

ਇਸ ਲਈ ਲੈਕਚਰਾਂ ਦੇ ਇਸ ਸੈੱਟ ਵਿੱਚ ਤੁਹਾਡਾ ਸਾਰਿਆਂ ਦਾ ਸੁਆਗਤ ਹੈ ਜੋ ਤੁਹਾਡੀ ਕਲਾਸ 11 ਦੀ ਸੀਬੀਐਸਈ ਦੀ ਕਿਤਾਬ ਦੇ ਚੈਪਟਰ 8 ਨਾਲ ਮੇਲ ਖਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਵਿਦਿਆਰਥੀ ਨੂੰ ਪਤਾ ਲੱਗੇ ਕਿ ਅਧਿਆਇ 8 ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਨਿਊਟਨ ਦੇ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੇ ਯੂਨੀਵਰਸਲ ਨਿਯਮ ਦਾ ਅਧਿਆਇ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਅਗਲੇ ਕੁਝ ਲੈਕਚਰਾਂ ਵਿੱਚ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ। ਇੱਕ ਵਰਤਾਰੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਪਹਿਲੂਆਂ ਦੀ ਪੜਚੋਲ ਅਤੇ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰਨ ਲਈ ਅਤੇ ਕਿਵੇਂ ਨਿਊਟਨ ਦਾ ਨਿਯਮ ਇੱਕ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਫੀਲਡ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਡਿੱਗਦੇ ਸੇਬ ਤੋਂ ਸੁਤੰਤਰ ਤੌਰ 'ਤੇ ਡਿੱਗਦੇ ਹੋਏ ਸਰੀਰ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਘਟਨਾਵਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਨੂੰ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਧਰਤੀ ਦੀ ਗਤੀ ਅਤੇ ਇੱਥੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਗੈਲੈਕਸੀਆਂ ਅਤੇ ਬੇਸ਼ੱਕ ਨਕਲੀ ਉਪਗ੍ਰਹਿ ਵਿਚਕਾਰ ਆਪਸੀ ਤਾਲਮੇਲ ਵੀ ਇਹ ਇੱਕ ਹੈ। ਇੱਕ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀ ਲਈ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਵਿਸ਼ਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਦੀ ਪਹਿਲੀ ਉਦਾਹਰਣ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਇੱਕ ਬੁਨਿਆਦੀ ਕਾਨੂੰਨ ਦੀ ਖੋਜ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਹਰ ਕਿਸਮ ਦੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਇੱਕ ਕਾਨੂੰਨ ਦੀ ਖੋਜ ਕੀਤੀ ਗਈ ਸੀ ਅਤੇ ਇਸਦਾ ਕੁਦਰਤ ਦੀ ਸਾਡੀ ਸਮਝ 'ਤੇ ਬਹੁਤ ਦੂਰਗਾਮੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਸੀ। ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਅਤੇ ਇਹ ਸਮਝਣ ਲਈ ਸਾਡੀ ਪਹੁੰਚ ਕਿ ਸਾਡਾ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਕੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਕਾਰਨ ਇਸਦੀ ਦੂਰ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚ ਵਾਲੀ ਆਈ.ਐਮ. ਫਲਸਫ਼ੇ 'ਤੇ ਵਿਵਹਾਰ ਤੁਹਾਡੇ ਕਲਾਸਰੂਮ ਵਿੱਚ ਵੀ ਇਸ ਮਾਮਲੇ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਲੈਕਚਰਾਂ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਸਾਰਿਆਂ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਨਹੀਂ ਆਵੇਗਾ ਪਰ ਇਹ ਯਾਦ ਰੱਖਣਾ ਚੰਗਾ ਹੈ ਕਿ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਖੋਜ ਮਨੁੱਖੀ ਸਭਿਅਤਾ ਦੇ ਉੱਚ ਬਿੰਦੂਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ। ਇਹ ਸੰਖੇਪ ਜਾਣ-ਪਛਾਣ ਮੈਨੂੰ ਕੰਮ ਕਰਨ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਮੈਂ ਜੋ ਕਰਨ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਉਹ ਸਿੱਧਾ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਨਹੀਂ ਕਰਨਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਨਿਯਮ ਦੀ ਬਣਤਰ ਇੱਕ ਸੰਕਲਪ ਦੇ ਸੰਦਰਭ ਦੇ ਸੰਕਲਪ ਦੀ ਸਾਡੀ ਸਮਝ ਵਿੱਚ ਵੱਡੇ ਵਿਕਾਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸੀ। ਮੁਕਤ ਕਣ ਇੱਕ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਧਾਰਨਾ, ਇੱਕ ਕੰਮ ਦੀ ਧਾਰਨਾ, ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਅੱਗੇ ਅਤੇ ਮੈਂ ਜਾਣਦਾ ਹਾਂ ਕਿ ਤੁਹਾਡੀ ਕਲਾਸਰੂਮ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਲੈਕਚਰਾਂ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਸਾਰੀਆਂ ਧਾਰਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਉਜਾਗਰ ਕੀਤਾ ਹੈ ਪਰ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਉਣ ਨਾਲ ਸਾਨੂੰ ਕੋਈ ਨੁਕਸਾਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਸੰਕਲਪ ਭਾਵੇਂ ਇਹ ਬਹੁਤ ਸੰਖੇਪ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਾਨੂੰ ਆਪਣੇ ਹਫ਼ਤੇ ਦੇ ਗੁਰੂਤਾਵਾਦ ਨਾਲ ਜੋ ਵੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਸਮਝਣ ਅਤੇ ਉਸ ਦੀ ਕਦਰ ਕਰਨ ਲਈ ਤਿਆਰ ਕਰੇਗਾ, ਇਸ ਲਈ ਮੈਨੂੰ ਪਹਿਲਾਂ ਇੱਕ ਰੂਪਰੇਖਾ ਦੇਣ ਦਿਓ ਕਿ ਮੈਂ ਕੀ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹਾਂ। g ਇਸ ਕੋਰਸ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਅਸੀਂ ਸੰਕਲਪਾਂ ਨੂੰ ਸੰਸ਼ੋਧਿਤ ਕਰਨਾ ਕਰਾਂਗੇ ਤਾਂ ਜੋ ਅਸੀਂ ਸੰਕਲਪਾਂ ਨੂੰ ਸੰਸ਼ੋਧਿਤ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਮੈਂ ਬਲ ਦੇ ਸੰਕਲਪ ਨੂੰ ਸੰਸ਼ੋਧਿਤ ਕਰਨ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ ਜੋ ਕਿ ਬੁਨਿਆਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਅਸੀਂ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਫੋਰਸ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਮੈਗਨੈਟਿਕ ਫੋਰਸ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ। ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਕੰਮ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸੰਕਲਪਾਂ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਅਤੇ ਸੰਭਾਵੀ ਊਰਜਾਵਾਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਊਰਜਾ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਵੱਲ ਲੈ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ

ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਮੇਰੇ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਕੈਨਿਕਸ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕੁਝ ਹੋਰ ਚੀਜ਼ਾਂ ਹਨ ਜੋ ਇਸ ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਹਨ ਅਰਥਾਤ ਮੋਮੈਂਟਮ ਅਤੇ ਕੰਜ਼ਰਵੇਸ਼ਨ। ਐਂਗੁਲਰ ਮੋਮੈਂਟਮ ਦਾ ਜਿਸਨੂੰ ਮੇਰੇ ਦੁਆਰਾ ਸੰਖੇਪ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੰਸ਼ੋਧਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇਗਾ ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਿ ਮੈਂ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੀ ਚਰਚਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਾਂ ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੀ ਚਰਚਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰੀਏ ਇਹ ਯਾਦ ਰੱਖਣਾ ਅਤੇ ਇਹ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰਨਾ ਸਾਡੇ ਲਈ ਚੰਗਾ ਹੈ ਕਿ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਚਾਰ ਬੁਨਿਆਦੀ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ ਇਸਲਈ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਇੱਕ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਹੈ ਬੁਨਿਆਦੀ ਬਲ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਇੱਕ ਪ੍ਰਾਪਤ ਬਲ ਜਾਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਬਲ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇਹ ਕਮਾਲ ਦੀ ਗੱਲ ਹੈ ਕਿ ਖੋਜੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਪਹਿਲੀ ਸ਼ਕਤੀ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਅਸਲ ਸੀ ਇਹ ਇੱਕ ਬੁਨਿਆਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਹੈ ਇਸਲਈ ਅਸੀਂ ਚਾਰ ਬੁਨਿਆਦੀ ਬਲਾਂ ਦਾ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸੰਖੇਪ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਣਨ ਕਰਨਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਥੇ ਸੁਚੀਬੱਧ ਕੀਤਾ ਹੈ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਮੈਗਨੈਟਿਜ਼ਮ ਪ੍ਰਮਾਣੂ ਬਲ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਨਾ ਕਿਸੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਕਮਜ਼ੋਰ ਪਰਸਪਰ ਕ੍ਰਿਆਵਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਚਾਰਾਂ ਦੇ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਣਗੀਆਂ। ਇਹਨਾਂ ਲੈਕਚਰਾਂ ਵਿੱਚ ਕੋਰਸ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇਗਾ ਜੋ ਤੁਹਾਡੀ ਕਲਾਸ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਮੈਗਨੈਟਿਜ਼ਮ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਸਿਖਾਇਆ ਜਾਵੇਗਾ ਬੇਸ਼ੱਕ 12ਵੀਂ ਜਮਾਤ ਵਿੱਚ ਤੁਹਾਡੇ ਸਿਲੇਬਸ ਦੇ ਇੱਕ ਵੱਡੇ ਹਿੱਸੇ ਨੂੰ ਕਵਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਫੋਰਸਿਜ਼ ਫਿਸ਼ਨ ਫਿਊਜ਼ਨ ਆਦਿ ਦਾ ਵੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ ਅਤੇ ਇੱਥੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਕਮਜ਼ੋਰ ਪਰਸਪਰ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵੀ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਪੜ੍ਹਦੇ ਹੋ। ਬੀਟਾ ਟੀਕੇ ਰੇਡੀਓਐਕਟੀਵਿਟੀ ਦਾ ਅਧਿਆਇ ਹਾਲਾਂਕਿ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਨਹੀਂ ਦੱਸਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਮਜ਼ੋਰ ਪਰਸਪਰ ਪ੍ਰਭਾਵ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਕੁਝ ਅਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਸਾਰੇ ਵਿਸ਼ਿਆਂ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਆਉਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹੋ ਭਾਵੇਂ ਇਹਨਾਂ ਤਾਕਤਾਂ ਦਾ ਸਪਸ਼ਟ ਤੌਰ 'ਤੇ ਜ਼ਿਕਰ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਕਮਜ਼ੋਰ ਪਰਸਪਰ ਪ੍ਰਭਾਵ

