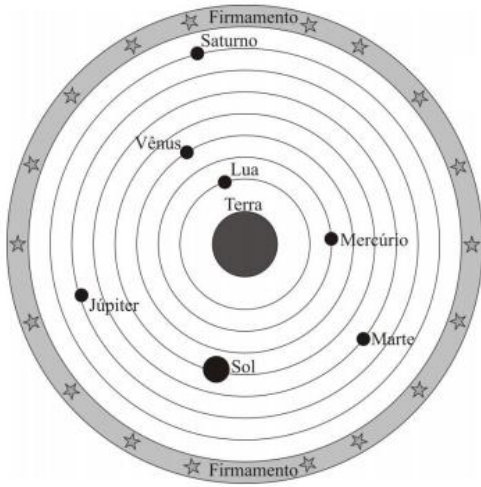


Astronomia – 9º ano (E.F.II)

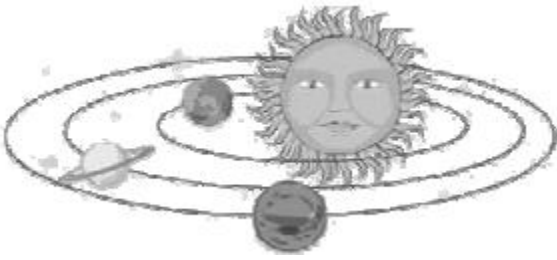
Para ajudar nos exercícios a seguir, assistir os vídeos:
Poeira das estrelas, episódios 2 e 3.

1) Observe a figura a seguir.



Ela representa um modelo de universo. Qual é o nome desse modelo de universo? Por quem ele foi proposto pela primeira vez? Quais eram os seus grandes defensores e por que?

2) Observe a imagem a seguir, nela está representado um modelo de universo. Qual é o nome desse modelo? Foi proposto por quem? Esse modelo foi aceito por todos os segmentos da sociedade da época?



3) "O matemático e astrônomo Ptolomeu (78-161 d.C.) defendeu a teoria de que os planetas, o Sol e as estrelas se moviam em círculos centrados na Terra. Esta ideia era já conhecida pelos gregos (Aristóteles) e era como um artigo de fé para os católicos. Já o padre e astrônomo Copérnico (1473-1543) foi o primeiro a contestar esta teoria: afinal o Sol está em repouso, os planetas e a Terra giram em torno dele, sendo cobertos por uma esfera de estrelas."

Descreva os dois modelos de universo descritos acima cite as principais diferenças entre eles. e

4) "Eu medi os céus, agora estou medindo as sombras. A mente rumo ao céu, o corpo descansa na terra". Com esta inscrição, Johannes Kepler encerra sua passagem pela vida, escrevendo seu próprio epitáfio. Kepler, juntamente com outros grandes nomes, foi responsável por grandes avanços no que se refere à mecânica celeste.

No que se refere à história e à ciência por trás da mecânica celeste, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

a) O astrônomo Cláudio Ptolomeu defendia o sistema geocêntrico, com a Terra no centro do sistema planetário. Já Nicolau Copérnico defendia o sistema heliocêntrico, com o Sol no centro do sistema planetário. Tycho Brahe elaborou um sistema no qual os planetas giravam em torno do Sol e o Sol girava em torno da Terra.

www.professorpanosso.com.br

b) Galileu Galilei foi acusado de herege, processado pela Igreja Católica e julgado em um tribunal por afirmar e defender que a Terra era fixa e centralizada no sistema planetário.

c) Kepler resolveu o problema das órbitas dos planetas quando percebeu que elas eram elípticas, e isso só foi possível quando ele parou de confiar nas observações feitas por Tycho Brahe.

d) O movimento de translação de um planeta não é uniforme; ele é acelerado entre o periélio e o afélio, e retardado do afélio para o periélio.

5) 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.

6)

"(...) Depois de longas investigações, convenci-me por fim de que o Sol é uma estrela fixa rodeada de planetas que giram em volta dela e de que ela é o centro e a chama. Que, além dos planetas principais, há outros de segunda ordem que circulam primeiro como satélites em redor dos planetas principais e com estes em redor do Sol. (...) Não duvido de que os matemáticos sejam da minha opinião, se quiserem dar-se ao trabalho de tomar conhecimento, não superficialmente mas duma maneira aprofundada, das demonstrações que darei nesta obra. Se alguns homens ligeiros e ignorantes quiserem cometer contra mim o abuso de invocar alguns passos da Escritura (sagrada), a que torçam o sentido, desprezarei os seus ataques: as verdades matemáticas não devem ser julgadas senão por matemáticos." (COPÉRNICO, Nicolau. *De revolutionibus orbium coelestium*.)

