

RESUMO: Leis de Newton – Operações matemáticas

ATENÇÃO!!!

Este material é um RESUMO REVISIONAL, ou seja, **não** utilize essas anotações como principal fonte de estudos, afinal nem todas as abordagens feitas em sala foram fielmente colocadas aqui.

No final do resumo temos **apenas** cinco exercícios para revisão. Não deixe de resolver os exercícios de outros materiais. (acesse o site: www.profgiovanelli.com para mais exercícios).

Nada substitui a prática de **exercícios** e a suas anotações feitas nas **aulas**

Salve galeras!!!

Segue um breve resumo sobre leis de Newton, tópico muito cobrado em vestibulares tradicionais e ENEM.

Elementos notáveis para cálculo de forças

1) PESO (\vec{P}): É a força que todo corpo com massa sofre devido a atração gravitacional da Terra.

Direção:

Vertical

Sentido:

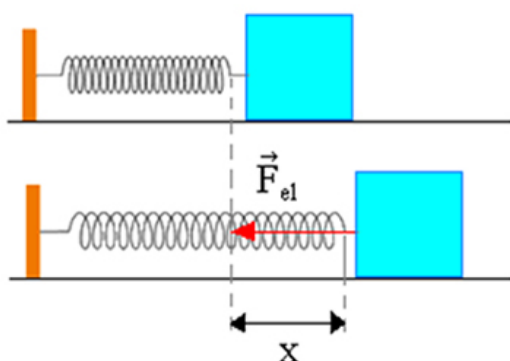
Para baixo.

Módulo:

$$P = m \times g$$

CUIDADO: Peso e massa são grandezas diferentes. Massa depende da porção de matéria que forma o corpo, já o peso depende também da aceleração gravitacional em que o corpo está submetido.

2) FORÇA ELÁSTICA (\vec{F}_{el}): Todo sistema capaz de sofrer deformação e retornar a sua condição inicial é chamado de corpo elástico. A força elástica é a força que atua nesses sistemas, com intuito de restaurar a deformação.



<https://alunosonline.uol.com.br/fisica/forca-elastica.html>

Direção:

A mesma do corpo elástico.

Sentido:

Oposto ao da deformação.

Módulo:

$$F = k \times \Delta x$$

Na expressão anterior (chamada de lei de Hooke), k é uma constante de proporcionalidade que caracteriza cada tipo de corpo elástico. No S.I. a unidade da constante é N/m.

O termo Δx (muitas vezes chamado apenas de x), representa a deformação sofrida pelo corpo elástico.

3) FORÇA NORMAL (\vec{F}_N ou \vec{N}): Força que uma superfície sólida exerce com intuito de apoiar um corpo sobre ela.

Direção:

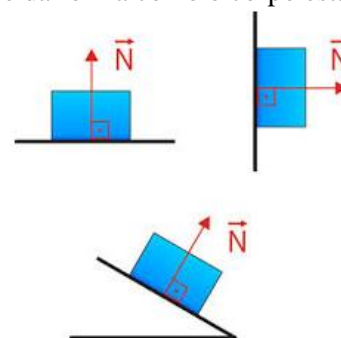
Perpendicular ao apoio.

Sentido:

De sustentar o corpo.

Módulo:

Depende da forma como o corpo está apoiado.



http://www.cei.santacruz.g12.br/~fisical/dinamica/aula%20acao_reacao/aula_acao_reacao.htm

CUIDADO: A força normal, nem sempre é oposta a força peso.

4) FORÇA DE TRACÇÃO (TENSÃO) (\vec{T}): Força aplicada em cordas, correntes, cabos etc, com intuito de esticar ou romper o corpo.

No caso mais comum dos exercícios de vestibular, a força de tração é aquela usada para “puxar” um bloco.

Direção:

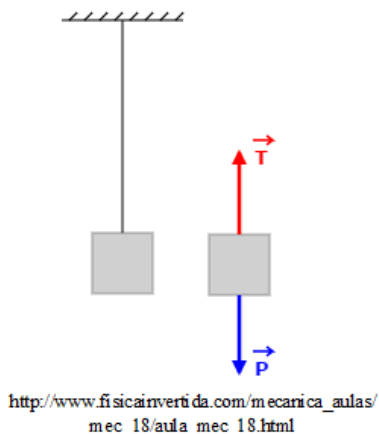
A mesma em que o cabo se encontra.

Sentido:

O mesmo que “puxa” o corpo.

Módulo:

Depende da forma como o cabo está ligado.



5) FORÇA DE ATRITO (\vec{F}_{at}): Força que impede ou dificulta o deslizamento entre corpos sólidos.