ਇਸ ਲਈ ਮੈਂ ਕੀ ਕਰਾਂਗਾ। ਸੰਕਲਪਾਂ ਨੂੰ ਸੰਸ਼ੋਧਿਤ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਉਹਨਾਂ 'ਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਲਈ ਕੁਝ ਸਮਾਂ ਬਿਤਾਓ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਰ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨੂੰ ਸਹੀ ਢੰਗ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਕਿ ਪਹਿਲੀ ਘਟਨਾ ਨਾ ਕਿ ਸਾਨੂੰ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਧਰਤੀ ਦੇ ਗੁਰੂਤਾ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸੁਤੰਤਰ ਤੌਰ 'ਤੇ ਡਿੱਗਣ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਮਸ਼ਹੂਰ ਗੈਲੀਲੀਅਨ ਨਿਯਮ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਕਥਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਅਰਸਤੂ ਨੇ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਕੀਤਾ ਜਾਂ ਅਰਸਤੂ ਨੇ ਇਹ ਪ੍ਰਚਾਰਿਆ ਕਿ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਵਸਤੂਆਂ ਉੱਪਰ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਭਾਰੀ ਵਸਤੂਆਂ ਬੇਸ਼ੱਕ ਹੇਠਾਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਗੱਲ ਹੈ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜੋ ਮੈਂ ਕਾਗਜ਼ ਦਾ ਟੁਕੜਾ ਰੱਖਾਂ ਤਾਂ ਇਹ ਪੱਥਰ ਵਰਗੀ ਭਾਰੀ ਵਸਤੂ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਹੇਠਾਂ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਪਰ ਗੈਲੀਲੀਓ ਨੂੰ ਪੀਸਾ ਦੇ ਝੁਕੇ ਹੋਏ ਬੁਰਜ ਤੋਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਨ ਦਾ ਸਿਹਰਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਉਸਨੇ ਦੋ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸੁੱਟਿਆ ਸੀ ਸੋਨਾ ਅਤੇ ਟੀਨ ਜਾਂ ਇੱਕ ਪੱਥਰ ਅਤੇ ਲੀਡ ਦਾ ਇੱਕ ਬਲਾਕ ਅਤੇ ਉਹ ਉਸੇ ਪ੍ਰਵੇਗ ਨਾਲ ਡਿੱਗ ਗਏ ਅਤੇ ਉਹ ਉਸੇ ਸਮੇਂ ਜ਼ਮੀਨ 'ਤੇ ਪਹੁੰਚ ਗਏ, ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗ ਸਾਡੇ ਲਈ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਦਿਲਚਸਪ ਸੰਕਲਪ ਲਿਆਉਂਦਾ ਹੈ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਦਿਲਚਸਪ ਸੰਕਲਪ ਜਿਸਨੂੰ ਜੜਤ ਦੀ ਬਰਾਬਰੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਤੇ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਪੁੰਜ ਇਹ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਅਸੀਂ ਨਾ ਸਿਰਫ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੇ ਯੂਨੀਵਰਸਲ ਨਿਯਮ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਗੈਲੀਲੀਓ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ, ਬਲਕਿ ਜੜਤਾ ਅਤੇ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੇ ਸਮਾਨਤਾ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ। 1 ਇਹ ਸਮਾਨਤਾ ਬਹੁਤ ਹੀ ਨਿਰਦੇਸ਼ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਧਾਰਨ ਅਤੇ ਇੱਕ ਦੁਰਘਟਨਾ ਵਰਗੀ ਜਾਪਦੀ ਹੈ ਪਰ ਇਹ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਦੇ ਗਰੈਵਿਟੀ ਦੇ ਜਨਰਲਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ ਦਾ ਅਧਾਰ ਸੀ ਜਿੱਥੇ ਉਹ ਨਿਊਟਨ ਦੀ ਥਿਊਰੀ ਤੋਂ ਪਰੇ ਗਿਆ ਅਤੇ ਸਾਪੇਖਤਾ ਦੀ ਜਨਰਲ ਥਿਊਰੀ ਦਿੱਤੀ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਤੁਸੀਂ ਸ਼ਾਇਦ ਸੁਣਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਬਲੈਕ ਹੋਲ ਸਪੇਸ ਟਾਈਮ ਵਕਰ ਅਤੇ ਇਹ ਸਭ ਕੁਝ।

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਸਭ ਕੁਝ ਇਸ ਸਮਾਨਤਾ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਿ ਮੈਂ ਸਿੱਧਾ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਵੱਲ ਮੁੜ ਜਾਵਾਂ, ਅਸੀਂ ਹੁਣ ਜੋ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਉਹ ਆਕਾਸ਼ੀ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਵੇਖਣਾ ਹੈ, ਆਕਾਸ਼ ਵਿੱਚ ਕੀ ਵਾਪਰਦਾ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਸਾਡੇ ਲਈ ਇਹ ਜਾਣਨਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਕਿਵੇਂ ਪੂਰੀ ਦੁਨੀਆ ਵਿੱਚ ਬੇਬੀਲੋਨੀਅਨ ਯੂਨਾਨੀ ਚੀਨੀ ਭਾਰਤੀ ਉਹ ਅਸਮਾਨ ਵਿੱਚ ਵਸਤੂਆਂ ਦੀਆਂ ਦੂਰੀਆਂ ਅਤੇ ਸਮੇਂ ਦੀ ਮਿਆਦ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਸਨ ਤਾਂ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਗ੍ਰਹਿਣ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਹੀ ਢੰਗ ਨਾਲ ਤਾਰਾਮੰਡਲ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਭਵਿੱਖਬਾਣੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਸੂਰਜ ਦੀ ਮਿਆਦ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚੰਦਰਮਾ ਨੂੰ ਚੰਦਰਮਾ ਦੇ ਆਕਾਰ ਤੋਂ ਵੀ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਦਾ ਅੰਦਾਜ਼ਾ ਕਾਫ਼ੀ ਵਧੀਆ ਅਨੁਮਾਨ ਲਗਾਇਆ ਗਿਆ ਸੀ,

ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰੀਏ ਸਾਡੇ ਲਈ ਇਹ ਜਾਣਨਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਨੁਕਸਾਨ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਵੀ ਲੋਕ ਮਾਧ ਦਾ ਅੰਦਾਜ਼ਾ ਲਗਾਉਣ ਦੇ ਯੋਗ ਸਨ

ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਇਸ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਾਂਗੇ ਅਤੇ ਫਿਰ ਬੇਸ਼ੱਕ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਯੂਨਾਨੀ ਅਤੇ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਭਾਰਤੀ ਪਰੰਪਰਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਖਗੋਲ-ਵਿਗਿਆਨਕ ਟੇਬਲਾਂ ਦੀ ਮਹਾਨ ਪਰੰਪਰਾ ਹੈ। ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਦੱਸਾਂਗੇ ਕਿ ਕੇਪਲਰ ਡੇਟਾ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਰਨ ਅਤੇ ਗ੍ਰਹਿ ਦੀ ਗਤੀ ਦੇ ਨੁਕਸਾਨ ਨੂੰ ਦੇਣ ਦੇ ਯੋਗ ਕਿਵੇਂ ਸੀ ਜੋ ਕਿ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਗ੍ਰਹਿ ਦੀ ਗਤੀ ਦੇ ਤਿੰਨ ਨਿਯਮ ਹਨ

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਉਹ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਸਾਨੂੰ ਲੋੜ ਹੈ ਨਿਊਟਨ ਅਸਾਧਾਰਨ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕੇਪਲਰ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਹੋਣਾ ਬਹੁਤ ਖੁਸ਼ਕਿਸਮਤ ਸੀ। ਲਾਅ ਕੇਪਲਰ ਖੁਦ ਖੁਸ਼ਕਿਸਮਤ ਸੀ ਕਿ ਟਾਈਕੋ ਬ੍ਰੇਹ ਨੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਆਕਾਸ਼ੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਸਟੀਕਤਾ ਨਾਲ ਰਿਕਾਰਡ ਕੀਤਾ, ਬੇਸ਼ੱਕ ਇਹ ਟੋਲੇਮੀ ਦੇ ਸਮੇਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਪੁਰਾਣੇ ਜ਼ਮਾਨੇ ਵਿੱਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਆਰੀਆਭਟ ਨਿਊਟਨ ਦੇ ਕਬਜ਼ੇ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਚੀਜ਼ਾਂ ਸਨ ਅਤੇ ਉਹ ਗੈਲੀਲੀਓ ਦੇ ਬਾਰੇ ਜਾਣਦਾ ਸੀ। ਦੋ ਧਰਤੀ ਦੇ ਵਰਤਾਰੇ ਅਤੇ ਆਕਾਸ਼ੀ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਜੋੜਦੇ ਹੋਏ ਇੱਕ ਸੁਤੰਤਰ ਤੌਰ 'ਤੇ ਡਿੱਗ ਰਹੇ ਸਰੀਰ ਦਾ ਨਿਯਮ ਨਿਊਟਨ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੇ ਵਿਸ਼ਵਵਿਆਪੀ ਨਿਯਮ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਯੋਗ ਸੀ ਇਸ ਲਈ ਇਸਨੂੰ ਯੂਨੀਵਰਸਲ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਇਸ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਵੀ ਅਜਿਹਾ ਸਰੀਰ ਨਹੀਂ ਹੈ ਜੋ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਬਲ ਦਾ ਅਨੁਭਵ ਨਾ ਕਰਦਾ ਹੋਵੇ ਜੋ ਕਿ ਦੂਜੇ ਸਰੀਰਾਂ ਉੱਤੇ ਗੁਰੂਤਾਕਰਨ ਬਲ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਨਾ ਕਰਦਾ ਹੋਵੇ ਇਹ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਹੈ ਜੋ ਦੂਜੀਆਂ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਸਾਂਝੀ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਇਸਲਈ ਨਿਊਟਨ ਦੇ

ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਅਸੀਂ ਆਕਾਸ਼ੀ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਦੇਖ ਰਹੇ ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਦੇ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਦੇਖਾਂਗੇ, ਇੱਕ ਬੇਸ਼ੱਕ ਸੂਰਜ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਧਰਤੀ ਦੀ ਗਤੀ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀ ਗਤੀ ਹੈ, ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਸਰਲ ਅਨੁਮਾਨ ਬਣਾਵਾਂਗੇ ਕਿ ਸਰਲਤਾ ਦੀ ਖ਼ਾਤਰ ਸਾਰੇ ਚੱਕਰ ਗੋਲਾਕਾਰ ਹਨ। ਔਰਬਿਟ ਬੇਸ਼ੱਕ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਗੋਲਾਕਾਰ ਨਹੀਂ ਹਨ ਪਰ ਇਸ ਨਾਲ ਕੋਈ ਫ਼ਰਕ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦਾ, ਫਿਰ ਅਸੀਂ ਧਰਤੀ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਚੰਦਰਮਾ ਦੀ ਗਤੀ ਬਾਰੇ ਵੀ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਜੋ ਤੁਹਾਡੇ ਸਿਲੇਬਸ ਵਿੱਚ ਹੈ ਜੋ ਹੁਣ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਕਰਾਂਗੇ। ਧਰਤੀ ਦੇ ਪੁੰਜ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਵਰਗੀ ਮੁੱਢਲੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ ਅਸੀਂ ਧਰਤੀ ਦੇ ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਵੱਲ ਵਾਪਸ ਆਉਂਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਇਹ ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪ੍ਰਸਿੱਧ ਪ੍ਰਵੇਗ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਤੁਸੀਂ ਲੋਕਾਂ ਨੇ ਹੱਲ ਕੀਤਾ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਇੱਥੇ ਬੇਸ਼ੱਕ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਦੂਰੀ ਧਰਤੀ ਦੇ ਘੇਰੇ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੈ ਇਸਲਈ s_i ਯੂਨਿਟਾਂ 9.8 ਵਿੱਚ g ਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਸਮਾਂ 10 ਇੱਕ ਸਥਿਰ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚਲੋ ਅਸੀਂ ਕਹੀਏ ਪਰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ g ਬਦਲਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਦੂਰ ਜਾਂਦੇ ਹੋ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤਹ 'ਤੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਬਿੰਦੂਆਂ ਦੇ ਵੇਰੀਐਂਟ ਬਿੰਦੂਆਂ 'ਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ ਕਿ ਪਰਿਵਰਤਨ ਲਈ ਦੇ ਯੋਗਦਾਨ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਹਨ। ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪ੍ਰਵੇਗ ਇੱਕ ਨਹੀਂ ਹੈ ਧਰਤੀ ਇੱਕ ਸਹੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ ਇਹ ਉਹ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਜੀਓਡ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਇਹ ਧਰੁਵਾਂ 'ਤੇ ਚਪਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਭੁੱਖੇ ਰੇਖਾ 'ਤੇ ਉੱਭਰਦਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਵਿੱਚ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਕਾਰਨ ਮੇਰਾ ਪ੍ਰਵੇਗ ਅਤੇ ਦੂਜੀ ਘਟਨਾ ਜਿਸ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਸਾਰੇ ਜਾਣੂ ਹੋ ਉਹ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਧਰਤੀ ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਸੂਰਜ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ ਬਲਕਿ ਇਹ ਇਸ ਧਰੁ ਦੀ ਦੁਆਲੇ ਵੀ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ ਜੋ ਸਾਡੇ 23 ਡਿਗਰੀ ਦੇ ਕੋਣ 'ਤੇ ਝੁਕਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ ਜੋ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਰਿਸ਼ਪੇ ਹੈ। ਰੁੱਤਾਂ ਲਈ $sible$ ਤਾਂ ਜੋ ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪ੍ਰਵੇਗ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨਤਾ ਦਾ ਕਾਰਨ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਇੱਕ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਪ੍ਰਵੇਗ ਹੈ ਸਾਨੂੰ ਇਸ ਬਾਰੇ ਚਿੰਤਾ ਕਰਨੀ ਪੈਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਇਸ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ ਤਾਂ ਜੋ ਅਸੀਂ ਪੁੰਜ ਅਤੇ ਭਾਰ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਕੁਝ ਸਮਾਂ ਬਿਤਾਵਾਂਗੇ। ਨਿਊਟਨ ਦਾ ਬੁਨਿਆਦੀ ਨਿਯਮ ਪੁੰਜ ਦੇ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਧਰਤੀ ਦੇ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਫੀਲਡ ਵਿੱਚ ਮਾਪਦੇ ਹਾਂ ਭਾਰ ਹੈ ਉਹ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਭਾਰ ਨਹੀਂ ਹਨ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਆਰਕੀਮੀਡੀਜ਼ ਸਿਧਾਂਤ ਕਹਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਭਾਰ ਬਦਲ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪਰ ਪੁੰਜ ਨਹੀਂ ਬਦਲ ਸਕਦਾ

ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਇਸ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਲਈ ਅੱਗੇ ਵਧਦੇ ਹਾਂ। ਸੈਟੇਲਾਈਟ ਮੇਸ਼ਨ ਬੇਸ਼ੱਕ ਚੰਦਰਮਾ ਧਰਤੀ ਲਈ ਇੱਕ ਉਪਗ੍ਰਹਿ ਹੈ ਪਰ ਅੱਜ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਨਕਲੀ ਉਪਗ੍ਰਹਿ ਹਨ ਅਸੀਂ ਵੱਡੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਉਪਗ੍ਰਹਿ ਲਾਂਚ ਕਰ ਰਹੇ ਹਾਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਦੇਸ਼ ਵੱਡੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਉਪਗ੍ਰਹਿ ਲਾਂਚ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ ਅਤੇ ਭਾਰਤ ਸਾਡਾ ਦੇਸ਼ ਇਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਖਿਡਾਰੀ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਤੁਸੀਂ ਮੈਨੂੰ ਲੋਕਾਂ ਨੇ ਟੀਵੀ 'ਤੇ ਦੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਜਾਂ ਅਖਬਾਰ ਪੜ੍ਹਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਸਾਡੀ ਭਾਰਤੀ ਪੁਲਾੜ ਖੋਜ ਸੰਸਥਾ ਨੇ 100 ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੈਟਲ ਲਾਂਚ ਕੀਤੇ ਹਨ। 10 ਮਿੰਟਾਂ ਦੀ ਮਿਆਦ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸ਼ਾਟ ਵਿੱਚ ਲਾਈਟਸ ਇਹ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ ਇਹ ਸਮੱਸਿਆ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਹੀ ਦਿਲਚਸਪ ਵਿਚਾਰਾਂ ਨੂੰ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਐਂਗੁਲਰ ਮੋਮੈਂਟਮ ਦੀ ਮੋਮੈਂਟਮ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਪੁੰਜ ਕੀ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅੱਗੇ ਮੈਂ ਉਹਨਾਂ 'ਤੇ ਕੁਝ ਸਮਾਂ ਬਿਤਾਉਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਾਂਗਾ ਅਤੇ ਫਿਰ ਬੇਸ਼ੱਕ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਮਸ਼ਹੂਰ ਭੂ-ਸਥਿਰ ਔਰਬਿਟ ਹਨ ਜੋ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਠੀਕ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਸੀਂ ਉਹਨਾਂ 'ਤੇ ਵੀ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ ਇਸ ਸਭ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਲਈ ਮੈਂ ਕੰਮ ਵੀ ਕਰਾਂਗਾ, ਕੋਣ ਦੇ ਮੋਮੈਂਟਮ ਕੰਜ਼ਰਵੇਸ਼ਨ ਦੀ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਫੋਰਸ ਕੰਜ਼ਰਵੇਸ਼ਨ ਨੂੰ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਖਿਡੌਣੇ ਮਾਡਲਾਂ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਾਂਗਾ। ਮੋਮੈਂਟਮ ਅਸਥਿਰ ਟਕਰਾਅ ਪੁੰਜ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਚੀਜ਼ਾਂ ਦਾ ਟੁੱਟਣਾ ਤਾਂ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਸੰਕਲਪਾਂ ਨਾਲ ਅਰਾਮਦੇਹ ਹੋਵੋਗੇ ਬਲਕਿ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਬਾਰੇ ਤਕਨੀਕੀਤਾਵਾਂ ਨਾਲ ਵੀ ਵਧੇਰੇ ਨਿਪੁੰਨ ਹੋ ਜਾਓਗੇ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕਰਨਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਹੱਲ ਕਰਨਾ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਲਾਜ਼ਮੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕੋਰਸ ਦੀ ਰੂਪਰੇਖਾ ਹੈ। ਅੱਗੇ ਵਧਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਾਡੇ ਲਈ ਇਹ ਜਾਣਨਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿ ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਦਾ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੈ, ਮੈਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਇਹ ਬੁਨਿਆਦੀ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ i ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੇਗਾ ਕਿ ਬੁਨਿਆਦੀ ਕੀ ਹੈ ਥੋੜੀ ਦੇਰ ਵਿੱਚ ਭਵਿੱਖ ਦੀ ਸਲਾਈਡਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪਰ ਇਸਦੇ ਦਾਇਰੇ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਤੁਹਾਨੂੰ ਇਹ ਪਤਾ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਧਰਤੀ ਤੋਂ ਪਰੇ ਲਗਭਗ ਹਰ ਚੀਜ਼ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਧਰਤੀ ਦੇ ਵਰਤਾਰੇ ਵੀ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ ਇਸਲਈ ਧਰਤੀ ਦਾ ਮਤਲਬ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਜੋ ਵੀ ਵਾਪਰਦਾ ਹੈ ਸਰੀਰ ਦਾ ਡਿੱਗਣਾ ਆਦਿ ਆਦਿ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀ ਗਤੀ

ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਸਾਡੇ ਸੂਰਜੀ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਇਹ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀ ਗਤੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਦੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਸਾਨੂੰ ਟਿਡਲ ਦੇ ਵਰਤਾਰੇ ਨੂੰ ਵੀ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਨਿਊਟਨ ਇਸ ਨੂੰ ਪਛਾਣਨ ਵਾਲਾ ਪਹਿਲਾ ਵਿਅਕਤੀ ਸੀ ਅਤੇ ਉਸਨੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਲਹਿਰਾਂ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕੀਤੀ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਕੰਮ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਲਹਿਰਾਂ ਨੂੰ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਮੱਸਿਆ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਉਚਾਈ ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਅੰਤਰ ਹੈ, ਇਹ ਕਾਫ਼ੀ ਦਿਲਚਸਪ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਹਾਲਾਂਕਿ ਚੰਦਰਮਾ ਦਾ ਗੁਰੂਤਾ ਖੇਤਰ ਸੂਰਜ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਕਮਜ਼ੋਰ ਹੈ ਜਦੋਂ ਸਾਰੀ ਧਰਤੀ ਸੂਰਜ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ ਨਾ ਕਿ ਚੰਦਰਮਾ ਦੇ ਦੁਆਲੇ। ਚੰਦਰਮਾ ਧਰਤੀ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦਾ ਹੈ ਪਰ ਫਿਰ ਵੀ ਜਦੋਂ ਇਹ ਸਮੁੰਦਰੀ ਹਲਚਲ ਦੀ ਗੱਲ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਚੰਦਰਮਾ ਦਾ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਖੇਤਰ ਵੱਧ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੂਰਜ ਦੇ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਫੀਲਡ ਇਸ ਲਈ ਚਰਚਾ ਕਰਨਾ ਬਹੁਤ ਚੰਗੀ ਗੱਲ ਹੈ ਹਾਲਾਂਕਿ ਮੈਂ ਉਹਨਾਂ 'ਤੇ ਬਹੁਤ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਚਰਚਾ ਨਹੀਂ ਕਰਾਂਗਾ, ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਲਈ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੈ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸੂਰਜ ਪਰਮਾਣੂ ਫਿਊਜ਼ਨ ਦੇ ਕਾਰਨ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਦੁਨੀਆ ਦਾ ਮੂਲ ਟੇਕਮਾਕ ਫਿਊਜ਼ਨ ਰਿਐਕਟਰ ਸਾਰੇ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਡੂੰਘੇ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਅੰਦਰ ਬਣਾਏ ਗਏ ਸਨ ਕਿ ਤਾਰੇ ਹੁਣ ਕਿਵੇਂ ਚਮਕ ਰਹੇ ਹਨ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਹੈ ਕਿ ਇੰਨੇ ਵੱਡੇ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਅਜਿਹੇ ਫਿਊਜ਼ਨ, ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਪ੍ਰੋਟੋਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਕੋਲੰਬ ਦੇ ਬਾਵਜੂਦ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਬਹੁਤ ਨੇੜੇ ਆ ਸਕਦੇ ਹਨ ਰੇਪਲਸ਼ਨ ਇਹ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨਲ ਫੀਲਡ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੈ ਤਾਂ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਗਲੈਕਸੀ ਡਾਇਨਾਮਿਕਸ ਹੈ ਜੋ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਾਰਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਆਪਸੀ ਤਾਲਮੇਲ ਹੈ ਗਲੈਕਸੀ ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਗਲੈਕਸੀਆਂ ਇਕੱਠੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਾਂ ਇੱਕ ਗਲੈਕਸੀ ਦੂਜੀ ਗਲੈਕਸੀ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਇੰਟਰੈਕਟ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਆਖਰਕਾਰ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ ਦੀ ਬਣਤਰ ਹੈ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਲਈ

