

**LISTA DE QUESTÕES**  
**GRAVITAÇÃO UNIVERSAL E LEIS DE KEPLER**

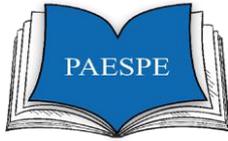


**Questão 01: ENEM**

*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 inexactidões 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.*



LISTA DE QUESTÕES  
GRAVITAÇÃO UNIVERSAL E LEIS DE KEPLER



**Questão 2: ENEM**

*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.”*

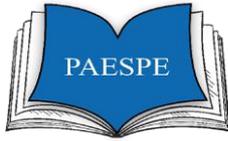


Imagem retirada da questão 25 da prova do Enem de 2009 mostra o astronauta próximo ao telescópio Hubble

*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.*



## LISTA DE QUESTÕES

### GRAVITAÇÃO UNIVERSAL E LEIS DE KEPLER



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.

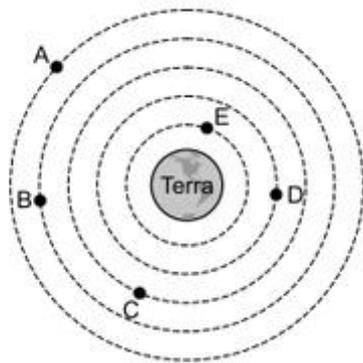
e) não se justifica, pois a ação da força-peso implica a ação de uma força de reação contrária, que não existe naquele ambiente. A massa do telescópio poderia ser avaliada simplesmente pelo seu volume.

#### Questão 03: ENEM

A Lei da Gravitação Universal, de Isaac Newton, estabelece a intensidade da força de atração entre duas massas. Ela é representada pela expressão:

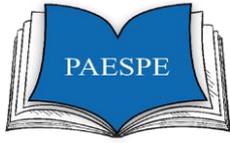
$$F = Gm_1m_2/d^2$$

onde  $m_1$  e  $m_2$  correspondem às massas dos corpos,  $d$  à distância entre eles,  $G$  à constante universal da gravitação e  $F$  à força que um corpo exerce sobre o outro. O esquema representa as trajetórias circulares de cinco satélites, de mesma massa, orbitando a Terra.



(Foto: Reprodução)

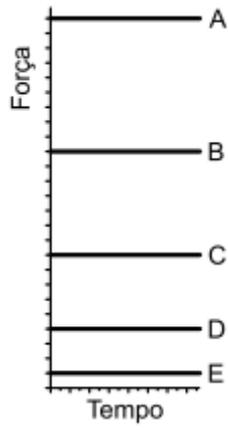
Qual gráfico expressa as intensidades das forças que a Terra exerce sobre cada satélite em função do tempo?



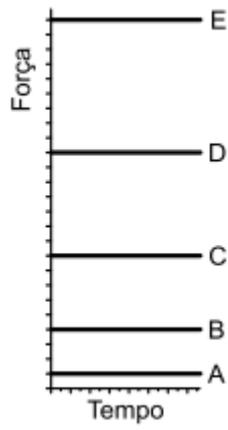
LISTA DE QUESTÕES  
GRAVITAÇÃO UNIVERSAL E LEIS DE KEPLER



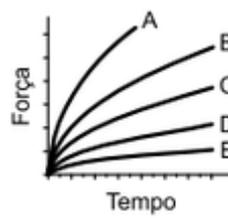
A

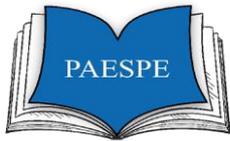


B



C

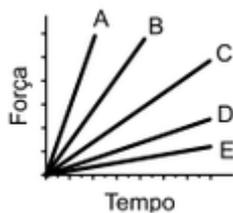




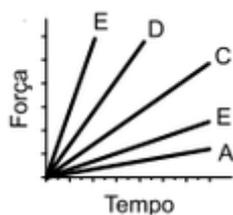
LISTA DE QUESTÕES  
GRAVITAÇÃO UNIVERSAL E LEIS DE KEPLER



D



E



**Questão 04: Fuvest**

A força gravitacional entre dois objetos no espaço de massas  $M$  e  $m$ , separados por uma distância  $r$ , é  $F$ . Caso a massa  $M$  seja dobrada e a distância entre os elementos quadruplique, podemos dizer que a nova força de interação gravitacional  $F'$  é:

- a)  $1/2 F$
- b)  $1/8 F$
- c)  $2 F$
- d)  $F$
- e)  $1/3 F$