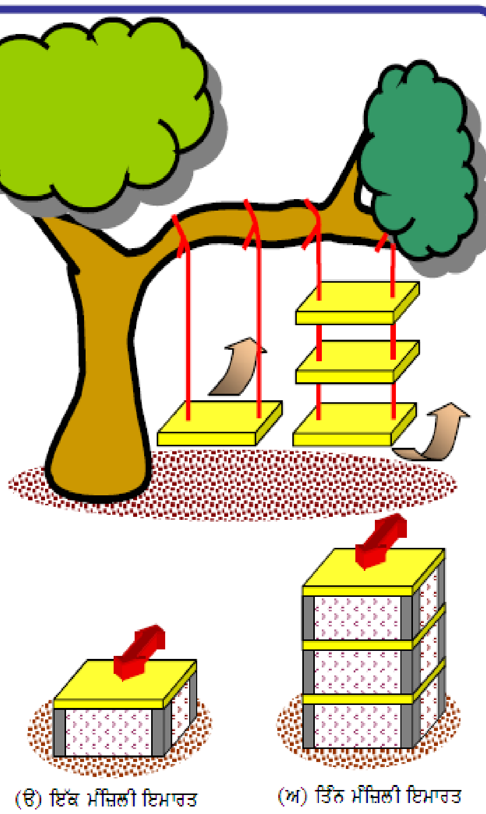
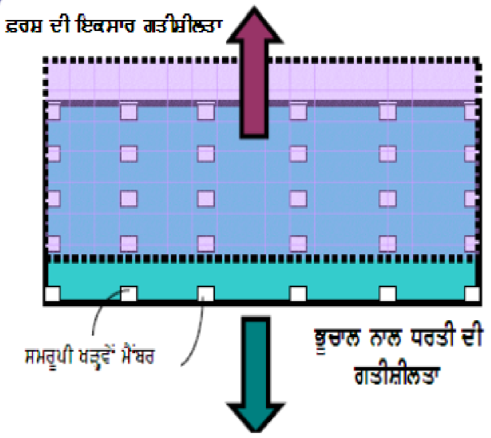
ਭੂਚਾਲ ਟਿਪ -7
ਭੂਚਾਲ ਦੇ ਸਮੇਂ ਇਮਾਰਤਾਂ ਮਰੋੜਾ ਕਿਵੇਂ ਖਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ?

ਬਚਪਨ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਇੱਕ ਰੱਸੀ ਦੇ ਝੂਲੇ ਤੇ ਜ਼ਰੂਰ ਬੈਠੇ ਹੋਵੋਗੇ ਜੋ ਕਿ ਇੱਕ ਪੁਰਾਣੇ ਦਰੱਖਤ ਦੇ ਮਜ਼ਬੂਤ ਤਣੇ ਨਾਲ ਬੰਨ੍ਹਿਆ ਹੋਇਆ ਇੱਕ ਲੱਕੜੀ ਦਾ ਪੰਘੂੜਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਇਨ੍ਹਾਂ ਪੀਂਘਾਂ ਦੇ ਆਧੁਨਿਕ ਬਦਲ, ਸ਼ਹਿਰੀ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਬੱਚਿਆਂ ਦੇ ਪਾਰਕਾਂ ਵਿੱਚ ਦੇਖੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ । ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਪੰਘੂੜਾ ਪਲਾਸਟਿਕ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸਟੀਲ ਦੇ ਫਰਮੇ ਉੱਤੇ ਸਟੀਲ ਦੀਆਂ ਸੰਗਲੀਆਂ ਨਾਲ ਬੱਝਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਜਦੋਂ ਤੁਸੀ ਪੰਘੂੜੇ ਦੇ ਵਿੱਚਕਾਰ ਬੈਠਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਇਹ ਦੋਨਾਂ ਪਾਸੇ ਬਰਾਬਰ ਝੂਲਦਾ ਹੈ। ਇਮਾਰਤਾਂ ਵੀ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰੱਸੀਆਂ ਦੇ ਝੂਲਿਆਂ ਵਾਂਗੂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਇਹ ਉਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਉਲਟੇ ਝੂਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 1)। ਖੜ੍ਹੀਆਂ ਦੀਵਾਰਾਂ ਅਤੇ ਥੰਮ੍ਹ ਰੱਸੀਆਂ ਵਾਂਗ ਹਨ ਅਤੇ ਫਰਸ਼ ਪੰਘੂੜੇ ਵਾਂਗੂ ਹੈ । ਇਮਾਰਤਾਂ ਭੂਚਾਲ ਸਮੇਂ ਅੱਗੇ ਪਿੱਛੇ ਵਾਈਵ੍ਰੇਟ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ । ਇਮਾਰਤਾਂ ਜੋ ਕਿ ਇੱਕ ਮੰਜ਼ਿਲ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਉਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਰੱਸੀਆਂ ਵਾਲੇ ਝੂਲਿਆਂ ਵਾਂਗ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਪੰਘੂੜਾ ਇਕ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ।



