



**ESTE MATERIAL TEM CARÁTER INFORMATIVO E EDUCATIVO**

**Se você gostou... visite nossas redes sociais**

 [facebook.com/italovector](https://facebook.com/italovector)

 [Prof.italovector](https://Prof.italovector)

**Visite também nosso site:** [italovector.com.br](https://italovector.com.br)

## **LISTA DE EXERCÍCIOS ENEM - GRAVITAÇÃO**

Noções Históricas e Leis / Leis de Kepler, Newton e Campo Gravitacional

### **01 - (ENEM/2017)**

Conhecer o movimento das marés é de suma importância para a navegação, pois permite definir com segurança quando e onde um navio pode navegar em áreas, portos ou canais. Em média, as marés oscilam entre alta e baixa num período de 12 horas e 24 minutos. No conjunto de marés altas, existem algumas que são maiores do que as demais.

A ocorrência dessas maiores marés tem como causa

- a) a rotação da Terra, que muda entre dia e noite a cada 12 horas.
- b) os ventos marítimos, pois todos os corpos celestes se movimentam juntamente.
- c) o alinhamento entre a Terra, a Lua e o Sol, pois as forças gravitacionais agem na mesma direção.
- d) o deslocamento da Terra pelo espaço, pois a atração gravitacional da Lua e a do Sol são semelhantes.
- e) a maior influência da atração gravitacional do Sol sobre a Terra, pois este tem a massa muito maior que a da Lua.

### **02 - (ENEM/2017)**

Sabe-se que a posição em que o Sol nasce ou se põe no horizonte muda de acordo com a estação do ano. Olhando-se em direção ao poente, por exemplo, para um observador no Hemisfério Sul, o Sol se põe mais à direita no inverno do que no verão.

O fenômeno descrito deve-se à combinação de dois fatores: a inclinação do eixo de rotação terrestre e a

- a) precessão do periélio terrestre.
- b) translação da Terra em torno do Sol.
- c) nutação do eixo de rotação da Terra.
- d) precessão do eixo de rotação da Terra.
- e) rotação da Terra em torno de seu próprio eixo.

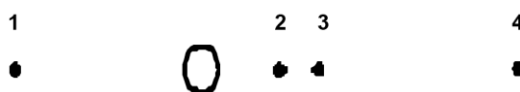
### 03 - (ENEM/2000)

A tabela abaixo resume alguns dados importantes sobre os satélites de Júpiter.

Nome	Diâmetro(km)	Distância média ao centro de Júpiter(km)	Período orbital (dias terrestres)
Io	3.642	421.800	1,8
Europa	3.138	670.900	3,6
Ganimesdes	5.262	1.070.000	7,2
Calisto	4.800	1.880.000	16,7

Ao observar os satélites de Júpiter pela primeira vez, Galileu Galilei fez diversas anotações e tirou importantes conclusões sobre a estrutura de nosso universo.

A figura abaixo reproduz uma anotação de Galileu referente a Júpiter e seus satélites.



De acordo com essa representação e com os dados da tabela, os pontos indicados por 1, 2, 3 e 4 correspondem, respectivamente, a:

- a) Io, Europa, Ganimesdes e Calisto.
- b) Ganimesdes, Io, Europa e Calisto.
- c) Europa, Calisto, Ganimesdes e Io.
- d) Calisto, Ganimesdes, Io e Europa.
- e) Calisto, Io, Europa e Ganimesdes.

### 04 - (ENEM/2009)

Na linha de uma tradição antiga, o astrônomo grego Ptolomeu (100-170 d.C.) afirmou a tese do geocentrismo, segundo a qual a Terra seria o centro do universo, sendo que o Sol, a Lua e os planetas girariam em seu redor em órbitas circulares. A teoria de Ptolomeu resolvia de modo razoável os problemas astronômicos da sua época. Vários séculos mais tarde, o clérigo e astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543), ao encontrar inexatidões na teoria de Ptolomeu, formulou a teoria do heliocentrismo, segundo a qual o Sol deveria ser considerado o centro do universo, com a Terra, a Lua e os planetas girando circularmente em torno dele. Por fim, o astrônomo e matemático alemão Johannes Kepler (1571- 1630), depois de estudar o planeta Marte por cerca de trinta anos, verificou que a sua órbita é elíptica. Esse resultado generalizou-se para os demais planetas.

A respeito dos estudiosos citados no texto, é correto afirmar que

- a) Ptolomeu apresentou as ideias mais valiosas, por serem mais antigas e tradicionais.
- b) Copérnico desenvolveu a teoria do heliocentrismo inspirado no contexto político do Rei Sol.
- c) Copérnico viveu em uma época em que a pesquisa científica era livre e amplamente incentivada pelas autoridades.
- d) Kepler estudou o planeta Marte para atender às necessidades de expansão econômica e científica da Alemanha.
- e) Kepler apresentou uma teoria científica que, graças aos métodos aplicados, pôde ser testada e generalizada.

