CCE2123 - BASES FÍSICAS PARA ENGENHARIA

Aula 7: Movimentos e Forças

Prof. Marcus Vinicius Massa Fernandes
Coach, Palestrante, Professor

Medidas e Erros

Medidas são comparações com um padrão de referência

Toda medida tem alguma incerteza, que chamamos de ERRO.

Três tipos de Erros

1. **Estatísticos**: Desvios do valor ideal, ocasionados pelo ato de medir.
2. **Sistemáticos**: Desvios do valor ideal por problema de calibração do instrumento ou procedimento.
3. **Grosseiros**: Desvios do valor ideal por erros humanos ou acontecimentos imprevistos (Naturais).

Movimento dos Corpos

- Todo movimento é **relativo**, depende do REFERENCIAL.
- **Trajetória**: é o caminho percorrido pelo ponto material no decorrer do tempo. A trajetória pode ser retilínea ou curvilínea, dependendo do referencial considerado.
- **Movimento**: é quando a posição de um ponto material varia com o tempo em relação a um dado referencial.
- Movimento **Unidimensional** = movimento retilíneo (apenas varia em um dos eixos cartesianos).
- Movimento **Bidimensional** = varia em dois dos eixos cartesianos (oblíquo, circular).
- Movimento **Tridimensional** = varia todos os eixos cartesianos (x, y, z ; $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$).

Movimento Retilíneo Uniforme

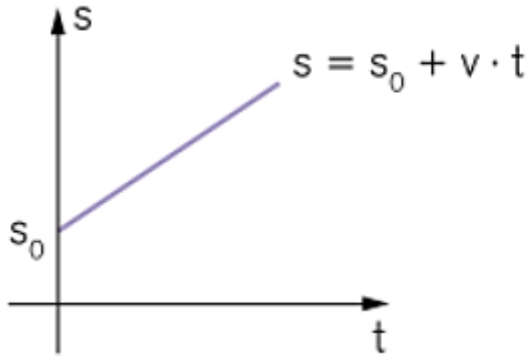
- Repouso:
  $v = 0$ e $a = 0$;

- Movimento Retilíneo Uniforme (MRU):
  $x = x_0 + v(t-t_0)$ ⇨ v = constante e $a = 0$

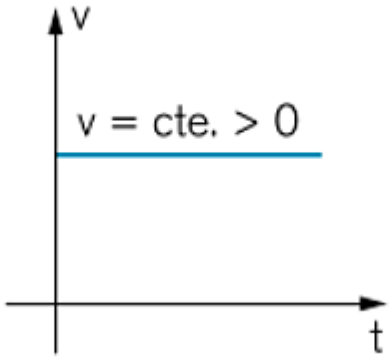
- Movimento Retilíneo Variável:
  $x = x_0 + v_0 t + (a/2)t^2$ ⇨ v é variável e a = constante.
  $v = v_0 + at$ ⇨ para $t_0 = 0$

Movimento Retilíneo Uniforme

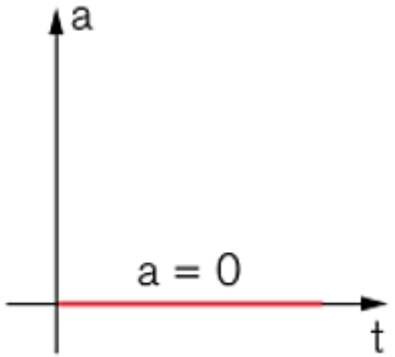
O **gráficos do movimento** permitem que se perceba rapidamente como a posição, a velocidade, ou mesmo a aceleração variam com o tempo. No caso do **MRU**:



Deslocamento



Velocidade



Aceleração

Forças

A **ação das forças** sobre os corpos materiais modificam seu estado de movimento, alterando a sua velocidade. Existem diferentes formas de ação das forças: por **contato**, à **distância**, de **superfície**.