O atrito ocorre devido a irregularidade das superfícies em contato (rugosidade).

É comum chamarmos o atrito que impede o deslizamento de **atrito estático** e o que dificulta o deslizamento de **atrito cinético** (ou **dinâmico**).

Direção:

Sempre tangente as superfícies (perpendicular a força normal).

Sentido:

Opostos a tendência de deslizamento.

O módulo da força de atrito depende da situação:

Atrito estático:

Módulo:

Igual ao da força que tenta deslizar o sistema.

O **módulo máximo do atrito estático** ocorre quando a iminência de movimento (instante inicial do deslizamento), que pode ser calculado por:

$$F_{at} = \mu_e \times F_N$$

Atrito cinético (ou dinâmico)

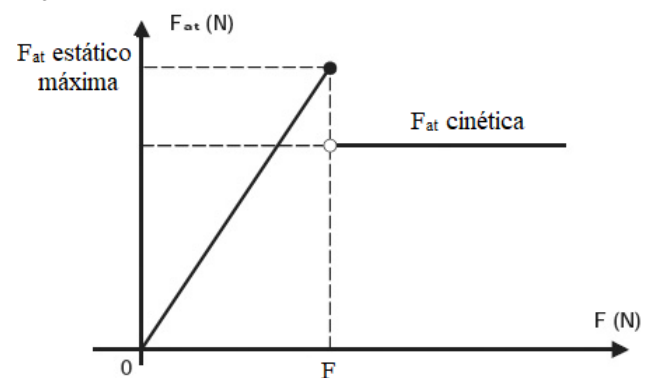
Módulo:

$$F_{at} = \mu_c \times F_N$$

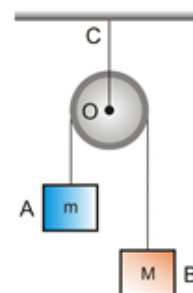
Tanto μ_c (coeficiente de atrito cinético) quanto μ_e (coeficiente de atrito estático) são grandezas adimensionais que caracterizam o par de superfícies em contato. De forma geral:

$$\mu_e > \mu_c$$

CUIDADO: note que para um mesmo par de superfícies, a força de atrito estático é variável mas a força de atrito cinético é constante.



6) POLIAS IDEIAS: São dispositivos circulares que giram devido a cordas colocadas sobre elas. As polias ideais não oferecem atrito ao sistema.

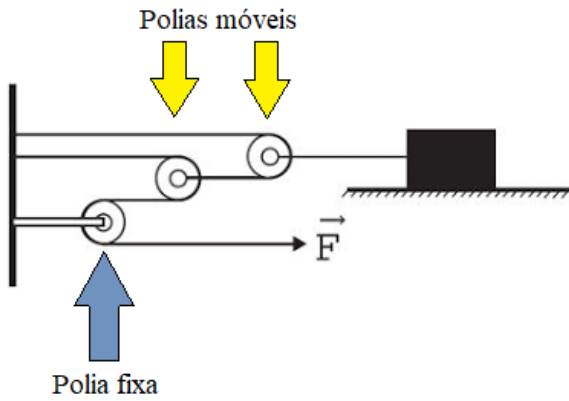


<http://osfundamentosdafisica.blogspot.com/2011/09/cursos-do-blog-respostas-2908.html>

Quando a polia é fixa (não translada, apenas gira), não temos grandes problemas no exercício.

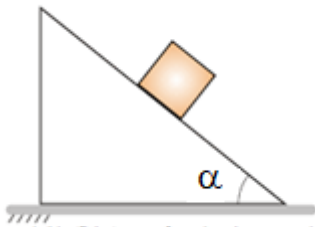
Para polias que se movimentam (transladam e giram ao mesmo tempo), devemos usar a regra da talha exponencial:

$$F_{aplicada} = \frac{F_{carga}}{2^N}$$



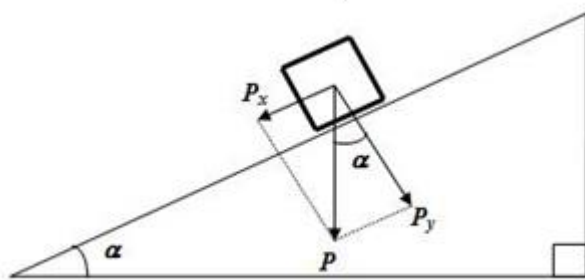
CUIDADO: o N da fórmula, refere-se ao número de polias móveis, e não ao número total de polias.