ਇਸ ਲਈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਕਲਪਨਾ ਕਰਦੇ ਹੋ ਕਿ ਅੱਜ ਅਸੀਂ 10 ਤੋਂ 10 ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਜਾਂ 10 ਤੋਂ 12 ਗਲੈਕਸੀਆਂ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਬਾਰੇ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਜੋ ਸਾਡਾ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਕਦੇ ਵੀ ਹੈ y ਗਲੈਕਸੀ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੈ ਫਿਰ ਗਲੈਕਸੀਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਆਪਸੀ ਤਾਲਮੇਲ ਅਤੇ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਕਿਵੇਂ ਵਿਵਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਗਰੈਵੀਟੇਸ਼ਨ ਦੇ ਨੁਕਸਾਨ ਦੁਆਰਾ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਿਊਟਨ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ, ਸਗੋਂ ਇਸ ਦੇ ਸੁਧਾਰ ਨੂੰ ਵੀ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਦੁਆਰਾ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਇਸਦਾ ਸਾਧਾਰਨੀਕਰਨ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਪਰ ਫਿਰ ਵੀ ਨੀਂਹ ਸਭ ਦੁਆਰਾ ਰੱਖੀ ਗਈ ਸੀ। ਨਿਊਟਨ

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਉਹ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜੋ ਸਾਨੂੰ ਯਾਦ ਰੱਖਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਉਹ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸਾਰਾ ਸੰਸਾਰ ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਲਈ ਇੱਕ ਪੜਾਅ ਹੈ ਸਾਰਾ ਸੰਸਾਰ ਇੱਕ ਪੜਾਅ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਸਾਡੇ ਲਈ ਗੁਰੂਤਾਕਰਸ਼ਣ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਚੰਗੀ ਜਾਣ-ਪਛਾਣ ਅਤੇ ਪ੍ਰੇਰਣਾ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਆਓ ਇਸ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰੀਏ। ਬੁਨਿਆਦੀ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਸੰਕਲਪਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਸੰਖੇਪ ਸਮੀਖਿਆ ਮੈਂ ਕਿਨੇਮੈਟਿਕਲ ਸੰਕਲਪਾਂ 'ਤੇ ਕੋਈ ਸਮਾਂ ਨਹੀਂ ਬਿਤਾਵਾਂਗਾ ਇਸਲਈ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ ਕਾਇਨਮੈਟਿਕਸ ਹੈ ਅਤੇ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਹੈ ਕਿਨੇਮੈਟਿਕਸ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤੀ ਵੇਗ ਪ੍ਰਵੇਗ ਆਦਿ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ, ਮੈਂ ਮੰਨ ਲਵਾਂਗਾ ਕਿ ਦੇ ਲੋਕ ਇਸ ਤੋਂ ਜਾਣੂ ਹਨ, ਮੈਂ ਇਹ ਵੀ ਮੰਨਾਂਗਾ। ਦੋਵੇਂ ਲੋਕ ਇਸ ਤੱਥ ਤੋਂ ਜਾਣੂ ਹਨ ਕਿ ਵੇਗ ਸਥਿਤੀ ਪ੍ਰਵੇਗ ਦਾ ਇੱਕ ਡੈਰੀਵੇਟਿਵ ਹੈ, ਸਥਿਤੀ ਦਾ ਦੂਜਾ ਡੈਰੀਵੇਟਿਵ ਜਾਂ ਡੈਰੀਵੇਟਿਵ ਹੈ ਵੇਗ ਦੀ ਮੈਂ ਇਸ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਨਹੀਂ ਕਰਨ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ,

ਇਸ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਵੱਲ ਜਾਣਾ ਪਏਗਾ,

ਇਸ ਲਈ ਤਿੰਨ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਧਾਰਨਾਵਾਂ ਕੀ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਬਾਰੇ ਅਸੀਂ ਚਰਚਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਜੜਤਾ ਦੇ ਗੈਲੀਲੀਅਨ ਨਿਯਮ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜੋ ਇੱਕ ਜੜਤ ਫਰੇਮ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਨੂੰ ਜਨਮ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਨਿਊਟਨ ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਨਿਯਮ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਉਸ ਦੇ ਫਾਰਮੂਲੇ ਵਿੱਚ ਏਨਕੋਡ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਇਸਲਈ ਗਤੀ ਦਾ ਪਹਿਲਾ ਨਿਯਮ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਗੈਲੀਲੀਓ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੈ ਦੂਜਾ ਨਿਯਮ ਬੇਸ਼ੱਕ ਬੁਨਿਆਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਅਸਧਾਰਨ ਤੌਰ 'ਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਇੱਕ ਸਰੀਰ ਉੱਤੇ ਲਾਗੂ ਬਲ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਹੈ ਇੱਥੇ ਸ਼ਬਦ ਉੱਤੇ ਜ਼ੋਰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਇਸਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਾਂਗੇ ਅਤੇ ਤੀਜਾ ਨਿਯਮ ਪ੍ਰਸਿੱਧ ਕਿਰਿਆ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਕ੍ਰਿਆ ਹੈ ਜੋ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਉਸ ਦਾ ਇੱਕ ਸੰਸਕਰਣ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਅਸੀਂ ਗਤੀ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਇਸਲਈ ਅਸੀਂ ਇਸਨੂੰ ਉਸ ਖਾਸ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਕਰਾਂਗੇ ਕਿਉਂਕਿ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਤਿੰਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ। ਮੈਂ ਇਸ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਬਿੰਦੂ 'ਤੇ ਕੋਣ ਜਾਂ ਗਤੀ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਨਹੀਂ ਕਰਾਂਗਾ ਇਹ ਕੋਰਸ ਤੋਂ ਪਰੇ ਹੈ ਇਸਲਈ ਜਦੋਂ ਵੀ ਲੋੜ

ਪਵੇਰੀ ਅਸੀਂ ਸਿਧਾਂਤ ਨੂੰ ਬਿਆਨ ਕਰਾਂਗੇ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਾਂਗੇ ਤਾਂ ਜੋ ਸਾਨੂੰ ਫੋਰਸਾਂ ਅਤੇ ਇਨਰਸ਼ੀਅਲ ਫ੍ਰੇਮਾਂ ਦੇ ਸੰਕਲਪ ਨਾਲ ਟਾਰਟ ਇਨਰਸ਼ੀਅਲ ਫ੍ਰੇਮ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸੰਕਲਪ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਜਾਣਦਾ ਹਾਂ ਅਤੇ ਮੈਨੂੰ ਯਕੀਨ ਹੈ ਕਿ ਆਈਆਈਟੀ ਪਾਮ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਲੈਕਚਰਾਂ ਵਿੱਚ ਉਸ ਸੰਕਲਪ 'ਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਸਮਾਂ ਬਿਤਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਕਿਰਪਾ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਲੈਕਚਰਾਂ 'ਤੇ ਵਾਪਸ ਜਾਓ। ਉਹਨਾਂ ਵੱਲ ਅਤੇ ਦੁਬਾਰਾ ਇਹਨਾਂ ਲੈਕਚਰਾਂ ਵੱਲ ਧਿਆਨ ਦਿਓ ਜੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਨਾਮ ਜੋ ਉਭਰਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਬਲਾਂ ਅਤੇ ਜੜਤ ਫਰੇਮਾਂ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜਾਂ ਨਿਊਟਨ ਅਤੇ ਐਂਫ ਮਾਰਕ ਮਾਰਕ ਇੱਕ ਜੜਤ ਫਰੇਮ ਦੇ ਸੰਕਲਪ 'ਤੇ ਸਵਾਲ ਉਠਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਮੈਂ ਇੱਕ ਜੜਤ ਫਰੇਮ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ 'ਤੇ ਚਰਚਾ ਨਹੀਂ ਕਰਨ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹਾਂ। ਕਿ ਇਸ ਖਾਸ ਬਿੰਦੂ 'ਤੇ ਪਰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਜਿੱਥੇ ਤੱਕ ਵਿਵਹਾਰਕ ਉਦੇਸ਼ਾਂ ਦਾ ਸਬੰਧ ਹੈ, ਗੈਲੀਲੀਓ ਅਤੇ ਨਿਊਟਨ ਦੁਆਰਾ ਇਨਰਸ਼ੀਅਲ ਫਰੇਮ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਦੀ ਨੀਂਹ ਰੱਖੀ ਗਈ ਸੀ, ਇਹ ਮਾਮੂਲੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਮਾਰਕ ਨੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਬੁਨਿਆਦੀ ਸਵਾਲ ਖੜ੍ਹੇ ਕੀਤੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਨੂੰ ਵਿਕਸਤ ਕਰਨ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕੀਤਾ। ਉਸਦੀ ਸਾਪੇਖਤਾ ਦੀ ਸਾਧਾਰਨਤਾ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਉਸਨੇ ਇਸਨੂੰ ਮਾਰਕ ਸਿਧਾਂਤ ਕਿਹਾ ਹਾਲਾਂਕਿ ਆਖਰਕਾਰ ਉਸਦੀ ਖਿਊਰੀ ਮਾਰਕ ਸਿਧਾਂਤ ਨਾਲ ਸਹਿਮਤ ਨਹੀਂ ਸੀ ਠੀਕ ਹੈ ਤਾਂ ਆਓ ਇਸ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰੀਏ ਕੁਝ ਧਾਰਨਾਵਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਸਾਰੇ ਜਾਣੂ ਹੋ ਅਤੇ ਇਹ ਇੱਕ ਸਰੀਰ ਦੀ ਗਤੀ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਜਦੋਂ ਮੈਂ ਇੱਕ ਸਰੀਰ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਹ ਮੰਨਣਾ ਚੰਗਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਕਣ ਹੈ ਹਾਲਾਂਕਿ ਸਿੱਟੇ ਇਸ ਤੋਂ ਸੁਤੰਤਰ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਾਡੇ ਵਿਚਾਰ-ਵਟਾਂਦਰੇ ਤਾਂ ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਮੁੱਢਲੀਆਂ ਗੱਲਾਂ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਕਹਿਣ ਦਾ ਕੀ ਮਤਲਬ ਹੈ ਕਿ ਕੋਈ ਸਰੀਰ ਹਿਲ ਰਿਹਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉੱਥੇ ਅਜਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਿਨੇਮੈਟਿਕ ਰਿਲੇਟੀਵਿਟੀ ਕਾਇਨੇਮੈਟਿਕ ਰਿਲੇਟੀਵਿਟੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਕੀ ਕਹਿੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਜੇਕਰ ਦੋ ਕਣ a ਅਤੇ b ਹਨ ਤਾਂ b ਇੱਕ ਵੇਗ v ਨਾਲ ਅੱਗੇ ਵਧ ਰਿਹਾ ਹੈ a ਦੇ ਸਬੰਧ ਵਿੱਚ ਫਿਰ ba ਦੇ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਤੋਂ ਇੱਕ ਵੇਗ ਘਟਾਓ v ਨਾਲ ਅੱਗੇ ਵਧ ਰਿਹਾ ਹੈ ਇਸ ਬਾਰੇ ਕੋਈ ਸਵਾਲ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੇਕਰ b ਇੱਕ ਪ੍ਰਵੇਗ ਨਾਲ ਅੱਗੇ ਵਧ ਰਿਹਾ ਹੈ a b my a ਦੇ ਸਬੰਧ ਵਿੱਚ a ਨਾਲ ਅੱਗੇ ਵਧ ਰਿਹਾ ਹੈ। b ਦੇ ਸਬੰਧ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਗ ਘਟਾਓ a ਇਸਲਈ ਅਸੀਂ ਇਸਨੂੰ ਸਾਪੇਖਿਕ ਗਤੀ ਸਾਪੇਖਿਕ ਪ੍ਰਵੇਗ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਇਹ a ਅਤੇ b ਵਿੱਚ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਮਮਿਤੀ ਹੈ ਇਸ ਵਿੱਚ ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਦਾ ਕੋਈ ਸੰਕਲਪ ਸ਼ਾਮਲ ਨਹੀਂ ਹੈ ਹੁਣ ਸਾਡੇ ਲਈ ਇਹ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਕਿਉਂ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਸਿਰਫ਼ ਇਹ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸਾਰੀਆਂ ਗਤੀ ਸਾਪੇਖਿਕ ਹੈ ਪਰ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਜਦੋਂ ਵੀ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਸਰੀਰ ਨੂੰ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਜੋ ਸਾਡੇ ਲਈ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ, ਤਾਂ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਕਿ ਇੱਥੇ ਇਹ ਟੇਬਲ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਥੇ ਇਹ ਬਲਾਕ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿ ਇਸ ਸਰੀਰ ਨੂੰ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਮੈਟ ਕਰਨ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਇੱਕ ਬਲ ਲਗਾਉਣਾ ਪਵੇਗਾ ਜਾਂ ਉੱਥੇ ਕਲਪਨਾ ਕਰਨੀ ਪਵੇਗੀ। ਕੀ ਇਹ ਸੜਕ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਕਾਰ v ਦੀ ਸਪੀਡ ਨਾਲ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਇਸਦੀ ਸਪੀਡ ਬਦਲਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹੋ ਜਾਂ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਇਸਦੀ ਵੇਗ ਨੂੰ ਬਦਲਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੁਬਾਰਾ ਬ੍ਰੇਕ ਲਗਾਉਣੀ ਪਵੇਗੀ,