#### 05 - (ENEM/2009)

O ônibus espacial Atlantis foi lançado ao espaço com cinco astronautas a bordo e uma câmera nova, que iria substituir uma outra danificada por um curto-circuito no telescópio Hubble. Depois de entrarem em órbita a 560 km de altura, os astronautas se aproximaram do Hubble. Dois astronautas saíram da Atlantis e se dirigiram ao telescópio.

Ao abrir a porta de acesso, um deles exclamou: “Esse telescópio tem a massa grande, mas o peso é pequeno.”



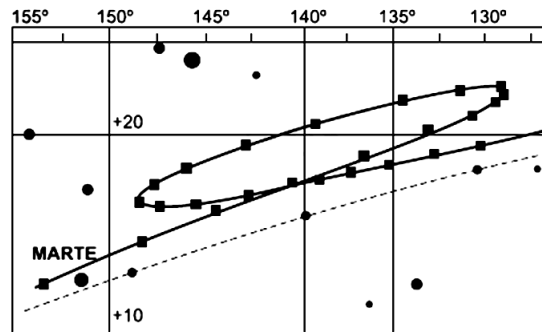
Considerando o texto e as leis de Kepler, pode-se afirmar que a frase dita pelo astronauta

- a) se justifica porque o tamanho do telescópio determina a sua massa, enquanto seu pequeno peso decorre da falta de ação da aceleração da gravidade.
- b) se justifica ao verificar que a inércia do telescópio é grande comparada à dele próprio, e que o peso do telescópio é pequeno porque a atração gravitacional criada por sua massa era pequena.
- c) não se justifica, porque a avaliação da massa e do peso de objetos em órbita tem por base as leis de Kepler, que não se aplicam a satélites artificiais.
- d) não se justifica, porque a força-peso é a força exercida pela gravidade terrestre, neste caso, sobre o telescópio e é a responsável por manter o próprio telescópio em órbita.

- e) não se justifica, pois a ação da força-peso implica a ação de uma força de reação contrária, que não existe naquele ambiente. A massa do telescópio poderia ser avaliada simplesmente pelo seu volume.

#### 06 - (ENEM/2012)

A característica que permite identificar um planeta no céu é o seu movimento relativo às estrelas fixas. Se observarmos a posição de um planeta por vários dias, verificaremos que sua posição em relação às estrelas fixas se modifica regularmente. A figura destaca o movimento de Marte observado em intervalos de 10 dias, registrado da Terra.



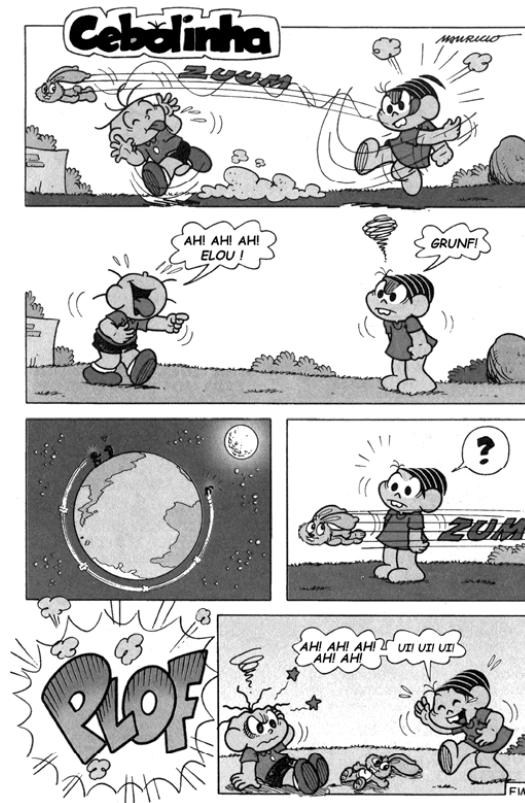
Projecto Física. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980 (adaptado).

Qual a causa da forma da trajetória do planeta Marte registrada na figura?

- A maior velocidade orbital da Terra faz com que, em certas épocas, ela ultrapasse Marte.
- A presença de outras estrelas faz com que sua trajetória seja desviada por meio da atração gravitacional.
- A órbita de Marte, em torno do Sol, possui uma forma elíptica mais acentuada que a dos demais planetas.
- A atração gravitacional entre a Terra e Marte faz com que este planeta apresente uma órbita irregular em torno do Sol.
- A proximidade de Marte com Júpiter, em algumas épocas do ano, faz com que a atração gravitacional de Júpiter interfira em seu movimento.

#### 07 - (ENEM/2014)

Um professor utiliza essa história em quadrinhos para discutir com os estudantes o movimento de satélites. Nesse sentido, pede a eles que analisem o movimento do coelho, considerando o módulo da velocidade constante.



