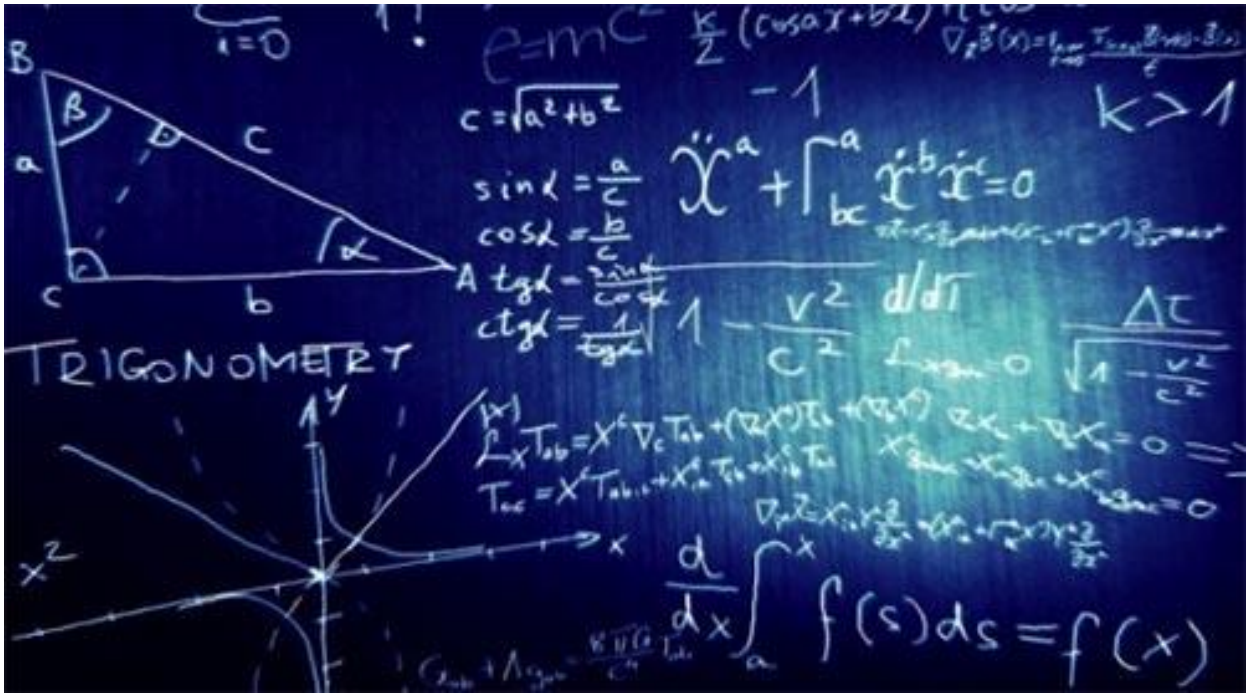
Mecânica

4300153 – Segundo semestre de 2019

1ª Aula



Nilberto Medina

medina@if.usp.br

Prédio do Linac, sala 206, ramal 91-6763

Bem-vindos

Atividades Regulares

Leitura do HRK
Fazer as 8 listas de exercícios
comparecer às monitorias
Responder questionários online
Fazer análise e relatórios dos experimentos online

Outras atividades sugeridas
Frequentar a biblioteca do IFUSP
Livros e artigos científicos
Exemplos:
Por que o pão cai com a parte com manteiga para baixo ?
Análise do chute do Roberto Carlos.
Por que a pipoca estoura ?
Special Issue: X Rays 100 Years Later (nov. 1995)

Laboratório de Demonstrações do IFUSP
Show da Física
Applets na Internet sobre demonstrações em física.
https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics
https://web2.ph.utexas.edu/~phy-demo/resources/phys_applets.html

http://galileo.phys.virginia.edu/classes/109N/more_stuff/Applets/NewtonCircleAcc/NewtonCircleAcc.html

Mecânica - 4300153
Licenciatura em Física
2º semestre de 2019

I. Responsáveis pela disciplina.

A equipe que ministra esta disciplina neste semestre é formada pelos professores: Nilberto Medina e Vito Roberto Vanin (Noturno e Diurno, respectivamente), pelo estagiário Marcelo Delmondes Limas, pelas monitoras Greiciane Cesário, Jéssica Miranda e Souza e Giovana de Fatima Salamoni de Deus e pelos monitores Liner Santos e Guilherme de Almeida Fontana.

Os horários da disciplina estão abaixo e a maior parte das atividades acontece na ala central do EP, sala 2009 no Noturno e 2028 no Diurno.

