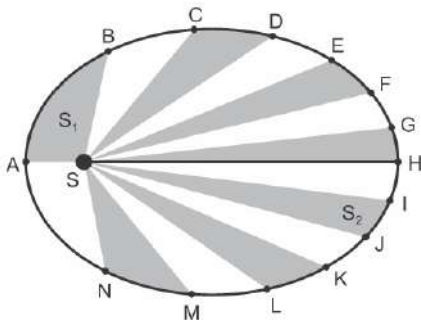


Gravitação – Leis de Kepler

F0171 - (Ufrgs) A elipse, na figura abaixo, representa a órbita de um planeta em torno de uma estrela S. Os pontos ao longo da elipse representam posições sucessivas do planeta, separadas por intervalos de tempo iguais. As regiões alternadamente coloridas representam as áreas varridas pelo ralo da trajetória nesses intervalos de tempo. Na figura, em que as dimensões dos astros e o tamanho da órbita não estão em escala, o segmento de reta \overline{SH} representa o raio focal do ponto H, de comprimento p.



Considerando que a única força atuante no sistema estrela-planeta seja a força gravitacional, são feitas as seguintes afirmações.

- I. As áreas S_1 e S_2 , varridas pelo raio da trajetória, são iguais.
- II. O período da órbita é proporcional a p^3 .
- III. As velocidades tangenciais do planeta nos pontos A e H, V_A e V_H , são tais que $V_A > V_H$.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas I e II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

F0172 - (Fgv) Em seu livro *O pequeno príncipe*, Antoine de Saint-Exupéry imaginou haver vida em certo planeta ideal. Tal planeta teria dimensões curiosas e grandezas gravitacionais inimagináveis na prática. Pesquisas

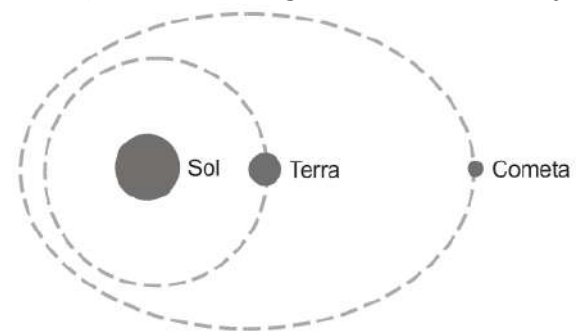
científicas, entretanto, continuam sendo realizadas e não se descarta a possibilidade de haver mais planetas no sistema solar, além dos já conhecidos.

Imagine um hipotético planeta, distante do Sol 10 vezes mais longe do que a Terra se encontra desse astro, com massa 4 vezes maior que a terrestre e raio superficial igual à metade do raio da Terra. Considere a aceleração da gravidade na superfície da Terra expressa por g .

Esse planeta completaria uma volta em torno do Sol em um tempo, expresso em anos terrestres, mais próximo de

- a) 10.
- b) 14.
- c) 17.
- d) 28.
- e) 32.

F0173 - (Ufsm) Os avanços nas técnicas observacionais têm permitido aos astrônomos rastrear um número crescente de objetos celestes que orbitam o Sol. A figura mostra, em escala arbitrária, as órbitas da Terra e de um cometa (os tamanhos dos corpos não estão em escala). Com base na figura, analise as afirmações:



I. Dada a grande diferença entre as massas do Sol e do cometa, a atração gravitacional exercida pelo cometa sobre o Sol é muito menor que a atração exercida pelo Sol sobre o cometa.

II. O módulo da velocidade do cometa é constante em todos os pontos da órbita.

III. O período de translação do cometa é maior que um ano terrestre.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
- b) apenas III.
- c) apenas I e II.
- d) apenas II e III.
- e) I, II e III.

F0174 - (Uespi) Um planeta orbita em um movimento circular uniforme de período T e raio R , com centro em uma estrela. Se o período do movimento do planeta aumentar para $8T$, por qual fator o raio da sua órbita será multiplicado?