ਇਸ ਲਈ ਜਦੋਂ ਵੀ ਅਸੀਂ ਗਤੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਬਦਲਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਇੱਕ ਸਰੀਰ

ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਸਰੀਰ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਤਬਦੀਲੀ ਲਈ ਬਲ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਪਹਿਲੀ ਉਦਾਹਰਣ ਵਿੱਚ ਸਰੀਰ ਆਰਾਮ ਵਿੱਚ ਸੀ ਦੂਜੀ ਉਦਾਹਰਣ ਵਿੱਚ ਸਰੀਰ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਸੀ ਤਾਂ ਇਸ ਕਥਨ ਵਿੱਚ ਕੀ ਸਮੱਸਿਆ ਹੈ ਕਿ ਸਾਰੀਆਂ ਗਤੀ ਰਿਸ਼ਤੇਦਾਰ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਨੂੰ ਲੋੜ ਹੈ ਬਲ ਜੋ ਅਸੀਂ ਮੈਰੀ-ਗੋ-ਰਾਉਂਡ ਦੀ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਾਧਾਰਨ ਉਦਾਹਰਣ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ, ਤੁਸੀਂ ਸਾਰੇ ਇਸ 'ਤੇ ਬੈਠੋ ਹੋ, ਇੱਕ ਮਸਤੀ-ਗੋ-ਰਾਉਂਡ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਕੇਂਦਰੀ ਖੰਭੇ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮ ਰਹੇ ਹੋ ਪਰ ਜੇ ਤੁਸੀਂ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦੇਖੋਗੇ ਤਾਂ ਇਹ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਿਖਾਈ ਦੇਵੇਗਾ ਜਿਵੇਂ ਬਾਕੀ ਦੁਨੀਆਂ ਤੁਹਾਡੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਬਾਕੀ ਦੁਨੀਆਂ ਹੁਣ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਵੀ ਕੋਈ ਰੇਟੇਸ਼ਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਵੇਗ ਵਿੱਚ ਨਿਰੰਤਰ ਤਬਦੀਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਸਪੀਡ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਨਿਰੰਤਰ ਤਬਦੀਲੀ ਨਾ ਹੋਵੇ ਕਿਉਂਕਿ ਤੁਸੀਂ ਸਾਰੇ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਮੇਰਾ ਪ੍ਰਵੇਗ r ਦੁਆਰਾ v ਵਰਗ ਵਰਗਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਦੂਰੀ ਅਤੇ ਦਿਸ਼ਾ ਦੀ ਭਿੰਨਤਾ ਦੇ ਨਾਲ ਇੱਕ ਪ੍ਰਵੇਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵੀ ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਗਤੀ ਆਪਣੇ ਆਪ ਬਦਲ ਰਹੀ ਹੈ ਇਸਲਈ ਬਾਕੀ ਦੁਨੀਆਂ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਬਦਲ ਰਹੀ ਹੈ ਪਰ ਆਮ ਸਮਝ ਸਾਡੀ ਆਪਣੀ ਪ੍ਰਸ਼ੰਸਾ ਜੋ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਦੇਖਦੇ ਹਾਂ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਸਮਝਦੇ ਹਾਂ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜੇ ਕੋਈ ਵੀ ਸਾਡੇ 'ਤੇ ਬੈਠਾ ਹੈ, ਸਾਡੇ 'ਤੇ ਤਾਕਤ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ। ਮੈਰੀ-ਗੋ-ਰਾਉਂਡ ਪਰ ਬਾਕੀ ਦੁਨੀਆਂ 'ਤੇ ਨਹੀਂ,

ਇਸ ਲਈ ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਤੌਰ 'ਤੇ ਭਾਵੇਂ ਸਾਰੀਆਂ ਗਤੀ ਸਾਪੇਖਿਕ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ ਪਰ ਬਲ ਦੁਆਰਾ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਗਤੀ ਦੀ ਤਬਦੀਲੀ ਨੂੰ ਸਿਰਫ਼ ਸੁਰਜ ਦੇ ਫਰੇਮਾਂ ਵਿੱਚ ਹੀ ਸਹੀ ਢੰਗ ਨਾਲ ਬਿਆਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਬਲਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਗਤੀ ਦੀ ਤਬਦੀਲੀ ਲਈ ਪਛਾਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਫਰੇਮਾਂ ਦਾ ਅਤੇ ਇਹ ਕੋਈ ਆਸਾਨ ਕੰਮ ਨਹੀਂ ਹੈ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਯੂਨਾਨੀ ਖਗੋਲ-ਵਿਗਿਆਨ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਅਰਸਤੂ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਦੇ ਤਰੀਕੇ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਮੱਧਕਾਲੀ ਜੇੜੇ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਲੋਕ ਮੰਨਦੇ ਹਨ ਕਿ ਧਰਤੀ ਸੀ। ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿੱਚ ਦਾਖਲ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਸਾਰੇ ਆਕਾਸ਼ੀ ਪਦਾਰਥ ਧਰਤੀ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ ਇਸਲਈ ਧਰਤੀ ਨੂੰ ਸਥਿਰ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਸੀ ਅਤੇ ਸਾਰੇ ਆਕਾਸ਼ੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਹੁਣ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਸੀ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਗ੍ਰਹਿਣਾਂ ਨੂੰ ਭੁੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਅਤੇ ਸੁਰਜ ਨੂੰ ਵੀ ਪਰ ਤੁਸੀਂ ਦੂਰ-ਦੁਰਾਡੇ ਦੇ ਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਫਿਰ ਤੁਸੀਂ ਦੇਖੋਗੇ ਕਿ ਉਹ ਸਾਰੇ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ 'ਤੇ ਉੱਠਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ 'ਤੇ ਮੈਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਭਾਵੇਂ ਉਹ ਕਿੱਥੇ ਹਨ, ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਬਿਆਨ ਦਿੰਦੇ ਹੋ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਬਲ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਕਹਿਣਾ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਉਹ ਸਾਰੇ ਹਨ ਅਜਿਹੀਆਂ ਤਾਕਤਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੰਮ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਸਾਰੇ ਇੱਕ ਨਿਰੰਤਰ ਕੋਣੀ ਵੇਗ ਨਾਲ ਅੱਗੇ ਵਧਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਮੈਂ ਕੁਦਰਤ ਦੀ ਇੱਕ ਸਾਜਿਸ਼ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਉਹ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜਿਸਨੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੂੰ ਚਿੰਤਤ ਕੀਤਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਇੱਕ ਮਹਾਨ ਭਾਰਤੀ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਅਯੋ ਭੂਟਾ ਸੀ ਜਿਸਨੇ ਦਲੀਲ ਦਿੱਤੀ ਕਿ ਇੱਕ ਸਧਾਰਨ ਵਰਣਨ ਦਾ ਮਤਲਬ ਇਹ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਤਾਰੇ ਸਥਿਰ ਹਨ ਉਹ ਬਿਲਕੁਲ ਨਹੀਂ ਹਿੱਲ ਰਹੇ ਹਨ ਇਹ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਧਰਤੀ ਹੈ ਜੋ ਆਪਣੇ ਧੁਰੇ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮ ਰਹੀ ਹੈ ਜਿਸ ਮਿੰਟ ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਇਹ ਧਰਤੀ ਆਪਣੇ ਧੁਰੇ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮ ਰਹੀ ਹੈ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਗਤੀ ਇੱਕ ਸਥਿਰ ਅਵਧੀ ਦੇ ਨਾਲ ਭਾਵੇਂ ਉਹ ਕਿੰਨੀ ਵੀ ਦੂਰ ਇੱਕ ਕੁਦਰਤੀ ਵਰਣਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲੈਂਦੇ ਹਨ ਬੇਸ਼ੱਕ ਅਸੀਂ ਇਹ ਨਹੀਂ ਕਹਿ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ ਆਰੀਆਭੱਟ ਨੂੰ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਤਾ ਸੀ ਕਿ ਉਹ ਕੀ ਕਹਿ ਰਿਹਾ ਸੀ ਕਿਉਂਕਿ ਉਸ ਖਾਸ ਬਿੰਦੂ 'ਤੇ ਇੱਕ ਬਲ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਬਹੁਤ ਸਪੱਸ਼ਟ ਨਹੀਂ ਸੀ ਪਰ ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਵੇਖੇ ਕਿ ਅਜਿਹੀ ਦਲੀਲ ਦੇਣ ਲਈ ਇੱਕ ਸੰਕੇਤ ਹੈ ਅਤੇ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਸ ਸੰਕਲਪ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਟੀਕ ਢੰਗ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਵਿਅਕਤੀ ਗੈਲੀਲੀਓ ਹੈ, ਇਸਲਈ ਮੈਂ ਇਹ ਵਰਣਨ ਕਰਦਾ ਹਾਂ ਕਿ ਮੈਂ ਇਸ ਸਲਾਈਡ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਲਾਈਨ ਵਿੱਚ ਮੁਫਤ ਕਣਾਂ ਲਈ ਪਹਿਲਾ ਨਿਯਮ ਦੱਸਿਆ ਹੈ। ਅਤੇ ਸੰਖੇਪ ਕੀ ਕਹਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਕਹਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ ਅਟੱਲ ਫ੍ਰੇਮ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਬਲ ਦਾ ਮਤਲਬ ਕੋਈ ਪ੍ਰਵੇਗ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਇਹ ਸਾਡੇ ਲਈ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਵੇਗ ਨੂੰ ਦੇਖ ਕੇ ਬਲ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ ਨਹੀਂ ਲਗਾਉਂਦੇ ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਇਹ ਦੇਖ ਕੇ ਗਣਨਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪ੍ਰਵੇਗ ਕੀ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਬਲ 'ਤੇ ਇਹ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਇਸਲਈ ਅਸੀਂ ਕੀ ਕਹਿ ਰਹੇ ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਇਹ ਮੰਨਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਮੁਫਤ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਦੂਜਿਆਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰਨਾ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਇਸਲਈ ਸਾਨੂੰ ਫਰਕ ਕਰਨਾ ਪਵੇਗਾ ਕਿ ਮੈਂ ਕਿਵੇਂ ਵੱਖਰਾ ਕਰਾਂਗਾ ish ਕਿਉਂਕਿ ਮੈਂ ਜਾਣਦਾ ਹਾਂ ਕਿ ਜੇਕਰ ਬਲਾਂ ਦਾ ਭੌਤਿਕ ਮੂਲ ਹੈ ਤਾਂ ਮੈਨੂੰ ਇਹ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਦੇ ਯੋਗ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੀ ਕੋਈ ਸ਼ਕਤੀ ਸਰੀਰ 'ਤੇ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ ਜਾਂ ਨਹੀਂ ਕਿਉਂਕਿ ਜੇ ਮੈਨੂੰ ਉਹ ਏਜੰਟ ਯਾਦ ਹੈ ਜੋ ਬਸੰਤ ਪੁੰਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਬਲ ਲਾਗੂ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਬਸੰਤ ਹੈ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਮੈਗਨੈਟਿਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਿਕ ਇੰਟਰਐਕਸ਼ਨ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਵਿੱਚ ਇਹ ਚੁੰਬਕੀ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਵਿੱਚ ਚਾਰਜ ਹੈ ਇਹ ਬਾਰ ਮੈਗਨੇਟ ਹੈ ਜੇਕਰ ਮੈਂ ਇਸਨੂੰ ਹਟਾ ਦਿੰਦਾ ਹਾਂ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਚੁੰਬਕ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਵਿੱਚ ਮੇਰੀ ਲੋਹੇ ਦੀ ਰਾਡ ਇੱਕ ਬਲ ਦਾ ਅਨੁਭਵ ਕਰਨਾ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਇਸਲਈ ਮੈਂ ਉਸ ਏਜੰਸੀ ਨੂੰ ਹਟਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਮੰਨਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਮੁਫਤ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਦੂਜਿਆਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰਨ ਲਈ ਹੁਣ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਮੁਫਤ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਅਲੱਗ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਸਦਾ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨਾਲ ਕੋਈ ਲੈਣਾ-ਦੇਣਾ ਨਹੀਂ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਮੇਰੇ ਲਈ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਇੱਕ ਮੁਕਤ ਕਣ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪਰ ਫਿਰ ਵੀ ਮੈਨੂੰ ਪਤਾ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੋਈ ਬਲ ਕੰਮ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ ਹੈ ਇਸ 'ਤੇ ਕਿਉਂਕਿ ਬਲ ਇੱਕ ਭੌਤਿਕ ਏਜੰਸੀ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਹ ਇੱਕ ਭੌਤਿਕ ਮੂਲ ਹੈ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਅਜਿਹਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਫਰੇਮਾਂ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸੰਦਰਭ ਫਰੇਮਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਫਰੇਮ ਆਫ ਰੈਫਰੈਂਸ ਦੀ ਧਾਰਨਾ 'ਤੇ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਲੈਕਚਰ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। nce ਇਸੇ iit ਪੱਲ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ inertial ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੀ ਹਨ ਸੰਦਰਭ ਦੇ ਜੜਤ ਫਰੇਮ inertial frames of References ਉਹ ਫ੍ਰੇਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਰੀਰ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਕਿਸੇ ਬਲ ਦੁਆਰਾ ਕਾਰਵਾਈ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਤੇਜ਼ੀ ਨਹੀਂ ਆਵੇਗੀ,

