



ELEVADORES

ELEVADORES

Um elevador apresenta condições de equilíbrio quando está em movimento retilíneo uniforme e de não-equilíbrio quando se encontra em movimento uniformemente variado. Na primeira situação, a resultante das forças é zero, e na segunda, é diferente de zero.

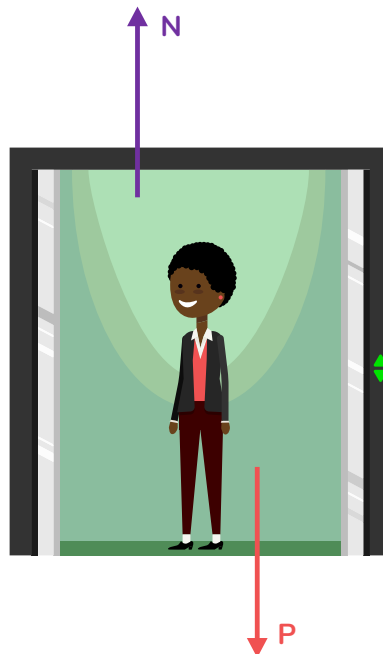
Um fato curioso dos elevadores é que uma balança no interior de um elevador pode medir “pesos” diferentes para um mesmo corpo. Esse fenômeno ocorre pois, na verdade, **o que uma balança mede não é a força peso, mas sim a força normal** e a força normal pode variar dependendo do tipo de movimento do elevador.

Os possíveis movimentos de um elevador são os seguintes:

Movimento Retilíneo Uniforme (MRU): subindo ou descendo

Tanto em repouso quanto em MRU (subindo ou descendo), um corpo no interior de um elevador estará em equilíbrio, logo, o seu peso (que pode ser indicado em uma balança que esteja no interior do elevador) terá o **mesmo** valor que teria fora do elevador:

As únicas forças que atuam no corpo nesta situação são a força normal (direcionada para cima) e a força peso (direcionada para baixo). Ambas as forças possuem o mesmo módulo, por isso se anulam.



$$P = N \quad F_R = 0$$

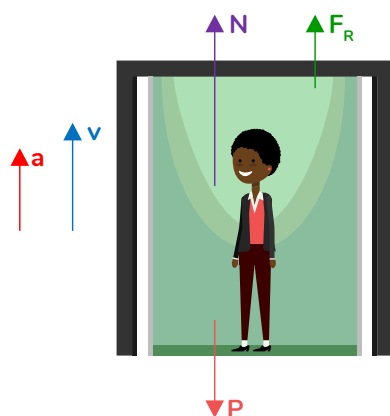


Movimento Uniformemente Variado (MUV): subindo acelerado ou descendo retardado

Se o elevador está subindo acelerado ou descendo retardado, a indicação na balança será maior do que o valor real do peso do corpo, já que a força normal será maior que a força peso:

Quando o elevador está subindo acelerado, a aceleração e a velocidade possuem o mesmo sentido e apontam para cima. Logo, a força resultante aponta para cima. Para isso, a força normal que aponta para cima precisa vencer o peso, isto é, precisa ser maior que o peso.

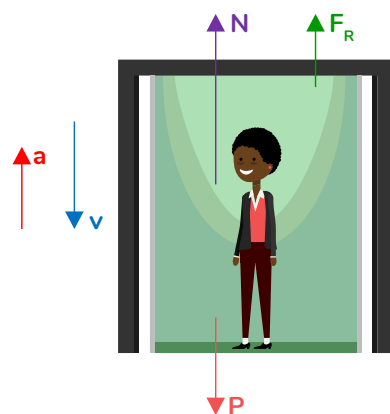
Elevador subindo acelerado:



$$N > P \quad F_R = m.a \quad N - P = m.a$$

Quando o elevador está descendo retardado, a aceleração e a velocidade possuem sentidos opostos. Neste caso, a aceleração aponta para cima e a velocidade para baixo. A situação é parecida com a anterior, pois a força resultante continua apontando para cima (lembre-se de que aceleração e força sempre atuam na mesma direção). Fisicamente, o elevador está descendo, mas ao mesmo tempo, está freando, de forma que pressiona o corpo para cima. Para isso, a força normal, que aponta para cima, precisa vencer o peso, isto é, precisa ser maior que o peso.

Elevador descendo retardado:



$$N > P \quad F_R = m.a \quad N - P = m.a$$

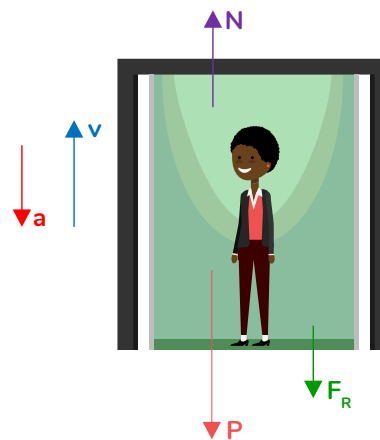


Movimento Uniformemente Variado (MUV): subindo retardado ou descendo acelerado

Nessas situações, a indicação na balança será menor do que o valor real do peso do corpo, já que a força normal será menor que a força peso:

Quando o elevador está subindo retardado, a aceleração e a velocidade possuem sentidos contrários. Como o elevador está subindo, a velocidade é direcionada para cima e a aceleração está direcionada para baixo pois o movimento é retardado. Logo, a força resultante também aponta para baixo. Para isso, a força peso que aponta para baixo precisa vencer a força normal, isto é, precisa ser maior que a força normal.

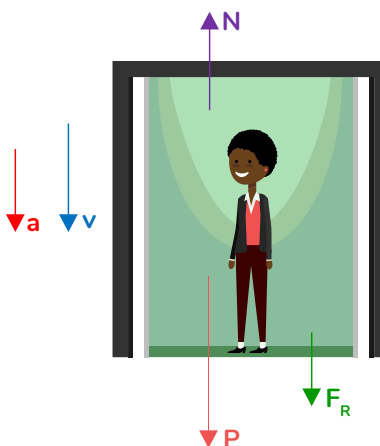
Elevador subindo retardado:



$$P > N \quad F_R = m \cdot a \quad P - N = m \cdot a$$

Quando o elevador está descendo, a aceleração e a velocidade possuem o mesmo sentido: para baixo. Logo, a força resultante também aponta para baixo. Para isso, a força peso que aponta para baixo precisa vencer a força normal, isto é, precisa ser maior que a força normal.

Elevador descendo acelerado:



$$P > N \quad F_R = m \cdot a \quad P - N = m \cdot a$$