਣ v
ਇਹ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਮੈਂ ਇੱਥੇ ਇਹ ਸਮੀਕਰਨ ਦੁਹਰਾਉਂਦਾ ਹਾਂ ਕਿ ਲਾਂਬਡਾ h ਓਵਰ k ਹੁਣ vk ਹੈ ਜਾਣਿਆ h ਜ਼ਰੂਰੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਮਿੰਟ ਵਿੱਚ ਇਸ 'ਤੇ ਆਵਾਂਗੇ ਅਤੇ
ਸਾਡੀ ਰਚਨਾਤਮਕ ਸਥਿਤੀ ਇਹ ਸੀ ਕਿ n ਲਾਂਬਡਾ ਬਰਾਬਰ $2\ d\ sin$ ਥੀਟਾ

ਇਸ ਲਈ ਇਹ n ਵਿੱਚ h ਓਵਰ k ਹੁਣ v ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ਜੋ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਹੁਣ ਕੀ ਹੋ ਕਰਨਾ ਹੁਣ ਦੇ ਸਬੰਧ ਵਿੱਚ ਪਾਪ ਥੀਟਾ ਦੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨੂੰ ਵੇਖਣਾ ਹੈ
 v ਅਤੇ ਕੇਵਲ ਇਹ ਹੀ ਨਹੀਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ k ਦੁਆਰਾ ਇਸ ਢਲਾਨ h ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ ਜੇਕਰ ਡੂੰਘੀ ਬ੍ਰੇਲੀ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਸਹੀ ਹੈ ਤਾਂ ਦੂਜੇ
ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾ ਸਿਰਫ ਤੁਹਾਨੂੰ ਸਹੀ ਸਥਿਤੀ 'ਤੇ ਸਿਖਰ ਨੂੰ ਲੱਭਣ ਦੇ ਯੋਗ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ, ਸਗੋਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਸ ਨੂੰ ਫਿੱਟ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਵੀ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਡੂੰਘੀ ਬ੍ਰੇਲੀ
ਫਾਰਮੂਲਾ ਅਤੇ ਡੇਵਿਸਨ ਅਤੇ ਜਰਮਨ ਨੇ ਜੋ ਪਾਇਆ ਉਹ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਸਹੀ ਸੀ ਅਤੇ ਇਹੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਇਸਨੂੰ ਹੁਣ ਦੇ ਇੱਕ ਫੰਕਸ਼ਨ ਵਜੋਂ ਸਾਜਿਸ਼ ਰਚ ਰਹੇ ਹਨ
ਅਤੇ ਠੀਕ ਹੈ ਜੋ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕਰਨਾ ਹੈ ਇਸਨੂੰ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਤਬਦੀਲ ਕਰਨਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹ ਇੱਕ ਸਥਿਰ ਕੋਣ 'ਤੇ ਹੁਣ v ਦੇ ਇੱਕ ਫੰਕਸ਼ਨ ਵਜੋਂ ਤੀਬਰਤਾ ਦੀ ਤੀਬਰਤਾ ਦੀ ਸਿਖਰ
ਦੀ ਸਾਜਿਸ਼ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ ਕੋਣ ਸਥਿਰ ਹੈ ਠੀਕ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮੈਕਸਿਮਾ ਲਈ ਇੱਕ ਸੁੰਦਰ ਪੁਸ਼ਟੀ ਮਿਲੀ ਹੈ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਮਿਨੀਮਾ ਲਈ ਇੱਕ
ਪੁਸ਼ਟੀ ਵੀ ਹੈ ਜੋ n ਪਲੱਸ ਔਪੋ ਨਾਲ ਮੇਲ ਖਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ n ਇੱਕ ਪੂਰਨ ਅੰਕ ਹੈ ਇਸਲਈ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਆਪਣੇ ਪੇਪਰ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਕਰ ਕੀਤਾ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਹੈਰਾਨੀ ਦੀ
ਗੱਲ ਹੈ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਪਾਇਆ ਕਿ ਇਹ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਨਤੀਜੇ ਡੂੰਘੀ ਬ੍ਰੇਲੀ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਨਾਲ ਸਹਿਮਤ ਹੋ ਰਿਹਾ ਸੀ, ਹੁਣ ਤੁਸੀਂ ਪੁੱਛ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗ
 t ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨਾ ਵਧੀਆ ਹੈ। ਉਹ ਆਧੁਨਿਕ ਦਿਨ ਜਾਂ ਐਕਸ-ਰੇ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਇਸਲਈ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਸਿਖਰਾਂ 'ਤੇ ਨਜ਼ਰ ਰੱਖਣ ਵਾਲੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਅੰਕੜੇ
ਦਿਖਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗ 1925 26 27 ਵਿੱਚ ਕੀਤੇ ਗਏ ਸਨ ਕਿ ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਯੋਗ ਤਕਨੀਕੀ ਤਕਨੀਕਾਂ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਕਸਤ ਨਹੀਂ ਹੋਈਆਂ ਸਨ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਹੁਣ ਉਹੀ ਦੇਖ ਰਹੇ
