

TRABALHO ESTUDOS INDEPENDENTES

NOME:

VALOR: 40 PONTOS

REFERENCIAL

"Um corpo está em repouso quando a distância entre este corpo e o referencial não varia com o tempo. Um corpo está em movimento quando a distância entre este corpo e o referencial varia com o tempo."

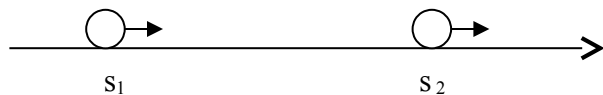
Questões

1. Um ônibus está andando à velocidade de 40 km/h. Seus passageiros estão em movimento ou repouso? Por que?
2. Uma pessoa, em um carro, observa um poste na calçada de uma rua, ao passar por ele. O poste está em repouso ou em movimento? Explique.
3. Quando escrevemos no caderno, a caneta que usamos está em: A) Movimento em relação a que? B) Repouso em relação a que?

TRAJETÓRIA

"Trajetória é a linha determinada pelas diversas posições que um corpo ocupa no decorrer do tempo."

DESLOCAMENTO



$$\Delta s = s_2 - s_1$$

Δs = deslocamento (m)

s_2 = posição final (m)

s_1 = posição inicial (m)

Exercícios

4. Um carro parte do km 12 de uma rodovia e desloca-se sempre no mesmo sentido até o km 90. Determine o deslocamento do carro.
5. Um carro percorre uma rodovia passando pelo km 20 às 9 horas e pelo km 45 às 10 horas. Determine: A) as posições nos

instantes dados. B) O deslocamento entre os instantes dados.

Questões

6. Um carro tem aproximadamente 4m de comprimento. Se ele fizer uma viagem de 50km em linha reta, ele poderá ser considerado um ponto material? Por que?
7. Dê um exemplo onde você possa ser considerado um ponto material e outro onde você possa ser considerado um corpo extenso.

VELOCIDADE MÉDIA



$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\Delta s = s_2 - s_1$$

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

v_m = velocidade média (unidade: m/s, km/h)

Δs = deslocamento (m)

Δt = tempo (s, h)

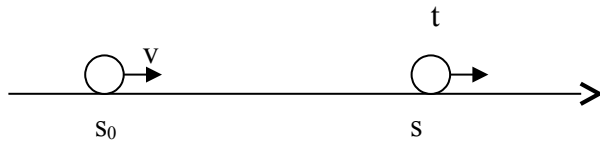
Exercícios

1. Um nadador percorre uma piscina de 50m de comprimento em 25s. Determine a velocidade média desse nadador.
2. Suponha que um trem-bala, gaste 3 horas para percorrer a distância de 750 km. Qual a velocidade média deste trem?
3. Um motorista de uma transportadora recebeu seu caminhão e sua respectiva carga no km 340 de uma rodovia às 13 horas, entrou a carga no km 120 da mesma rodovia às 16 horas. Qual foi a velocidade média desenvolvida pelo caminhão?
4. No verão brasileiro, andorinhas migram do hemisfério norte para o hemisfério sul numa velocidade média de 25 km/h. Se elas voam 12 horas por dia, qual a distância percorrida por elas num dia?

5. Um foguete é lançado à Lua com velocidade constante de 17500 km/h, gastando 22 horas na viagem. Calcule, com esses dados, a distância da Terra à Lua em quilômetros.

MOVIMENTO UNIFORME

(movimento com velocidade constante)



$$s = s_0 + vt$$

s = posição em um instante qualquer (m)

s_0 = posição inicial (m)

v = velocidade (m/s, km/h)

t = tempo (s, h)

Exercícios

1. Uma bicicleta movimenta-se sobre uma trajetória retilínea segundo a função horária $s = 10 + 2t$ (no SI). Pede-se: A) sua posição inicial; B) sua velocidade.
2. A posição de um móvel varia com o tempo, obedecendo à função horária $s = 30 + 10t$, no S.I. Determine a posição inicial e a velocidade do móvel.
3. Um ponto material movimenta-se segundo a função horária $s = 8 + 3t$ (no SI). Determine o instante em que o ponto material passa pela posição 35 m.

Questões

4. Como podemos identificar um movimento uniforme?
5. Uma pessoa lhe informa que um corpo está em *movimento retilíneo uniforme*. O que está indicando o termo "retilíneo"? O que indica o termo "uniforme"?
6. Movimentos uniformes ocorrem no nosso dia-a-dia e na natureza. Observe o ambiente e identifique dois exemplos desse tipo de movimento.
7. O movimento de uma pedra lançada verticalmente para cima é uniforme?
8. Um pêndulo realiza um movimento uniforme?

TRANSFORMAÇÃO DA VELOCIDADE

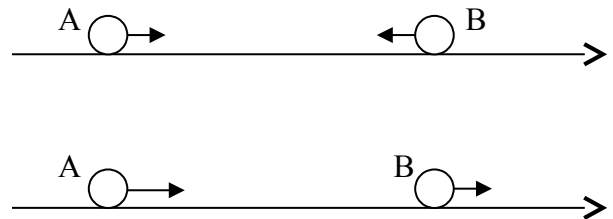
$$\frac{1\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000\text{m}}{3600\text{s}} = \frac{1}{3,6} \text{m/s}$$

"Para transformar uma velocidade em km/h para m/s, devemos dividir a velocidade por 3,6. Para transformar uma velocidade em m/s para km/h, devemos multiplicar a velocidade por 3,6."

1. velocímetro de um carro indica 72 km/h. Expresse a velocidade deste carro em m/s.
2. Uma velocidade de 36 km/h corresponde a quantos metros por segundo? E 15 m/s correspondem a quantos quilômetros por hora?

ENCONTRO DE DOIS MÓVEIS EM MOVIMENTO UNIFORME

"Para determinar o instante em que dois móveis se encontram devemos igualar as posições dos móveis. Substituindo o instante encontrado, numa das funções horárias, determinaremos a posição onde o encontro ocorreu."