7) PLANO INCLINADO: É toda superfície plana inclinada em relação à horizontal (rampas).



<https://descomplica.com.br/blog/fisica/o-que-e-forca-de-atrito-e-como-ela-age-no-plano-inclinado/>

Para facilitar o processo de cálculo, a força peso de um corpo sobre um plano inclinado é decomposta em P_x (Peso tangencial) e P_y (Peso normal).



<http://wikidodave.pbworks.com/w/page/14337271/For%C3%A7a>

$$P_x = P \sin \alpha$$

$$P_y = P \cos \alpha$$

CUIDADO: Note que essas são formulas exclusivas para decomposição do Peso no plano inclinado.

EXERCÍCIOS REVISIONAIS

1) (FATEC-SP) O bloco da figura, de massa 5 Kg, move-se com velocidade constante de 1,0 m/s num plano horizontal, sob a ação da força F , constante e horizontal.



Se o coeficiente de atrito entre o bloco e o plano vale 0,20, e a aceleração da gravidade, 10 m/s^2 , então o módulo da força F , em newtons, vale:

- A) 25
- B) 20
- C) 15
- D) 10
- E) 5

2) (UNIFOR-CE) Um bloco de massa de 4,0 kg é abandonado num plano inclinado de 37° com a horizontal com o qual tem coeficiente de atrito 0,25. A aceleração do movimento do bloco é em m/s^2 . Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 37^\circ = 0,60$; $\cos 37^\circ = 0,80$.

- A) 2,0
- B) 4,0
- C) 6,0
- D) 8,0
- E) 10

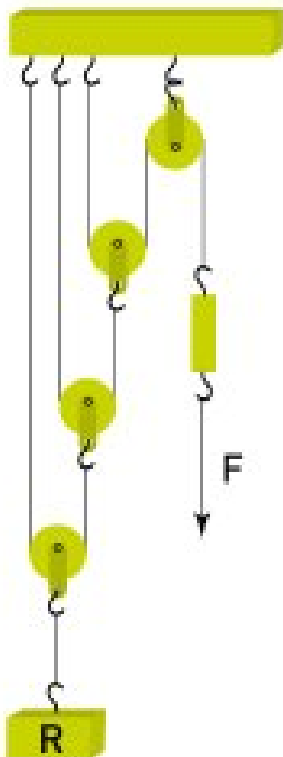
3) (FATEC-SP) Um motorista conduzia seu automóvel de massa 2000 kg que trafegava em linha reta, com velocidade constante de 72 km/h, quando avistou uma carreta atravessada na pista. Transcorreu 1s entre o momento em que o motorista avistou a carreta e o momento em que acionou o sistema de freios para iniciar a frenagem, com desaceleração constante igual a 10 m/s^2 . Antes de o automóvel iniciar a frenagem, pode-se afirmar que a intensidade da resultante das forças horizontais que atuavam sobre ele era

- A) nula, pois não havia forças atuando sobre o automóvel.
- B) nula, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos com intensidades iguais.
- C) maior do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos, sendo a força aplicada pelo motor a de maior intensidade.

D) maior do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam no mesmo sentido com intensidades iguais.

E) menor do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos, sendo a força de atrito a de maior intensidade

4) (UERJ) A figura abaixo representa um sistema composto por uma roldana com eixo fixo e três roldanas móveis, no qual um corpo R é mantido em equilíbrio pela aplicação de uma força F de uma determinada intensidade.

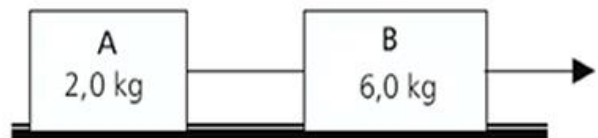


Considere um sistema análogo, com maior número de roldanas móveis e intensidade de F inferior a 0,1% do peso de R.

O menor número possível de roldanas móveis para manter esse novo sistema em equilíbrio deverá ser igual a:

- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 11

5) (VUNESP-SP) Dois blocos A e B, de massas 2,0 kg e 6,0 kg, respectivamente, e ligados por um fio, estão em repouso sobre um plano horizontal. Quando puxado para a direita pela força F mostrada na figura, o conjunto adquire aceleração de 2,0 m/s².



Nestas condições, pode-se afirmar que o módulo da resultante das forças que atuam em A e o módulo da resultante das forças que atuam em B valem, em newtons, respectivamente,

- A) 4 e 16
- B) 16 e 16
- C) 8 e 12
- D) 4 e 12
- E) 1 e 3

RESPOSTAS:

- 1) D
- 2) B
- 3) B
- 4) C
- 5) D