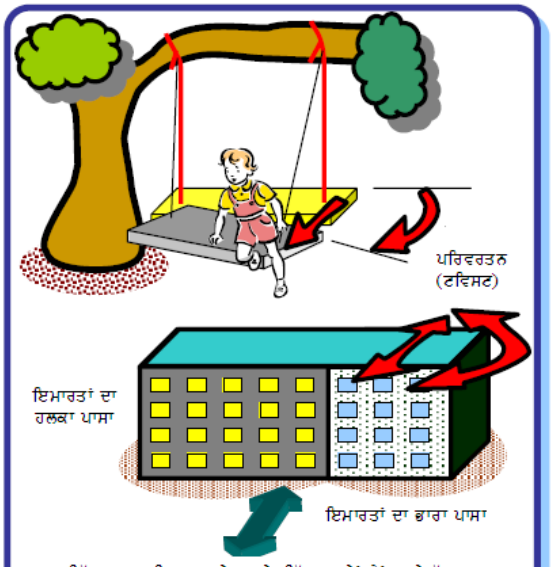
ਚਿੱਤਰ 1 : ਝੂਲੇ ਦੀਆਂ ਰੱਸੀਆਂ ਅਤੇ ਇਮਾਰਤਾਂ ਜਦੋਂ ਹੌਰੀਜ਼ੌਂਟਲੀ ਹਿਲਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਦੋਵੇਂ ਅੱਗੇ ਪਿੱਛੇ ਝੂਲਦੀਆਂ ਹਨ, ਝੂਲੇ ਉਪਰੋਂ ਲਟਕਾਏ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦ ਕਿ ਇਮਾਰਤਾਂ ਧਰਤੀ ਤੋਂ ਉਸਾਰੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ।

ਤੁਸੀਂ ਅਕਾਸ਼ ਤੋਂ ਦੇਖਦੇ ਹੋ ਇੱਕ ਇਮਾਰਤ ਨੂੰ ਜਿਸਦੇ ਖੜ੍ਹਵੇਂ ਮੈਂਬਰ ਇਕੋ ਜਿਹਾ ਹਨ ਅਤੇ ਦੋ ਹੌਰੀਜ਼ੌਂਟਲ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਸਥਿਤ ਹਨ । ਜਦੋਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਕਿਸੇ ਖਾਸ ਦਿਸ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਏ ਤਾਂ ਇਹ ਅਗਾਂਹ ਪਿਛਾਂਹ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਝੂਲਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਕਿ ਸਾਰੇ ਫ਼ਰਸ਼ ਦੇ ਚਿਨ੍ਹ ਹੌਰੀਜ਼ੌਂਟਲੀ ਐਨੇ ਹਿੱਲਦੇ ਹਨ ਜਿੰਨਾ ਕਿ ਉਸ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਵੇ (ਚਿੱਤਰ 2)।