1. Dois móveis, A e B, movimentam-se de acordo com as equações horárias $s_A = -20 + 4t$ e $s_B = 40 + 2t$, no S.I. Determine o instante e a posição de encontro dos móveis.
2. Dois móveis, A e B, movimentam-se de acordo com as equações horárias $s_A = 10 + 7t$ e $s_B = 50 - 3t$, no S.I. Determine o instante e a posição de encontro dos móveis.

Experiência

Determine a velocidade média de um aluno andando de uma extremidade a outra da sala de aula.

1º) medir o comprimento da sala.

2º) medir o tempo de percurso.

3º) calcular a velocidade média

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (M.U.V)

"movimento em que a velocidade varia uniformemente com o tempo."

ACELERAÇÃO

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1$$

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

a = aceleração (m/s²)

Δv = variação da velocidade (m/s)

Δt = variação do tempo (s)

Exercícios

- Entre 0 e 3s, a velocidade de um helicóptero em MUV varia de 4 m/s para 21 m/s. Qual a sua aceleração?
- Durante as experiências no laboratório, um grupo de alunos verificou que, entre os instantes 2s e 10s, a velocidade de um carrinho varia de 3 m/s a 19 m/s. Calcule o valor da aceleração desse movimento.

Questões

- Explique o que é aceleração.
- Dê um exemplo que caracterize o movimento retilíneo uniformemente variado?
- Qual a diferença entre movimento acelerado e retardado?
- Qual a diferença entre o movimento uniforme e o movimento uniformemente variado?

FUNÇÃO HORÁRIA DA VELOCIDADE DO M.U.V

$$v = v_0 + a \cdot t$$

v = velocidade em um instante qualquer (m/s)

v_0 = velocidade inicial (m/s)

a = aceleração (m/s²)

t = tempo (s)

Exercícios

- Um carro em movimento adquire velocidade que obedece à expressão $v=10-2t$ (no SI). Pede-se: a) a velocidade inicial; b) a aceleração; c) a velocidade no instante 6s.
- Um automóvel em movimento retilíneo adquire velocidade que obedece à função $v=15-3t$ (no SI). Determine: a) a velocidade inicial; b) a aceleração; c) a velocidade no instante 4s.
- É dada a seguinte função horária da velocidade de uma partícula em movimento uniformemente variado: $v=15+20t$ (no SI). Determine o instante em que a velocidade vale 215 m/s.

Exercícios complementares

- Qual a diferença entre velocidade e aceleração?
- Um veículo parte do repouso e adquire aceleração de 2 m/s². Calcule a sua velocidade no instante $t = 5s$.

FUNÇÃO HORÁRIA DAS POSIÇÕES DO M.U.V

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

s = posição em um instante qualquer (m)

s_0 = posição no instante inicial (m)

v_0 = velocidade inicial (m/s)

t = tempo (s)

a = aceleração (m/s²)

Exercícios

- Um móvel descreve um MUV numa trajetória retilínea e sua posição varia no tempo de acordo com a expressão : $s = 9 + 3t - 2t^2$. (SI) Determine: a posição inicial, a velocidade inicial e a aceleração.
- É dado um movimento cuja função horária é: $s = 13 - 2t + 4t^2$. (SI) Determine: a posição inicial, a velocidade inicial e a aceleração.
- Um móvel parte com velocidade de 10 m/s e aceleração de 6 m/s² da posição 20 metros de uma trajetória retilínea. Determine sua posição no instante 12 segundos.
- Um ponto material parte do repouso com aceleração constante e 10 s após encontra-se a 40 m da posição inicial. Determine a aceleração do ponto material.

EQUAÇÃO DE TORRICELLI

$$v^2 = v_0^2 + 2.a. \Delta s$$

v = velocidade em um instante qualquer (m/s)

v_0 = velocidade inicial (m/s)

a = aceleração (m/s²)

Δs = distância percorrida (m)

Exercícios

1. Um automóvel possui num certo instante velocidade de 10 m/s. A partir desse instante o motorista imprime ao veículo uma aceleração de 3 m/s². Qual a velocidade que o automóvel adquire após percorrer 50 m?
2. Um automóvel parte do repouso e percorre 256 m de uma rodovia com uma aceleração igual a 8 m/s². Determine sua velocidade no final do percurso.
3. Um veículo tem velocidade inicial de 4 m/s, variando uniformemente para 10 m/s após um percurso de 7 m. Determine a aceleração do veículo.

EXERCÍCIOS ENVOLVENDO AS EQUAÇÕES DO MUV

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v = v_0 + a.t$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2} a.t^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2.a. \Delta s$$

1. Um carro de corrida, que estava parado, arranca com movimento retilíneo uniformemente acelerado. O valor da sua aceleração é de 4 m/s². Quanto tempo o carro gasta para atingir a velocidade de 12 m/s?
2. Ao pousar, um avião toca a pista de aterrissagem com uma velocidade de 70 m/s. Suponha que seu movimento, a partir desse instante, seja retilíneo uniformemente retardado, com aceleração $a = -5 \text{ m/s}^2$. Qual será a velocidade do avião 10 s após ele tocar o solo?

QUEDA LIVRE

$$v = v_0 + g.t$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2} g.t^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2.g. \Delta s$$

g = aceleração da gravidade no local (m/s²)

$$g_{\text{Terra}} \cong 10 \text{ m/s}^2$$

Questões

1. Dois objetos, uma pedra e uma pena, são abandonados simultaneamente da mesma altura. Determine qual deles chega primeiro ao chão, admitindo que a experiência se realize: a) no ar; b) no vácuo.