"Aqueles que se entregam à prática sem ciência são como o navegador que embarca em um navio sem leme nem bússola. Sempre a prática deve fundamentar-se em boa teoria. Antes de fazer de um caso uma regra geral, experimente-o duas ou três vezes e verifique se as experiências produzem os mesmos efeitos. Nenhuma investigação humana pode se considerar verdadeira ciência se não passa por demonstrações matemáticas." (DA VINCI, Leonardo. *Cartas*.)

O aspecto a ser ressaltado em ambos os textos para exemplificar o racionalismo moderno é:

a) a fé como guia das descobertas.

b) o senso crítico para se chegar a Deus.

c) a limitação da Ciência pelos princípios bíblicos.

d) a importância da experiência e da observação.

e) o princípio da autoridade e da tradição

panosso



Astronomia – 9º ano (E.F.II)

7) Leia o trecho a seguir: *É em função da astronomia que se elabora (...) a nova física; mais precisamente: em função dos problemas postos pela astronomia copernicana, e, especialmente, da necessidade de responder aos argumentos físicos apresentados por Aristóteles e por Ptolomeu contra a possibilidade do movimento da Terra.* (KOYRÉ, Alexandre. *Estudos Galilaicos*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 205.)

O historiador do pensamento científico, Alexandre Koyré, destaca que a “nova física”, que foi erigida sobretudo por Galileu e, depois, Newton, desenvolveu-se a partir das discussões em torno dos fenômenos astronômicos, sobretudo a respeito do movimento da Terra. Copérnico, Galileu e outros questionavam a física aristotélica e ptolomaica porque essa afirmava, entre outras coisas:

- que as teses sobre a imobilidade da Terra não tinham valor porque foram concebidas por pessoas ignorantes.
- que o telescópio usado por Aristóteles não era preciso o suficiente para a observação astronômica.
- que as investigações de Aristóteles não puderam ser compreendidas, haja vista que seus livros foram alterados pelos árabes.
- que Aristóteles não poderia compreender bem os fenômenos naturais, pois viveu na época errada.
- que o cosmos estava organizado em esferas celestes e que a Terra era imóvel.

8) [...] ao pensar comigo mesmo, como aqueles que afirmam ser confirmada pelo julgamento de muitos séculos, a opinião de que a terra está imóvel no meio do céu e aí está colocada servindo-lhe de centro, haviam de considerar uma cantilena absurda defender eu, pelo contrário, que é a terra que se move; hesitei comigo durante muito tempo se havia de dar lume a meus comentários escritos para a demonstração desse movimento. (COPÉRNICO, Nicolau. *As Revoluções dos Orbes Celestes*. p. 5.) O texto se refere à seguinte teoria:

- Androcentrismo.
- Antropocentrismo.
- Geocentrismo.
- Heliocentrismo.
- Teocentrismo.

9) Eu, Galileu, florentino, de setenta anos de idade, intimado pessoalmente à presença deste tribunal e ajoelhado diante de vós, juro que sempre acreditei em tudo quanto é defendido, pregado e ensinado pela Santa Igreja Católica e Apostólica. Mas, considerando que [...] escrevi e imprimi um livro no qual discuto a nova doutrina, já condenada e aduzo argumentos de grande força em seu favor, sem apresentar nenhuma solução para eles, fui pelo Santo Ofício acusado de heresia, isto é, de haver sustentado e acreditado que o Sol está no centro do mundo e imóvel, e que a Terra não está no centro, mas se move; com sinceridade e fé verdadeira, abjuro, amaldiçoo e detesto os citados erros e heresias contrários à Santa Igreja, e juro que no futuro, nunca mais direi nem afirmarei, verbalmente nem por escrito, nada que proporcione motivo para tal suspeita a meu respeito. (AMORIM, Maria de Fátima. *Filosofia. Ensino Médio*. v. 2. Belo Horizonte: Educacional, 2013.) As ideias que Galileu renega na sua confissão se referem a princípios do:

- antropocentrismo.
- geocentrismo.
- heliocentrismo.
- método científico.
- teocentrismo.

