

## Simulado Física - 01

A palavra “átomo” foi 1 cunhada pelos gregos, mas, nas primeiras décadas do século XIX, não havia evidência experimental de que a matéria fosse composta de átomos. (...)

Em 1827, o naturalista inglês Robert Brown observou que grãos de pólen boiando em um copo de água se movimentavam constantemente, em um zigue-zague caótico, sem que nenhuma força os empurrasse. Brown chegou a achar que o pólen estivesse vivo, mas recuou em seguida: o efeito era o mesmo com pó de granito. Ali estava um mistério para ser resolvido. Alguns cientistas, no entanto, especularam que o movimento *browniano* fosse causado pelo choque aleatório entre as moléculas que compunham o sistema. Anos depois, Albert Einstein cogitou que, embora os átomos fossem pequenos demais para serem observados, seria possível estimar o seu tamanho calculando-se seu impacto cumulativo em objetos “grandes” — como um grão de pólen. Se a teoria atômica estivesse certa, então deveria ser possível, analisando-se o movimento das partículas “grandes” (chamado movimento *browniano*), calcular as dimensões físicas dos átomos. Einstein assumiu que o movimento aleatório das partículas em suspensão era causado pela colisão de trilhões e trilhões de moléculas de água e computou o peso e o tamanho dos átomos, dando a primeira prova experimental de existência deles. Einstein foi além: calculou que um grama de hidrogênio continha  $3,03 \times 10^{23}$  átomos, valor surpreendentemente próximo do real. Sua fórmula foi confirmada em 1908 pelo francês Jean Perrin. Abria-se ali o mundo do muito pequeno.

Internet: <[www.moderna.com.br/](http://www.moderna.com.br/)>. Especial Einstein: 100 anos de relatividade (com adaptações).

Tendo o texto como referência inicial e considerando os múltiplos aspectos que ele suscita, julgue os itens a seguir.

- 1 - Se for analisada, isoladamente, a observação de que “grãos de pólen boiando em um copo de água se movimentavam constantemente, em um zigue-zague caótico, sem que nenhuma força os empurrasse” contraria a segunda lei de Newton.
- 2 - No trecho “e computou o peso e o tamanho dos átomos”, o autor deveria referir-se à massa do átomo e não, ao seu peso, uma vez que a força peso, reação à força de contato normal, não é uma grandeza física da matéria.

Os materiais granulares são conjuntos com grande número de partículas macroscópicas e têm papel fundamental em indústrias como a de mineração e construção na agricultura. As interações entre os grãos são tipicamente repulsivas e inelásticas, decorrendo a dissipação de energia principalmente das forças de atrito. Em muitas ocasiões, os sistemas granulares não se comportam como gases, líquidos ou sólidos. Eles podem ser considerados apropriadamente como outro estado da matéria. Por exemplo, uma pilha de grãos estável se comporta como um sólido. Se a altura dessa pilha aumentar acima de certo valor, os grãos começam a fluir. No entanto, o fluxo não será como em um líquido, porque tal fluxo somente

## Simulado Física - 01

se dará em uma camada na superfície da pilha, enquanto os grãos, no seu interior, ficarão em repouso.

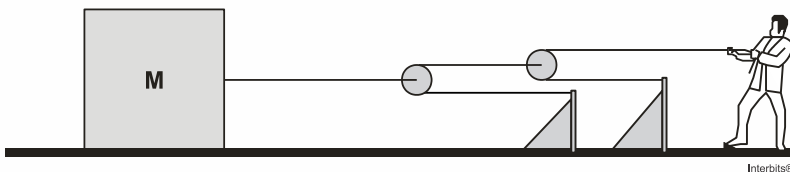
*Revista Brasileira do Ensino de Física, v. 30, n.º 1, 2008 (com adaptações).*



3 - Admitindo que uma pilha de sal, na forma de cone circular reto, tenha raio da base de 10,0 m e coeficiente de atrito estático entre as partículas igual a 0,3, calcule, **em metros**, a altura máxima que o cone de sal pode assumir sem que ocorra deslizamento. Para a marcação no caderno de respostas, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado final obtido, após realizar todos os cálculos solicitados.

Um professor de Física realiza um experimento sobre dinâmica para mostrar aos seus alunos. Ele puxa um bloco de 400 kg a partir do repouso, aplicando sobre a corda uma força constante de 350 N, como mostra a figura abaixo.

O sistema é constituído por fios inextensíveis e duas roldanas, todos de massa desprezível. Existe atrito entre a superfície horizontal e o bloco. Os coeficientes de atrito estático e de atrito cinético são 0,30 e 0,25, respectivamente.



Com base no que foi exposto, é **CORRETO** afirmar que:

04 - A força de tração no fio ligado ao bloco é de 1400 N.

05 - O bloco adquire uma aceleração de  $2,0 \text{ m/s}^2$ .

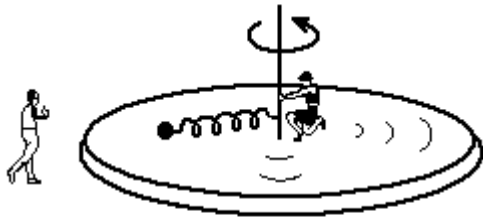
06 - Apenas três forças atuam sobre o bloco: o peso, a força de atrito e a tração.

07 - A força resultante sobre o bloco é de 400 N.

08 - A força mínima que o professor deve aplicar sobre a corda para movimentar o bloco é de 290 N.