Exercícios

2. Um objeto cai do alto de um edifício, gastando 7s na queda. Calcular com que velocidade atinge o solo ($g=10 \text{ m/s}^2$).
3. De uma ponte deixa-se cair uma pedra que demora 2s para chegar à superfície da água. Sendo a aceleração local da gravidade igual a $g=10 \text{ m/s}^2$, determine a altura da ponte.
4. Num planeta fictício, a aceleração da gravidade vale $g=25 \text{ m/s}^2$. Um corpo é abandonado de certa altura e leva 7s para chegar ao solo. Qual sua velocidade no instante que chega ao solo?

PRIMEIRA LEI DE NEWTON OU LEI DA INÉRCIA

"Inércia é a propriedade comum a todos os corpos materiais, mediante a qual eles tendem a manter o seu estado de movimento ou de repouso."

"Um corpo livre da ação de forças permanece em repouso (se já estiver em repouso) ou em movimento retilíneo uniforme (se já estiver em movimento)."

Questões

1. Explique a função do cinto de segurança de um carro, utilizando o conceito de inércia.

2. Por que uma pessoa, ao descer de um ônibus em movimento, precisa acompanhar o movimento do ônibus para não cair?
3. Um foguete está com os motores ligados e movimenta-se no espaço, longe de qualquer planeta. Em certo momento, os motores são desligados. O que irá ocorrer? Por qual lei da física isso se explica?

SEGUNDA LEI DE NEWTON

$$F = m \cdot a$$

F = força (N)

m = massa (kg)

a = aceleração (m/s^2)

Unidade de força no SI: Newton (N)

Exercícios

1. Um corpo com massa de 0,6 kg foi empurrado por uma força que lhe comunicou uma aceleração de $3 m/s^2$. Qual o valor da força?
2. Um caminhão com massa de 4000 kg está parado diante de um sinal luminoso. Quando o sinal fica verde, o caminhão parte em movimento acelerado e sua aceleração é de $2 m/s^2$. Qual o valor da força aplicada pelo motor?
3. Sobre um corpo de 2 kg atua uma força horizontal de 8 N. Qual a aceleração que ele adquire?
4. Uma força horizontal de 200 N age corpo que adquire a aceleração de $2 m/s^2$. Qual é a sua massa?
5. Partindo do repouso, um corpo de massa 3 kg atinge a velocidade de 20 m/s em 5s. Descubra a força que agiu sobre ele nesse tempo.
6. A velocidade de um corpo de massa 1 kg aumentou de 20 m/s para 40 m/s em 5s. Qual a força que atuou sobre esse corpo?
7. Uma força de 12 N é aplicada em um corpo de massa 2 kg. A) Qual é a aceleração produzida por essa força? B) Se a velocidade do corpo era 3 m/s quando se iniciou a ação da força, qual será o seu valor 5 s depois?

8. Sobre um plano horizontal perfeitamente polido está apoiado, em repouso, um corpo de massa $m=2$ kg. Uma força horizontal de 20 N, passa a agir sobre o corpo. Qual a velocidade desse corpo após 10 s?

PESO E MASSA DE UM CORPO

massa: quantidade de matéria (nunca muda)

peso: força da gravidade (depende do planeta)

$$P = m \cdot g$$

P = peso (N)

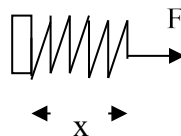
m = massa (kg)

g = aceleração da gravidade (m/s^2)

Exercícios

1. Calcule a força com que a Terra puxa um corpo de 20kg de massa quando ele está em sua superfície. (Dado: $g=10 m/s^2$)
2. Na Terra, a aceleração da gravidade é em média $9,8 m/s^2$, e na Lua $1,6 m/s^2$. Para um corpo de massa 5 kg, determine: A) o peso desse corpo na Terra. B) a massa e o peso desse corpo na Lua.
3. Um astronauta com o traje completo tem uma massa de 120 kg. Determine a sua massa e o seu peso quando for levado para a Lua, onde a gravidade é aproximadamente $1,6 m/s^2$.

DEFORMAÇÃO ELÁSTICA



$$F = k \cdot x$$

F = força elástica (N)

k = constante elástica da mola (N/cm)

x = deformação da mola (cm)

Exercícios

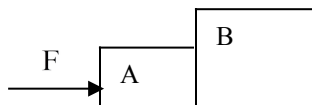
- Uma mola tem constante elástica de 10 N/cm. Determine a força que deve ser aplicada para que a mola sofra uma deformação de 5cm.
- A constante elástica de uma mola é de 30 N/cm. Determine a deformação sofrida pela mola ao se aplicar nela uma força de 120 N.

TERCEIRA LEI DE NEWTON OU LEI DA AÇÃO E REAÇÃO

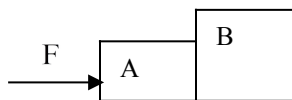
"A toda ação corresponde uma reação, com a mesma intensidade, mesma direção e sentidos contrários."

Exercícios

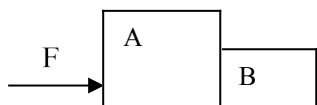
- Dois blocos de massas $m_A = 2 \text{ kg}$ e $m_B = 3 \text{ kg}$, apoiados sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa, são empurrados por uma força F de 20 N, conforme indica a figura abaixo. Determine: a) a aceleração do conjunto; b) a força que o corpo A exerce no corpo B.



- Os corpos A e B encontram-se apoiados sobre uma superfície horizontal plana perfeitamente lisa. Uma força F de 40 N é aplicada em A conforme indica a figura. Dados: $m_A = 2 \text{ kg}$ e $m_B = 8 \text{ kg}$. Determine: a) aceleração dos corpos A e B; b) a força que A exerce em B.



- Os blocos da figura têm massas $m_A = 20 \text{ kg}$ e $m_B = 10 \text{ kg}$. Despreze os atritos. Sabendo-se que $F = 300 \text{ N}$, pede-se: a) Qual a aceleração do sistema? b) Qual a força que A aplica em B?