ਚਿੱਤਰ-2: ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਨਕਸ਼ੇ ਤੇ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਖੜ੍ਹਵੇਂ ਮੈਂਬਰ, ਫ਼ਰਸ਼/ਤਲ ਤੇ ਸਥਿਤ ਸਾਰੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਇਕਸਮਾਨ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਆਉ ਇਕ ਵਾਰ ਫਿਰ ਬ੍ਰਿਛ ਤੇ ਲਟਕਦੇ ਰੱਸੀ ਦੇ ਝੂਲੇ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦੇ ਹਾਂ । ਜੇ ਅਸੀਂ ਪੰਘੂੜੇ ਦੇ ਇੱਕ ਸਿਰੇ ਤੇ ਬੈਠ ਜਾਈਏ, ਇਹ ਟਵਿਸਟ ਕਰਦਾ ਹੈ (ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਉਸ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਜ਼ਿਆਦਾ ਘੁੰਮਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਪਾਸੇ ਤੁਸੀਂ ਬੈਠੇ ਹੋ)। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਕਦੇ ਕਦਾਈਂ ਉਦੋਂ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਮਿੱਤਰ ਝੂਲੇ ਦੀ ਇਕ ਤਰਫ ਇਕੱਠਿਆਂ ਹੀ ਬੈਠ ਜਾਂਦੇ ਹਨ । ਠੀਕ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿਸੇ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਫਰਸ਼ ਤੇ ਇਕ ਪਾਸੇ ਭਾਰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ - ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਗੋਦਾਮ ਜਾਂ ਲਾਇਬ੍ਰੇਰੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ), ਤਾਂ ਜ਼ਮੀਨ ਦੇ ਹਿੱਲਦੇ ਸਮੇਂ ਇਮਾਰਤ ਦਾ ਉਹ ਹਿੱਸਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 3)। ਇਮਾਰਤ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਿੱਲਦੀ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਦੇ ਫ਼ਰਸ਼ ਇੱਕ ਥਾਂ ਤੋਂ ਦੂਸਰੀ ਥਾਂ ਤੱਕ ਸਮਾਂਨਤਰੀ ਅਲੱਗ ਥਲੱਗ ਅਤੇ ਲੰਬਾਤਮਕ ਕੇਂਦਰ (axis) ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ ।

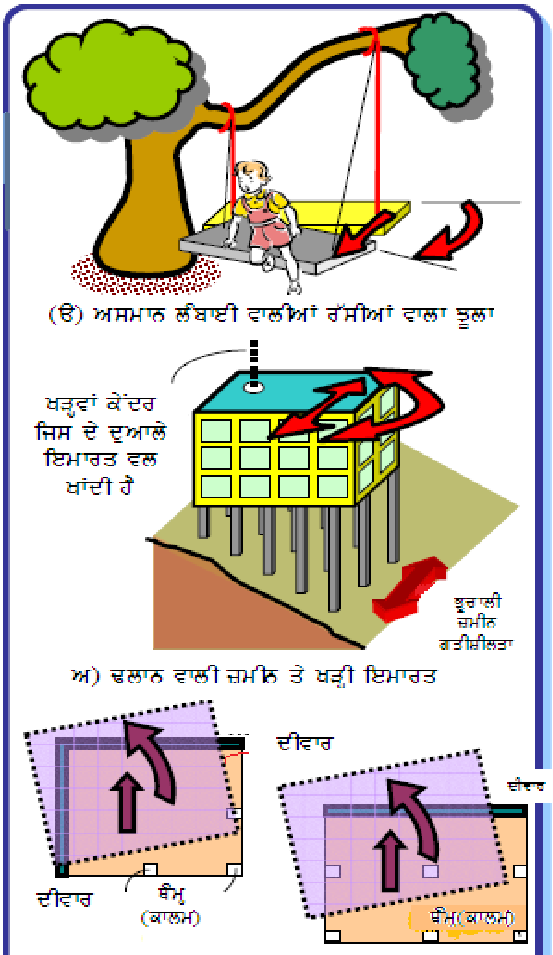


ਚਿੱਤਰ 3 : ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਨਕਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਖੜ੍ਹਵੇਂ ਮੈਂਬਰ ਬੇਸ਼ੱਕ ਇਕਸਾਰ ਰੱਖੇ ਜਾਣ, ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਭਾਰ ਕਾਰਣ ਫਰਸ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਮਰੋੜ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

ਇਮਾਰਤਾਂ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਕਿਵੇਂ ਮੁੜਦੀਆਂ ਹਨ ?