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਕਥਨ ਹੈ ਕਿ ਕੋਈ ਲਾਗੂ ਬਲ ਦਾ ਮਤਲਬ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪ੍ਰਵੇਗ ਤਾਂ ਇਸਦਾ ਕੀ ਅਰਥ ਹੈ ਤਾਂ ਆਓ ਅਸੀਂ ਇਸਨੂੰ ਇੱਕ ਅਟੱਟ ਫ੍ਰੇਮ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਵੀ ਸਪੱਸ਼ਟ ਕਰੀਏ, ਕੋਈ ਵੀ ਪ੍ਰਵੇਗ ਕਿਸੇ ਬਲ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਇਕਸਾਰ ਵੇਗ ਇਸ ਦਾ ਅਰਥ ਇਕਸਾਰ ਵੇਗ ਹੈ ਅਤੇ ਇਕਸਾਰ ਵੇਗ ਦਾ ਕੀ ਅਰਥ ਹੈ ਤੀਬਰਤਾ ਦੀ

ਦਿਸ਼ਾ ਦੇਵੇਂ ਇੱਕ ਸ਼ਾਨਦਾਰ ਅਨੁਮਾਨ ਲਈ ਸਥਿਰ ਹਨ। ਧਰਤੀ ਇੱਕ ਅਟੱਲ ਫ੍ਰੇਮ ਹੈ ਪਰ ਜੇ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰਦੇ ਹੋ ਕਿ ਧਰਤੀ ਆਪਣੀ ਧੁਰੀ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮ ਰਹੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਸਮੇਂ ਤੁਹਾਡੇ 12 ਜਾਂ 11 ਵੇਂ ਮਿਆਰ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਪਰ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਤੁਹਾਨੂੰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਧਰਤੀ ਦੇ ਘੁੰਮਣ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਸਬੂਤ ਮਿਲਣਗੇ। ਫੇਰ ਪੈਂਡੂਲਮ ਨਾਮ ਦਾ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸੁੰਦਰ ਪ੍ਰਯੋਗ ਹੈ ਜੋ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੱਸੇਗਾ ਕਿ ਧਰਤੀ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਆਪਣੀ ਧੁਰੀ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮ ਰਹੀ ਹੈ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਕਿਸਮ ਦੀਆਂ ਈਵ ਹਨ। ਕੋਰੀਓਲਿਸ ਵਰਗੀ ਪਛਾਣ ਹਵਾ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਉੱਤਰੀ ਗੋਲਿਸਫਾਇਰ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਗੋਲਿਸਫਾਇਰ ਵਿੱਚ ਵਗਦੀ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਤੁਸੀਂ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਸੈਂਟਰਿਫਿਊਗਲ ਅਤੇ ਕੋਰੀਓਲਿਸ ਬਲਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ ਤਾਂ ਉੱਥੇ ਹੋਰ ਅਸਿੱਧੇ ਸਬੂਤ ਵੀ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਉੱਤਰੀ ਗੋਲਿਸਫਾਇਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਨਦੀ ਦਾ ਮਾਰਗ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਗੋਲਿਸਫਾਇਰ ਇਸ ਲਈ ਕੁਝ ਸਬੂਤ ਹਨ ਪਰ ਸਿੱਧਾ ਸਬੂਤ ਫੇਕਲ ਪੈਂਡੂਲਮ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੈ ਪਰ ਇਹ ਸੂਰਜ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਧਰਤੀ ਦੀ ਕ੍ਰਾਂਤੀ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੈ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਇੱਕ ਅਟੱਲ ਫਰੇਮ ਹੈ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਜਾਂਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਇੱਕ ਅਜਿਹੇ ਫਰੇਮ ਵਿੱਚ ਬੈਠਦੇ ਹੋ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸੂਰਜ ਅਰਾਮ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਵਧੀਆ ਉਦਾਹਰਣ ਹੈ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਨਿਊਟਨ ਜਦੋਂ ਉਸਨੇ ਆਪਣੇ ਨਿਯਮ ਬਣਾਏ ਤਾਂ ਉਸਨੇ ਇੱਕ ਫਰੇਮ ਆਫ ਰੈਫਰੈਂਸ ਲਿਆ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦੂਰ ਦੇ ਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਫਿਕਸ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇਗਾ ਜੋ ਕਿ ਬੇਸ਼ੱਕ ਇੱਕ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਵਧੀਆ ਅਨੁਮਾਨ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਬਹੁਤ ਚੰਗੀ ਧਾਰਨਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਸਾਰੇ ਤਾਰੇ ਦੂਰ ਹੋ ਰਹੇ ਹਨ ਪਰ ਫਿਰ ਵੀ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਬਲਾਂ ਦੇ ਜਾਣੇ-ਪਛਾਣੇ ਸਰੋਤਾਂ ਨੂੰ ਖਤਮ ਕਰਕੇ ਸਾਨੂੰ ਇੱਕ ਚੰਗੇ ਅਨੁਮਾਨ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਣ ਦੇ ਯੋਗ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ n ਇੱਕ ਜੜਤ ਸ਼ਕਤੀ ਲਈ ਅਤੇ ਮੈਂ ਇਹ ਮੰਨ ਲਵਾਂਗਾ ਕਿ ਅਸੀਂ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਹਾਂ

ਇਸ ਲਈ ਅਜਿਹੇ ਜੜਤ ਫਰੇਮ ਲਈ ਅਤੇ ਉਸ ਜੜਤ ਫਰੇਮ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਬਲ ਕੋਈ ਪ੍ਰਵੇਗ ਨਹੀਂ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਬਿੰਦੂ ਹੈ ਇਸਲਈ ਜੜਤ ਦਾ ਗੈਲੀਲੀਅਨ ਨਿਯਮ ਸਾਨੂੰ ਕੀਨੇਮੈਟਿਕ ਨਤੀਜੇ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰਨ ਲਈ ਕਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਦੁਆਰਾ ਅਤੇ ਇੱਥੇ ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਬਲ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਪਰ ਇਹ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰਨ ਦੁਆਰਾ ਹੈ ਕਿ ਕੀ ਕੋਈ ਸ਼ਕਤੀ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ ਜਾਂ ਨਹੀਂ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਕੀ ਕਹਿ ਰਹੇ ਹਾਂ ਇੱਕ ਸਰੀਰ ਲੱਭੇ ਜਿਸ 'ਤੇ ਕੋਈ ਬਲ ਕੰਮ ਨਹੀਂ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਫਿਰ ਉਸ ਫ੍ਰੇਮ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰੋ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇਹ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਵੇਗ ਨਾਲ ਅੱਗੇ ਵਧੇਗਾ। ਉਸ ਫ੍ਰੇਮ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਰੀਰ ਨੂੰ ਦੇਖੋ ਜੋ ਤੇਜ਼ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢੋ ਕਿ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਸ 'ਤੇ ਕੰਮ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਇੱਕ ਸ਼ਕਤੀ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਜੋ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ ਗੈਲੀਲੀਓ ਦੀ ਮਹਾਨ ਸੇਵਾ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਇੱਥੇ ਪਹਿਲੀ ਚਰਚਾ ਹੈ ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਦੂਜੇ ਕਾਨੂੰਨ ਦੂਜੇ ਕਾਨੂੰਨ ਵੱਲ ਆਉਂਦੇ ਹਾਂ

