

Experimento A_7 : Força Centrípeta

Objetivos

- Verificar a existência da Força Centrípeta;
- Determinar o período e a frequência de um móvel em movimento circular;
- Verificar a dependência da força centrípeta com a velocidade angular, com a massa do corpo e com o raio da trajetória.

Apresentação

-

Advertências

- Após as medidas, sempre desligue a fonte de tensão.
- Não deixe a fonte ligada com o sistema parado. Isto danificará o motor que faz o sistema girar.
- Cuidado ao manusear o dinamômetro e certifique-se de não aplicar uma força acima da suportada pelo equipamento. Isso provocará danos permanentes ao dinamômetro.

Material Utilizado

- 01 conjunto de força centrípeta;
- 01 massa acoplável de massa m_A que será usado como o corpo de prova pendular;
- 02 massas acopláveis de massas m_B e m_C ;
- 01 dinamômetro;
- 01 fio flexível para prender o corpo de prova e um para prender as massas ao dinamômetro;
- 01 cronômetro;
- 01 nível de mesa;
- Balança

Procedimento

1. Use o conjunto Força Centrípeta e chame seu professor/monitor caso tenha dúvidas na montagem, conforme a Figura 1. Certifique-se de o equipamento esteja nivelado, usando o nível de mesa.

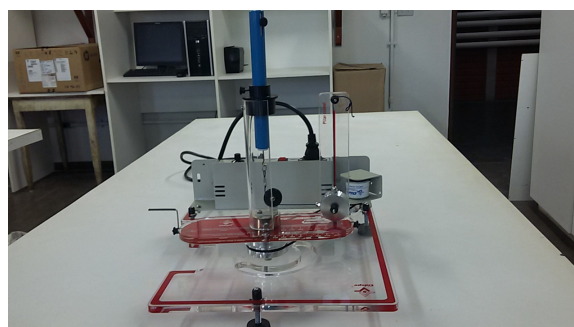


Figura 1: Montagem do experimento. Os fios que prendem a massa pendular ao pilar e à roldana são perpendiculares.

2. Meça a massa pendular m_A e das massas acopláveis, m_B e m_C e anote em sua folha de dados.
3. Suspenda a massa pendular m_A usando o fio flexível e certifique-se de que o fio que o sustenta está alinhado com a marca registrada no pilar de acrílico.
4. Anote o valor da distância entre o centro de massa pendular e o eixo de giro do sistema. Esse valor é o raio da trajetória circular, R . Escolha $R = 80mm$.
5. Prenda o segundo fio no corpo de prova, passe pela roldana e conecte ao dinamômetro. Ajuste o dinamômetro de forma a ficar na posição zero. Certifique-se de que os fios fiquem perpendiculares entre si como na Figura 1.
6. Ligue o sistema em baixa rotação e observe o que acontece ao corpo de prova. Aumente a frequência de oscilação e observe. Anote suas observações.
7. Desligue o sistema e ajuste os fios de forma que o sistema retorne ao equilíbrio anterior.
8. Segure o corpo pendular de modo que o fio que o prende fique alinhado à linha registrana no pilar. Suba o dinamômetro de modo a aplicar uma força conhecida F_1 sobre a massa pendular e solte-a, com cuidado. Fixe o dinamômetro com o parafuso. Observe que ao soltar a massa pendular ela se deslocará para a esquerda. **Não se preocupe.** O valor que nos interessa será aquele indicado no dinamômetro quando a massa pendular voltar a se posicionar na distância inicial R e o seu fio de suspensão estiver alinhado à linha registrada no pilar. Anote o valor de F_1 em sua folha de dados. Veja a figura 2.

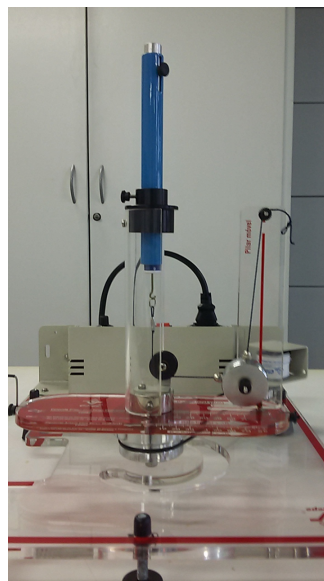


Figura 2: Exemplo da montagem com uma força aplicada à massa pendular.

9. Ligue o conjunto em baixa rotação e ajuste a frequência de modo que a massa pendular volte a se posicionar na posição R , ou seja, alinhada à marca do pilar.
10. Determine a frequência do movimento, nesta situação. Para isso, anote o tempo gasto para o sistema completar 10 voltas completas. Anote os dados na Tabela 1 e obtenha a frequência média com sua respectiva incerteza.
11. Meça a força centrípeta que atua no corpo, F_{C1} , ou seja, faça a leitura da força no dinamômetro nesta situação em que o corpo pendular retorna à posição R . Repita o procedimento por 5 vezes e anote os dados na Tabela 1.
12. Modifique o valor de F_1 e repita o procedimento anterior. Use, no mínimo, 5 valores diferentes de F .

13. Aumente massa pendular conectando a masa m_B e repita o procedimento à partir do item 5. Anote os dados na Tabela 2.
14. Substitua a massa pendular novamente pela massa m_A e posicione o pilar em uma posição R_1 menor do que a posição R anterior. Repita todo o procedimento anterior e anote seus dados na Tabela 3.
15. Posicione o pilar em uma posição $R_2 < R_1$ e repita todo o procedimento. Repita o mesmo procedimento usando, no mínimo 5 valores diferentes para R e complete a Tabela 3.

Análise dos dados e discussão

1. Calcule o valor da velocidade angular ω e complete a Tabela 1.
2. Com os dados da Tabela 1 faça o gráfico da Força Centrípeta em função de ω^2 e trace a curva que melhor se ajusta a esses pontos.
3. Obtenha os coeficientes linear e angular e discuta o significado físico de cada um.
4. Use o resultado anterior para estimar o valor da massa m , em cada situação, e compare com o dado experimental.
5. Para cada uma das posições R , calcule o período e complete a Tabela 3.
6. Com os dados da Tabela 3, faça um gráfico de R em função de T^2 e trace a curva que melhor se ajusta a esses pontos.
7. Obtenha os coeficientes linear e angular e discuta o significado físico de cada um.
8. Use os resultado anterior e estime o valor da Força Centrípeta. Compare seu resultado com o que você observou experimentalmente e discuta seu resultado.

Referências Bibliográficas

- YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; Sears e Zemansky Física I: Mecânica, 12.Ed., São Paulo: Addison Wesley (2008)
- Livro de Atividades Experimentais, CIDEPE

