

FÍSICA

Etapa 2

Revisão

2º semestre

1º ANO EM

Prof. Moisés Sky

DINÂMICA

1. Força e Leis de Newton:

A) FORÇA:

A força é uma grandeza vetorial que pode causar **deformação, alteração na velocidade e transmitir equilíbrio.**

B) LEIS DE NEWTON:

1ª Lei de Newton (Inércia): $F_r = 0$, o corpo permanece em repouso ou MRU.

2ª Lei de Newton (Princípio fundamental): $F_r = m \cdot a$.

F_r – força resultante m – massa a – aceleração

3ª Lei de Newton (Ação e Reação): Para toda ação há sempre uma reação de mesmo módulo, mesma direção e sentido contrário.

DINÂMICA

2. Aplicações das Leis de Newton:

A) FORÇA PESO OU GRAVITACIONAL:

Lei da Gravitação Universal

$$F = \frac{G \cdot M \cdot m}{d^2} \quad 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$$

F – força gravitacional ou peso

G – constante gravitacional de Newton

M e m – massas

D – distância entre os corpos

Peso de um corpo

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$$

P – força gravitacional ou peso

m – massa do corpo

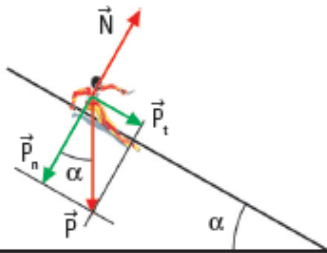
g – campo gravitacional ou aceleração da gravidade

Modular, volume 2, 1º ano, p.37 e 38. Uso para fins didáticos.

DINÂMICA

2. Aplicações das Leis de Newton: B) PLANO INCLINADO E ELEVADORES:

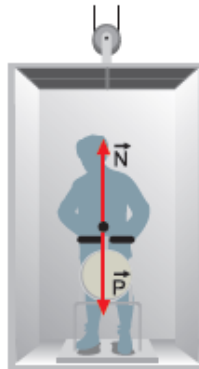
Plano Inclinado



$$P_t = P \cdot \text{sen } \alpha$$

$$P_n = P \cdot \text{cos } \alpha$$

Plano Inclinado



$Fr = N - P$
(subindo acelerado ou descendo retardado)

$Fr = P - N$
(descendo acelerado ou subindo retardado)

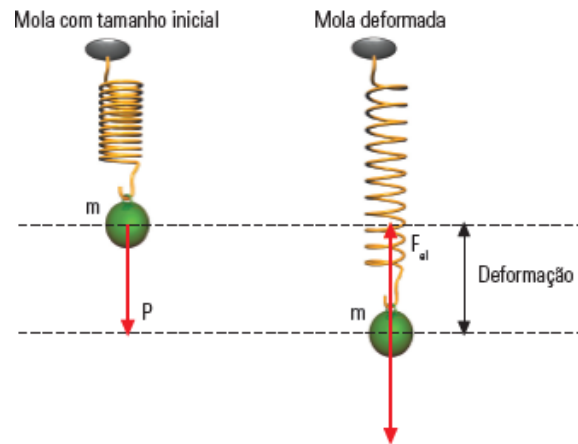
Modular , volume 2, 1º ano, p. 43 e 78. Uso para fins didáticos.

DINÂMICA

2. Aplicações das Leis de Newton:

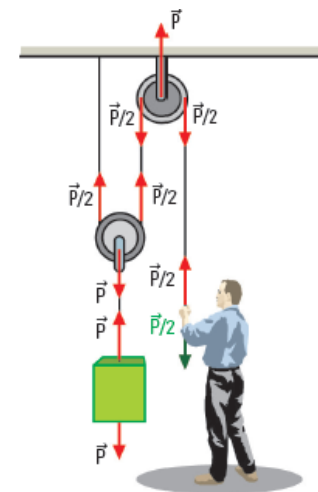
C) FORÇA ELÁSTICA E FORÇA DE TRAÇÃO:

Força Elástica (Lei de Hooke)



F_{el} – força elástica K – constante elástica
 x – deformação

Força de Tração e Roldanas



$$T = \frac{P}{2^n}$$

T – força tensora P – força peso
 n – número de polias móveis

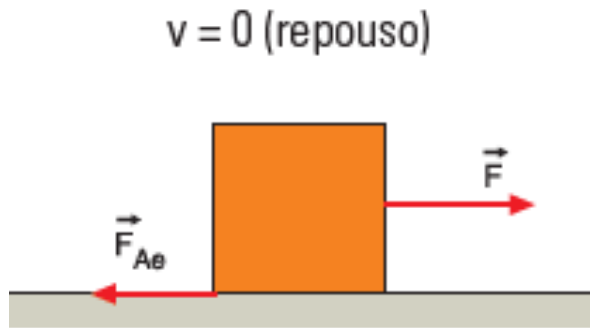
Modular, volume 2, 1º ano, p. 49 à 51. Uso para fins didáticos.

DINÂMICA

2. Aplicações das Leis de Newton:

D) FORÇA DE ATRITO ESTÁTICO E ATRITO DINÂMICO:

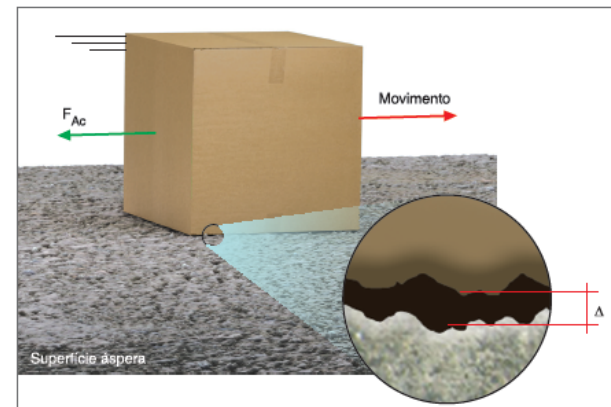
Atrito Estático



$$F_{Aem\acute{a}x} = \mu_e \cdot N$$

$$\mu_e > \mu_c$$

Atrito Dinâmico



$$F_{Ac} = \mu_c \cdot N$$

N – força normal de contato

$F_{Aem\acute{a}x}$ – força de atrito estático máximo

F_{Ac} – força de atrito cin

μ_e – coeficiente de atrito estático

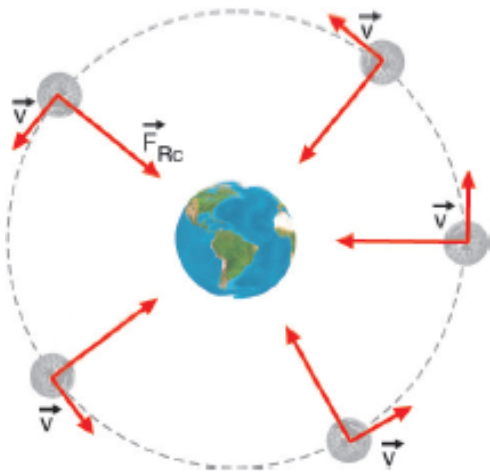
μ_c – coeficiente de atrito cinético

Modular , volume 2, 1º ano, p. 58 à 61. Uso para fins didáticos.

DINÂMICA

3. Dinâmica no Movimento Circular:

A) FORÇA CENTRÍPETA:



$$F_{Rc} = \frac{mv^2}{r}$$

F_{Rc} – força resultante centrípeta

m – massa

v – velocidade r – raio

□ A resultante centrípeta é a única força que age na Lua durante o movimento de translação ao redor da Terra

Obs: a força resultante centrípeta tem seu vetor perpendicular ao vetor velocidade e direção central da curva.

