

### Lista 3

1.

A força gravitacional exercida pelo Sol sobre a Lua é quase duas vezes maior que aquela exercida pela Terra. Por que a Lua não escapa da Terra?

2.

Qual deve ser a separação entre uma partícula de 5.2 kg e outra de 2.4 kg, para que sua força de atração gravitacional seja  $2.3 \times 10^{-12}$  N?

3.

Se o período de um pêndulo é exatamente 1s no equador, qual será seu período no polo sul?

4.

Um foguete é acelerado até uma velocidade  $v = 2\sqrt{gR_T}$  próximo à superfície da Terra (aqui  $R_T$  é o raio da Terra) e, então, orientado para cima. (a) Mostre que ele escapará da Terra. (b) Mostre que a sua velocidade, quando estiver muito distante da Terra, será  $v = \sqrt{2gR_T}$ .

5.

(a) Qual é a velocidade de escape num asteróide cujo raio tem 500 km e cuja aceleração gravitacional na superfície é de  $3 \text{ m/s}^2$ ? (b) A que distância da superfície irá uma partícula que deixe o asteróide com uma velocidade radial de 1000 m/s? (c) Com que velocidade um objeto atingirá o asteróide, se cair de uma distância de 1000 km sobre a superfície?

6.

Um dos satélites de Marte, Fobos, está numa órbita circular de raio  $9.4 \times 10^6$  m com um período de 7 h e 39 m. A partir destes dados, calcule a massa de Marte.

7. Defina as três leis de Kepler.

8. Atividade de Física:  
Aplicação e verificação  
das Leis de Kepler e  
Gravitação Universal.

O que se pretende:

\_ Compreender a  
cinemática das Leis de  
Kepler e a dinamica da  
Lei de Newton.

\_ Calcular a Força  
Gravitacional entre os  
corpos presentes na  
simulação.

Conceitos abordados:

Onde encontrar a  
simulação:

Abra o seguinte link:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_pt_BR.html) no seu

navegador. Caso sinta dificuldade em manusear as ferramentas da simulação, leia as instruções abaixo.

Como usar a simulação:

Primeiramente você ira escolher entre os modelos em escala ou não. Depois disso você encontrará do lado esquerdo superior uma barra de zoom para o sistema de corpos, e no inferior voce pode escolher entre três velocidades. No lado direito superior você tera quais corpos por em orbita, logo abaixo tera, tambem, como desligar ou ligar a gravidade, vetores de força e velocidade, trajetoria descrita pelos corpos, uma malha quadriculada e uma trena para medir a distância entres os corpos. E ainda mais em baixo você pode modicar a massa dos corpos em orbita. E por ultimo na meio inferior você poude pausar ou dar play, voltar ou adiantar e ver quantos dias terrestres ja se passaram na simulação. Obs.: A medida da trena esta em milhas. Para converter para quilômetros multiplique por 1,609 o valor em milhas.

E agora? O que fazer?

Você devera calcular a força gravitacional entre os corpos para determinadas distâncias. Como proceder?

- \_ No lado direito superior selecione os corpos desejados
- \_ Posicione os corpos nas distâncias determinadas abaixo
- \_ Selecione no canto direito central para ver a massa dos corpos
- \_ Utilize a equação da Gravitação Universal.

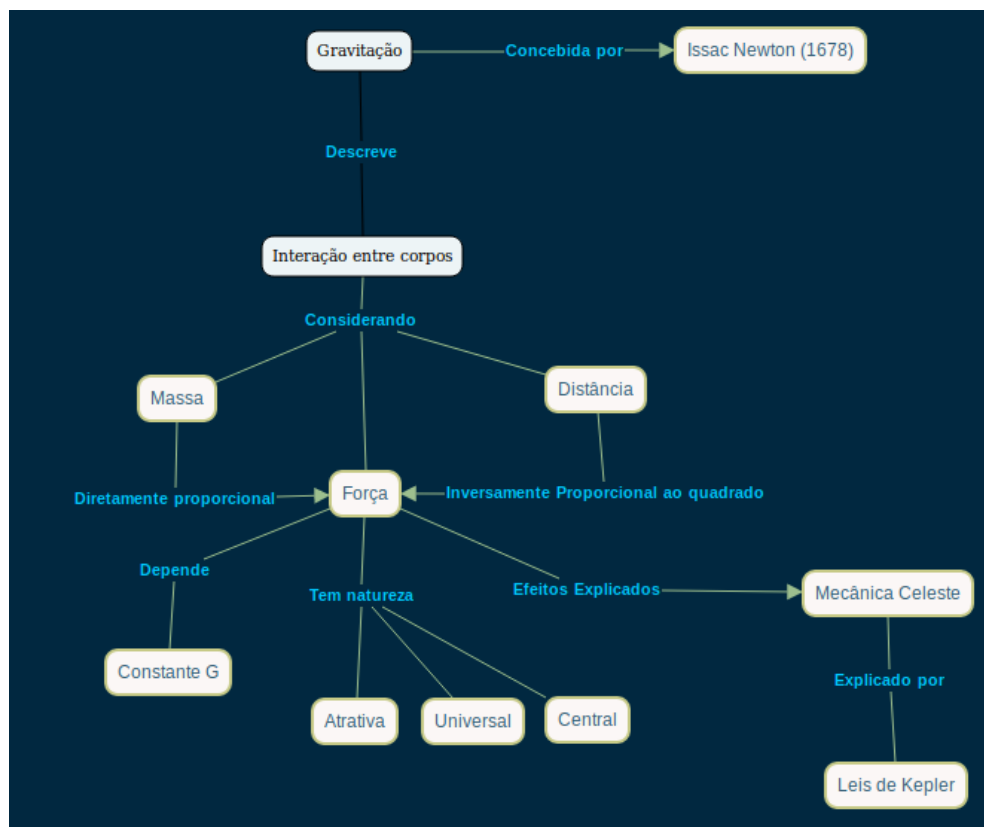
Agora preencha a tabela:

Corpos	Sol e Terra	Sol e lua	Terra e lua	Terra e satélite
M				
M				
Distância	14683573 km	143270187 km	492354 km	9010,4 km
Força gravitacional				

Em alguma das simulações acima, algum corpo saiu da orbita? Se sim, quais?

Atividade Complementar:

- Descreva o que acontece caso a gravidade seja desligada no meio da orbita de uma dos corpos?
- O que acontece com a força gravitacional caso a massa dos corpos seja aumentada e a distancia diminuida?
- O que acontece com o período de um corpo caso seja modificado a distância entre ele e outro respectivo corpo?



Fonte: <https://phet.colorado.edu/pt/contributions/view/4775>