FORÇA → CAUSA DOS MOVIMENTOS

Leis de Newton – Lei da Inércia

PRIMEIRA LEI DE NEWTON

LEI DA INÉRCIA

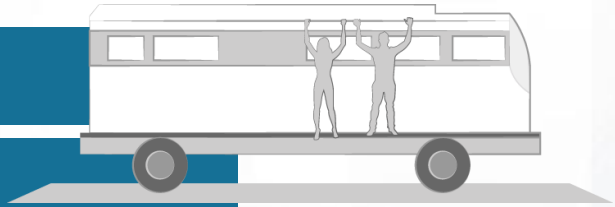
Todo corpo tende a manter seu movimento (ou seja, sua velocidade), a menos que uma força atue sobre ele.

Sem a ação de forças, o corpo se mantém em repouso (v=0) ou em MRU (velocidade constante).

Se $\Sigma F = 0$

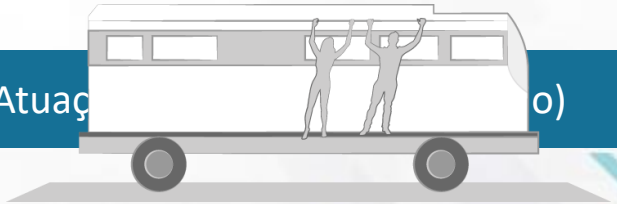
equilíbrio

- v = 0 → eq. estático
- v = cte → eq. dinâmico



Se $F \neq 0$

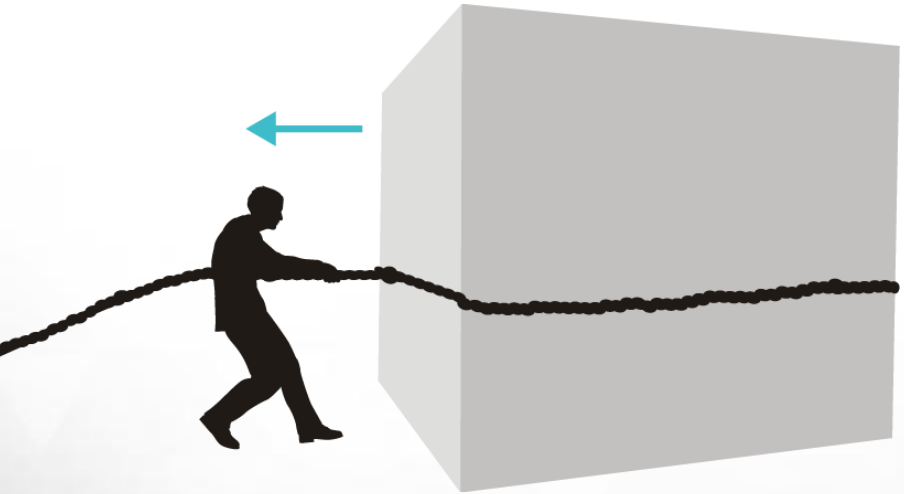
- Atuaç…o)



Leis de Newton – Lei da Resultante das Forças

SEGUNDA LEI DE NEWTON

Lei da Resultante das Forças



Quando forças atuam sobre um corpo, a força resultante é sempre proporcional à sua aceleração.

$$\vec{\Sigma F} = F_{RESULTANTE} = \vec{m} \cdot \vec{a}$$

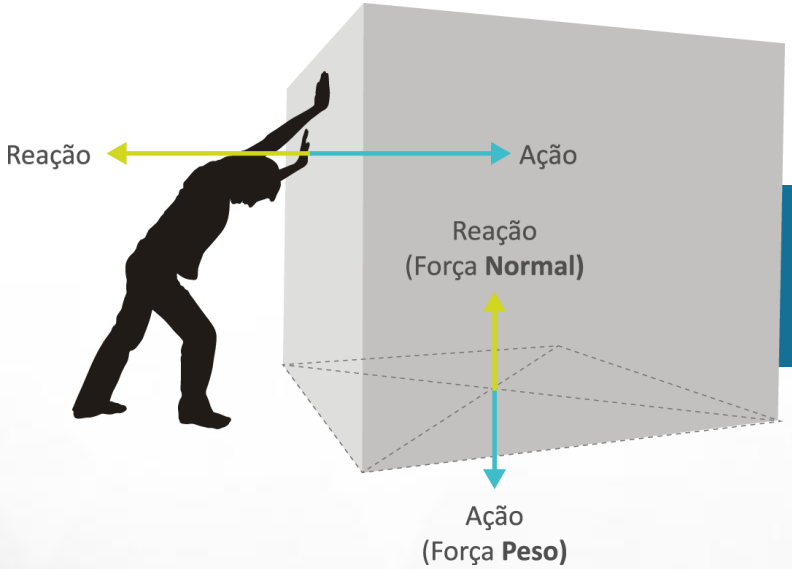
A proporção é dada pela **massa**, que pode ser vista como a **resistência** que um corpo oferece para mudar seu movimento.

