

TEXTOS PARA O ENEM

TEXTO 6 – 3ª LEI DE NEWTON

1 – FORÇA DE APOIO: A “POPULAR” NORMAL



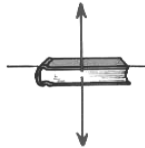
VOCÊ TEM QUE ABRIR SEU E-MAIL COM MAIS FREQUENCIA
JÁ DESPEDI VOCÊ HA MAIS DE 2 SEMANAS

Após ter se entristecido com a fria demissão do funcionário da tirinha acima, considere-o em repouso sobre a poltrona. Que forças atuam sobre ele? Uma delas é devido à gravidade – o seu peso. Uma vez que o funcionário está em equilíbrio (repouso), deve haver outra força atuando sobre ele para tornar nula a resultante – uma força orientada para cima e oposta à força da gravidade. Nós a chamaremos de força de apoio ou força normal. Esta força orientada para cima deve se igualar ao peso do funcionário. Forças iguais, em sentidos opostos nos dão uma força resultante nula. Vejamos outros exemplos:

EXEMPLO 1

Suponha um livro

Peso e normal se equilibram, pois o livro está em equilíbrio.



EXEMPLO 2

A normal (leitura da balança) e o peso também têm o mesmo valor



2 – O 1º FOGUETE BRASILEIRO E A TERCEIRA LEI DE NEWTON

Expelindo um imenso jato de fogo, o ônibus espacial norte-americano é impulsionado na torre de lançamento e depois decola, subindo com a ajuda dos motores principais e dos foguetes impulsionadores. Depois de aproximadamente 8 minutos entrará em órbita ao redor da Terra, a cerca de 200 quilômetros da superfície do planeta.

A cena descrita já faz parte do nosso cotidiano e por inúmeras vezes já a assistimos nas televisões em nossos lares. O mais interessante é que em breve ela estará acontecendo bem perto de nós, pois o Brasil já possui tecnologia espacial capaz de produzir e enviar ao espaço foguetes e satélites.

O lançamento do VLS (Veículo Lançador de Satélites) está sendo aguardado há mais de uma década. Movido a combustível sólido a uma altura de até 750 km, o foguete brasileiro levou cerca de 15 anos para ser concluído. A base de lançamento, conhecida como Centro de Lançamento de Alcântara, foi montada estrategicamente no Maranhão pelo fato de ficar próximo à linha do Equador. Os foguetes lançados desse ponto se beneficiam da força de catapultagem, que é máxima nessa região devido ao movimento de rotação da Terra. O resultado é maior economia de combustível, que significa redução de custos.

Para o lançamento desses e de outros foguetes, a Engenharia Aero Espacial apoia-se em um princípio básico da física discutido nos PRINCÍPIA por Isaac Newton no séc. XVII. Quando um foguete se prepara para uma decolagem, ejeta gases (de forma violenta) com uma certa força de ação. Os gases devolvem no mesmo instante essa força ao foguete em forma de reação fazendo com que este suba. Esse mesmo fenômeno acontece quando soltamos um foguete ou um busca-pé nos festejos juninos. A combustão da pólvora no tubo queima rapidamente e produz gases, ocasionando a alta pressão. Os gases são atirados de forma contínua para fora pela força de ação. Esses mesmos gases exercem sobre o tubo uma força de reação igual e contrária, que faz os foguetes juninos subirem.

3 – O PRINCÍPIO DA AÇÃO E REAÇÃO

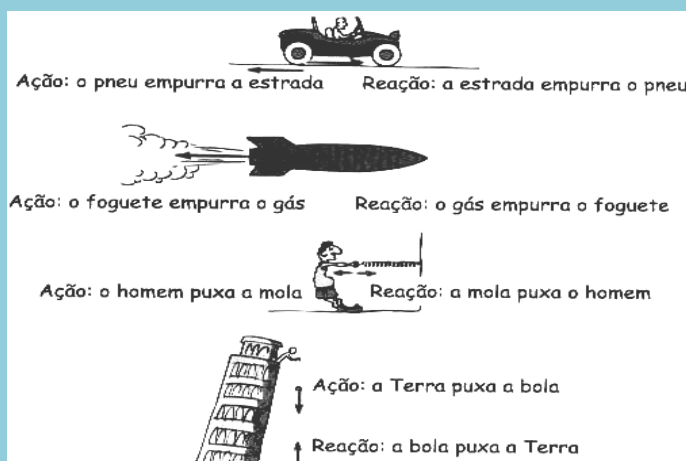
Em sua famosa obra Princípios Matemáticos da Filosofia Natural, ou simplesmente PRINCÍPIA, datado de 1687, Isaac Newton analisa profundamente as forças existentes na natureza. Percebe ele que essas forças sempre aparecem aos pares como resultado da interação entre dois corpos. Em outras palavras, para cada ação de um corpo sobre outro existirá sempre uma reação igual e contrária deste último sobre o primeiro. Ou seja, a ação de uma força sobre um corpo não pode se manifestar sem que surja um outro corpo provocando esta ação. Estas observações de Newton podem ser sintetizadas no enunciado de sua 3ª lei, a lei de Ação e Reação:



Sempre que um objeto exerce uma força sobre um outro objeto, este exerce uma força igual e oposta sobre o primeiro.

Importante ressaltar que o par de forças AÇÃO-REAÇÃO está aplicado em corpos diferentes. Ou seja, a ação está aplicada em um corpo e a reação está aplicada no corpo que causou a ação. O exemplo do foguete brasileiro VLS exemplifica claramente esta afirmação: a ação foi aplicada sobre os gases e a reação sobre o foguete.

Dessa forma o par AÇÃO-REAÇÃO nunca pode se anular mutuamente. Para que isto acontecesse as forças teriam que ser aplicadas em um único e mesmo corpo. Isto, entretanto, não ocorre! Em um par AÇÃO-REAÇÃO há sempre dois corpos envolvidos, sendo impossível existir uma única força isolada na natureza. Diariamente estamos tendo contato com a 3ª lei de Newton. Vejamos algumas situações:



SEÇÃO ÁLBUM DE FAMÍLIA (baseado no livro Newton e sua maçã)

Um dia Newton estava sentado no seu jardim, à sombra de uma macieira, quando...



Se isso acontecesse com um simples mortal como nós, o que diríamos?



Mas Newton era um gênio e começou a pensar cada vez mais sobre o assunto e sobre o caso da maçã... nada mais pôde detê-lo, e, é claro, ele acabou chegando à noção da gravidade.

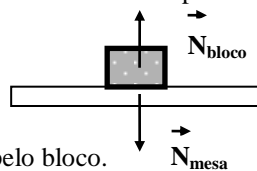
Notinha: não se sabe ao certo se esta história da maçã é verdadeira... provavelmente não seja!

ATENÇÃO GALERA FLAMENGUISTA!!!

Como vimos no capítulo anterior a Normal, é a força de contato entre um corpo e a superfície na qual ele se apoia, que se caracteriza por ter direção sempre perpendicular ao plano de apoio. A figura abaixo apresenta um bloco que está apoiado sobre uma mesa.

Na figura, as duas forças que aparecem são ação e reação pois estão aplicadas em corpos diferentes, têm mesma intensidade e direção, sentidos opostos e não se anulam.

Cuidado: o peso (P) do bloco e N_{bloco} não são forças de ação e reação pois contrariam completamente aos aspectos citados acima.



N_{mesa} : Força aplicada sobre a mesa pelo bloco.

N_{bloco} : Reação da mesa sobre o bloco.

DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS

1- Em um choque entre um fusca e um caminhão, qual recebe o maior impacto? Explique.

2- Certo dia um burro disse ao fazendeiro que não iria mais trabalhar. Questionado pelo dono, o animal tentou se explicar:

- Segundo a 3ª lei de Newton, a toda ação corresponde uma reação de mesma intensidade e sentidos contrários. Então, se eu puxo a carroça, significa que ela também me puxa. Como as forças têm o mesmo valor e estão em sentidos contrários acabam por se anular, sendo o meu esforço inútil.

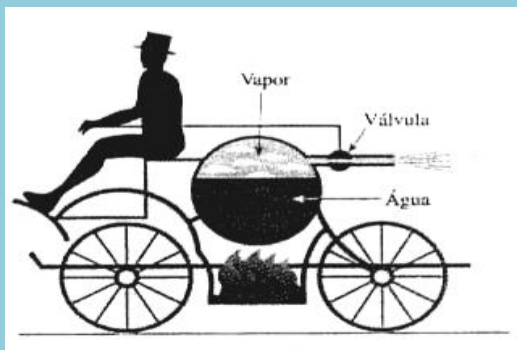
O burro tem ou não razão? Explique.

3- Analise a afirmação: Os foguetes sobem porque os gases empurram o ar e produzem assim a força necessária para o movimento. Por isso, os foguetes não funcionam muito bem no vácuo.