DINÂMICA

Exercícios de aplicação:

1. **(UFG-GO)** Um catador de recicláveis de massa m sobe uma ladeira empurrando seu carrinho. O coeficiente de atrito estático entre o piso e os seus sapatos é μ_e e o ângulo que a ladeira forma com a horizontal é θ . O carrinho, por estar sobre rodas, pode ser considerado livre de atrito. A maior massa do carrinho com os recicláveis que ele pode suportar, sem escorregar, é de

- a) $m \cdot [\mu_e \cdot (\sin \theta / \cos \theta) - 1]$
- b) $m \cdot (\mu_e \cdot \cos \theta - \sin \theta)$
- c) $m \cdot [\mu_e - (\cos \theta / \sin \theta)]$
- d) $m \cdot (\mu_e \cdot \sin \theta - \cos \theta)$
- e) $m \cdot [\mu_e \cdot (\cos \theta / \sin \theta) - 1]$

2. **(UEM-PR)** Das afirmativas abaixo, assinale o que for correto.

- (01)** A massa de um corpo é a medida de sua inércia.
- (02)** A massa de um corpo pode variar de um ponto a outro na Terra.
- (04)** O kgf (quilograma-força) e o kg (quilograma) são unidades de grandezas diferentes pertencentes ao mesmo sistema de unidade.
- (08)** O peso de um corpo pode variar de um ponto a outro na Terra.
- (16)** Em um mesmo lugar na Terra, peso e massa são grandezas inversamente proporcionais.
- (32)** O peso de um corpo é uma grandeza vetorial.

DINÂMICA

3. **(PUC Minas – MG)** Assinale a afirmativa correta sobre a força resultante sobre um objeto em movimento.
- a) Para se manter o objeto em movimento, é necessário que a resultante das forças sobre ele não seja nula.
 - b) Se o objeto se move em um círculo com velocidade escalar constante, então a força resultante sobre ele é nula.
 - c) Se o objeto está em queda livre, a resultante das forças sobre ele é nula.
 - d) Se o objeto está acelerado, então a resultante das forças sobre ele não é nula.
4. **(UNIMONTES – MG)** Um carrinho de massa 10 kg é empurrado, horizontalmente, sobre uma superfície plana horizontal, com força constante de 20 N. A força de atrito entre as rodas do carrinho e o piso vale 5 N. A aceleração do movimento do carrinho é igual a:

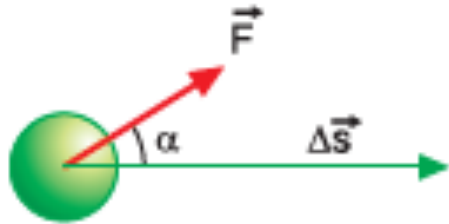
Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) $2,5 \text{ m/s}^2$
- b) $2,0 \text{ m/s}^2$
- c) $3,0 \text{ m/s}^2$
- d) $1,5 \text{ m/s}^2$

TRABALHO E ENERGIA

1. Trabalho de uma força:

A) Trabalho de força constante:



$$\tau_F = F \cdot \Delta s \cdot \cos \alpha$$

τ – trabalho de uma força F – força ΔS – deslocamento

α – ângulo entre a força e o deslocamento

Casos importantes:

$$\tau_F = F \cdot \Delta s$$

$$\alpha = 0^\circ \text{ ou } 360^\circ$$

$$\tau_F = -F \cdot \Delta s$$

$$\alpha = 180^\circ$$

$$\tau_F = 0$$

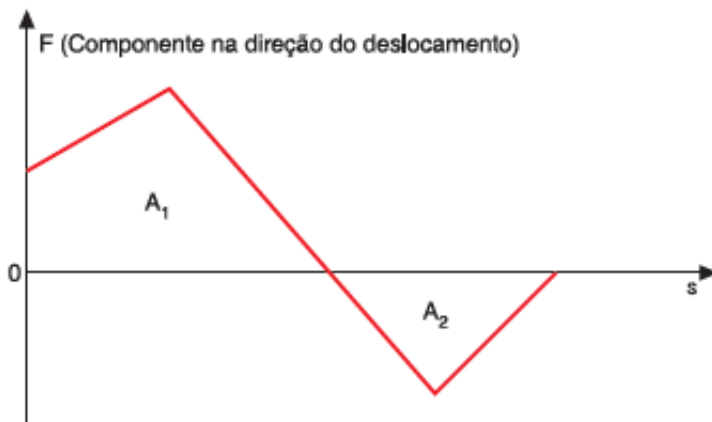
$$\alpha = 90^\circ$$

Modular , volume 3, 1º ano, p. 9. Uso para fins didáticos.