Questões

- De que modo você explica o movimento de um barco a remo, utilizando a terceira lei de Newton?
- Um pequeno automóvel colide com um grande caminhão carregado. Você acha que a força exercida pelo automóvel no caminhão é maior, menor ou igual à força exercida pelo caminhão no automóvel?
- Com base na terceira lei de Newton, procure explicar como um avião a jato se movimenta.

FORÇA DE ATRITO

"Quando um corpo é arrastado sobre uma superfície rugosa, surge uma força de atrito de sentido contrário ao sentido do movimento."



$$f_{at} = \mu \cdot N$$

f_{at} = força de atrito (N)

μ = coeficiente de atrito

N = normal (N)

Sobre um corpo no qual aplicamos uma força F , temos:

$$F - f_{at} = m \cdot a$$

Exercícios

- Um bloco de massa 8 kg é puxado por uma força horizontal de 20N. Sabendo que a força de atrito entre o bloco e a superfície é de 2N, calcule a aceleração a que fica sujeito o bloco. Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- Um bloco de massa 10 kg movimenta-se numa mesa horizontal sob a ação de uma força horizontal de 30 N. A força de atrito entre o bloco e a mesa vale 20 N. Determine a aceleração do corpo.
- Um corpo de massa $m = 5 \text{ kg}$ é puxado horizontalmente sobre uma mesa por uma força $F = 15 \text{ N}$. O coeficiente de atrito entre o corpo e a mesa é $\mu = 0,2$. Determine a aceleração do corpo. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- Um corpo de massa igual a 5 kg, repousa sobre um plano horizontal. O coeficiente de atrito entre o corpo e o plano é 0,1. Que força

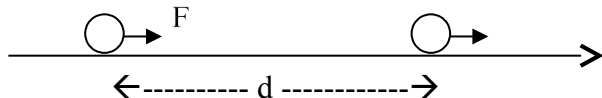
horizontal deve ser aplicada para se obter uma aceleração de 3 m/s^2 ?

Questões

5. Cite os principais fatores que influem no atrito.
6. Como o atrito pode ser reduzido?
7. Cite as vantagens e desvantagens do atrito.
8. Um guarda-roupa está sendo empurrado por uma pessoa e se desloca com velocidade constante. Existe outra força atuando no guarda-roupa? Justifique.

TRABALHO DE UMA FORÇA PARALELA AO DESLOCAMENTO

"Quando aplicamos uma força sobre um corpo, provocando um deslocamento, estamos gastando energia, estamos realizando um trabalho."



$$\tau = F \cdot d$$

τ = trabalho (J)

F = força (N)

d = distância (m)

unidade de trabalho no SI é: J (Joule)

TRABALHO MOTOR ($\tau > 0$) : A força tem o sentido do movimento.

TRABALHO RESISTENTE ($\tau < 0$) : A força tem sentido contrario ao sentido do movimento.

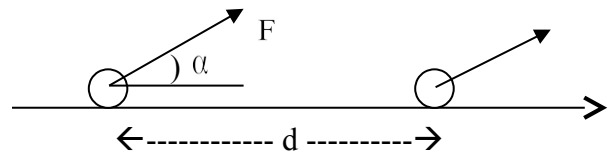
Exercícios

1. Calcular o trabalho realizado por uma força de 28 N que desloca um objeto numa distância de 2 m na mesma direção e sentido da força.
2. Uma força constante de 20 N produz, em um corpo, um deslocamento de 0,5 m no mesmo sentido da força. Calcule o trabalho realizado por essa força.
3. Aplica-se uma força horizontal de 10 N sobre um corpo que desloca-se numa trajetória retilínea de acordo com a equação $s = 10 + 3t$

+ t^2 , no SI. Calcule o trabalho realizado pela força em 5 s.

4. Um carro percorre uma estrada reta e horizontal, em movimento uniforme, com velocidade constante de 20 m/s, sob a ação de uma força de 1800 N exercida pelo motor. Calcule o trabalho realizado pelo motor em 4s.

TRABALHO DE UMA FORÇA NÃO-PARALELA AO DESLOCAMENTO



$$\tau = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

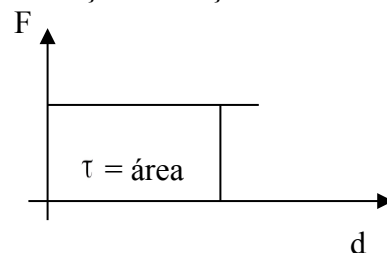
α = ângulo formado pela força e a direção horizontal.

Exercícios

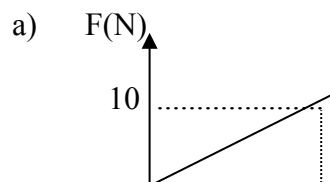
5. Um corpo é arrastado sobre um plano horizontal por uma força de 20 N. Essa força forma ângulo de 37° com o deslocamento do corpo, que é de 4 m. Calcule o trabalho da força. Dado: $\cos 37^\circ = 0,8$.

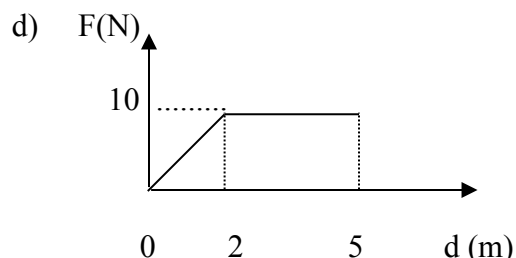
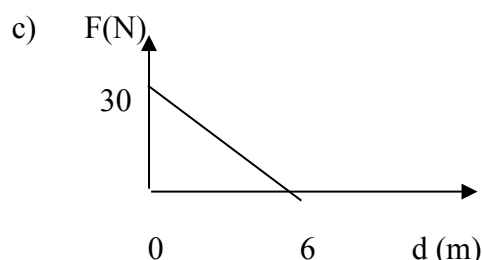
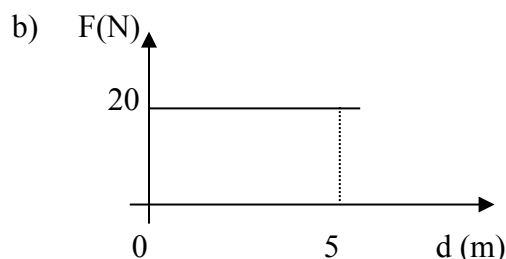
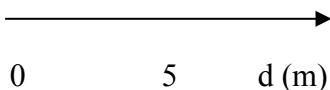
TRABALHO PELA ÁREA PROPRIEDADE:

"O trabalho é numericamente igual a área, num gráfico da força em função do deslocamento."