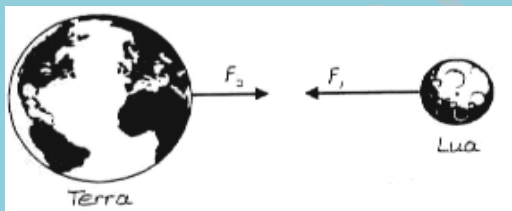
4- Você pode identificar as forças de ação e reação no caso de um objeto em queda no vácuo?

5- Vamos supor que a Terra lhe puxa para baixo com uma força peso de 1000 N. Qual a força que você aplicaria no centro da Terra?

6- A figura ilustra um dos mais antigos modelos de automóvel de vapor, supostamente inventado por Newton. Basicamente ele possui uma fonte térmica e um recipiente contendo água que será aquecida para produzir vapor. O movimento do automóvel ocorre quando o motorista abre a válvula, permitindo que o vapor escape. Explique, com base nos princípios da mecânica, como é possível a esse automóvel locomover-se.



7- O desenho abaixo foi encontrado em uma revista de divulgação científica. Há um grave erro! Identifique. Considere F_1 e F_2 sendo, respectivamente, as forças de atração da Terra sobre a lua e da lua sobre a Terra.



PELA AÇÃO E REAÇÃO A MÃO DO HOMEM GRANDÃO RECEBEU DE VOLTA UMA FORÇA DE MESMA INTENSIDADE E EM SENTIDO OPOSTO.

PENSANDO NO ENEM

1- Um paraquedista, após saltar de avião, atinge uma velocidade constante conhecida como “velocidade terminal”. Nessa situação, duas forças atuam no paraquedista. Elas se cancelam, e a resultante das forças é igual a zero. A respeito dessas forças é correto afirmar:

- As duas forças que atuam no paraquedista possuem o mesmo módulo, direção e sentido opostos.
- As forças que atuam no paraquedista são o peso e a resistência do ar. Elas formam um par ação-reação.
- As forças que atuam no paraquedista são o peso e a resistência do ar. Elas não formam um par ação-reação, porque são aplicadas no mesmo corpo.
- As forças que atuam no paraquedista são o peso e a resistência do ar. Elas não se cancelam, pois o peso está aplicado no homem e a resistência do ar está aplicada no paraquedas.

2- (UFMG) Um livro está em repouso num plano horizontal. Atuam sobre ele as forças peso (P) e normal (N), como indicado na figura. Analisando as afirmações abaixo:

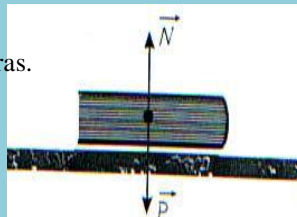
I- A força de reação aplicada à força peso está aplicada no centro da Terra.

II- A força de reação à força normal está aplicada sobre o plano horizontal.

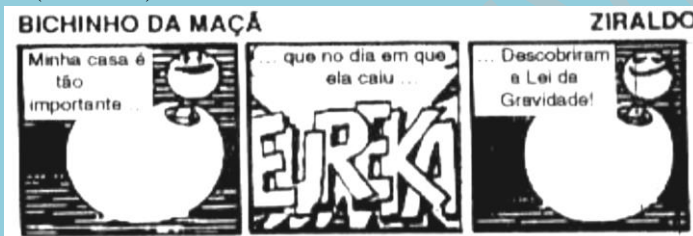
III- O livro está em repouso e, portanto normal e peso são forças de mesma intensidade e direção, porém, de sentidos contrários. IV- A força normal é reação à força peso.

Pode-se dizer que:

- todas as afirmações são verdadeiras.
- apenas I e II são verdadeiras.
- apenas I, II e III são verdadeiras.
- apenas II e IV são verdadeiras.
- apenas III é verdadeira.