ਇਸ ਲਈ ਵੱਡੀ ਗਿਣਤੀ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ। ਧਾਰਨਾਵਾਂ ਦੁਬਾਰਾ ਗਤੀ ਵਿਗਿਆਨ ਨਾਲ ਗਤੀ ਵਿਗਿਆਨ ਨੂੰ ਜੋੜਦੀਆਂ ਹਨ ਪਰ ਗਤੀ ਵਿਗਿਆਨ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਦੂਜੇ ਨਿਯਮ ਲਈ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਧਾਰਨਾ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਪੁੰਜ ਨਿਊਟਨ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਇਸਨੂੰ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਸਮਝਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਆਇਤਨ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਵੈਲਯੂਮ ਨਹੀਂ ਇਹ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਸੌਖਾ ਸੰਕਲਪ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਸਾਰਾ ਪਦਾਰਥ ਛੋਟੇ ਕਣਾਂ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਦੇਖਣਾ ਬਹੁਤ ਆਸਾਨ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਹੈ ਇਸਲਈ ਤੁਸੀਂ ਇੱਕ ਐਲੀਮੈਂਟਰੀ ਲੈਂਦੇ ਹੋ ਇਕਾਈ ਦਾ ਕਹਿਣਾ ਹੈ ਕਿ ਆਇ ਅਸੀਂ ਕਹੀਏ ਕਿ ਪੁੰਜ m ਨੂੰ ਉਸ ਇਕਾਈ ਲਈ ਇਕ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰੋ, ਫਿਰ ਉਸ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ ਤੁਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਹਰੇਕ ਨੂੰ ਪੁੰਜ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਤੁਸੀਂ ਬਸ ਇਹੀ ਗਿਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਤੁਹਾਨੂੰ ਹੁਣ ਕੀ ਕਰਨਾ ਹੈ, ਇਸ ਨਾਲ ਕੋਈ ਫਰਕ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦਾ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਵਿਭਾਜਨ ਕੀ ਹੈ। ਜੇ ਕਿ ਸਿਰਫ ਵੈਲਯੂਮ ਨੂੰ ਬਦਲੇਗਾ ਜੇ ਸਿਰਫ ਘਣਤਾ ਨੂੰ ਬਦਲ ਦੇਵੇਗਾ ਪਰ ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਬਦਲੇਗਾ ਇਸਲਈ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਤੁਸੀਂ ਪਦਾਰਥ ਨਹੀਂ ਜੋੜਦੇ ਜਾਂ ਤੁਸੀਂ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਪੁੰਜ ਨਹੀਂ ਹਟਾਉਂਦੇ ਹੋ ਉਹੀ ਰਹੇਗਾ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਕਲਪਨਾ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਗੁਬਾਰਾ ਜੋ ਫੈਲ ਰਿਹਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਗੈਸ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਇੱਕ ਖਾਸ ਦਬਾਅ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਆਇਤਨ ਘਣਤਾ ਬਦਲ ਰਿਹਾ ਹੈ ਪਰ ਗੁਬਾਰੇ ਦੇ ਅੰਦਰਲੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨਹੀਂ ਬਦਲ ਰਹੀ ਹੈ ਇਸਲਈ ਇਹ ਉਹ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਨੂੰ ਯਾਦ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇੰਨਾ ਪੁੰਜ i s ਕੁੱਲ ਪਦਾਰਥ ਸਮੱਗਰੀ ਬੇਸ਼ੱਕ ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਸਵਾਲ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਪੁੰਜ ਹੋਰ ਕਿਸ ਚੀਜ਼ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ ਕੀ ਇਹ ਮਾਤਰਾ ਇਸ ਗੱਲ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਕੀ ਉਹ ਵਸਤੂ ਆਰਾਮ ਵਿੱਚ ਹੈ ਜਾਂ ਕੀ ਵਸਤੂ ਹਿਲ ਰਹੀ ਹੈ ਨਿਊਟਨ ਨੇ ਘੋਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਕਿ ਗਤੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਤੋਂ ਸੁਤੰਤਰ ਹੈ ਕੀ ਗਤੀ ਦਾ ਮਤਲਬ ਇਹ ਹੈ ਜੇ ਮੈਂ ਉਸ ਸਲਾਈਡ ਵਿੱਚ ਲਿਖਿਆ ਹੈ ਇਹ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਅਰਾਮ 'ਤੇ ਹੋਵੇ ਇਹ ਹਿਲ ਰਿਹਾ ਹੋਵੇ ਇਹ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਸਦਾ ਪ੍ਰਵੇਗ ਸਮੇਂ ਦੇ ਨਾਲ ਬਦਲ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਹਰ ਕਿਸਮ ਦੀਆਂ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਲਾਗੂ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾ ਰਹੀਆਂ ਹਨ ਜਾਂ ਉਸ ਮਾਮਲੇ ਲਈ ਜੇ ਤੁਸੀਂ ਦੇਖ ਰਹੇ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹੋ ਇਹ ਸੰਦਰਭ ਦੇ ਗਲਤ ਫ੍ਰੇਮ ਤੋਂ ਨਾ ਕਿ ਇੱਕ ਅਟੱਟ ਫ੍ਰੇਮ ਤੋਂ ਉਹ ਕਰੋ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਪੁੰਜ ਕਰੋਗੇ ਦੇਵੇਂ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਅਤੇ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਤੌਰ 'ਤੇ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਤੌਰ 'ਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਸੰਦਰਭ ਦੇ ਵੱਖਰੇ ਫ੍ਰੇਮ ਤੋਂ ਦੇਖ ਰਿਹਾ ਹੈ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਤੌਰ 'ਤੇ ਇਸ 'ਤੇ ਕੰਮ ਕਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਨੂੰ ਬਦਲਦੇ ਰਹਿਣ ਦੁਆਰਾ ਪੁੰਜ ਹੈ। ਬੁਨਿਆਦੀ ਸੰਪੱਤੀ ਤਾਂ ਜੋ ਇਹ ਅਗਲਾ ਨਿਊਟੋਨੀਅਨ ਸਿਧਾਂਤ ਹੈ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਕੋਲ

ਇਸ ਲਈ ਸ਼ਾਨਦਾਰ ਸਬੂਤ ਹਨ ਕਿ ਕੋਈ ਵੀ ਇਹ ਨਹੀਂ ਕਹਿੰਦਾ ਕਿ ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਵਿਅਕਤੀ ਕਾਰ ਚਲਾ ਰਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਜਹਾਜ਼ ਵਿੱਚ ਉਡਾਣ ਭਰ ਰਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਪੁੰਜ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੇਕਰ ਕੋਈ ਏਅਰਲਾਈਨ ਕਹਿੰਦੀ ਹੈ ਕਿ 'ਤੇ ਤੁਹਾਨੂੰ 25 ਕਿਲੋ ਸਮਾਨ ਲਿਜਾਣ ਦੀ ਇਜਾਜ਼ਤ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਕਿ 25 ਕਿਲੋਗ੍ਰਾਮ ਸਮਾਨ ਨੂੰ ਸਮਝਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਤੁਸੀਂ ਇੱਥੇ ਹੋ ਜਾਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਉੱਡਦੇ ਹੋਏ 700 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਜਾਂ 800 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਘੰਟਾ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਨਾਲ ਇਸ ਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਸਬੂਤ ਹਨ। ਬੇਸ਼ੱਕ ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਇਹ ਮੰਨਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ ਹਾਲਾਂਕਿ ਕਿਸੇ ਸਮੇਂ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਰਿਲੇਟੀਵਿਟੀ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਿਧਾਂਤ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਦੀ ਉਲੰਘਣਾ ਕਰਨ ਜਾ ਰਹੇ ਹੋ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਆਮ ਬਣਾਉਣ ਜਾ ਰਹੇ ਹੋ, ਪਰ ਇੱਕ ਵਾਰ ਜਦੋਂ ਸਾਨੂੰ ਪੁੰਜ ਦਾ ਸੰਕਲਪ ਮਿਲ ਗਿਆ ਤਾਂ ਇਸ ਗੱਲ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖੋ ਕਿ ਅਸੀਂ ਅਗਲੀ ਚੀਜ਼ ਲੋੜ ਹੈ ਮੋਮੈਂਟਮ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਇਸਲਈ ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਗਤੀ ਹੈ ਸਰੀਰ ਇੱਕ ਮਹਾਨ ਗਤੀ ਦੇ ਨਾਲ ਆ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਆਮ ਤੌਰ 'ਤੇ ਇਹ ਸਮਝਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਸਰੀਰ ਇੱਕ ਮਹਾਨ ਗਤੀ ਨਾਲ ਆ ਰਿਹਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸਦਾ ਸਾਡੇ 'ਤੇ ਬਹੁਤ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਵੇਗਾ ਭਾਵ ਇਹ ਇਸਦੇ ਨਾਲ ਆ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਵੇਗ ਪਰ ਇਹ ਵੀ ਸਮਝਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪੁੰਜ ਵੀ ਉਸੇ ਰਫ਼ਤਾਰ ਨਾਲ ਮਾਇਨੇ ਰੱਖਦਾ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਇਹ ਇੱਕ ਘਰੇਲੂ ਮੱਥੀ ਹੈ ਜੋ ਤੁਹਾਨੂੰ ਮਾਰ ਰਹੀ ਹੈ ਜਾਂ ਕੀ ਇਹ ਇੱਕ ਟਰੱਕ ਹੈ ਜੋ ਇੱਕ ਬੇਸਹਾਰਾ ਵਿਅਕਤੀ ਨੂੰ ਲੈ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਇੱਕ ਫਰਕ ਦੀ ਦੁਨੀਆ ਹੈ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਗਤੀ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਇਸਲਈ ਗਤੀ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵੇਗ ਅਤੇ ਪੁੰਜ ਦੋਵਾਂ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ

ਇਸ ਲਈ ਨਿਊਟਨ ਲਗਭਗ ਸਰਲ ਅੰਦਾਜ਼ਿਆਂ ਵਿੱਚ, ਨਾ ਕਿ ਸਭ ਤੋਂ ਸਰਲ ਧਾਰਨਾ ਦੇ ਨਾਲ ਇਹ ਇੱਕ ਅਨੁਮਾਨਤ ਘੋਸ਼ਿਤ ਮੋਮੈਂਟਮ ਨਹੀਂ ਹੋ ਜੋ ਵੇਗ ਵਿੱਚ ਪੁੰਜ ਹੋਣ ਦਾ ਐਲਾਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਵੇਗ ਵਿੱਚ ਪੁੰਜ ਬਣੇ ਇਹ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਵੀ ਸਾਪੇਖਤਾ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਬਦਲੀ ਗਈ ਹੈ ਸਿਵਾਏ ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਕਿ ਇਹ ਪੁੰਜ ਗਤੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰੇਗਾ ਇਸ ਬਾਰੇ ਕਦੇ ਵੀ ਧਿਆਨ ਨਾ ਦਿਓ,