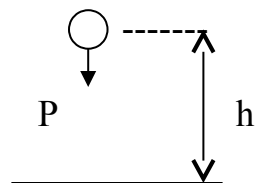


1. As figuras representam a força aplicada por um corpo na direção do seu deslocamento. Determinar, em cada caso, o trabalho realizado pela força para deslocar o corpo de 5m.





TRABALHO DA FORÇA PESO



$$\tau = P \cdot h$$

τ = trabalho (J)

P = peso (N)

h = altura (m)

$$P = m \cdot g$$

g = aceleração da gravidade (m/s^2)

($\tau > 0$) : A força tem o sentido do movimento.

($\tau < 0$) : A força tem sentido contrario ao sentido do movimento.

Exercícios

2. Para elevar um livro que pesa 5 N, do chão até uma altura de 2m, qual o valor do trabalho necessário?
3. Uma pessoa realizou um trabalho de 9 J para levantar verticalmente uma caixa que pesa 4 N. Quantos metros atingiu a altura da caixa?
4. Um bloco de massa 2 kg é tirado do solo e colocado a uma altura de 5 m. Determine o trabalho da força peso.

POTÊNCIA

"A potência relaciona o trabalho realizado por uma força, com o tempo gasto para realizar esse trabalho."

$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t}$$

P_{ot} = potência (W)

τ = trabalho (J)

Δt = tempo (s)

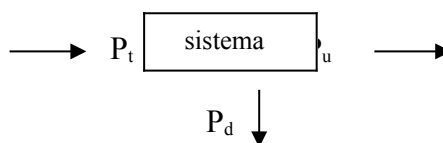
unidade de potência: W (watt)

Exercícios

1. Calcule a potência de um motor, sabendo que ele é capaz de produzir um trabalho de 180 J em 20 s.
2. Uma máquina a vapor realiza um trabalho de 20000 J em 50 s. Qual é sua potência?
3. Em quanto tempo um motor de potência igual a 1500 W realiza um trabalho de 4500 J?

RENDIMENTO

"Uma máquina nunca aproveita totalmente a energia que lhe é fornecida, uma grande parte é perdida, por isso precisamos conhecer seu rendimento."



$$P_t = P_u + P_d$$

P_t = potência total
 P_u = potência útil
 P_d = potência dissipada

$$\eta = \frac{P_u}{P_t}$$

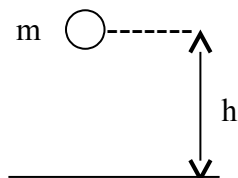
η = rendimento

Exercícios

- Um motor de potência 10000 W utiliza efetivamente em sua operação 7000 W. Qual o seu rendimento?
- Um dispositivo consome uma potência total de 1000 W, e realiza um trabalho útil de potência 800 W. Determine o rendimento desse dispositivo.
- O rendimento de uma máquina é 80 %. Se a potência total recebida é 6000 W, qual a potência efetivamente utilizada?

ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

"Energia que o corpo adquire quando é elevado em relação a um determinado nível."



$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

E_p = energia potencial (J)
 m = massa (kg)
 g = aceleração da gravidade (m/s^2)
 h = altura (m)

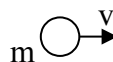
Exercícios

- Um corpo com massa de 2 kg está a uma altura de 160 m do solo. Calcular a energia potencial gravitacional desse corpo em relação ao solo, considerando $g=10 m/s^2$.
- Determine a energia potencial gravitacional, em relação ao solo, de uma jarra com água, de massa 2 kg, que está sobre uma mesa de 0,80 m de altura, num local onde $g=10 m/s^2$.

- Quanto varia a energia potencial gravitacional de uma pessoa de massa 80 kg ao subir do solo até uma altura de 30 m? adote $g = 10 m/s^2$.
- Um corpo de massa 2 kg tem energia potencial gravitacional de 1000 J em relação ao solo. Sabendo que $g=10 m/s^2$, calcule a que altura o corpo encontra-se do solo.

ENERGIA CINÉTICA

"Energia que o corpo adquire devido a sua velocidade."



$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

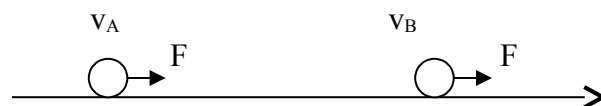
E_c = energia cinética (J)
 m = massa (kg)
 v = velocidade (m/s)

Exercícios

- Qual a energia cinética de um veículo de 700 kg de massa, quando sua velocidade é de 20m/s?
- Qual a energia cinética de um carro com massa 1500 kg que viaja a 20 m/s?
- Qual a massa de uma pedra que foi lançada com uma velocidade de 5 m/s, sabendo-se que nesse instante ele possui uma energia cinética de 25 J?
- A energia cinética de um corpo é 1800 J e sua massa é 2 kg. Determine sua velocidade.