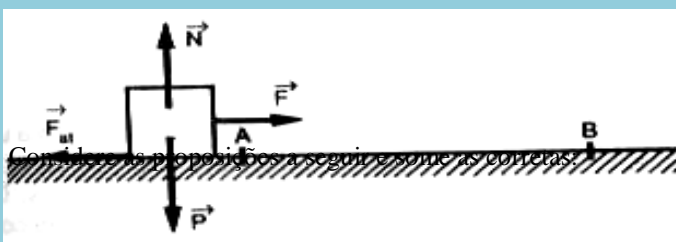
3- (VUNESP)



Em 1992, comemoram-se os 350 anos do nascimento de Isaac Newton, autor de marcantes contribuições à ciência moderna. Uma delas foi a Lei da Gravitação Universal. Há quem diga que, para isso, Newton se inspirou na queda de uma maçã. Suponha que F_1 seja a intensidade da força exercida pela Terra sobre a maçã e F_2 a intensidade da força exercida pela maçã sobre a Terra. Então:

- F_1 será muito maior que F_2 .
- F_1 será um pouco maior que F_2 .
- F_1 será igual a F_2 .
- F_1 será um pouco menor que F_2 .
- F_1 será muito menor que F_2 .

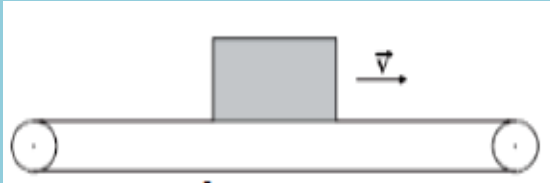
4- (UFBA) Um bloco de peso P , sobre um plano horizontal rugoso, é puxado por uma força F , horizontal e constante, como mostra a figura. O bloco desloca-se para a direita, em linha reta, com velocidade constante entre os pontos A e B e, a partir do ponto B, a força F deixa de atuar. A força que o plano de apoio exerce sobre o bloco tem uma componente normal N e uma componente de atrito F_{at} .



Considere as proposições a seguir e some as corretas.

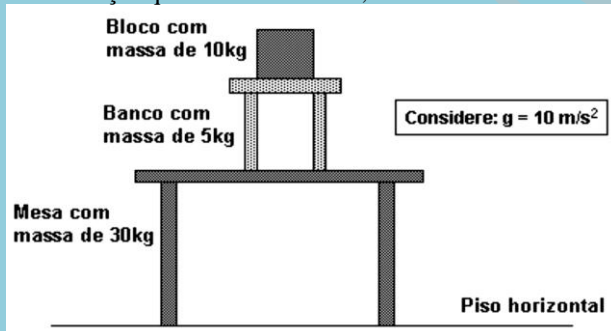
- (01) N e P constituem um par ação e reação.
 (02) a reação ao peso é uma força aplicada no centro de gravidade da Terra.
 (04) ao atingir o ponto B, o bloco pára, uma vez que F deixou de atuar.
 (08) entre os pontos A e B temos que a soma vetorial $F+N+F_{at}+P=0$.
 (16) a partir do ponto B o bloco tem movimento retardado até parar.
 (32) a reação à força de atrito que atua no bloco está aplicada no plano horizontal de apoio e é dirigida para a direita.

5- (UNIFESP) A figura representa um caixote transportado por uma esteira horizontal. Ambos têm velocidade de módulo v , constante, suficientemente pequeno para que a resistência do ar sobre o caixote possa ser considerada desprezível. Pode-se afirmar que sobre esse caixote, na situação da figura,

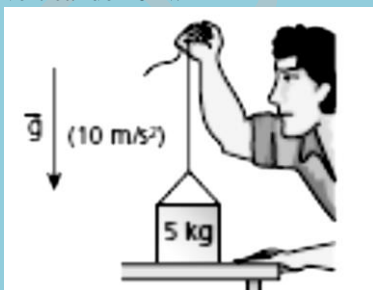


- a) atuam quatro forças: o seu peso, a reação normal da esteira, a força de atrito entre a esteira e o caixote e a força motora que a esteira exerce sobre o caixote.
 b) atuam três forças: o seu peso, a reação normal da esteira e a força de atrito entre o caixote e a esteira, no sentido oposto ao do movimento.
 c) atuam três forças: o seu peso, a reação normal da esteira e a força de atrito entre o caixote e a esteira, no sentido do movimento.
 d) atuam duas forças: o seu peso e a reação normal da esteira.
 e) não atua força nenhuma, pois ele tem movimento retilíneo uniforme.

6- (UFRJ) Um banco e um bloco estão em repouso sobre uma mesa conforme sugere a figura: Identifique todas as forças que atuam no banco, calculando seus valores.



7-(FUVEST) Um homem tenta levantar uma caixa de 5 kg, que está sobre uma mesa, aplicando uma força vertical de 10 N.



Nesta situação, o valor da força que a mesa aplica na caixa é de:

- a) 0 N. b) 5 N. c) 10 N. d) 40 N. e) 50 N.