ਇਸ ਲਈ ਹੁਣ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਮੋਮੈਂਟਮ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਹ ਬਿਆਨ ਕੀ ਹੈ ਜੋ ਅਸੀਂ ਬਿਆਨ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਜੋ ਅਸੀਂ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ? ਬਣਾਉਣ ਦਾ ਮਤਲਬ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਪੁੰਜ ਕੇਵਲ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਹੀ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਸਗੋਂ ਇਹ ਗਤੀ ਦੇ ਇੱਕ ਖਾਸ ਵਿਰੋਧ ਨੂੰ ਵੀ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਇਸਲਈ ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਖਾਸ ਬਲ ਨੂੰ ਪੁੰਜ ਦੀ ਇੱਕ ਇਕਾਈ ਦੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਬਦਲਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਇਹ ਮੰਨਣਾ ਚਾਹਾਂਗੇ ਕਿ ਅਸੀਂ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਕਰਨਾ ਚਾਹਾਂਗਾ ਅਤੇ ਫਿਰ ਪ੍ਰਯੋਗਾਤਮਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਤਸਦੀਕ ਕਰਨਾ ਚਾਹਾਂਗਾ ਕਿ ਸੰਭਵ ਤੌਰ 'ਤੇ ਉਸੇ ਬਲ ਦੀਆਂ ਦੋ ਇਕਾਈਆਂ ਨੂੰ ਮੈ ਦੀ ਉਸੇ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਪੁੰਜ ਦੇ ਦੋ ਸੈਂਟ ਯੂਨਿਟਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਸੋਧਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੋਵੇਗੀ।

ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੀ ਇੱਕ ਐਡੀਟੀਵਿਟੀ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਇਹ ਨਿਊਟਨ ਦੇ ਦੂਜੇ ਨਿਯਮ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ,

ਇਸ ਲਈ ਕਿਰਪਾ ਕਰਕੇ ਯਾਦ ਰੱਖੋ ਕਿ ਨਿਊਟਨ ਦਾ ਦੂਜਾ ਕਾਨੂੰਨ ਕਿਸੇ ਬਲ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਇਹ ਕਹਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜੇਕਰ ਕੋਈ ਲਾਗੂ ਸ਼ਕਤੀ ਹੈ ਤਾਂ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਵਾਪਸ ਆਉਂਦੇ ਹੋ ਸਲਾਈਡ ਅਤੇ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਮੈਂ f ਨੂੰ ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਲਿਖਿਆ ਹੈ ਜੋ ਮੇਰੇ ਲਈ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹੋ ਕਿ f ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਤਾਂ dt ਦੁਆਰਾ dp ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ, ਇਸਦਾ ਕੋਈ ਮਤਲਬ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਬਰਾਬਰੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਰਹੇ ਹਾਂ ਕਿ f ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਅਤੇ dp ਦੁਆਰਾ dt ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੈ ਸਾਡੇ ਲਈ ਇਹ ਜਾਣਨਾ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਕਿ f ਲਾਗੂ ਕੀਤੇ ਗਏ ਦਾ ਮਤਲਬ ਹੈ ਕਿ ਕੋਈ ਭੌਤਿਕ ਏਜੰਸੀ ਹੈ ਕੋਈ ਕਾਰ ਨੂੰ ਧੱਕ ਰਿਹਾ ਹੈ ਕੋਈ ਰੱਸੀ ਖਿੱਚ ਰਿਹਾ ਹੈ ਕੋਈ ਇੱਕ ਪੱਥਰ ਸੁੱਟ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਇਸਨੂੰ ਆਕਰਸ਼ਿਤ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਕਥਨ ਜੋ ਅਸੀਂ ਇਹ ਬਣਾਉਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਭੌਤਿਕ ਮੂਲ ਦਾ ਹੈ ਇਹ dt ਦੁਆਰਾ dp ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ਤਾਂ ਮੇਰੇ ਕੋਲ ਮੋਮੈਂਟਮ ਹੈ ਜੋ ਗਤੀ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਹੈ ਜੋ ਮੋਸ਼ਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਬਲ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਕੀ ਕਹਿ ਰਹੇ ਹਾਂ ਇਹ ਹੈ ਕਾਰਨ ਅਤੇ ਇਹ ਇਸਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੈ ਬੇਸ਼ੱਕ ਸਾਡੇ ਲਈ ਇਹ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ ਜੇਕਰ ਮੈਨੂੰ ਯਕੀਨ ਹੈ ਕਿ ਮੈਂ ਇੱਕ ਇਨਰਸ਼ੀਅਲ ਫ੍ਰੇਮ ਵਿੱਚ ਬੈਠਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਮੈਂ ਲਾਗੂ ਕੀਤੇ ਬਲ ਦਾ ਅੰਦਾਜ਼ਾ ਲਗਾਉਣ ਲਈ dp ਦੁਆਰਾ dp ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵੀ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹਾਂ ਪਰ ਫਿਰ

ਮੈਨੂੰ ਇਹ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰਨ ਲਈ ਕਈ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਨੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ ਕਿ ਇਹ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਸਦੇ ਕਾਰਨ ਹੈ ਲਾਗੂ ਬਲ ਜੋ ਕਿ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਕੰਮ ਕਰਨ ਦਾ ਤਰੀਕਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਉਹ ਚੀਜ਼ ਹੈ ਜੋ ਸਾਨੂੰ ਯਾਦ ਰੱਖਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਹੁਣ ਤੱਕ ਗਤੀ ਦੇ ਦੋ ਨਿਯਮਾਂ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਬਿਆਨ ਕੀਤਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸੰਖੇਪ ਕੀਤਾ ਹੈ, ਮੈਂ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਉਂਦਾ ਹਾਂ ਤਾਂ ਜੋ ਇਹ ਸਾਡੇ ਦਿਮਾਗ ਵਿੱਚ ਸਥਿਰ ਹੋ ਜਾਵੇ ਪਹਿਲਾ ਨਿਯਮ ਕਣਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਹਨ ਬਲਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੰਮ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਕਾਰਨ ਇਹ ਫਰੇਮਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਨੂੰ ਅਲੱਗ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸੰਦਰਭ ਦੇ ਜੜਤ ਫਰੇਮ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਦੂਜਾ ਕਾਨੂੰਨ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਰਪਾ ਕਰਕੇ ਜੜਤ ਫਰੇਮ ਵਿੱਚ ਬੈਠੋ ਅਤੇ ਉਸ ਜੜਤ ਫਰੇਮ ਵਿੱਚ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਇੱਕ ਬਲ ਲਾਗੂ ਕਰਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਦੂਜਾ ਕਾਨੂੰਨ ਕਹਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਫਿਰ $\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}$ the rate of change of momentum is equal to the applied force that is what the second law says so these are the two steps that we have at this point it is good to give some examples of forces because they are needed by us so let us look at these slides the simplest example and with which all of you are thoroughly familiar i am sure you solved any number of problems is the spring mass system the spring mass system for small displacements around the equilibrium position is governed by hookes law $f = -kx$ where x is the displacement from the equilibrium position then you have the frictional force i am sure again in your classroom and in these iit pal lectures you solved a large number of problems involving friction you said that the frictional force is proportional to the coefficient of friction multiplied by the reaction then you ask you know what is the minimum force required to move an object so on and so forth the third force again with which you are familiar or with which you will become very soon familiar is the concept of viscosity you will do experiments involving stokes law so you drop a small let us say a metal pellet a small metallic sphere into castor oil in spite of the earth's gravitational field after a while that pellet will move with the uniform velocity the terminal velocity because that is due to viscous force all of you are familiar with the lorentz force so what is lorentz force let me write that lorentz force lorentz force has two components the first one is the force due to the electric field the second one is the force due to the magnetic field combine them together this is called the lorentz force so this is electric and this is magnetic so you will you have already solved these problems the charge particle goes in a circular orbit in a magnetic field or you will solve it in the 12 standard in a uniform electric field it will suffer uniform acceleration so on and so forth and then of course we have the gravitational force so i have listed essentially four forces so what are the four forces that we have listed the spring mass system which is macroscopic the frictional force which is again macroscopic viscosity which is macroscopic the lorentz force which is electric and magnetic and the gravitational force so if you look at this slide you see that the last two the lorentz force and the gravitation i have italicized the letters are slanted because they are of a different nature compared to the first three forces the first three forces are not fundamental if i want to understand spring mass frictional viscosity i have to introduce more elementary forces whereas lorentz force is fundamental there is nothing more fundamental than lorentz force gravitational force is fundamental and there is a consequence for example whenever you have a frictional force or viscosity your total energy is not a conserved quantity all of you know that kinetic energy and potential energy will be conserved let us say you want to make such a statement they will not be obeyed by viscous forces or frictional forces that does not mean energy itself is not conserved there are other forces there are other objects which we are not taking into account if you take all that into account then there will be a conservation of energy but gravitation and lorentz force are in a different league they are fundamental so when we do that the total energy or the total momentum or total angular momentum should be a conserved quantity so these two are of a different nature of a different category compared to the first three or for example if i go back when i look at the spring mass system for small displacements so let me write them down here and that will make the concept very very clear so let me look at spring mass system so if i write a force i will write minus kx but this is valid only for small displacements so if i stretch this spring a little bit more it can pick up atom like minus $k'x^3$ etcetera etcetera etcetera so in other words depending on what kind of a displacement i give the force law keeps on changing so that is why it is not a fundamental force in a similar manner if i look at viscosity or friction it can be constant for small velocities that is what you assume when you solve the problem of a block moving on the surf on a rough surface it can be proportional to velocity in fact at very very large speeds it can be proportional to v^2 for example if a jet plane is going therefore again you see that the form of a frictional force or a viscous force or of a spring mass system depends on what your displacement is it depends on what your velocity is it keeps on changing but when you look at lorentz force or gravitational force they are not going to depend on anything they are valid at all distances they are valid at all velocities at all momenta that is the most important thing and that is the

reason why we say that spring mass system frictional force viscosity etcetera etcetera they are all derived effective forces whereas lorent force and gravitation are fundamental there are other fundamental forces now i move on to the formulation of the third law the third law is a very important law for us because in the second law we only look at the applied force and we made a distinction so let me write that down so this is where you see the genius of newton in second law there is an asymmetry so i write f applied is equal to dp by dt this is the agent cos and this is the effect so i say the earth and this is a ball which is freely falling there is an asymmetry because earth is causing the ball to move and i am interested in the motion of the ball because of the earth's gravitational field i am not worried about whether this ball is acting on the earth or not so newton's second law in some sense would be valid if your body a applied a force on a body b but body b did not reciprocate such things happen in nature in real life so there are lot of such interesting statements like a would like to be the friend of b but we would not like to be the friend of a there need not be a symmetry of that particular kind right these are relations a is related to b in a particular manner need not imply b is related to a in the same manner it could be a different thing but the third law of newton established as a symmetry and this establishes the symmetry in a very beautiful way so what does it say i have a body a and i have a body b now when i say that a acts on b in a particular way and i am going to write it as f_a cross b remember velocity momentum acceleration force angular momentum they are all vectors so i will put it in this direction now let us say that i do not look at b but i look at a and i ask what might be the force acted upon by ab on ai can ask such a question and i will write f_{ab} oh i am sorry here it should be f_{ba} this is correct a acting on b here f_b acting on a and here it is f_a acting on b so what am i saying the change of momentum of b is because of the action of a the change of momentum of a is because of the action of b on a newton's third law establishes a fundamental relation qualitatively newton's law tells us that if a acts on b b should act on a it cannot be a one way interaction it cannot be a one way deal it is not possible but over and above that it says that the force of a due to b is equal to negative of force b to a ok this vector sign must be on the force not on the particle i am sorry about that so they are negatives of each other this is very very important they are equal in magnitude but they are in opposite direction so if you did that there is a simple exercise that i would like to leave you with and what is that exercise i do not want to work that out and that is if you go back to the slide for a minute if you go back to this slide for a minute i have written an equation so please look at that slide and what does that slide tell you it tells you that dp_1 by dp_2 equal to 0 ok there is a slight notation mismatch p_1 is the momentum of a p_2 is the momentum of b the third law tells you that the total momentum is a conserved quantity so please take this as an exercise work it out then if you are comfortable with that we have laid down the foundations for discussing the universal