Leis de Newton – Lei da Resultante das Forças

TERCEIRA LEI DE NEWTON

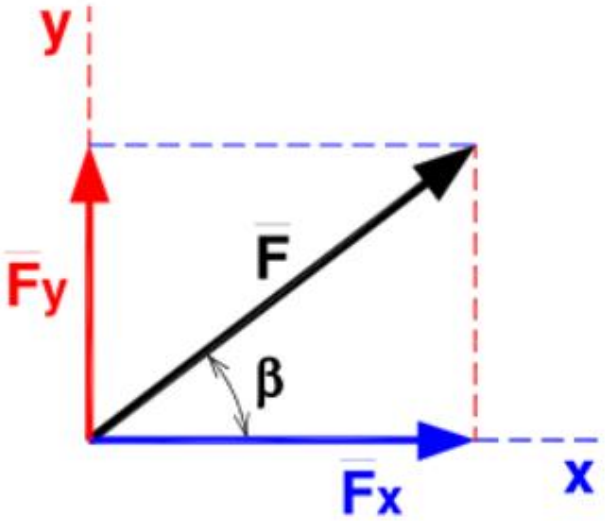
LEI DA AÇÃO E REAÇÃO

Toda **ação** de uma força sobre um corpo provoca uma **reação** de mesma intensidade e direção, e de sentido oposto.



Se um corpo empurra outro, então o outro também faz uma força igual, no sentido contrário ao empurrão.

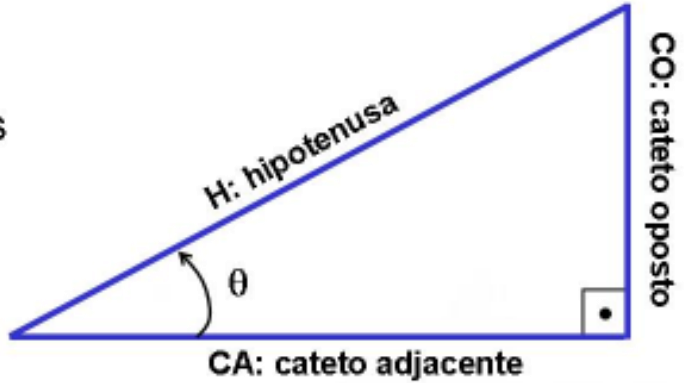
Decomposições de Forças no Sistema Cartesiano



$$\begin{cases} \bar{F}x = \bar{F}\cos\beta \\ \bar{F}y = \bar{F}\,\text{sen}\,\beta \end{cases}$$