ਹਾਂ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਅਜੋਕੇ ਸਮੇਂ ਦੇ ਐਕਸ-ਰੇ ਡਿਸਕ੍ਰੈਕਸ਼ਨ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਸਾਡੇ ਡਿਫ੍ਰੈਕਟੋਮੀਟਰ ਅੱਜ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਉੱਨਤ ਹਨ ਸਾਡੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਬਹੁਤ ਵਧੀਆ ਸਿੰਗਲ
ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਹਨ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਕਿ ਉਹ ਤਿੱਖੀਆਂ ਚੋਟੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਅਸੀਂ ਇੱਥੇ ਦੇਖ ਰਹੇ ਸਿਖਰਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਲਗਭਗ ਇੱਕ ਚੰਗੀ ਸਹਿਮਤੀ ਵਿੱਚ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਠੀਕ ਹੈ
ਐਕਸਲੇਰੇਟਿਵ ਫਰੈਕਸ਼ਨ ਨਤੀਜਾ ਅਤੇ ਇਹ ਮੇਰਾ ਡੂੰਘਾ ਬ੍ਰੇਲੀ ਨਤੀਜਾ ਹੈ ਆਧੁਨਿਕ ਦਿਨ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਬੇਸ਼ਕ ਅਜਿਹੀ ਤਿੱਖੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਦਿਖਾਉਂਦੇ ਹਨ ਸ਼ਾਇਦ ਅਗਲੀ
ਕਲਾਸ ਵਿੱਚ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੁਝ ਦਿਖਾਉਣ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਪਰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕੀ ਕਹਿ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਹੁਣ ਕੁਝ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ। ਮਜ਼ਾਕੀਆ ਗੱਲ ਇਹ ਹੈ ਕਿ
ਅਸੀਂ ਇਸ ਧਾਰਨਾ ਨੂੰ ਸਮਰਥਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਤਰੰਗ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕਣ ਤਰੰਗ-ਵਰਗੇ ਵਿਵਹਾਰ ਨੂੰ ਦਿਖਾ ਸਕਦੇ ਹਨ
ਜਦੋਂ ਕਿ ਫੋਟੋਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇਸਦੇ ਉਲਟ ਕੀਤਾ ਹੈ ਇਹ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰੇ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕਣਾਂ ਵਾਂਗ ਵਿਹਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਅਸੀਂ ਇੱਕ

ਅਸਾਧਾਰਣ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਹਾਂ ਜਿੱਥੇ ਅਸੀਂ ਨਹੀਂ ਜਾਣਦੇ ਕਿ ਕੋਈ ਚੀਜ਼ ਇੱਕ ਕਣ ਹੈ ਜਾਂ ਲਹਿਰ ਹੈ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਤੁਸੀਂ ਮੈਨੂੰ ਉਹ ਹਾਲਾਤ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦੇ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਮੈਂ ਵੇਖਣਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਹ ਇੱਕ ਸੁਨੇਹਾ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਦੇਖਣ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਹ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਬਹੁਤ ਵਧੀਆ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਉਹ ਹੈ ਜੋ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇਹ ਲਾਜ਼ਮੀ ਨੰਬਰ ਹਨ ਜੋ ਮੈਨੂੰ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦਿਖਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਤੁਹਾਡੀ ਪਾਠ-ਪੁਸਤਕ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਧਾਰਨ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਹਨ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਦੇ ਨਾਲ ਹੁਣ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਪੀਕ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਲੱਭੋ ਜਾਂ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਐਕਸਟਰੈਕਸ਼ਨ ਪੀਕ ਦਿੱਤੇ ਜਾਣ 'ਤੇ ਜਾਲੀ ਸਪੇਸਿੰਗ ਲੱਭੋ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅੱਗੇ, ਪਰ ਡੇਵਿਸ ਅਤੇ ਜਰਮਨ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਿਆ ਸੀ ਕਿ ਇਹ 48 ਤੋਂ 64 ਵੋਲਟ ਵਰਗੀ ਚੀਜ਼ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸੀ, ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ 50 ਡਿਗਰੀ 'ਤੇ 54 ਵੋਲਟਸ ਅਤੇ ਅਨੁਸਾਰੀ ਡੀ ਬਰੋਗਲੀ ਵੇਵ-ਲੰਬਾਈ 0.165 ਨੈਨੋਮੀਟਰ ਹੈ ਜੋ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਐਕਸ-ਰੇ ਰੇਂਜ ਵਿੱਚ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਲੱਭਦੇ ਹੋ ਉਸ ਦੇ ਨੇੜੇ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇਹ ਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਦੀ ਤਰੰਗ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦਾ ਕਾਫ਼ੀ ਦਿਲਚਸਪ ਅਤੇ ਸ਼ਾਨਦਾਰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਹੈ। ਟ੍ਰੇਨ ਹੁਣ ਤੱਕ ਅਸੀਂ ਜੋ ਕੀਤਾ ਹੈ ਉਹ ਹੈ ਕਲਪਨਾ ਨੂੰ ਇੱਕ ਮੁਫਤ ਰੇਂਜ ਦੇਣਾ ਭਾਵੇਂ ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਠੀਕ ਹੈ ਇੱਕ ਬੋਹਰ ਮਾਡਲ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਇੱਕ ਖੜ੍ਹੀ ਤਰੰਗ ਪੈਦਾ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹਾਂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਤੇ ਹੋਰ, ਪਰ ਇੱਕ ਗੱਲ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਕਿਸਮ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਤਸਦੀਕ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਸਵਾਲਾਂ ਨੂੰ ਸੁੱਟਣ ਲਈ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਨਾ ਸਿਰਫ ਉਸਦੀ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਦੁਆਰਾ ਪਰ ਇਸਦੀ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਪਰ ਇਹ ਇਸਦੀ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਦਰਸਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਹੁਣ ਮੈਂ ਜੋ ਕੀਤਾ ਹੈ ਉਹ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਨੂੰ ਮੋਮੈਂਟਮ ਨਾਲ ਜੋੜਨਾ ਹੈ ਪਰ ਇਸ ਬਾਰੇ ਕੀ? ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਅਤੇ ਜੇਕਰ ਕੋਈ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਹੈ ਤਾਂ ਤਰੰਗ ਦਾ ਵੇਗ ਕੀ ਹੈ, ਇਹ ਕਲਪਨਾ ਕਰਨਾ ਬਹੁਤ ਪ੍ਰੇਰਣਾਦਾਇਕ ਹੈ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਉਸ ਤਰੰਗ ਨੂੰ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਜਿਸ ਨਾਲ ਕਣ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਤਰੰਗ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਮੈਂ ਉਸ ਤਰੰਗ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹਾਂ ਜਿਸ ਨਾਲ ਲਹਿਰ ਚਲਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਇਹ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਣ ਦੇ ਨਾਲ ਕਣ ਦਾ ਵੇਗ ਵੀ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਪਰ ਅਸੀਂ ਅਜਿਹਾ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢਣ ਲਈ ਸੁਤੰਤਰ ਨਹੀਂ ਹਾਂ ਇਸ ਲਈ ਇੱਥੇ ਉਹ ਸਵਾਲ ਹਨ ਜੋ ਤੁਹਾਡੇ ਲਈ ਇਸ ਸਲਾਈਡ 'ਤੇ ਦਰਸਾਏ ਗਏ ਹਨ ਕਿ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਕੀ ਹੈ ਫ੍ਰੀਕਿਊ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਕੀ ਸਬੰਧ ਹੈ $n c y$ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਗਤੀ

ਇਸ ਲਈ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਅਸੀਂ ਇਸ ਸਵਾਲ ਦਾ ਜਵਾਬ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦੇ ਅਸੀਂ ਆਪਣਾ ਕੰਮ ਪੂਰਾ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਉਹ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਹਾਲਾਂਕਿ ਇਹ ਤਕਨੀਕੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸਾਡੇ ਸਿਲੇਬਸ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਕੁਝ ਲੰਬਾਈ 'ਤੇ ਦੇਖਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਨਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਅਸੀਂ ਕੀ ਹਾਂ? ਪੁੱਛਣ ਲਈ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਤਰੰਗ-ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਵੇਗ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸਬੰਧ ਸ਼ਿਪ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਇਸ 'ਤੇ ਕੰਮ ਕਰਨ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੈ ਅਤੇ ਆਓ ਦੇਖੀਏ ਕਿ ਅਸੀਂ ਕੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਮੈਂ ਕੀ ਕਰਾਂਗਾ ਕਿਉਂਕਿ ਮੇਰਾ ਸਮਾਂ ਖਤਮ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਮੈਂ ਤੁਹਾਡੇ ਦੋਵਾਂ ਲਈ ਸਾਰੇ ਬੁਨਿਆਦੀ ਸਮੀਕਰਨ ਦੇਵਾਂਗਾ ਸਾਪੇਖਿਕ ਅਤੇ ਗੈਰ-ਸਾਪੇਖਿਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਅਤੇ ਫਿਰ ਅਸੀਂ ਦੇਖਾਂਗੇ ਕਿ ਅਸੀਂ ਮੁਸੀਬਤ ਵਿੱਚ ਭੱਜਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਸਵਾਲ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਮੁਸੀਬਤ ਤੋਂ ਕਿਵੇਂ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਾਂਗੇ ਅਤੇ ਉੱਥੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਪਤਾ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪੜ੍ਹਾਅ ਵੇਗ ਅਤੇ ਸਮੂਹ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਅੰਤਰ ਹੈ। ਵੇਗ ਸਮੂਹ ਵੇਗ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਤੁਸੀਂ ਸਾਹਮਣਾ ਨਹੀਂ ਕਰ ਰਹੇ ਹੋ, ਇਸ ਲਈ ਮੈਂ ਇਸ ਸੰਕਲਪ ਨੂੰ ਪੇਸ਼ ਕਰਾਂਗਾ ਹਾਲਾਂਕਿ ਇਹ ਤਕਨੀਕੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਤੁਹਾਡੇ ਸਿਲੇਬਸ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦਿਖਾਵਾਂਗਾ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਸਬੰਧਾਂ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਠੀਕ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਜੋ ਮੈਂ ਜਾਣ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਮੀਕਰਨਾਂ g ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਲਈ ਸਪੱਸ਼ਟ ਤੌਰ 'ਤੇ p ਬਰਾਬਰ mv ਬਰਾਬਰ h by λ ਅਤੇ d ਬਰਾਬਰ p ਵਰਗਾਕਾਰ ਦੇ m ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਇਸ ਨੂੰ h nu ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਲਿਖਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ, ਮੈਂ ਇਸ 'ਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਚਿੰਨ੍ਹ ਲਗਾਵਾਂਗਾ ਪਰ i ਇੱਕ ਹੋਰ ਰਿਸ਼ਤਾ ਹੈ ਸਾਨੂੰ ਭੁੱਲਣਾ ਨਹੀਂ ਚਾਹੀਦਾ v ਬਰਾਬਰ ਦੇ ਬਰਾਬਰ p by m ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਨਹੀਂ ਭੁੱਲਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਨਵਾਂ ਲਾਂਬਡਾ ਹੈ ਮੈਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਚਿੰਨ੍ਹ ਲਗਾ ਦਿੱਤਾ ਜੋ ਕੁਝ ਅਜਿਹਾ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਕਰਨਾ ਹੈ ਤਾਂ ਮੈਂ ਕੀ ਕਰਾਂਗਾ ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੇਖਣ ਲਈ ਕਹਾਂਗਾ ਇਹ ਤਿੰਨੋਂ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਖੇਡਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਦੇਖਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਕੀ ਤੁਹਾਨੂੰ ਉਰਜਾ ਮੋਮੈਂਟਮ ਵੇਗ ਵੇਗ-ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸਬੰਧਾਂ ਦਾ ਇਕਸਾਰ ਸੈੱਟ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਕਿਰਪਾ ਕਰਕੇ ਇਹਨਾਂ ਚਿੰਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਖੇਡੋ ਕਿ ਠੀਕ ਹੈ ਮੈਂ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਚਿੰਨ੍ਹ ਲਗਾਏ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ ਅਤੇ ਅਗਲਾ ਲੈਕਚਰ ਜੋ ਅਸੀਂ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਉਹ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਸਬੰਧਾਂ ਦਾ ਹੋਰ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਰਾਂਗੇ, ਮੈਂ ਸੰਬੰਧਿਤ ਸਾਪੇਖਿਕ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਨੂੰ ਵੀ ਲਿਖਾਂਗਾ ਅਤੇ ਫਿਰ ਅਜਿਹਾ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਅਸੀਂ ਮਹਾਨ ਰਦਰਫੋਰਡ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੀ ਚਰਚਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਾਂਗੇ ਤਾਂ ਆਓ ਅਸੀਂ ਇੱਥੇ ਰੁਕੀਏ ਤੁਹਾਡੇ ਲਈ ਚੰਗਾ ਹੈ।