- a) $1/4$
- b) $1/2$
- c) 2
- d) 4
- e) 8

F0175 - (Ufrgs) O ano de 2009 foi proclamado pela UNESCO o Ano Internacional da Astronomia para comemorar os 400 anos das primeiras observações astronômicas realizadas por Galileu Galilei através de telescópios e, também, para celebrar a Astronomia e suas contribuições para o conhecimento humano. O ano de 2009 também celebrou os 400 anos da formulação da Lei das Órbitas e da Lei das Áreas por Johannes Kepler. A terceira lei, conhecida como Lei dos Períodos, foi por ele formulada posteriormente.

Sobre as três leis de Kepler são feitas as seguintes afirmações

- I. A órbita de cada planeta é uma elipse com o Sol em um dos focos.
- II. O segmento de reta que une cada planeta ao Sol varre áreas iguais em tempos iguais.
- III. O quadrado do período orbital de cada planeta é diretamente proporcional ao cubo da distância média do planeta ao Sol.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III.

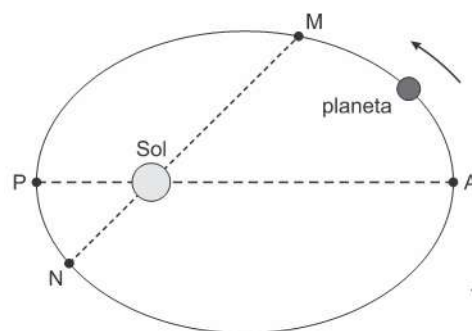
F0176 - (Unirio) Em 1973, o Pink Floyd, uma famosa banda do cenário musical, publicou seu disco "The Dark Side of the Moon", cujo título pode ser traduzido como "O Lado Escuro da Lua". Este título está relacionado ao fato de a Lua mostrar apenas uma de suas faces para nós, os seres humanos. Este fato ocorre porque

- a) os períodos de translação da Lua e da Terra em torno do Sol são iguais.
- b) o período de rotação da Lua em torno do próprio eixo é igual ao período de rotação da Terra em torno de seu eixo.
- c) o período de rotação da Lua em torno do próprio eixo é igual ao seu período de translação em torno da Terra.
- d) o período de translação da Lua em torno da Terra é igual ao período de rotação desta em relação ao seu próprio eixo.
- e) a luz do Sol não incide sobre o "lado escuro" da Lua.

F0751 - (Efomm) Um planeta possui distância ao Sol no afélio que é o dobro de sua distância ao Sol no periélio. Considere um intervalo de tempo Δt muito pequeno e assumo que o deslocamento efetuado pelo planeta durante esse pequeno intervalo de tempo é praticamente retilíneo. Dessa forma, a razão entre a velocidade média desse planeta no afélio e sua velocidade média no periélio, ambas calculadas durante o mesmo intervalo Δt , vale aproximadamente

- a) $1/2$
- b) $\sqrt{2}/2$
- c) $1/\sqrt[3]{2}$
- d) $1/\sqrt{8}$
- e) 2

F0752 - (Uefs) A figura representa a trajetória elíptica de um planeta em movimento de translação ao redor do Sol e quatro pontos sobre essa trajetória: M, P (periélio da órbita), N e A (afélio da órbita).



O módulo da velocidade escalar desse planeta

- a) sempre aumenta no trecho MPN.
- b) sempre diminui no trecho NAM.
- c) tem o mesmo valor no ponto A e no ponto P.
- d) está aumentando no ponto M e diminuindo no ponto N.
- e) é mínimo no ponto P e máximo no ponto A.

F0753 - (Udesc) Analise as proposições com relação às Leis de Kepler sobre o movimento planetário.