Decomposições de Forças no Sistema Cartesiano

Relações trigonométricas



$$\cos\theta = \frac{CA}{H}$$

$$\text{sen}\theta = \frac{CO}{H}$$

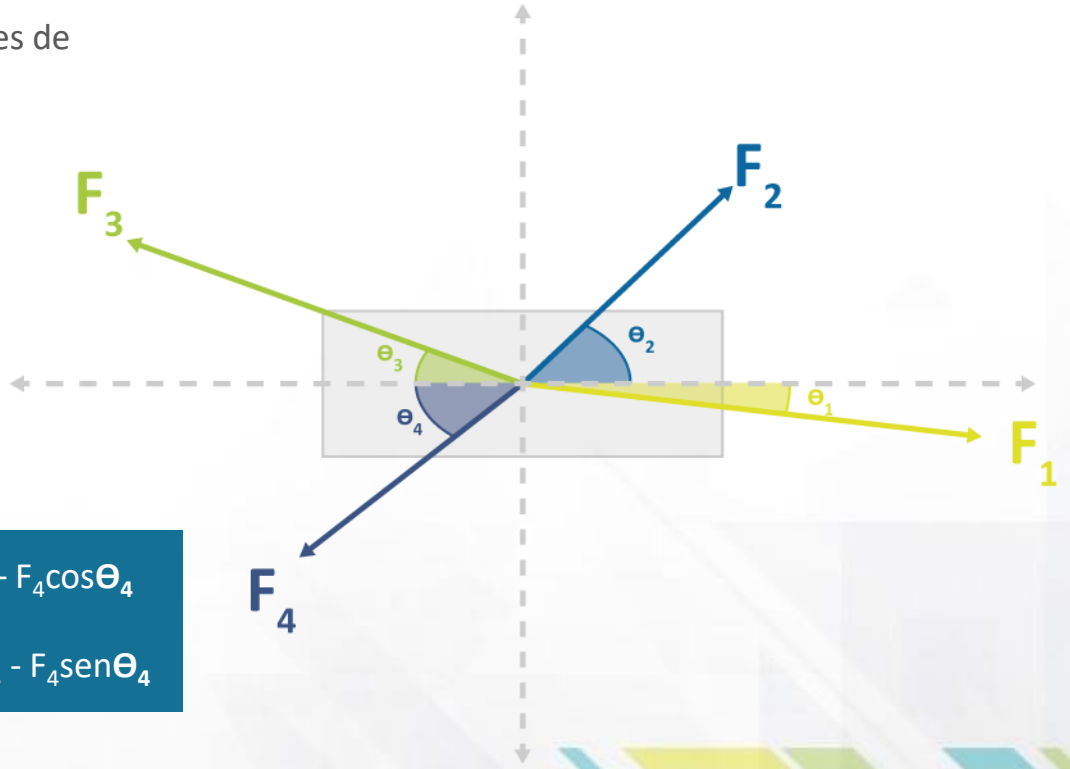
$$\tan\theta = \frac{CO}{CA} = \frac{\text{sen}\theta}{\cos\theta}$$

Ângulo Notáveis

	0° 0 rad	30° π/6 rad	45° π/4 rad	60° π/3 rad	90° π/2 rad
cos	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	0,5	0
sen	0	0,5	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
tan	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	-

Decomposições de Forças no Sistema Cartesiano

Observe o esquema da Decomposições de Forças no sistema cartesiano.



$$\Sigma F_x = F_1 \cos\Theta_1 + F_2 \cos\Theta_2 - F_3 \cos\Theta_3 - F_4 \cos\Theta_4$$

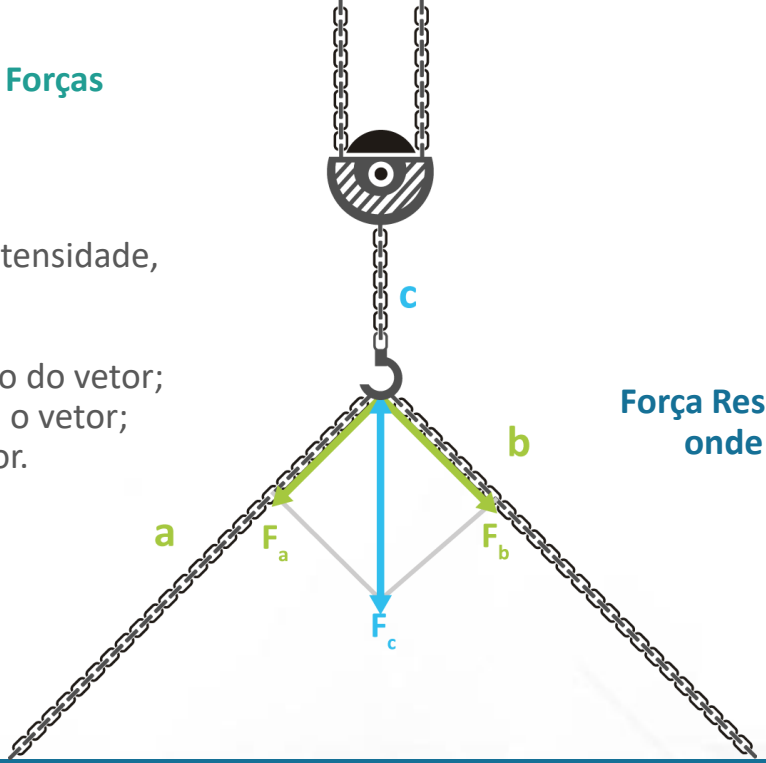
$$\Sigma F_y = -F_1 \operatorname{sen}\Theta_1 + F_2 \operatorname{sen}\Theta_2 + F_3 \operatorname{sen}\Theta_3 - F_4 \operatorname{sen}\Theta_4$$

