

Instruções para a 1ª APS

Objetivos:

Nessa atividade, sua dupla deverá:

- modelar matematicamente o pêndulo simples, considerando tanto o caso exato (sem forças dissipativas, como o arrasto), quanto a aproximação para pequenos ângulos;
- construir um experimento que represente o pêndulo modelado, de modo a medir a posição em função do tempo;
- comparar os resultados experimentais com os simulados, tanto para pequenos ângulos, quanto para ângulos que violem a condição de aproximação;
- elaborar hipóteses para explicar a discrepância dos resultados, nos casos em que isso ocorrer.

Entrega:

Sua dupla deverá entregar um relatório que contenha:

- a modelagem matemática do pêndulo;
- um *link* para o código implementado em Python;
- um *link* para o vídeo do experimento;
- os resultados simulados e experimentais;
- a discussão sobre os resultados.

A data limite para a entrega é **06/09**.

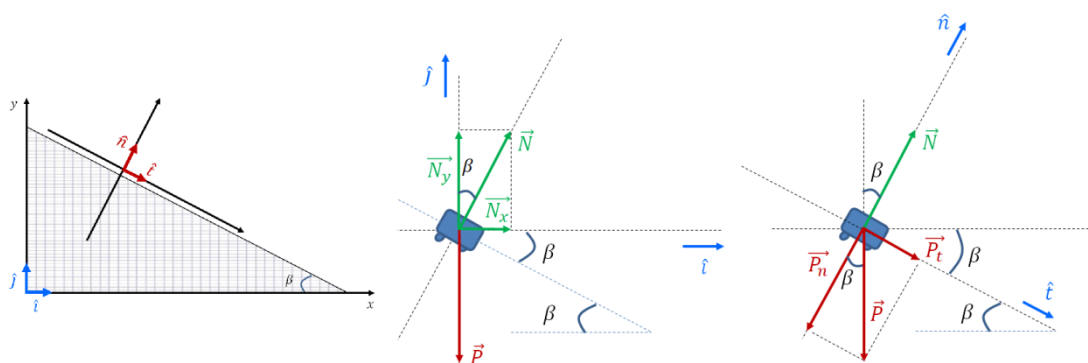
Lembrete: as APS são instrumentos de avaliação obrigatórios, mas não geram conceito. Ou seja, a entrega da APS não tem impacto na nota, mas a não entrega implica em reprovação imediata, mesmo que os outros objetivos de aprendizado sejam atingidos.

Conteúdo do relatório:

Modelagem matemática

A modelagem deverá incluir um diagrama de corpo livre que exiba claramente as forças envolvidas, os versores adotados e as constantes relevantes, como o comprimento do pêndulo e a medida do ângulo usado no equacionamento.

Por exemplo, no caso trabalhado em aula, do carrinho da montanha-russa sobre o plano inclinado, teríamos:





O equacionamento deverá ser feito com algum editor de equações:

$$\vec{R}_x = N \cdot \sin \beta \cdot \hat{i}$$

$$\vec{R}_y = (N \cdot \cos \beta - mg) \cdot \hat{j}$$

Toda hipótese de idealização ou aproximação deverá ser justificada.

Experimento

O experimento envolve a construção de um pêndulo com as características mais próximas possíveis da idealização da modelagem.

Dica: para garantir melhores resultados e ter mais facilidade para manusear o pêndulo, use um fio longo (com mais de 2 metros) e um pêndulo pequeno e denso, como uma bolinha de aço ou algo do tipo.

Video

O video deve mostrar:

- como o pêndulo foi construído;
- pelo menos 10 oscilações completas do pêndulo em duas situações distintas: para um ângulo inicial de medida baixa e para um ângulo inicial de medida alta;
- como as medições foram feitas;
- as dificuldades experimentais.

Esse video, de não mais do que 5 minutos, deverá ser publicado no *Youtube* ou em algum outro *site* do tipo.

Código-fonte em Python

O código-fonte utilizado em todas as simulações deverá ser fornecido, com os aspectos mais relevantes (especialmente os parâmetros que podem ser variados pelo usuário) comentados. Códigos-fonte em dissonância com a modelagem matemática feita serão considerados como violações do Código de Ética do Insper.

Resultados

Os resultados dos experimentos e simulações deverão ser comparados caso a caso; para um dado ângulo inicial, deverão ser fornecidos:

- gráficos que permitam a comparação das coordenadas (abscissa, ordenada e ângulo) em função do tempo entre os casos simulados e experimentais;
- os valores experimentais e simulados do período.

Na discussão dos resultados, vocês deverão elaborar hipóteses que justifiquem as eventuais discrepâncias.

Supervisão:

Sua dupla terá 14 dias a partir da divulgação deste documento para elaborar o relatório, ou seja, 2 horários de atendimento até a data de entrega. Aproveite esses momentos para esclarecer suas dúvidas.