TRABALHO E ENERGIA

1. Trabalho de uma força:

B) Trabalho de força variável:



$$\mathcal{W}_F \stackrel{N}{=} \text{Área}$$

$$\mathcal{W}_F \stackrel{N}{=} A_1 - A_2$$

Para uma força variável, o trabalho será numericamente igual a área da curva no diagrama F x s.

Modular , volume 3, 1º ano, p.10. Uso para fins didáticos.

TRABALHO E ENERGIA

2. Energia Mecânica:

A) Formas de energia:

Energia Cinética

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

ética

E_c = Energia Cinética

m = massa

v = velocidade

Energia Potencial Gravitacional

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

E_p = Energia Potencial Gravitacional

m = massa

g = aceleração da gravidade

h = altura

Energia Potencial Elástica

$$E_p = \frac{K \cdot x^2}{2}$$

E_p = Energia Potencial Elástica

K = constante elástica

x = deformação

TRABALHO E ENERGIA

2. Energia Mecânica:

B) Teorema da energia cinética e potencial:

Teorema da Energia Cinética

$$\mathcal{W}_{FR} = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2}$$

$$\mathcal{W}_{FR} = E_{c_f} - E_{c_i} = \Delta E_c \quad (\text{Teorema da energia cinética})$$

Teorema da Energia Potencial

$$\mathcal{W}_{A \rightarrow B}^{F_{\text{cons}}} = E_{p_i} - E_{p_f} = -\Delta E_p$$

O trabalho da força resultante pode ser calculado pela alteração do estado energético de um corpo!

TRABALHO E ENERGIA

2. Energia Mecânica:

C) Conservação e dissipação de energia mecânica:

Energia Mecânica

$$E_m = E_c + E_p$$

Sistema Conservativo

$$E_{m_i} = E_{m_f}$$

Sistema Não Conservativo

$$\mathcal{W}_{F_{\text{diss}} \text{ cons}} = E_{m_f} - E_{m_i} = \Delta E_m$$

Um sistema só pode ser conservativo caso não existam forças dissipativas (atrito, resistência do ar).

Modular , volume 3, 1º ano, p. 39 e 40. Uso para fins didáticos.

TRABALHO E ENERGIA

Exercícios de aplicação:

1.(UEM-PR) Um corpo de massa $m = 2 \text{ kg}$ é abandonado de uma altura $h = 10 \text{ m}$.

Observa-se que, durante a queda, é gerada uma quantidade de calor igual a 100 J , em virtude do atrito com o ar. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a velocidade (em m/s) do corpo no instante em que ele toca o solo.

2.(ENEM) Os carrinhos de brinquedos podem ser de vários tipos. Dentre eles, há os movidos a corda, em que uma mola em seu interior é comprimida quando a criança puxa o carrinho para trás. Ao ser solto, o carrinho entra em movimento enquanto a mola volta à sua forma inicial. O processo de conversão de energia que ocorre no carrinho descrito também é verificado em

- a) um dínamo.
- b) um freio de automóvel.
- c) um motor a combustão.
- d) uma usina hidroelétrica.
- e) uma atiradeira (estilingue).