Mecânica 2 – Causa dos Movimentos: Forças

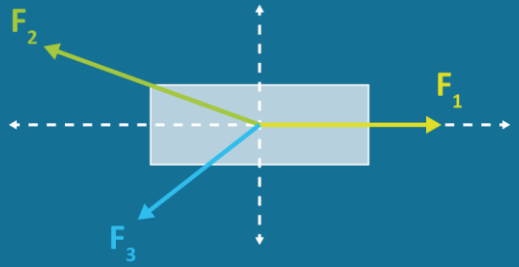
Grandezas Vetoriais

Forças são **grandezas vetoriais** (têm intensidade, direção e sentido).

- Intensidade: associada ao tamanho do vetor;
- Direção: mesma da reta que apoia o vetor;
- Sentido: definido pela seta do vetor.



Força Resultante = ΣF_i, onde i = x, y, z



Decomposição em termos dos eixos cartesianos, verificando efeitos em cada um deles.

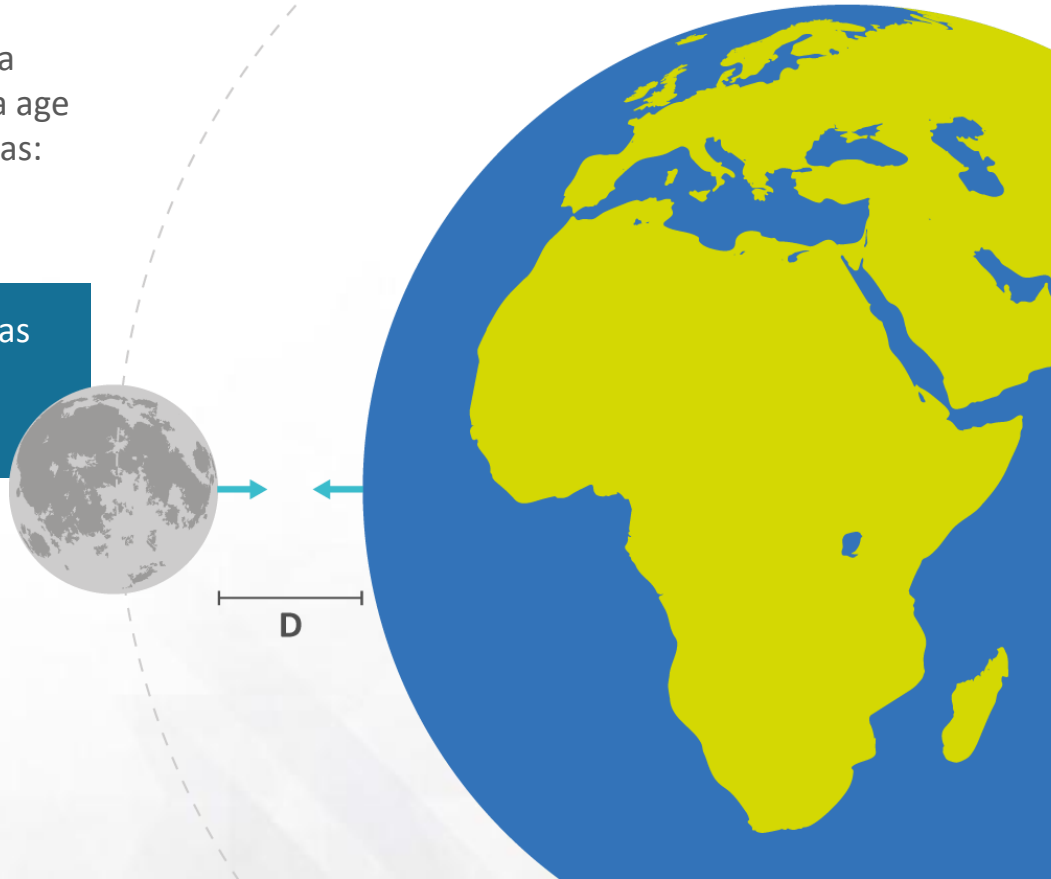
Força Gravitacional

A Força Gravitacional está relacionada com a **distância que separa os corpos**. Cada massa age sobre a outra, gerando forças iguais e opostas: Ação e Reação.

Próximo à superfície terrestre, com massas menores, podemos considerar que

$$F_G = P = m \cdot g$$