## Simulado Física - 01

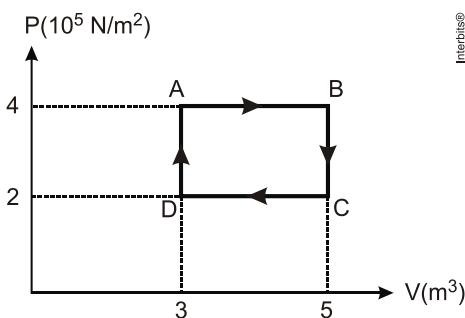
Uma esfera de ferro é fixada por uma mola em uma plataforma giratória, como mostra a figura adiante. Dois observadores, um na plataforma e o outro fixo ao solo, em repouso, observam o movimento da esfera, que, quando está a meio caminho entre o eixo de rotação e a borda da plataforma circular, causa uma distensão de 5 cm na mola.



Julgue os itens que se seguem, relativos à situação apresentada.

- 9 - Para o observador situado sobre a plataforma girante, é a força centrífuga que distende a mola.
- 10 - Para o observador em repouso, no solo, é a resultante centrípeta aplicada pela mola distendida que mantém a esfera em movimento circular, junto com a plataforma girante.
- 11 - A esfera terá a sua velocidade linear reduzida pela metade, quando a distensão da mola for de 10 cm.
- 12 - Se for liberada da mola, a esfera escapará da plataforma e o observador em repouso, no solo, verá que ela descreve um movimento circular, até atingir o repouso.

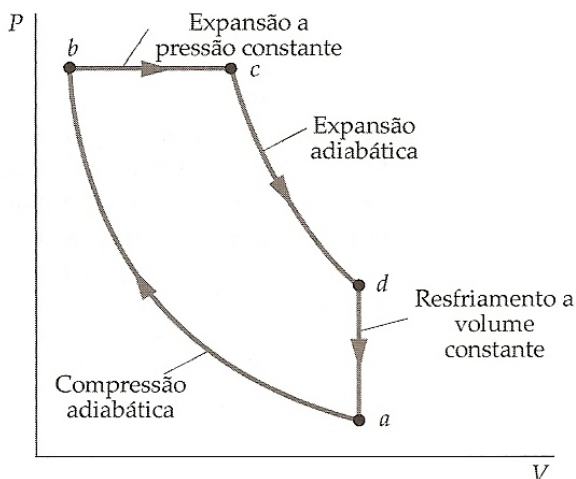
Uma máquina térmica opera usando um gás ideal monoatômico, de acordo com o ciclo representado na figura abaixo.



## Simulado Física - 01

Sabendo que a temperatura de operação da máquina no ponto B é de 500 K, identifique as afirmativas corretas:

- 13 - O trabalho realizado pela máquina térmica em um ciclo é de  $4 \times 10^5$  J.
- 14 - A eficiência dessa máquina é igual à eficiência de uma máquina operando segundo o ciclo de Carnot.
- 15 - A menor temperatura atingida durante o ciclo de operação da máquina é de 100 K.
- 16 - Para uma máquina térmica ideal que trabalhe entre as temperaturas de operação do ciclo representado na figura, a maior eficiência possível é de 0,7.
- 17 - A variação de energia interna em um ciclo completo é nula.



Os motores do ciclo diesel são alimentados por meio de injeções diretas que podem ser por injeção pneumática, atualmente não utilizada, e por injeção Mecânica, este último, mais utilizado, utiliza de bombas mecânicas para injetar o combustível na câmara de combustão. Estas bombas podem ser unitárias por motor ou múltiplas, onde cada cilindro ou conjunto de cilindros possui uma bomba independente.

Há uma grande diferença com relação a outros motores de combustão interna como o ciclo Otto. Neste último, a mistura ar-combustível mesmo

comprimida, precisa de uma faísca (de uma vela por exemplo) para iniciar ao processo de queima. Já nos motores Diesel, a mistura é substituída por ar puro no cilindro, que é comprimido a uma razão bem maior ( $V_b/V_a$ ) que nos Otto (24/1 8/1 respectivamente). Essa maior compressão leva a uma elevação significativa da temperatura que, combinada com o Diesel, pulverizando através de pequenos jatos a alta pressão, iniciam o processo de combustão espontânea, isto evita o efeito de detonação que ocorre com o combustível no motor do ciclo Otto, aumentando significativamente o rendimento volumétrico do motor Diesel. A Figura mostra o diagrama do ciclo Diesel. Com base no texto julgue os itens subsequentes.

- 18 - Se uma compressão for feita rapidamente, de forma que não haja tempo de ocorrer uma troca de calor entre a mistura ar-combustível e as paredes da câmara, então ela será essencialmente isotérmica.
- 19 - Na Transformação **bc** o volume e a temperatura absoluta do gás são diretamente proporcionais
- 20 - A entrada de calor no ciclo acontece exclusivamente no processo **bc**.

## Simulado Física - 01

- 21 - No ciclo completo a variação de energia interna é positiva.
- 22 - Um diagrama semelhante ao do texto, mas com o sentido anti-horário representaria a situação em que o motor estaria atuando como um freio do automóvel.
- 23 - Como os processos naturais são irreversíveis, a entropia do universo aumenta constantemente e assim, em sua evolução, nunca passa pelo mesmo estado duas vezes.
- 24 - Sabendo que as trocas de calor naturais são processos irreversíveis é correto afirmar que com o passar do tempo a energia disponível no universo para realização de trabalho se torna cada vez menor
- 25 - Considerando que  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$  representam as temperaturas, respectivamente, nos pontos A, B, C e D e que a mistura é tratada como um gás ideal de coeficiente adiabático  $\gamma$ . O rendimento do

ciclo Diesel é dado por 
$$\eta = 1 - \frac{1}{\gamma} \left( \frac{T_D - T_A}{T_C - T_B} \right)$$