TEOREMA DA ENERGIA CINÉTICA

"Se aplicarmos uma força sobre um corpo nós podemos variar sua velocidade, ou seja, variar sua energia cinética."



$$\tau = E_{cB} - E_{cA}$$

τ = trabalho (J)
 E_{cA} = Energia cinética no ponto A
 E_{cB} = Energia cinética no ponto B

Exercícios

- Qual o trabalho realizado por uma força que varia a velocidade de um corpo de massa 3 kg de 8 m/s a 10 m/s?
- Qual o trabalho realizado pela força que age sobre um corpo de massa 4 kg, cuja velocidade variou de 3 m/s a 5 m/s?
- Calcule o trabalho realizado pela força que varia a velocidade de um corpo de massa 2 kg desde $v_A = 5$ m/s a $v_B = 1$ m/s.
- Um corpo de massa 10 kg, inicialmente em repouso, é posto em movimento sob a ação de uma força e adquire, após percorrer 40 m, uma velocidade de 20 m/s. Determine o valor da força aplicada no corpo
- Um corpo de massa 5 kg está sob a ação de uma força de 30 N que atua no sentido do movimento. Sabendo que em determinado instante a velocidade do corpo é de 10 m/s, determine sua velocidade após percorrer 15 m.

PRINCÍPIO DA CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

"A energia não pode ser criada ou destruída, mas unicamente transformada."

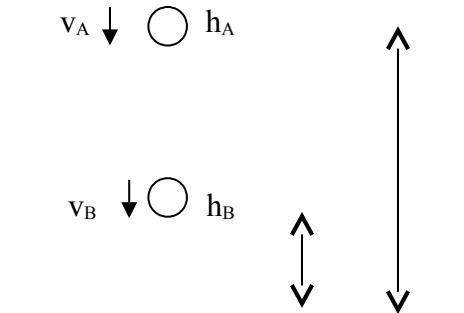
Questões

- Cite alguns tipos de energia.
- Qual a maior fonte de energia de que dispomos?
- Cite um exemplo prático de transformação de energia.
- Dê exemplos das seguintes transformações:
 - energia elétrica em calor;
 - energia elétrica em luz;
 - energia térmica em energia de movimento;
 - energia química em energia de movimento;
 - energia de movimento em energia elétrica;
- Quando um corpo se arrasta sobre uma superfície horizontal rugosa, energia cinética se converte em energia térmica. Se o corpo inicialmente possuía 100 joules de energia cinética e, após o deslocamento referido, possui apenas 70 joules, que quantidade de energia cinética converteu-se em energia térmica

ENERGIA MECÂNICA

"A energia mecânica é a soma da energia cinética e potencial num ponto."

"A energia mecânica permanece constante, quando o corpo sobe ou desce."



$$E_{MA} = E_{MB}$$

$$E_{MA} = E_{CA} + E_{PA}$$

$$E_{MB} = E_{CB} + E_{PB}$$

Questões

- Qual a diferença entre energia cinética e potencial?
- O que acontece com a energia mecânica do corpo, durante a queda?
- Uma pedra cai sob ação exclusiva de seu peso. Durante a queda, como variam suas energias cinética, potencial e mecânica?
- Uma pedra é lançada verticalmente para cima. Desprezam-se as resistências ao movimento. Explique o que acontece com as energias cinética, potencial e mecânica da pedra até ela retornar de novo ao ponto de lançamento.
- Uma esfera de aço afunda lentamente num barril cheio de óleo viscoso, com velocidade constante. A energia mecânica da esfera é constante ao longo de seu movimento?

Exercícios

- Uma pedra é abandonada de uma certa altura chegando ao solo com uma velocidade de 10 m/s. Calcule essa altura. Admita $g = 10$ m/s² e despreze a resistência do ar.
- Uma pedra é libertada de uma altura de 15 m em relação ao solo. Sabendo que sua massa

vale 5 kg e $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine sua energia cinética ao atingir o solo.

13. Um corpo é abandonado de uma altura de 5 metros num local onde $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine a velocidade do corpo ao atingir o solo.

HIDROSTÁTICA

"Estudo dos líquidos"

Densidade absoluta

$$d = \frac{m}{V}$$

d = densidade absoluta (g/cm^3)

m = massa (g)

V = volume (cm^3)

Exercícios

1. Qual a massa de uma chapa de ferro de volume 650 cm^3 ? A densidade absoluta do ferro é $7,8 \text{ g/cm}^3$.
2. A densidade da água é 1 g/cm^3 . Nessa temperatura qual é a massa de 200 g de água?
3. A densidade absoluta da gasolina é $0,7 \text{ g/cm}^3$. Qual o volume ocupado por 420 g de gasolina?
4. A densidade absoluta do mercúrio é $13,6 \text{ g/cm}^3$. Calcule o volume ocupado por 680 g dessa substância.

Pressão

$$p = \frac{F}{A}$$

p = pressão (N/m^2)

F = força (N)

A = área (m^2)

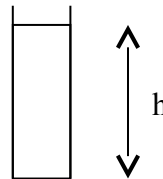
Exercícios

5. Aplica-se uma força de 80 N perpendicularmente a uma superfície de área $0,8 \text{ m}^2$. Calcule a pressão exercida.
6. Qual a pressão exercida por um tanque de água que pesa 1000 N, sobre a sua base que tem uma área de 2 m^2 ?
7. A água contida num tanque exerce uma pressão de 40 N/m^2 sobre a sua base. Se a

base tem uma área de 10 m^2 , calcule a força exercida pela água sobre a base.