	2as-feiras	3as-feiras	5as-feiras	6as-feiras
D	10-12: Aula		8-10: Aula	
	12-13: Monitoria		12-13: Monitoria	
		18-19: Monitoria	18-19: Monitoria	
N		21-23: Aula	19-21: Aula	

Nas 2as e 3as em que há provinha: 26/8 e 30/9 (D), 27/8 e 1/10(N), as aulas serão no Auditório Abraão de Moraes. Também as provas (5as 24/10, 2ª 25/11 e 2/12 (D), 3ª 26/11 e 3/12(N)) serão no Abraão de Moraes.
As atividades WEB em classe (dia 11/11) e de monitoria dos experimentos online ocorrerão na sala 2026 da Ala Central.

II. Livro adotado

O livro adotado chama-se Física 1, por Halliday, Resnick e Krane, editora LTC, 5ª edição (2003); não confunda esse livro com o Halliday, Resnick e Walker, que se chama "Fundamentos da Física", que é um livro parecido, mas diferente. Baseados na experiência de anos anteriores, **pretendemos estimular a leitura do livro texto**. A avaliação da disciplina será realizada por provas, questionários e relatórios de atividades das experiências online ou de demonstração. É aconselhável **dedicar ao menos uma hora de estudo** entre uma aula e outra e **nunca menos** de 4 horas por semana. É imprescindível **chegar para uma aula havendo estudado os conteúdos da anterior**. As provas e questionários devem lhe permitir avaliar se seu ritmo de estudo está adequado.

III. Apoio ao estudo

Monitoras e monitores estarão disponíveis para apoio às listas de exercícios nos horários discriminados na tabela acima.

Os textos e listas de exercícios fornecidos aos alunos poderão ser encontrados no ambiente virtual da disciplina, acessível em https://edisciplinas.usp.br/ : 4300153 Mecânica (2019), que também será usado para nossa comunicação. Nesses sítios disponibilizaremos também, na medida do possível, material adicional para estudo.

Critérios de Aprovação

IV. Critério de Aprovação

O critério de aprovação abrange todas as atividades da disciplina, mas há uma nota mínima da média das provas, m_p , para incorporar as notas do trabalho na média final. A m_p é obtida de acordo com a seguinte expressão:

$$m_p = \frac{2p_1 + 6P_2 + 3p_3 + 9P_4}{20}$$

Assim, p_1 e p_3 são provinhas e P_2 e P_4 são provonas. Haverá uma prova substitutiva, mas desaconselhamos fortemente perder uma das provas ou provinhas regulares. Primeiro, havendo uma única substitutiva, não será possível substituir uma segunda prova ou provinha eventualmente perdida, qualquer que seja a razão. Depois, a prova substitutiva, aplicada no fim do semestre, tende a ser mais elaborada que as provas regulares.

Quando a média das provas for menor que 5, ela será a média final, ou seja $M = m_p$.

A média dos estudantes que tiverem $m_p \geq 5$ será calculada como

$$M = \frac{3m_p + \overline{R} + \overline{q}}{5}$$

em que $\overline{R}$ é a média dos relatórios dos experimentos, $\overline{q}$ a média dos questionários online. No cálculo de $\overline{q}$, a menor das notas será descartada.

O critério de aprovação é: $\boldsymbol{M \geq 5,0}$ **aprovado**; $3{,}0 \leq m < 5{,}0$, poderá fazer a prova de recuperação. A recuperação consiste em uma única prova no período de férias, em data e horário que será definido no meio do semestre, e a média final será calculada como a média ponderada entre a prova de recuperação, com peso 2, e a média M, com peso 1.

A entrega dos relatórios das atividades online e a resposta aos questionários online são obrigatórios, nos prazos marcados no site da disciplina, para cada uma delas. Cada relatório não entregue ou questionário não respondido significa nota 0 na avaliação correspondente.

DATAS DAS PROVAS

V. Cronograma de provas

Todas as provas e provinhas serão realizadas no **Auditório Abraão de Moraes**.

Provinhas: p_1 em 26/8 e p_3 em 24/10

Provas: P_2 em 30/10 e P_4 em 25/11.

Prova Substitutiva: 2/12

Página da disciplina

https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=70355

Primeiras atividades

- Lista 1 - Revisão das leis de NewtonArquivo

  Este documento contém os números dos problemas das listas de Fundamentos de Mecânica para resolver como preparação do semestre. Por conveniência, todas essas listas estão em um diretório no quadro anterior.