10) Adotando o Sol como referencial, aponte a alternativa que condiz com a 1ª Lei de Kepler da Gravitação Universal.

- As órbitas planetárias são curva quaisquer, desde que fechadas.

- As órbitas planetárias são espiraladas.
- As órbitas planetárias não podem ser circulares.
- As órbitas planetárias são elípticas, com o Sol ocupando o centro da elipse.
- As órbitas planetárias são elípticas, com o Sol ocupando um dos focos da elipse.

11) O astrônomo alemão J. Kepler (1571-1630), adepto do sistema heliocêntrico, desenvolveu um trabalho de grande vulto, aperfeiçoando as ideias de Copérnico. Em consequência, ele conseguiu estabelecer três leis sobre o movimento dos planetas, que permitiram um grande avanço no estudo da astronomia. Um estudante ao ter tomado conhecimento das leis de Kepler concluiu, segundo as proposições a seguir, que:

I. Para a primeira lei de Kepler (lei das órbitas), o verão ocorre quando a Terra está mais próxima do Sol, e o inverno, quando ela está mais afastada.

II. Para a segunda lei de Kepler (lei das áreas), a velocidade de um planeta X, em sua órbita, diminui à medida que ele se afasta do Sol.

III. Para a terceira lei de Kepler (lei dos períodos), o período de rotação de um planeta em torno de seu eixo, é tanto maior quanto maior for seu período de revolução.

Com base na análise feita, assinale a alternativa correta:

- apenas as proposições II e III são verdadeiras
- apenas as proposições I e II são verdadeiras
- apenas a proposição II é verdadeira
- apenas a proposição I é verdadeira
- todas as proposições são verdadeiras

12) Sobre as leis de Kepler, assinale a(s) proposição(ões) para o sistema solar e dê a soma das alternativas verdadeiras:

(01) O valor da velocidade de revolução da Terra em torno do Sol, quando sua trajetória está mais próxima do Sol, é maior do que quando está mais afastada dele.

(02) Os planetas mais afastados do Sol têm um período de revolução em torno dele maior que os mais próximos.

(04) Os planetas de maior massa levam mais tempo para dar uma volta em torno do Sol, devido à sua inércia.

(08) O Sol está situado em um dos focos da órbita elíptica de um dado planeta.

(16) Quanto maior for o período de rotação de um dado planeta, maior será o seu período de revolução em torno do Sol.

(32) No caso especial da Terra, a órbita é exatamente uma circunferência.

13) As afirmações seguintes referem-se à terceira lei de Kepler, a lei dos períodos.

I – A lei dos períodos mostra que, quanto mais próximo do Sol estiver um planeta, maior será seu tempo de revolução ao redor da estrela.

II – A lei dos períodos diz que a razão entre o cubo do período de revolução dos planetas e o quadrado do raio médio das órbitas é constante.

III – A lei dos períodos diz que a razão entre o quadrado do período de revolução dos planetas e o do raio médio das órbitas é constante.

Está correto o que se afirma em:

- I e II
- I
- II
- III
- II e III

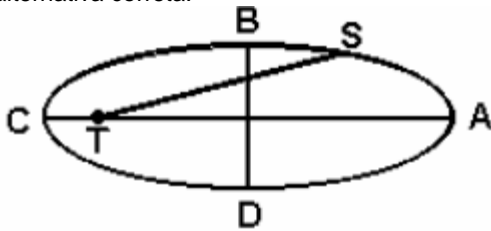
14) Sabe-se que Vênus está bem mais perto do Sol que a Terra. Comparados com a Terra, o período de revolução de Vênus em torno do Sol é..... e sua velocidade orbital é..... As lacunas são corretamente preenchidas, respectivamente, por:

- menor; menor

Astronomia – 9º ano (E.F.II)

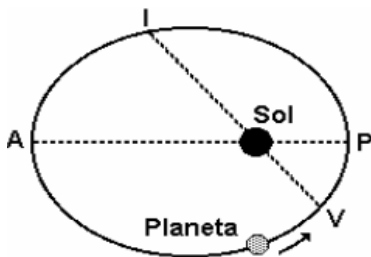
- b) menor; igual
- c) maior; menor
- d) maior; maior
- e) menor; maior

15) Um satélite artificial S descreve uma órbita elíptica em torno da Terra, sendo que a Terra está no foco, conforme a figura adiante. Indique a alternativa correta:



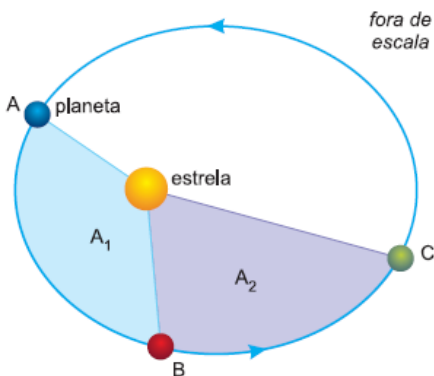
- a) A velocidade do satélite é sempre constante.
- b) A velocidade do satélite cresce à medida que o satélite caminha ao longo da curva ABC.
- c) A velocidade do ponto B é máxima.
- d) A velocidade do ponto D é mínima.
- e) A velocidade tangencial do satélite é sempre nula.

16) A figura a seguir representa exageradamente a trajetória de um planeta em torno do Sol. O sentido do percurso é indicado pela seta. O ponto V marca o início do verão no hemisfério sul e o ponto I marca o início do inverno. O ponto P indica a maior aproximação do planeta ao Sol, o ponto A marca o maior afastamento. Os pontos V, I e o Sol são colineares, bem como os pontos P, A e o Sol.



Em que ponto da trajetória a velocidade do planeta é máxima? Em que ponto essa velocidade é mínima? Justifique sua resposta.

17) Num determinado sistema planetário, um planeta descreve um movimento de translação ao redor de uma estrela, segundo a trajetória e o sentido representados na figura.

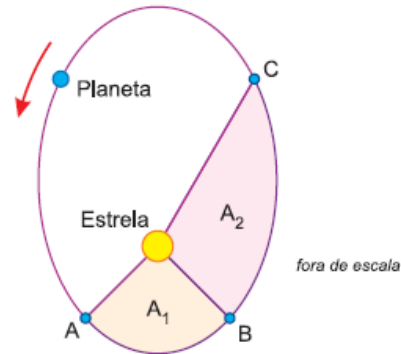


Sabe-se que o deslocamento entre os pontos A e B ocorre em quatro meses terrestres e que as áreas A_1 e A_2 são iguais. Considerando-se válidas as leis de Kepler para o movimento planetário e sabendo-se que o período de translação do planeta ao redor de sua estrela é igual a 20 meses terrestres, o intervalo de

tempo para que ele percorra o trecho CA, em meses terrestres, é igual a

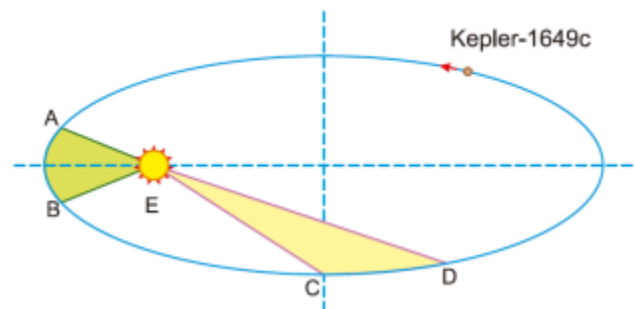
- a) 10
- b) 11
- c) 12
- d) 13
- e) 14

18) A figura representa a órbita elíptica de determinado planeta em torno de sua estrela. O período de translação desse planeta é $T = 16$ meses e o intervalo de tempo necessário para que ele percorra o arco AB é 4 meses.



Considerando-se que as áreas A_1 e A_2 sejam iguais, qual o intervalo de tempo necessário para que o planeta percorra o arco CA?

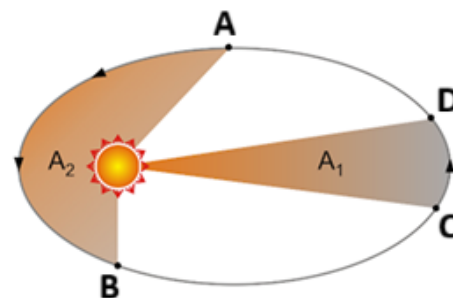
19) A figura a seguir ilustra a órbita elíptica do exoplaneta Kepler-1649c em torno de sua estrela anã vermelha E. Sabe-se que o exoplaneta leva um intervalo de tempo T para percorrer o trecho entre os pontos A e B.