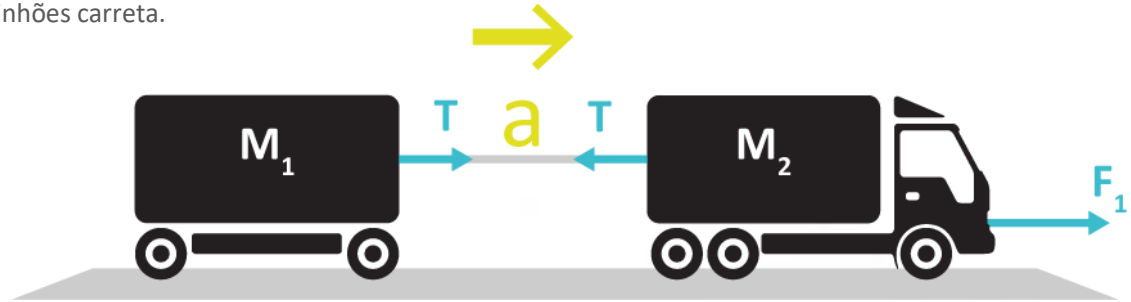
$$|\vec{F_G}| = \frac{G\,(M_1)\,(M_2)}{D^2}$$



Força de Tração

Observe o esquema da Força de Tração.

Tração nos caminhões carreta.



$$F_{RESULTANTE} = m \cdot a$$

$$F_{result.1} = T = M_1 \cdot a$$

$$F_{result.2} = F_1 - T = M_2 \cdot a$$

Máquina de *Atwood*

Observe o esquema da Máquina de *Atwood* (Máquina simples).

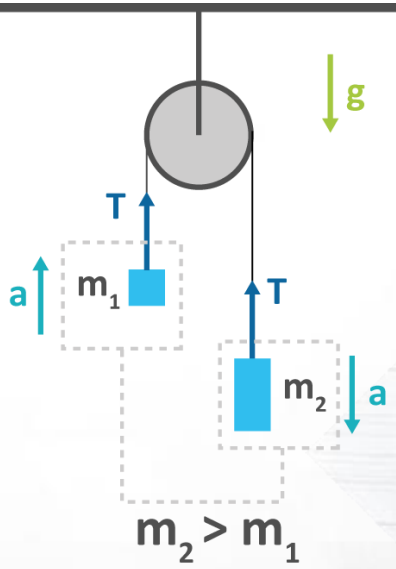
$$F_{result.1} = T - m_1 g = m_1 a$$

$$F_{result.2} = m_2 g - T = m_2 a$$

$$m_2 g - m_2 a = m_1 a + m_1 g$$

$$m_1 a + m_2 a = m_2 g - m_1 g$$

$$a = \frac{(m_2 - m_1)\, g}{(m_1 + m_2)}$$



Guindaste

A grua: forças e equilíbrio

Ilustração de Montagem de Grua

100 766 visualizações • 09/07/2012 632 30 PARTILHAR GUARDAR ...