  Os exercícios da lista 15 formam uma parte importante do 1o questionário, que está proposto logo abaixo.

- Q1 - leitura do cap. 6 e problemas de revisãoQuestionário

  Este questionário abrange a leitura das seções 6.1 a 6.3 do livro do HRK e os problemas 6, 7, 10 e 11 da lista 15 de Fundamentos de Mecânica.

  São 8 questões ao todo e você terá 30 minutos para responder, em até 3 tentativas - vale a nota mais alta. Tanto a leitura quanto a solução dos problemas tem que ser realizada antes do início do questionário, uma vez que é impossível resolver todos os exercícios no tempo disponível. Note que o horário do encerramento do questionário é 19 hs do dia 13, antes do início das aulas do período noturno.

- Experimento online de colisão unidimensionalTarefa

A experiência consiste em observar o movimento de dois carrinhos sobre um trilho de ar a fim de analisar o seu comportamento antes e depois de uma colisão entre eles. O objetivo é verificar o que ocorre com a grandeza *quantidade de movimento* do sistema e como se comporta a quantidade de movimento de cada um no *referencial de centro de massa*. O roteiro para o trabalho está abaixo, bem como a lista de distribuição dos conjuntos de imagens. Toda a descriçao do experimento, com as imagens e dados necessários, estão na página http://www.fisfoto.if.usp.br/ , procure o menu Experimentos de Translação e selecione Colisões.

A tarefa deve ser realizada em duplas. Caso as situações destinadas para as duas pessoas sejam diferentes, a dupla deverá optar por **apenas uma** das duas situações para analisar.

Próxima Semana

- ## 5 a 9/8 - Colisões, quantidade de movimento linear e impulso

Nesta semana, definiremos a grandeza física chamada "quantidade de movimento linear" de um corpo, muitas vezes referida como "momento" ou "momentum".

Leitura: HRK capítulo 6 seções 1 a 5.

Problemas em classe, todos da lista 2: 3; 4; 6; 7 e 11, se póssível.

Problemas para o Questionário 2, referentes a lista 2: 14 e 15.

- Lista 2. Impulso e quantidade de movimento nas colisõesArquivo

-

12 a 16/8 - Colisão entre 2 corpos; força média

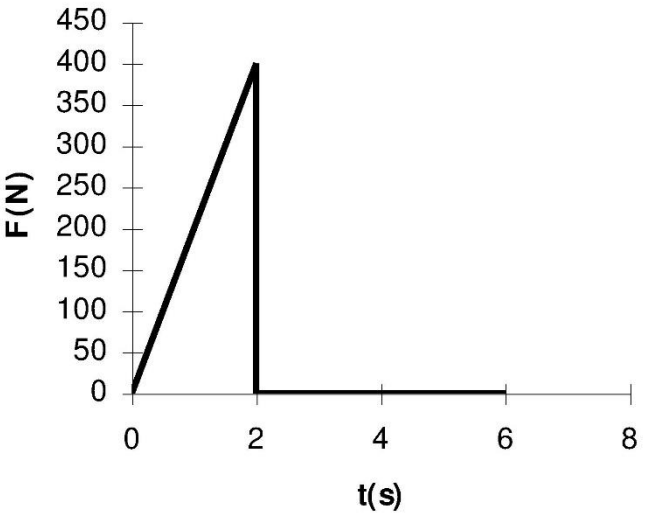
Problemas em aul: Lista 3, números 1, 4, 9, 10, 11 e 16

Questionário: Lista 3, exercícios 6, 12 e 15.

Prova Substitutiva

3) Um motorista vê seu automóvel na garagem do prédio bloqueado por outro que, no entanto, está desbrecado. O motorista empurra o outro automóvel, de massa $8{,}0 \times 10^2$ kg, de modo que a força resultante no automóvel tem direção e sentido constantes mas módulo variável, de acordo com o representado no gráfico ao lado.

a) (1,0) Qual a velocidade do automóvel após 2,0 s ?
b) (1,0) Qual o espaço percorrido entre 0,0 s e 2,0 s ?
c) (1,0) Calcule quanto tempo o automóvel empurrado leva para percorrer os primeiros 3,0 m.