Se a área da região AEB é igual a 50% da área da região CED, então o tempo, durante a translação, entre os pontos C e D é igual a:

- a) 4T
- b) 2T
- c) T
- d) 0,50T
- e) 0,25T

20) A figura representa a órbita de um planeta em torno de sua estrela, que leva cerca de 36 meses para ser completada. A área A_1 é varrida em 2 meses e a área A_2 equivale a 5 vezes A_1 . A trajetória DA, leva 10 meses para ser percorrida. Quanto tempo o planeta leva para percorrer a trajetória BC e DB?



panosso

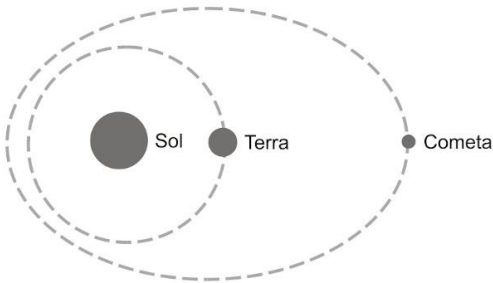
Astronomia – 9º ano (E.F.II)

21) Imagine que um pequeno planeta Z tenha sido descoberto em nosso sistema solar. Determine o valor aproximado do período de translação de Z, em anos terrestres, sabendo que o raio médio de sua órbita corresponde a 8 unidades astronômicas.

22) Determine por meio da lei dos períodos proposta por Kepler o período de revolução de um planeta que está a 9 UA do Sol.
Dado: UA: unidade astronômica.

- a) 30 anos
- b) 25 anos
- c) 17 anos
- d) 27 anos
- e) 12 anos

23) 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).



Sabe-se que o raio médio da órbita do planeta é 4 vezes maior que o da Terra, qual o período de translação desse planeta, considerando que a Terra leva 1 ano para completar sua translação?

24) Grande parte dos satélites de comunicação estão localizados em órbitas circulares que estão no mesmo plano do Equador terrestre. Geralmente esses satélites são geoestacionários, isto é, possuem período orbital igual ao período de rotação da Terra, 24 horas. Considerando-se que a órbita de um satélite geoestacionário possui raio de 42 000 km, um satélite em órbita circular no plano do equador terrestre, com raio de 10 500 km, tem período orbital de

- a) 1h
- b) 2h
- c) 3h
- d) 4h
- e) 8h

25) Certo planeta A, que orbita em torno de uma estrela, tem período orbital de 1 ano. Se um planeta B, tem raio orbital 3 vezes maior, qual será o tempo necessário para que esse planeta complete uma volta em torno da estrela.

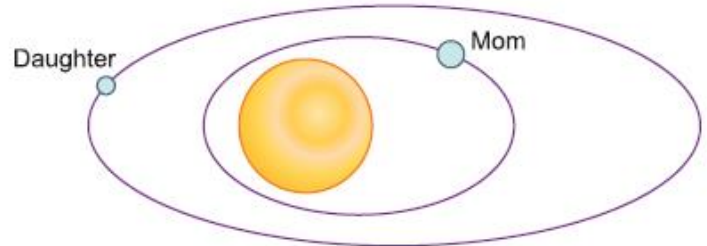
- a) 1,5 anos
- b) 2,5 anos
- c) 8,0 anos
- d) 3,5 anos
- e) 5,2 anos

26) 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

- a) 5 anos
- b) 11 anos
- c) 25 anos

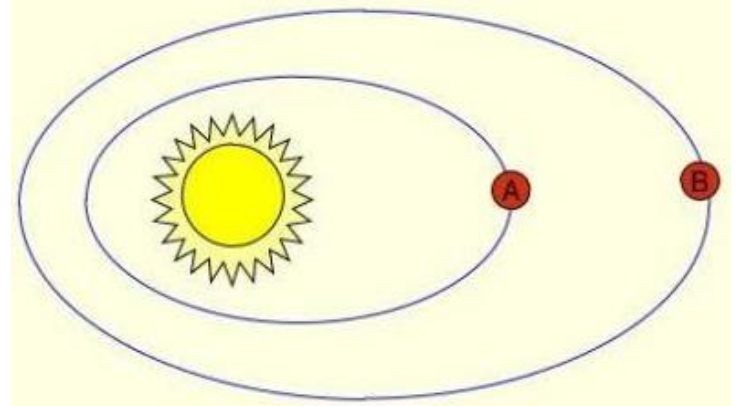
- d) 110 anos
- e) 125 anos

27) A mãe de Jéssica sempre descrevia para a filha um sistema planetário que via em seus sonhos, o qual batizou de sistema Socasa. Tal sistema era composto por uma estrela central e dois planetas que orbitavam a estrela: um mais maciço, chamado Mom, e um menos maciço, chamado Daughter, conforme se demonstra na imagem a seguir.