- I. A velocidade de um planeta é maior no periélio.
- II. Os planetas movem-se em órbitas circulares, estando o Sol no centro da órbita.
- III. O período orbital de um planeta aumenta com o raio médio de sua órbita.
- IV. Os planetas movem-se em órbitas elípticas, estando o Sol em um dos focos.
- V. A velocidade de um planeta é maior no afélio.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II, III e V são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III, IV e V são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I, III e V são verdadeiras.

F0754 - (Fgv) Johannes Kepler (1571-1630) foi um cientista dedicado ao estudo do sistema solar. Uma das suas leis enuncia que as órbitas dos planetas, em torno do Sol, são elípticas, com o Sol situado em um dos focos dessas elipses. Uma das consequências dessa lei resulta na variação

- a) do módulo da aceleração da gravidade na superfície dos planetas.
- b) da quantidade de matéria gasosa presente na atmosfera dos planetas.
- c) da duração do dia e da noite em cada planeta.
- d) da duração do ano de cada planeta.
- e) da velocidade orbital de cada planeta em torno do Sol.

F0755 - (Pucrj) Dois pequenos satélites de mesma massa descrevem órbitas circulares em torno de um planeta, tal que o raio da órbita de um é quatro vezes menor que o do outro. O satélite mais distante tem um período de 28 dias.

Qual é o período, em dias, do satélite mais próximo?

- a) 3,5
- b) 7,0
- c) 14
- d) 56
- e) 112

F0756 - (Udesc) Um satélite artificial, em uma órbita geoestacionária em torno da Terra, tem um período de órbita de 24 h. Para outro satélite artificial, cujo período de órbita em torno da Terra é de 48 h, o raio de sua órbita, sendo R_{Geo} o raio da órbita geoestacionária, é igual a:

- a) $3 \cdot R_{Geo}$
- b) $3^{\frac{1}{4}} \cdot R_{Geo}$
- c) $2 \cdot R_{Geo}$
- d) $4^{\frac{1}{3}} \cdot R_{Geo}$
- e) $4 \cdot R_{Geo}$

F0757 - (Uel) *Nas origens do estudo sobre o movimento, o filósofo grego Aristóteles (384/383-322 a.C.) dizia que tudo o que havia no mundo pertencia ao seu lugar natural. De acordo com esse modelo, a terra apresenta-se em seu lugar natural abaixo da água, a água abaixo do ar, e o ar, por sua vez, abaixo do fogo, e acima de tudo um local perfeito constituído pelo manto de estrelas, pela Lua, pelo Sol e pelos demais planetas. Dessa forma, o modelo aristotélico explicava o motivo pelo qual a chama da vela tenta escapar do pavio, para cima, a areia cai de nossas mãos ao chão, e o rio corre para o mar, que se encontra acima da terra. A mecânica aristotélica também defendia que um corpo de maior quantidade de massa cai mais rápido que um corpo de menor massa, conhecimento que foi contrariado séculos depois, principalmente pelos estudos realizados por Galileu, Kepler e Newton.*

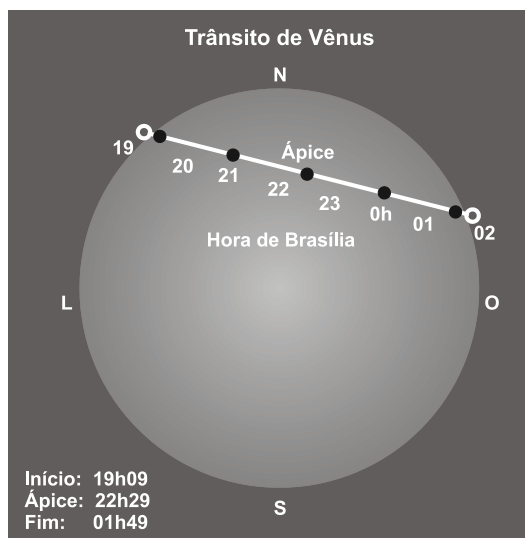
Com base no texto e nos conhecimentos sobre cosmogonia, é correto afirmar que a concepção aristotélica apresenta um universo

- a) acêntrico.
- b) finito.
- c) infinito.
- d) heliocêntrico.
- e) policêntrico.