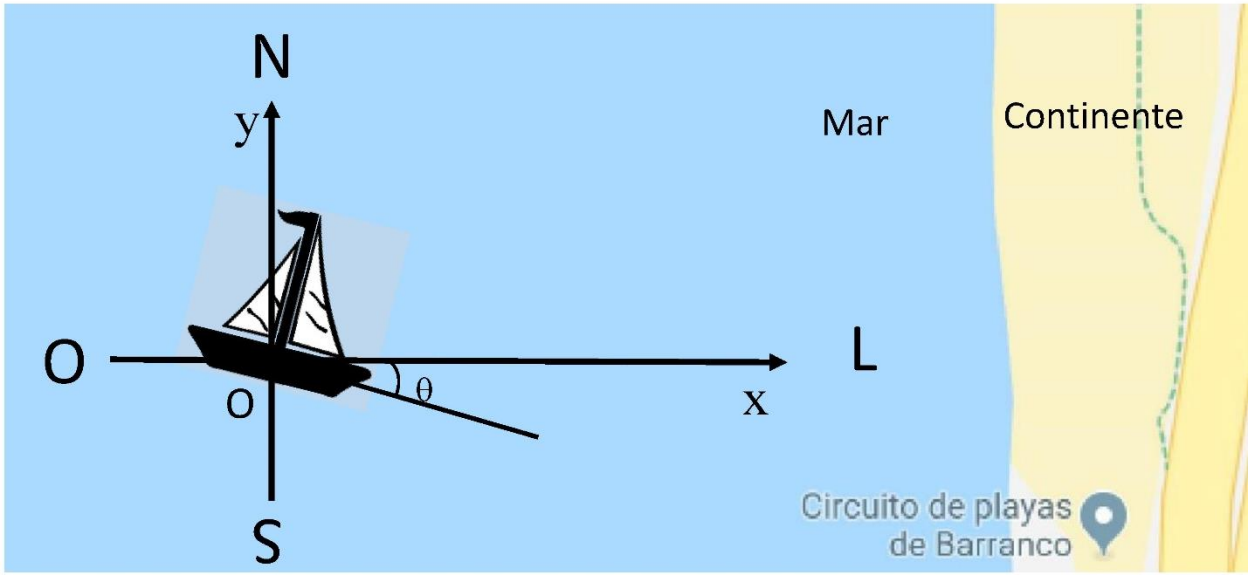
Prova 4

3) (3,0) A velocidade de um barco em relação à água é 20 km/h. A fim de mover-se até o continente a 90 km exatamente a Leste ponto em que se encontra, o barco navega numa direção que forma 18º em relação ao eixo Oeste-Leste, no sentido Sudeste, e não muda de rumo ao longo de todo o percurso. O barco, nessa trajetória, chega ao destino em 5 h. Vide figura abaixo.

a) (1,0) Faça um diagrama representando os vetores das velocidades do navio em relação aos dois referenciais (água e continente) e a velocidade da corrente marítima (= velocidade da água em relação ao continente).

> Adote cos 18º = 0,95 e sen 18º = 0,30.
> **Faça os cálculos em km/h**.
> Dê a resposta com dois significativos.

b) (2,0) Determine a velocidade (vetorial) da corrente marítima – dê as componentes nas direções Sul→ Norte ($\vec{j}$) e Leste → Oeste ($\vec{i}$) dessa velocidade.



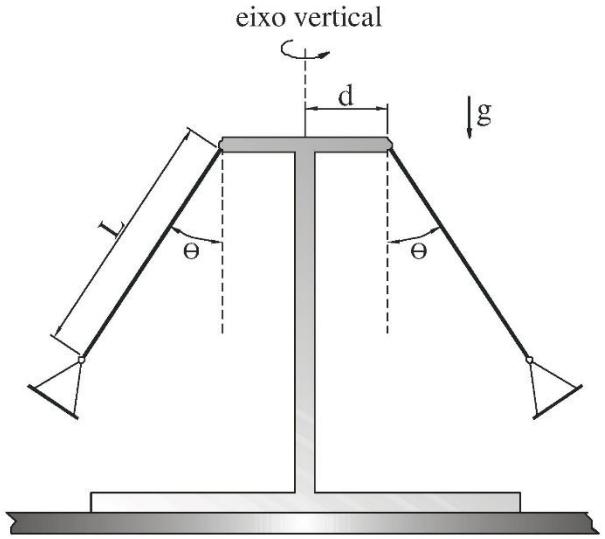
Prova 4

1) (3) O Chapéu Mexicano de um parque de diversões consiste em um disco horizontal de raio d em cujas bordas estão enganchados cabos de comprimento L que sustentam um conjunto de cadeiras. Quando o Chapéu Mexicano está em movimento, as cadeiras descrevem uma trajetória circular horizontal em torno do eixo vertical que passa pelo centro do disco (ver figura abaixo). Se nessas condições os cabos fazem um ângulo θ com a vertical, responda as seguintes questões:

a) Esboce o diagrama de corpo livre da cadeira.

b) Determine a expressão para a velocidade das cadeiras em função de L, d, θ e g.