Sabendo-se que o período de translação de Mom é de 3 meses determine o período de translação de Daughter, considerando que o raio da de Daughter é 4 vezes maior do que o de Mom.

28) Dois planetas, A e B, orbitam uma estrela. O planeta A orbita essa estrela a uma distância de $2R$, enquanto o planeta B a uma distância de $5R$. Sabe-se que o período de translação do planeta A é de 4 anos. Determine o período de translação do planeta B.



29) Por meio da Lei dos Períodos, de Kepler, determine qual é o período de revolução aproximado de um planeta, em anos terrestres, a uma distância de 20 unidades astronômicas do Sol.

- a) 41
- b) 53
- c) 62
- d) 75
- e) 89

30) Há diversos satélites na órbita terrestre. Supondo que o satélite S_1 tenha raio orbital de 60 mil km e período orbital igual ao período de rotação da Terra (24 horas), qual será o período orbital aproximado do satélite S_2 com raio orbital de 20 mil km?

- a) 3,29 horas
- b) 4,62 horas
- c) 5,78 horas
- d) 6,91 horas
- e) 7,34 horas

31) Um astrônomo descobriu um novo planeta no Sistema Solar e o nomeou de Planeta X. Durante suas observações, ele descobriu que o período de revolução desse planeta correspondia

panosso

Astronomia – 9º ano (E.F.II)

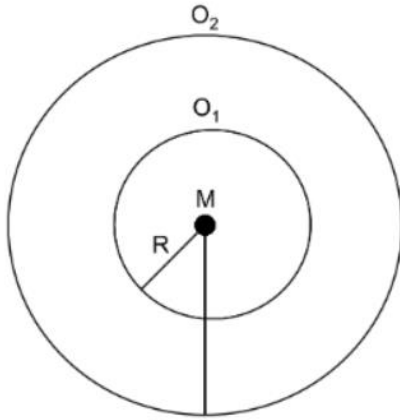
a 10 anos terrestres. Sabendo isso, calcule o raio médio aproximado da órbita desse planeta.

- a) 2,3 ua
- b) 4,6 ua
- c) 9,2 ua
- d) 413,8 ua
- e) 18,4 ua

32) Em sua obra Harmonices Mundi Libri V (A Harmonia dos Mundos em 5 volumes, 1616), Kepler apresentou sua “terceira lei”, na qual estabelece que o tempo de revolução de um planeta ao redor do Sol é proporcional a $R^{3/2}$, em que R é o raio médio da órbita do planeta. Sabendo que o raio médio da órbita de Netuno em torno do Sol é aproximadamente 30 vezes o raio médio da órbita da Terra, o intervalo de tempo em que o planeta Netuno completa uma volta ao redor do Sol é, aproximadamente,

- a) 160 anos terrestres.
- b) 10 anos terrestres.
- c) 50 anos terrestres.
- d) 90 anos terrestres.
- e) 270 anos terrestres.

33) Observe a figura abaixo.



A figura acima mostra as órbitas, O_1 e O_2 , de dois satélites, respectivamente, S_1 e S_2 . Considere que os satélites estão orbitando um planeta de massa M , no mesmo sentido, em círculos coplanares. Seus períodos de revolução são, respectivamente, $T_1 = T_2 = 8T$. Sabendo que o raio da Órbita O_1 é R , calcule o raio da Órbita de O_2 .

Gabarito:

- 4) a; 5) e; 6) d; 7) e; 8) d; 9) c; 10) e; 11) c; 12) 1, 2 e 8; 13) d; 14) e; 15) b; 16) no ponto P (periélio) a velocidade do planeta é máxima, enquanto no ponto A (afélio) a velocidade é mínima; 17) c; 18) 8 meses; 19) b; 20) 14 meses e 20 meses; 21) $16\sqrt{2}$ anos; 22) d; 23) 8 anos; 24) c; 25) e; 26) b; 27) 24 meses; 28) 15,2 anos; 29) e; 30) b; 31) b; 32) a; 33) $4R$.

panosso