Ilustração de Montagem de Grua

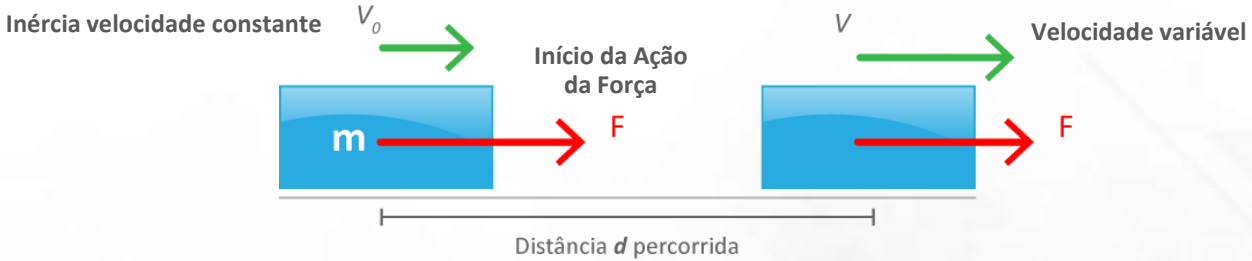
https://www.youtube.com/watch?v=3QTJUKPzLbk

Trabalho e Energia Cinética

Trabalho (mecânico) [w]

- Realizado por uma Força;
- Caracterizado pelo deslocamento provocado pela Força no corpo;
- Unidade (SI) = J (Joule);
- Calculado por meio do produto da intensidade da Força pelo deslocamento provocado;
- **W = F . d**

Os movimentos na Natureza podem ser descritos com base em energia.



Força → gera aceleração → modifica velocidade → modifica posição

Trabalho e Energia Cinética

Força → gera aceleração → modifica velocidade → modifica posição

$F = m.a \rightarrow a = F/m$

$v^2 = v0^2+2.a.d$

$v^2 = v0^2+2.(F/m).d$

Substituindo **a** por **F/m**.

Para obtermos nova expressão para o Trabalho realizado, multiplica-se os 2 lados por **m:**

$$v^2 = v_0^2+2.(F/m).d \rightarrow mv^2 = mv_0^2+2.F.d \rightarrow mv^2 - mv_0^2 = 2.F.d$$

$$F.d = (mv^2)/2 - (mv_0^2)/2$$

F.d define TRABALHO **(W)**	Esforço que a força faz para mover algo.
$(mv^2)/2$ define ENERGIA CINÉTICA **(Ec)**	Energia aplicada no movimento.

O **Trabalho** pode ser visto como a **variação da Energia Cinética**.

Atividades para nota AVA1

Ao final das aulas, estará disponível o “Exercício para Aula #” em formulário Google Forms.

Vale de 0 a 10. Perguntas não respondidas serão zeradas.

A média da AVA1 será a média aritmética de todos os exercício aplicados até fim de abril.

https://forms.gle/n2nJ4yEw8CyVqcrb8

Atividades para nota AVA1

Ao final das aulas, estará disponível o “Exercício para Aula #” em formulário Google Forms.

Vale de 0 a 10. Perguntas não respondidas serão zeradas.

A média da AVA1 será a média aritmética de todos os exercício aplicados até fim de abril.

https://forms.gle/n2nJ4yEw8CyVqcrb8

- Estudo de movimentos

Ferramenta essencial para mostrar em detalhes todas as causas possíveis em um problema ou condição, para se descobrir a sua verdadeira causa-raiz. Estamos nos referindo à qual ferramenta fundamental da gestão:

- Diagrama de Pareto
- Fluxograma
- Diagrama de Ishikawa
- Ciclo PDCA
- 5W2H

Enviar-me uma cópia das minhas respostas.