TRABALHO E ENERGIA

3. (ENEM) Uma análise criteriosa do desempenho de Usain Bolt na quebra do recorde mundial dos 100 metros rasos mostrou que, apesar de ser o último dos corredores a reagir ao tiro e iniciar a corrida, seus primeiros 30 metros foram os mais velozes já feitos em um recorde mundial, cruzando essa marca em 3,78 segundos. Até se colocar com o corpo reto, foram 13 passadas, mostrando sua potência durante a aceleração, o momento mais importante da corrida. Ao final desse percurso, Bolt havia atingido a velocidade máxima de 12 m/s. Disponível em: <http://esporte.uol.com.br>. Acesso em 5 ago. 2012 (adaptado). Supondo que a massa desse corredor seja igual a 90 kg, o trabalho total realizado nas 13 primeiras passadas é mais próximo de:

- a) $5,4 \times 10^2$ J.
- b) $6,5 \times 10^3$ J.
- c) $8,6 \times 10^3$ J.
- d) $1,3 \times 10^4$ J.
- e) $3,2 \times 10^4$ J.

POTÊNCIA E RENDIMENTO

1. Potência:

A) Potência e energia:

$$P_m = \frac{|\Delta E|}{\Delta t}$$

É a razão entre a variação de energia (trabalho) por unidade de tempo.

B) Potência de um móvel:

$$P = F \cdot v \cdot \cos \alpha$$

P – potência (W) **F** – força (N) **v** – velocidade (m/s) **α** - ângulo entre a força **F** e o vetor velocidade.

Modular, volume 3, 1º ano, p. 50 e 56. Uso para fins didáticos.

POTÊNCIA E RENDIMENTO

2. Rendimento:

Potência Total

$$P_t = P_u + P_d$$

P_u – potência útil

P_t – potência total

P_d – potência dissipada

Rendimento

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

η – rendimento

POTÊNCIA E RENDIMENTO

Exercícios de aplicação:

1. **(FUVEST-SP)** Um pai de 70kg e seu filho de 50kg pedalam lado a lado, em bicicletas idênticas, mantendo sempre velocidade uniforme. Se ambos sobem uma rampa e atingem um patamar plano, podemos afirmar que, na subida da rampa até atingir o patamar, o filho, em relação ao pai:
- a) realizou mais trabalho;
 - b) realizou a mesma quantidade de trabalho;
 - c) possuía mais energia cinética;
 - d) possuía a mesma quantidade de energia cinética;
 - e) desenvolveu potência mecânica menor.
2. **(ITA-SP)** Um automóvel de massa $m = 500\text{kg}$ é acelerado uniformemente a partir do repouso até uma velocidade escalar $v_1 = 40\text{ m/s}$ em $t_1 = 10$ segundos, em uma trajetória retilínea. Despreza-se o efeito do ar. A potência média e a potência no instante t_1 desenvolvidas pelas forças do motor de automóvel são, respectivamente:
- a) 40kW e 40kW
 - b) 80kW e 40kW
 - c) 40kW e zero
 - d) zero e 80kW
 - e) 40kW e 80kW

DINÂMICA IMPULSIVA

1. Quantidade de movimento (momento linear):

$$\vec{Q} = m \cdot \vec{v}$$

Q – quantidade de movimento **m** – massa **v** – velocidade

- É uma grandeza vetorial, sua orientação é sempre a mesma do vetor velocidade.
- No MRU a quantidade de movimento é constante.
- No MCU a quantidade de movimento varia em direção devido ao vetor velocidade variar em direção também.
- Para uma quantidade de movimento, massa e velocidade são inversamente proporcionais.
- A quantidade de movimento pode variar alterando a velocidade do corpo em módulo, direção ou sentido e também caso exista uma variação na massa do mesmo.

Modular, volume 3, 1º ano, p. 60. Uso para fins didáticos.