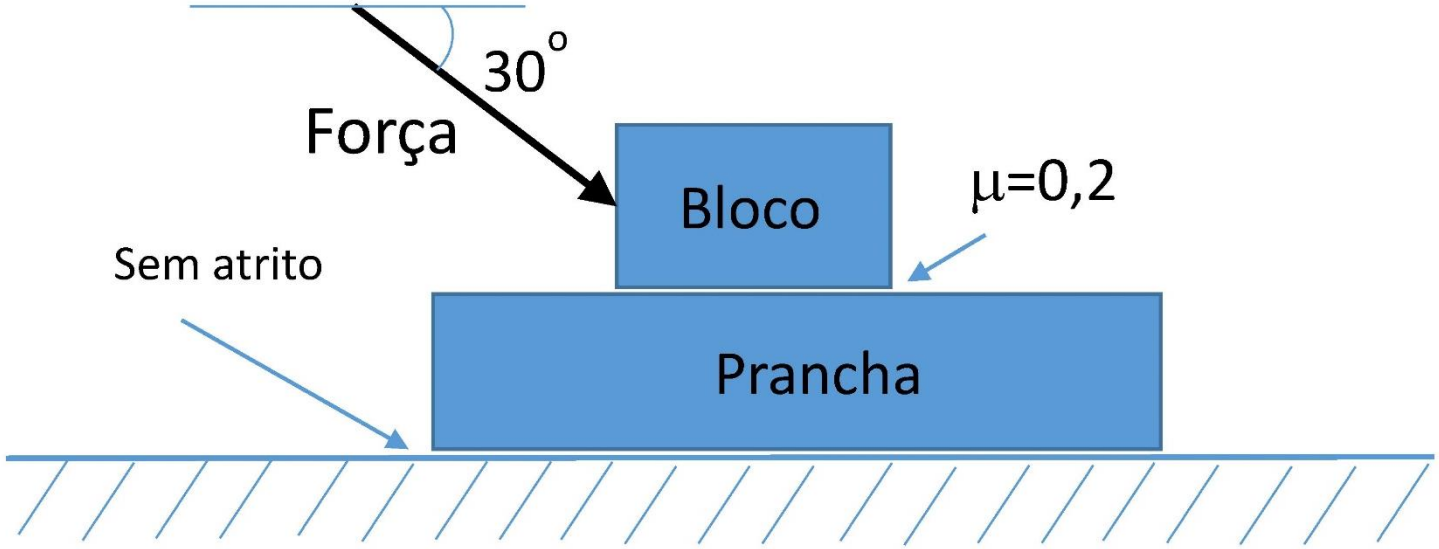
c) Sabendo-se que o ângulo que os cabos fazem com a vertical é de $\theta = 30^o$, a massa da cadeira m = 5,0 kg, determine o valor numérico da tração no cabo.



Formulário
sen 30º = 0,50
cos 30º = 0,87
sen 15º = 0,26
cos 15º = 0,97
g = 10 m/s²

Prova Substitutiva

2) Um bloco de massa 10 kg está sobre uma prancha de massa 50 kg, conforme mostra a figura abaixo. O coeficiente de atrito entre o bloco e a prancha é μ=0,2 e não há atrito entre a prancha e a superfície do solo. Uma força é aplicada sobre o bloco na direção 30° em relação à horizontal e sentido conforme mostra a figura abaixo. Para simplificar o problema, considere que o coeficiente de atrito cinético e o estático sejam iguais. Dados: sen 30^0= 0,5 ; cos 30 ^{o} = 0,87 e g = 10 m/s^2



a) (0,5) Faça o diagrama de corpo livre do bloco e da prancha.
b) (1,0) Dado que o módulo da força é F = 10 N e sabendo que o bloco não escorrega sobre a prancha, calcule a aceleração do conjunto.
c) (1,0) Considerando o valor da força F = 10 N do item anterior, calcule a normal do bloco e a força de atrito no bloco.
d) (1,0) Dado que o módulo da força é F = 80 N e sabendo que o bloco escorrega sobre a prancha: Calcule força de atrito no bloco, a aceleração do bloco e a aceleração da prancha.
e) (1,0) Determine o valor máximo de F para que o bloco não escorregue sobre a prancha.