Pressão hidrostática

"Pressão exercida pelo líquido no fundo do recipiente."



$$p_H = d \cdot g \cdot h$$

p_H = pressão hidrostática (N/m^2)

d = densidade do líquido (kg/m^3)

g = aceleração da gravidade (m/s^2)

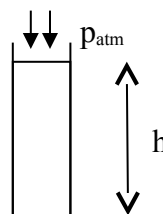
h = altura (m)

Exercícios

8. O nível de água contida numa caixa está 6m acima de uma torneira. Qual é a pressão hidrostática sobre a torneira? Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $d_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.
9. Um reservatório contém água até uma altura de 10 m. Determine a pressão hidrostática no fundo do reservatório. Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $d_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Pressão de uma coluna líquida

"Quando a superfície líquida estiver exposta à pressão atmosférica, a pressão total, no fundo do recipiente, será a soma da pressão atmosférica mais a pressão hidrostática."



$$p = p_{\text{atm}} + d \cdot g \cdot h$$

p_{atm} = pressão atmosférica (N/m^2)

d = densidade (kg/m^3)

g = aceleração da gravidade (m/s^2)

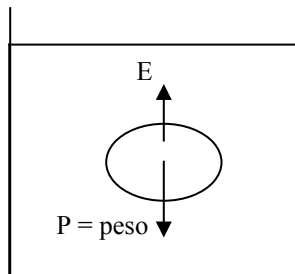
h = altura (m)

Exercícios

1. Calcule a pressão total no fundo de um lago à profundidade de 20 m. São dados: pressão atmosférica $p_{\text{atm}} = 1.10^5 \text{ N/m}^2$; aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$; densidade da água $d = 1.10^3 \text{ kg/m}^3$.
2. Calcule a pressão total no fundo de um rio à 10 m de profundidade. São dados: $p_{\text{atm}} = 1.10^5 \text{ N/m}^2$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $d_{\text{água}} = 1.10^3 \text{ kg/m}^3$.

Empuxo

"Quando mergulhamos um corpo em um líquido, notamos que o seu peso aparente diminui. Esse fato se deve à existência de uma força vertical de baixo para cima, exercida pelo líquido sobre o corpo, à qual damos o nome de empuxo."



$$E = d.V.g$$

E = empuxo (N)

d = densidade do líquido (kg/m^3)

g = aceleração da gravidade (m/s^2)

Exercícios

3. Um corpo de volume $0,1 \text{ m}^3$ é totalmente imerso num líquido de densidade 800 kg/m^3 . Calcule o empuxo sobre o corpo.
4. Um corpo de volume 2.10^{-3} m^3 é totalmente mergulhado num líquido de densidade 8.10^2 kg/m^3 , num local onde $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine o empuxo sofrido pelo corpo.

Questões

5. Considere um corpo mergulhado em um líquido: A) Qual é a direção e o sentido do empuxo que o líquido exerce no corpo? B)

Comparando as pressões exercidas pelo líquido nas partes superior e inferior do corpo, explique por que aparece o empuxo sobre ele.

MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME

Período:

"É o tempo gasto por um corpo para efetuar uma volta completa no círculo."

Frequência:

"É o número de voltas efetuadas no círculo na unidade de tempo."

Relação entre período e frequência

$$f = \frac{1}{T}$$

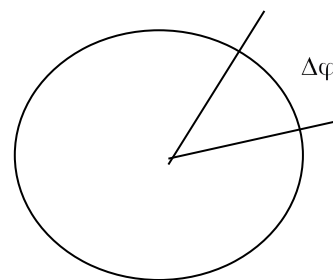
f = frequência (Hz)

T = período (s)

Exercícios

1. Qual o período do ponteiro das horas de um relógio?
2. Qual o período de rotação da Terra?
3. Qual o período de translação da Terra ao redor do Sol?
4. Um garoto num gira-gira descreve um movimento circular uniforme executando 5 voltas em 20 s. Determine o período e a frequência do movimento.
5. Um carrinho de um autorama realiza um movimento circular uniforme completando 10 voltas em 5 s. Determine seu período e sua frequência.
6. Um corpo em movimento circular uniforme completa 20 voltas em 10 segundos. Determine o período e a frequência do corpo.
7. Um carrossel gira uniformemente, efetuando uma rotação completa a cada 4 s. Determine a frequência com que cada cavalo executa o movimento circular uniforme.

Velocidade angular



$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

ω = velocidade angular (rad/s)

$\Delta\varphi$ = ângulo percorrido (rad)

Δt = tempo (s)

Exercícios

8. Um ponto percorre uma circunferência e descreve um ângulo central de 2 rad em 5 s. Determine a velocidade angular nesse intervalo de tempo.
9. Uma partícula percorre uma circunferência, descrevendo um ângulo central de 3 rad em 2 s. Determine a velocidade angular neste intervalo de tempo.

Relação entre a velocidade escalar e a velocidade angular

$$v = \omega \cdot R$$

v = velocidade escalar (m/s)

ω = velocidade angular (rad/s)

R = raio (m)

Exercícios

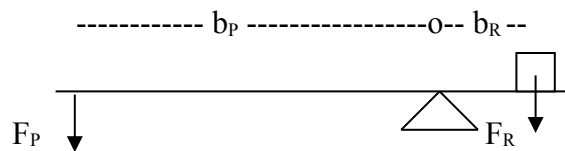
10. Um ponto percorre uma circunferência com velocidade angular $\omega = 10$ rad/s. Sendo $R = 2$ m o raio da circunferência, determine a velocidade escalar v .
11. Uma partícula descreve um movimento circular uniforme com velocidade escalar $v = 5$ m/s. Sendo $R = 2$ m o raio da circunferência, determine a velocidade angular.

MÁQUINAS SIMPLES

"Máquina é um aparelho ou instrumento que facilita a realização de um trabalho."

Alavanca

"A alavanca diminui o esforço para elevar um corpo até determinada altura."



F_P = força potente (N)

F_R = força resistente (N)

b_P = braço da potência

b_R = braço da resistência

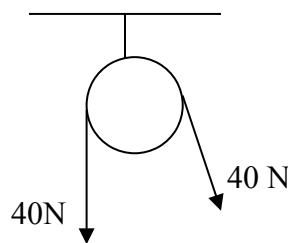
o = ponto de apoio

Condição de equilíbrio de uma alavanca:

$$F_P \cdot b_P = F_R \cdot b_R$$

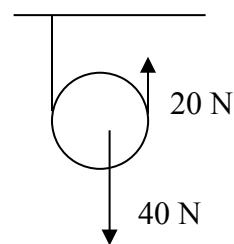
Roldana fixa

"Modifica a direção do movimento."