F0758 - (Ita) Considere dois satélites artificiais S e T em torno da Terra. S descreve uma órbita elíptica com semieixo maior a , e T, uma órbita circular de raio a , com os respectivos vetores posição \vec{r}_S e \vec{r}_T com origem no centro da Terra. É correto afirmar que

- a) para o mesmo intervalo de tempo, a área varrida por \vec{r}_S é igual à varrida por \vec{r}_T .
- b) para o mesmo intervalo de tempo, a área varrida por \vec{r}_S é maior que a varrida por \vec{r}_T .
- c) o período de translação de S é igual ao de T.
- d) o período de translação de S é maior que o de T.
- e) se S e T têm a mesma massa, então a energia mecânica de S é maior que a de T.

F0759 - (Unesp) No dia 5 de junho de 2012, pôde-se observar, de determinadas regiões da Terra, o fenômeno celeste chamado trânsito de Vênus, cuja próxima ocorrência se dará em 2117.



(www.apolo11.com. Adaptad

Tal fenômeno só é possível porque as órbitas de Vênus e da Terra, em torno do Sol, são aproximadamente coplanares, e porque o raio médio da órbita de Vênus é menor que o da Terra.

Portanto, quando comparado com a Terra, Vênus tem

- o mesmo período de rotação em torno do Sol.
- menor período de rotação em torno do Sol.
- menor velocidade angular média na rotação em torno do Sol.
- menor velocidade escalar média na rotação em torno do Sol.
- menor frequência de rotação em torno do Sol.

F0760 - (Ifsp) Muitos ainda acreditam que como a órbita da Terra em torno do Sol é uma elipse e o Sol não está no centro dessa elipse, as estações do ano ocorrem porque a Terra ora fica mais próxima do Sol, ora mais afastada. Se isso fosse verdade, como se explica o fato de o Natal ocorrer numa época fria (até nevar) nos países do hemisfério norte e no Brasil ocorrer numa época de muito calor? Será que metade da Terra está mais próxima do Sol e a outra metade está mais afastada? Isso não faz sentido. A existência das estações do ano é mais bem explicada

- pelo fato de o eixo imaginário de rotação da Terra ser perpendicular ao plano de sua órbita ao redor do Sol.
- pelo fato de em certas épocas do ano a velocidade de translação da Terra ao redor do Sol ser maior do que em outras épocas.
- pela inclinação do eixo imaginário de rotação da Terra em relação ao plano de sua órbita ao redor do Sol.

d) pela velocidade de rotação da Terra em relação ao seu eixo imaginário não ser constante.

e) pela presença da Lua em órbita ao redor da Terra, exercendo influência no período de translação da Terra ao redor do Sol.

F0761 - (Epcar) A tabela a seguir resume alguns dados sobre dois satélites de Júpiter.

| Nome | Diâmetro aproximado (km) | Raio médio da órbita em relação ao centro de Júpiter (km) |
|--------|--------------------------|---|
| Io | $3,64 \cdot 10^3$ | $4,20 \cdot 10^5$ |
| Europa | $3,14 \cdot 10^3$ | $6,72 \cdot 10^5$ |

Sabendo-se que o período orbital de Io é de aproximadamente 1,8 dia terrestre, pode-se afirmar que o período orbital de Europa expresso em dia(s) terrestre(s), é um valor mais próximo de

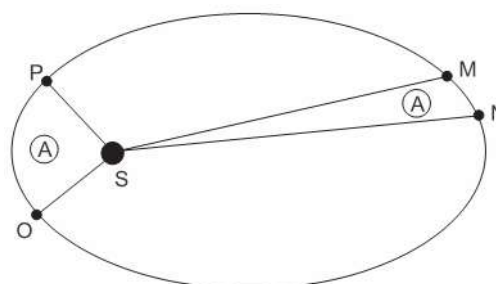
- 0,90
- 1,50
- 3,60
- 7,20

F0762 - (Ufrgs) Considere o raio médio da órbita de Júpiter em torno do Sol igual a 5 vezes o raio médio da órbita da Terra.