SOUSA, M. **Cebolinha**, n. 240, jun. 2006.

Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelhinho, no terceiro quadrinho, é

- nulo.
- paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
- paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.
- perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
- perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

#### 08 - (ENEM/2015)

Observações astronômicas indicam que no centro de nossa galáxia, a Via Láctea, provavelmente exista um buraco negro cuja massa é igual a milhares de vezes a massa do Sol. Uma técnica simples para estimar a massa desse buraco negro consiste em observar algum objeto que orbite ao seu redor e medir o período de uma rotação completa,  $T$ , bem como o raio médio,  $R$ , da órbita do objeto, que supostamente se desloca, com boa aproximação, em movimento circular uniforme. Nessa situação, considere que a força resultante, devido ao movimento circular, é igual, em magnitude, à força gravitacional que o buraco negro exerce sobre o objeto.

A partir do conhecimento do período de rotação, da distância média e da constante gravitacional,  $G$ , a massa do buraco negro é

a)  $\frac{4\pi^2 R^2}{GT^2}$ .

b)  $\frac{\pi^2 R^3}{2GT^2}$ .

c)  $\frac{2\pi^2 R^3}{GT^2}$ .

d)  $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ .

e)  $\frac{\pi^2 R^5}{GT^2}$ .

**09 - (ENEM/2014)**

Dois satélites artificiais,  $S_1$  e  $S_2$ , de massas  $M$  e  $2M$ , respectivamente, estão em órbita ao redor da Terra e sujeitos ao seu campo gravitacional. Quando o satélite  $S_1$  passa por um determinado ponto do espaço, sua aceleração é de  $7,0 \text{ m/s}^2$ .

Qual será a aceleração do satélite  $S_2$ , quando ele passar pelo mesmo ponto?

a)  $3,5 \text{ m/s}^2$

b)  $7,0 \text{ m/s}^2$

c)  $9,8 \text{ m/s}^2$

d)  $14 \text{ m/s}^2$

e)  $49 \text{ m/s}^2$

**10 - (ENEM/2001)**

O texto foi extraído da peça Tróilo e Créssida de William Shakespeare, escrita, provavelmente, em 1601.

*“Os próprios céus, os planetas, e este centro  
reconhecem graus, prioridade, classe,  
constância, marcha, distância, estação, forma,  
função e regularidade, sempre iguais;  
eis porque o glorioso astro Sol*

*está em nobre eminência entronizado  
e centralizado no meio dos outros,  
e o seu olhar benfazejo corrige  
os maus aspectos dos planetas malfazejos,  
e, qual rei que comanda, ordena  
sem entraves aos bons e aos maus."*

(personagem Ulysses, Ato I, cena III).

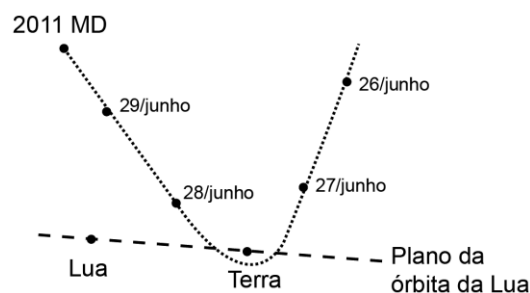
SHAKESPEARE, W. *Tróilo e Créssida*: Porto: Lello & Irmão, 1948.

A descrição feita pelo dramaturgo renascentista inglês se aproxima da teoria

- a) geocêntrica do grego Claudius Ptolomeu.
- b) da reflexão da luz do árabe Alhazen.
- c) heliocêntrica do polonês Nicolau Copérnico.
- d) da rotação terrestre do italiano Galileu Galilei.
- e) da gravitação universal do inglês Isaac Newton.

#### 11 - (ENEM/2016)

No dia 27 de junho de 2011, o asteroide 2011 MD, com cerca de 10 m de diâmetro, passou a 12 mil quilômetros do planeta Terra, uma distância menor do que a órbita de um satélite. A trajetória do asteroide é apresentada na figura.



A explicação física para a trajetória descrita é o fato de o asteroide

- a) deslocar-se em um local onde a resistência do ar é nula.
- b) deslocar-se em um ambiente onde não há interação gravitacional.
- c) sofrer a ação de uma força resultante no mesmo sentido de sua velocidade.
- d) sofrer a ação de uma força gravitacional resultante no sentido contrário ao de sua velocidade.
- e) estar sob a ação de uma força resultante cuja direção é diferente da direção de sua velocidade.

GABARITO:

1) Gab: C

2) Gab: B

3) Gab: B

4) Gab: E

5) Gab: D

6) Gab: A

7) Gab: A

8) Gab: D

9) Gab: B

10) Gab: C

11) Gab: E