DINÂMICA IMPULSIVA

2. Impulso de uma força:

Impulso de força constante

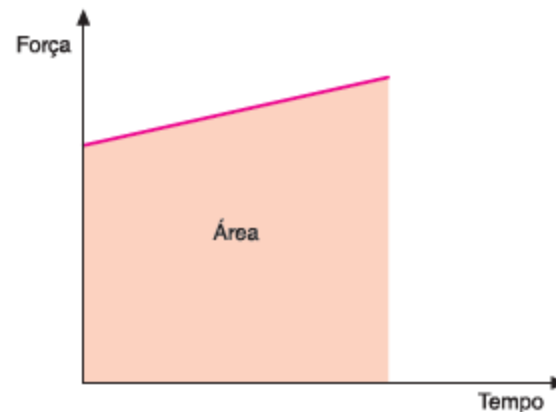
$$\vec{I}_F = \vec{F} \cdot \Delta t$$

I_F – módulo do impulso

F – módulo da força

Δt – intervalo de tempo

Impulso de força variável



$$I_F \underline{=} A$$

O impulso é numericamente igual a área de um gráfico $F \times t$

DINÂMICA IMPULSIVA

3. Teorema do Impulso: O impulso é igual à variação da quantidade de movimento de um corpo. Observe a relação abaixo:

$$\vec{T}_{FR} = \vec{Q} - \vec{Q}_0 = \Delta\vec{Q}$$

O impulso da resultante das forças aplicadas em um corpo é igual à variação da quantidade de movimento que ocorre com ele.

DINÂMICA IMPULSIVA

4. Conservação da quantidade de movimento:

$$\vec{Q}_{\text{antes}} = \vec{Q}_{\text{depois}}$$

A quantidade de movimento de um sistema mecanicamente isolado se conserva, ou seja, permanece constante.

5. Choques mecânicos:

$$e = \frac{V_{\text{afast}}}{V_{\text{aprox}}} = \frac{V'_B - V'_A}{V_A - V_B}$$

e – coeficiente de restituição

V_{afast} – velocidade depois do choque

V_{aprox} – velocidade antes do choque

Choque	Coefficiente	Velocidade	Energia
elástico	$e = 1$	$v'_1 \neq v'_2$	$E_{C_{\text{após}}} = E_{C_{\text{antes}}}$
parcial	$0 < e < 1$	$v'_1 \neq v'_2$	$E_{C_{\text{após}}} < E_{C_{\text{antes}}}$
inelástico	$e = 0$	$v'_1 = v'_2$	$E_{C_{\text{após}}} \ll E_{C_{\text{antes}}}$

Modular , volume 3, 1º ano, p. 69 e 73. Uso para fins didáticos.

DINÂMICA IMPULSIVA

Exercícios de aplicação:

- 1. (PUC-RJ)** Um garoto de massa 30 kg está parado sobre uma grande plataforma de massa 120 kg também em repouso em uma superfície de gelo. Ele começa a correr horizontalmente para a direita, e um observador, fora da plataforma, mede que sua velocidade é de 2,0 m/s. Sabendo que não há atrito entre a plataforma e a superfície de gelo, a velocidade com que a plataforma se desloca para a esquerda, para esse observador, é, em m/s:
 - a) 1,0
 - b) 2,0
 - c) 0,5
 - d) 8,0
 - e) 4,0
- 2.** Num certo instante, um corpo em movimento tem energia cinética de 100 joules, enquanto o módulo de sua quantidade de movimento é 40kg.m/s. A massa do corpo, em kg, é:
 - a) 5
 - b) 8
 - c) 10
 - d) 16
 - e) 20

DINÂMICA IMPULSIVA

3. **(UECE)** Considere uma esfera metálica em queda livre sob a ação somente da força peso. Sobre o módulo do momento linear desse corpo, pode-se afirmar corretamente que:
- a) aumenta durante a queda.
 - b) diminui durante a queda.
 - c) é constante e diferente de zero durante a queda.
 - d) é zero durante a queda.
4. **(G1 – CFTMG)** Um objeto, deslocando-se com uma quantidade de movimento de $2,0 \times 10^3$ kg·m/s, colide com um obstáculo durante 0,010 s e para. O valor médio da força impulsiva que atua nesse objeto é, em newtons,
- a) $1,0 \times 10^{-1}$.
 - b) $2,0 \times 10^{-1}$.
 - c) $1,0 \times 10^3$.
 - d) $2,0 \times 10^3$.