Segundo a 3ª Lei de Kepler, o período de revolução de Júpiter em torno do Sol é de aproximadamente

- 5 anos.
- 11 anos.
- 25 anos.
- 110 anos.
- 125 anos.

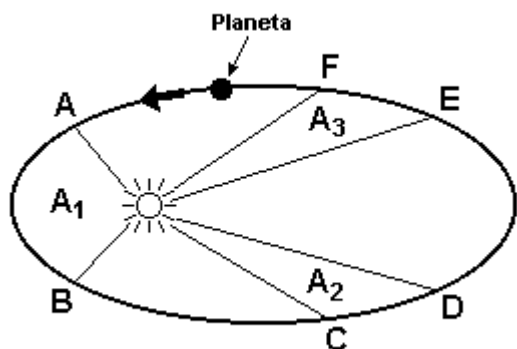
F0763 - (Unesp) A órbita de um planeta é elíptica e o Sol ocupa um de seus focos, como ilustrado na figura (fora de escala). As regiões limitadas pelos contornos OPS e MNS têm áreas iguais a A.



Se t_{OP} e t_{MN} são os intervalos de tempo gastos para o planeta percorrer os trechos OP e MN, respectivamente, com velocidades médias v_{OP} e v_{MN} , pode-se afirmar que

- a) $t_{OP} > t_{MN}$ e $v_{OP} < v_{MN}$.
- b) $t_{OP} = t_{MN}$ e $v_{OP} > v_{MN}$.
- c) $t_{OP} = t_{MN}$ e $v_{OP} < v_{MN}$.
- d) $t_{OP} > t_{MN}$ e $v_{OP} > v_{MN}$.
- e) $t_{OP} < t_{MN}$ e $v_{OP} < v_{MN}$.

F0764 - (Uerj) A figura ilustra o movimento de um planeta em torno do sol.



Se os tempos gastos para o planeta se deslocar de A para B, de C para D e de E para F são iguais, então as áreas A_1 , A_2 , e A_3 - apresentam a seguinte relação:

- a) $A_1 = A_2 = A_3$
- b) $A_1 > A_2 = A_3$
- c) $A_1 < A_2 < A_3$
- d) $A_1 > A_2 > A_3$

F0765 - (Uemg) O ano de 2009 foi o Ano Internacional da Astronomia. A 400 anos atrás, Galileu apontou um telescópio para o céu, e mudou a nossa maneira de ver o mundo, de ver o universo e de vermos a nós mesmos. As questões, a seguir, nos colocam diante de constatações e nos lembram que somos, apenas, uma parte de algo muito maior: *o cosmo*.

Em seu movimento em torno do Sol, o nosso planeta obedece às leis de Kepler. A tabela a seguir mostra, em ordem alfabética, os 4 planetas mais próximos do Sol:

| Planeta | Distância média do planeta ao Sol(km) |
|----------|---------------------------------------|
| Marte | $227,8 \times 10^6$ |
| Mercúrio | $57,8 \times 10^6$ |
| Terra | $149,5 \times 10^6$ |
| Vênus | $108,2 \times 10^6$ |

Baseando-se na tabela apresentada acima, só é CORRETO concluir que

- a) Vênus leva mais tempo para dar uma volta completa em torno do Sol do que a Terra.
- b) a ordem crescente de afastamento desses planetas em relação ao Sol é: Marte, Terra, Vênus e Mercúrio.
- c) Marte é o planeta que demora menos tempo para dar uma volta completa em torno de Sol.
- d) Mercúrio leva menos de um ano para dar uma volta completa em torno do Sol.

notas