Submeter

Página 1 de 1

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

reCAPTCHA
PrivacidadeTermos

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google. Denunciar abuso - Termos de Utilização - Política de privacidade

Google Formulários

PRESENÇA E PARTICIPAÇÃO NAS AULAS ON-LINE

Principais pontos da reunião de colegiados:

- Aplicar exercícios práticos e interativos;
- Trabalhar com textos e debater com os alunos;
- Pedir para os alunos aparecerem durantes as aulas e criar um espaço para chamada oral;
- Utilizar o tempo de aula igualmente a aula física. Quando houver dois tempos da aula, realizar o intervalo;
- Fazer a chamada dos alunos presentes;

Prof.: MARCUS VINICIUS MASSA FERNANDES **14016748**

Tipo de Curso	11 GRADUAÇÃO
Período Acadêmico	2020.1
Campus	COTIA - EUROPAN
Disciplina	CCE1508 - ENGENHARIA DE MÉ
Turma	3001
Data da Aula	15/04/2020 - 19:00 - 22:35 ▾

Nº	Matrícula		Presença
1	201603223258	ANDRÉ LUIZ DOS SANTOS PIRES	☑
2	201601288085	CRISTIANO DE JESUS SILVA	☑
3	201701130041	DIEGO CARDOSO LEMOS NOGUEIRA	☑
4	201703241002	DOUGLAS BATISTA DOS SANTOS	☑
5	201601396368	EDUARDO GERMANO DOS SANTOS	☑
6	201608183904	ERIC RUFINO LIMA	☑
7	201902487389	EVERSON FANTEBOM DA SILVA	☑
8	201701217473	FELIPE SIQUEIRA CARDOSO	☐
9	201808394161	FLAVIO VICENTE MARQUES	☐
10	201704088781	GABRIEL ANGELO PEREIRA DE AZEVEDO	☑
11	201602759014	GABRIEL VICTOR RIBEIRO	☐
12	201708449426	GEAN CARLOS DE ALMEIDA ZAPPAROLY	☐
13	201603335986	GUILHERME DOS SANTOS CASSAN	☐
14	201703156404	JOSÉ ALMIR ALVES DA SILVA	☑

Kiko Fernandes
105 subscritores

PERSONALIZAR CANAL | YOUTUBE STUDIO

INÍCIO | VÍDEOS | LISTAS DE REPRODUÇÃO | CANAIS | DISCUSSÃO | ACERCA DE

Carregamentos ▶ REPRODUZIR TODOS

Aula Raciocínio Lógico - Turma 1 - 02 abr 20

0 visualizações • Há 13 horas

Aula Raciocínio Lógico - Turma 2 - 31 mar 20

30 visualizações • Há 2 dias

Podcast: 05 Linguagens do Amor - Kiko Fernandes

9 visualizações • Há 2 semanas

Live sobre "Como Viver com mais Leveza" -...

17 visualizações • Há 9 meses

Kiko Fernandes
Coaching e Mentoria

Certified Coach
Professional Coach
INSTITUTO BRASILEIRO DE COACHING

HOME | COACHING | COMO FUNCIONA | VIDEOS | AULAS | SOBRE | CONTATO

Engenharia de Métodos - CCE1508

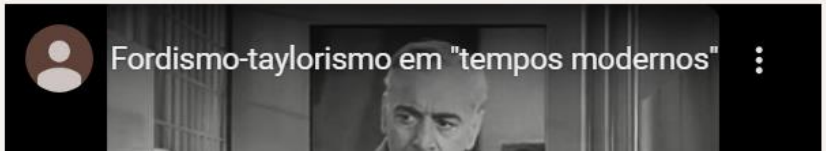
Aqui, você encontra disponível para baixar, parte do meu material de aulas, para graduação em Engenharia de Produção.

Slides em pdf
Aula 01: Download
Aula 02: Download
Aula 03: Download
Aula 04: Download
Aula 05: Download
Aula 06: Download
Aula 07: Em breve
Aula 08: Em breve
Aula 09: Em breve
Aula 10: Em breve
Aula 11: Em breve

Materiais de Apoio

Artigo: Administração científica de Taylor: O homem do tempo (PDF - Download)

Vídeo: Fordismo-taylorismo em "tempos modernos"



Estácio

AVANCE PARA FINALIZAR
A APRESENTAÇÃO.