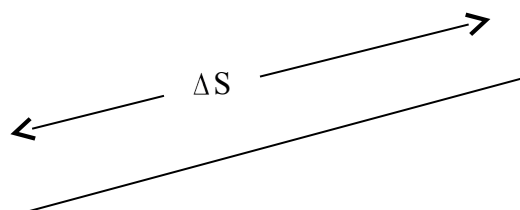
Roldana móvel

"Reduz o esforço"



Plano inclinado

"Quanto menor a inclinação, maior será o deslocamento para se atingir a altura desejada. Portanto, quanto menor a inclinação, menor o esforço."





Questões

1. Se as máquinas reduzem o esforço necessário para a realização de um trabalho, o que, em contrapartida, sofre um acréscimo?
2. Crie uma situação em que perceba que o uso da alavanca é vantajoso.
3. Crie uma situação em que perceba que o uso da roldana é vantajoso.
4. Como o plano inclinado pode nos ajudar a realizar trabalhos?
5. Por que, nos trechos de serra, as estradas são constituídas de muitas curvas e não apenas de uma única linha reta?
6. O que é uma roldana? Cite uma situação em que se perceba que o uso da roldana é vantajoso.

Exercícios

1. Num carrinho de mão de 1,5 m de comprimento (da extremidade dos cabos ao eixo da roda), um operário ergue uma carga de 600 N fazendo um esforço de 300 N. Qual a distância da carga ao eixo da roda?
2. Calcule o comprimento de uma alavanca, sabendo que ela está equilibrada por dois pesos que valem respectivamente 36 N e 9 N. sabe-se que o primeiro peso está situado a 0,1 m do apoio.
3. Um balde de água com peso de 50 N é suspenso por uma corda passada numa roldana fixa. Que força deve ser aplicada na ponta da corda para manter o balde equilibrado?
4. Um varal composto de 1 roldana móvel suspende certa quantidade de roupa que pesa, em seu conjunto, 50 N. Qual deve ser a força empregada para equilibrar essas roupas?

A FÍSICA DO SÉCULO XX

Do século XVII até o final do século XIX, a física de Newton aperfeiçoou-se e ampliou seu campo de aplicação. Transformou-se, assim, em uma ciência de grande utilidade prática para os homens.

No começo do século XX, porém, o conhecimento físico passou por novas transformações. Apesar de sua importância, a física de Newton não conseguia responder a uma série de novas questões.

Duas novas teorias foram propostas, em meio à crise da física newtoniana - a Teoria Quântica e a Teoria da Relatividade.

A construção da *Teoria Quântica* teve início com um trabalho do físico alemão Max Planck, publicada em 1900. Através dessa teoria, aprofundou-se o conhecimento humano sobre o mundo microscópico.

Outro físico alemão, Albert Einstein, foi o responsável pela elaboração da *Teoria da Relatividade*. Em 1905, ele publicou a parte inicial de sua teoria e completou-a com outros trabalhos, em 1915.

A Teoria Quântica e a Teoria da Relatividade são complementares e alteram a física newtoniana em aspectos diferentes. Elas explicam todos os fenômenos que a física de Newton explicava e vão além.

Veremos, agora, quais as principais alterações que a Teoria da Relatividade provocou na física de Newton.

O que mudou com a relatividade:

A mudança fundamental proposta por Einstein é a seguinte: existe uma velocidade máxima possível no nosso universo, ao contrário do que Newton admitia. Essa velocidade máxima é a velocidade de propagação da luz no vácuo: cerca de 300 000 km/s.

A luz propaga-se com uma velocidade que, não depende da velocidade da fonte que a emite e nem da velocidade do observador. Em outras palavras *a velocidade da luz é absoluta*.

Os efeitos relativísticos:

Dilatação do tempo - A descoberta do caráter absoluto da velocidade da luz trouxe como consequência uma, nova maneira de se conceber o tempo na física relativística. Estamos acostumados à idéia de que o tempo passa da mesma maneira para corpos parados ou em movimento; para nós, o tempo é absoluto. Essa é a concepção de tempo na física de Newton. Para Einstein isso não acontece - o tempo é, relativo.

A Teoria da Relatividade demonstra que o tempo passa mais devagar para uma pessoa que

se movimenta com, velocidade comparável à da luz do que para outra, parada ou em movimento de baixa velocidade. Esse efeito é conhecido como *dilatação do tempo*.

Contração do espaço - Vejamos o que acontece com o comprimento de um objeto que se movimenta com velocidade próxima à velocidade da luz. Imagine que você mediu o comprimento de uma barra de metal, em repouso, e encontrou o resultado de 1 metro. Em seguida, a barra é posta em movimento e passa por você com uma velocidade de 100000 km/s (1/3 da velocidade da luz). Digamos que você tenha uma maneira de medir, com grande precisão o comprimento de objetos em movimento. Ao medir o comprimento da barra que passa por você, com a velocidade indicada, você encontrará resultado de apenas 0,94 metro (94 cm). Se a barra se movimentar, a 200000 km/s, seu comprimento será de apenas, 75.

Segundo a Teoria da Relatividade, os objetos que se movimentam em altíssimas velocidades sofrem uma contração na direção em que se deslocam. Esse efeito relativístico é conhecido como *contração do espaço*.

Equivalência entre inércia e energia - Segundo a Teoria da Relatividade, a inércia de um corpo aumenta de, acordo, com a velocidade com que ele se movimenta. Dessa forma, o valor de sua, massa também aumenta. Isso contraria a física de Newton, quando esta afirma que a inércia de um corpo não varia de maneira alguma.

Os efeitos relativísticos sobre um corpo podem ser percebidos e medidos somente quando ele se movimenta com velocidades superiores a 30000 km/s, aproximadamente (esse valor é igual a 10% da velocidade da luz). São velocidades muito altas se comparadas às velocidades a que estamos acostumados. Para velocidades baixas, os efeitos relativísticos são tão pequenos que podem ser desprezados. Por isso, esses efeitos são estranhos à nossa intuição.