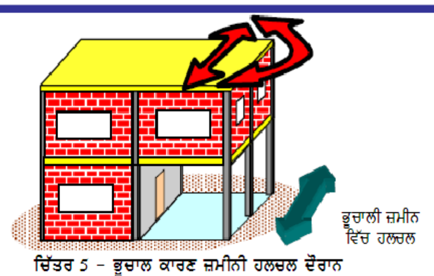
ਆਉ ਇੱਕ ਵਾਰ ਫਿਰ ਦਰੱਖਤ ਨਾਲ ਲਟਕਦੇ ਰੱਸੀ ਦੇ ਝੂਲੇ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰੀਏ । ਇਸ ਬਾਰ ਉਹ ਦੋ ਰੱਸੀਆਂ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਨੂੰ ਅਲੱਗ ਅਲੱਗ ਰੱਖਦੇ ਹਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਪੰਘੂੜਾ ਦਰੱਖਤ ਦੇ ਟਾਹਣੇ ਨਾਲ ਬੰਨ੍ਹਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ । ਇਹ ਝੂਲੇ ਤੇ ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਵਿੱਚਕਾਰ ਬੈਠਦੇ ਹੋ ਤਾਂ ਇਹ ਮੁੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 4) । ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਰਟੀਕਲ ਮੈਂਬਰ ਜੋ ਅਸਮਾਨ ਹਨ (ਥੰਮ੍ਹ ਅਤੇ/ਜਾਂ ਦੀਵਾਰਾਂ) ਵੀ ਉਸੇ ਫ਼ਰਸ਼ ਲੰਬਾਤਮਕ ਰੇਖਾ ਦੇ ਅਤੇ ਫਰਸ਼ ਵਲ ਮੁੜਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 4) ਅਤੇ ਹੋਰੀਜ਼ੰਟਲੀ ਡਿਸਪਲੇਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ।

ਠੀਕ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਇਮਾਰਤਾਂ ਦੇ ਸਿਰਫ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਦੀਵਾਰਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਦੂਸਰੇ ਪਾਸੇ ਪਤਲੇ ਥੰਮ੍ਹ ਨੂੰ ਧਰਤੀ ਦੇ ਸਤ੍ਹ ਤੇ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਮਰੋੜਾ ਖਾ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ।



ਚਿੱਤਰ 4 - ਅਸਮਾਨ ਖੜ੍ਹਵੇ ਮੈਂਬਰਾਂ ਵਾਲੀਆਂ ਇਮਾਰਤਾਂ; ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਕਰਕੇ ਇਹ ਇਮਾਰਤਾਂ ਖੜ੍ਹਵੇ ਅਕਸ਼ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁਮਾਟਾ ਖਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਇਹੋ ਜਿਹੀਆਂ ਇਮਾਰਤਾਂ ਜੋ (ਪਲਾਨ) ਬੇਨਿਯਮ ਵਾਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਮੁੜਨ ਦੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੰਭਾਵਨਾ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ । (ਸ਼ਕਲ 5) ਇਮਾਰਤ ਦਾ ਇਹ ਅੱਗੇ ਨਿਕਲਿਆ ਭਾਗ ਹਲਕੇ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਤੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਝੂਲਦੀ ਹੈ । ਫ਼ਰਸ਼ ਸਿੱਧੀ ਰੇਖਾ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਮਰੋੜਾ ਖਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਮਤਲੀ ਵੀ ਸਰਕਦਾ ਹੈ ।

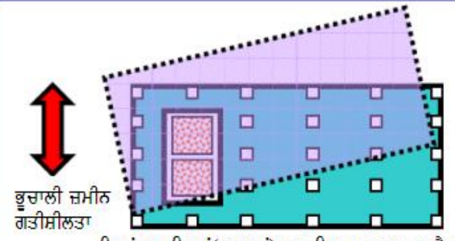


ਚਿੱਤਰ 5 - ਭੂਚਾਲ ਕਾਰਣ ਜ਼ਮੀਨੀ ਹਲਚਲ ਦੌਰਾਨ ਮਰੋੜਾ ਖਾਂਦੀ ਇੱਕ ਪਾਸਿਉਂ ਖੁਲ੍ਹੀ ਗਰਾਉਂਡ ਫਲੋਰ ਬਿਲਡਿੰਗ

ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਮੈਂਬਰਾਂ ਤੇ ਮਰੋੜ ਦਾ ਕੀ ਅਸਰ ਪੈਂਦਾ ਹੈ?

ਇਮਾਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਮਰੋੜਾ ਜਿਸ ਨੂੰ ਇੰਜੀਨੀਅਰ ਟੌਰਸ਼ਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ,ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਫਰਸ਼ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਵੱਖ ਹਿੱਸਿਆਂ ਤੇ ਅਲੱਗ ਅਲੱਗ ਸਮਤਲੀ ਤੇ ਅਲੱਗ ਸ਼ਕਤੀ ਨਾਲ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਇਹ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਅਤੇ ਦੀਵਾਰਾਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨੁਕਸਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ (ਚਿਤਰ 6) ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਇਮਾਰਤਾਂ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨੁਕਸਾਨ ਇਨ੍ਹਾਂ ਬਹੁਤਾਤ ਮਰੋੜੀ ਦੇ ਵਰਤਾਉ ਕਾਰਨ ਭੂਤਕਾਲ ਵਿੱਚ ਆਏ ਭੂਚਾਲਾਂ ਦੌਰਾਨ ਹੋਇਆ ਹੈ । ਇਸ ਮਰੋੜ (ਤੋਂ ਜੇ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਚਿਆ ਨਾ ਜਾ ਸਕੇ) ਨੂੰ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਰੱਖਣਾ ਚੰਗਾ ਹੋਵੇਗਾ ਅਤੇ ਇਹ ਨਿਸ਼ਚਤ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਇਮਾਰਤੀ ਵਿਉਂਤ (ਪਲਾਨ) ਵਿੱਚ ਸਮਰੂਪੀ ਰੱਖੀ ਜਾਵੇ।

ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਤਾਰ ਨੂੰ ਇਕੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਵੰਡਿਆ ਜਾਵੇ ਅਤੇ ਇਕੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਖੜਵੇਂ ਮੈਂਬਰ ਨੂੰ ਰੱਖਿਆ ਜਾਵੇ। ਜੇ ਇਸ ਮਰੋੜ ਨੂੰ ਰੋਕਣਾ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਤਾਂ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਵਿੱਚ ਜੋ ਵਧੀਕ ਸ਼ੀਅਰ ਬਲ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਵਾਸਤੇ ਖ਼ਾਸ ਗਣਨਾ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਭਾਰਤੀ ਭੂਚਾਲ ਕੋਡ (ਆਈ ਐਸ 1893-2002) ਵਿੱਚ ਇਹੋ ਜਿਹੀਆਂ ਗਣਤਾ ਦੀ ਵਿਵਸਥਾ ਹੈ । ਲੇਕਿਨ ਇਸ ਵਿਚ ਕੋਈ ਸ਼ੱਕ ਨਹੀਂ ਕਿ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਭੂਚਾਲੀ ਥਰਕਣ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਮਰੋੜ ਵਾਲੀ ਇਮਾਰਤ ਤੇ ਬੁਰਾ ਅਸਰ ਪਵੇਗਾ ।



ਚਿੱਤਰ 6 - ਇਮਾਰਤਾਂ ਦੇ ਖੜ੍ਹਵੇਂ ਮੈਂਬਰਾਂ ਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨੁਕਸਾਨ ਝੱਲਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਸਮਾਂਨੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਹਵਾਲਾ ਸਮਗਰੀ :

ਆਰਨੋਲਡ, ਸੀ. ਅਤੇ ਰੀਥਰਮੈਨ, ਆਰ. (1982), ਬਿਲਡਿੰਗ ਕਨਫਿਗ੍ਰੇਸ਼ਨ ਐਂਡ ਸੀਜ਼ਮਿਕ ਡਿਜ਼ਾਇਨ, ਜੌਹਨ ਵਿਲੀ, ਯੂ.ਐਸ ਏ

ਲ਼ਗੋਰੀਯੋ,ਐਚ.ਜੇ. (1990), ਅਰਥਕੁਏਕਸ ਐਨ ਆਰਕੀਟੈਕਟਜ਼ ਗਾਈਡ ਟੂ ਨਾਨ-ਸਟਰਕਚੂਲ ਸੀਜ਼ਮਿਕ ਹੈਜ਼ਰਡ, ਜੌਹਨ ਵਿਲੀ ਐਂਡ ਸਨਜ਼, ਇੰਕ., ਯੂ.ਐਸ.ਏ.

ਲੇਖਕ : ਸੀ.ਵੀ.ਆਰ. ਮੂਰਤੀ, ਇੰਡੀਅਨ ਇੰਸਟੀਚੂਟ ਆਫ ਟੈਕਨਾਲੋਜੀ ਕਾਨਪੁਰ, ਕਾਨਪੁਰ (ਇੰਡੀਆ)

ਸਪਾਂਸਰਡ ਬਾਈ: ਬਿਲਡਿੰਗ ਮੈਟੀਰੀਅਲਜ਼ ਐਂਡ ਟੈਕਨਾਲੋਜੀ ਪ੍ਰੋਮੋਸ਼ਨ ਕੌਂਸਿਲ, ਨਵੀਂ ਦਿੱਲੀ, ਭਾਰਤ

ਪੰਜਾਬੀ ਅਨੁਵਾਦਕ: ਇੰਜ. ਕਰਨੈਲ ਸਿੰਘ F.I.E., F.I.V.