

Lista de exercícios 10

1. Discorra sobre o Modelo heliocêntrico e o modelo geocêntrico.
2. Enuncie as Leis de Kepler.
3. **(UFSC/2012)** "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)**.
 01. 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.
 02. 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.
 04. 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.
 08. 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.
 16. A teoria da gravitação universal, de Newton, é válida para situações nas quais as velocidades envolvidas sejam muito grandes (próximas à velocidade da luz) e o movimento não ocorra em campos gravitacionais muito intensos.
4. **(UNIR RO/2010)** Em 1609, Galileu Galilei, pela primeira vez na história, apontou um telescópio para o céu. Em comemoração aos quatrocentos anos desse feito, o ano de 2009 foi considerado, pela ONU, o Ano Internacional da Astronomia. Dentre suas importantes observações astronômicas, Galileu descobriu que o planeta Júpiter tem satélites. Qual a importância histórica dessa descoberta?
 - a) Existem corpos celestes que não orbitam a Terra, o que implica que a Terra poderia não ser o centro do Universo.
 - b) Comprovou a veracidade da Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton.
 - c) Permitiu a Johannes Kepler formular suas leis da mecânica celeste.
 - d) Existem corpos esféricos maiores que o Planeta Terra, o que implica que a Terra não é o único corpo sólido do Universo.
 - e) Mostrou que as Leis de Newton são válidas também para a interação gravitacional.
5. **(UEG GO/2011)** A força gravitacional desempenha um papel fundamental na estabilidade dos organismos vivos. Dentro de uma espaçonave em órbita os tripulantes experimentam uma aparente perda de peso, situação denominada de estado de imponderabilidade. No caso de um astronauta em um ambiente onde a gravidade é praticamente nula, é **CORRETO** afirmar:
 - a) o cérebro será menos irrigado por correntes sanguíneas.
 - b) a pressão para baixo, sobre a coluna vertical, torna-se maior.
 - c) o seu coração bombeia mais facilmente sangue para todas as regiões do seu corpo.
 - d) a quantidade de movimento linear do fluido sanguíneo passa a ser uma função da densidade do sangue.
6. **(Fgv 2005)** Observe o gabarito com a resolução de uma cruzadinha temática em uma revista de passatempo.

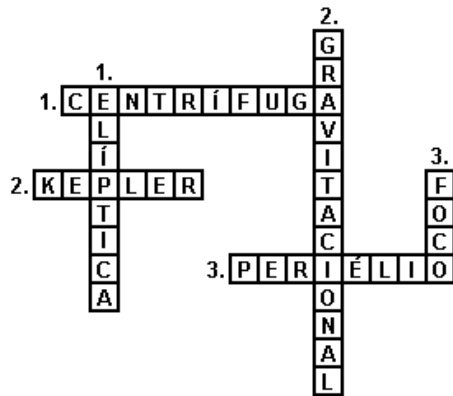
HORIZONTALS

 1. Força presente na trajetória circular.
 2. Astrônomo alemão adepto ao heliocentrismo.
 3. Ponto mais próximo ao Sol no movimento de translação da Terra.

VERTICAIS

 1. Órbita que um planeta descreve em torno do Sol.

2. Atração do Sol sobre os planetas.
3. Lugar geométrico ocupado pelo Sol na trajetória planetária.



Um leitor, indignado com o "furo" na elaboração e revisão da cruzadinha, em uma carta aos editores, destacou, baseando-se nas leis da Mecânica Clássica, a ocorrência de erro

- a) na vertical 2, apenas.
- b) na horizontal 1, apenas.
- c) nas verticais 1 e 2, apenas.
- d) nas horizontais 1 e 3, apenas.
- e) na horizontal 3 e na vertical 3, apenas.

7. Considere um planeta hipotético gravitando em órbita circular em torno do Sol. Admita que o raio da órbita desse planeta seja o quádruplo do raio da órbita da Terra. Nessas condições, qual o período de translação do citado planeta, expresso em anos terrestres?

8. (UDESC/2008) O raio da órbita do Urano em torno do Sol é $2,90 \times 10^{12}$. Considerando o raio de órbita da Terra $1,50 \times 10^{11}$, o período de revolução do Urano em torno do Sol, expresso em anos terrestres, é de:

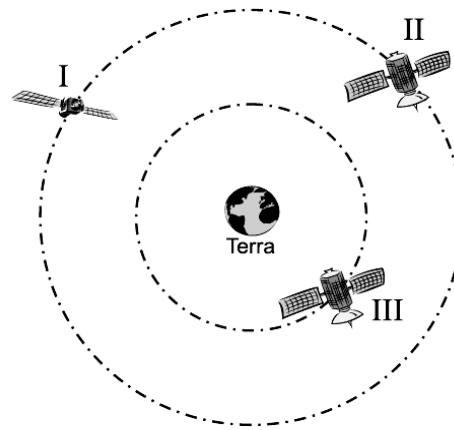
- a) 85,0 anos.
- b) 1,93 anos.
- c) 19,3 anos.
- d) 1,50 anos.
- e) 150 anos.

9. (UFMG/2007) Três satélites – I, II e III – movem-se em órbitas circulares ao redor da Terra.

O satélite I tem massa m e os satélites II e III têm, cada um, massa $2m$.

Os satélites I e II estão em uma mesma órbita de raio r e o raio da órbita do satélite III é $\frac{r}{2}$.

Nesta figura (fora de escala), está representada a posição de cada um desses três satélites:



Sejam F_I , F_{II} e F_{III} os módulos das forças gravitacionais da Terra sobre, respectivamente, os satélites I, II e III. Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que

- a) $F_I = F_{II} < F_{III}$.
- b) $F_I = F_{II} > F_{III}$.
- c) $F_I < F_{II} < F_{III}$.
- d) $F_I < F_{II} = F_{III}$.

10. Sejam $M = 6,0 \cdot 10^{24}$ kg e $R = 6,4 \cdot 10^6$ m a massa e o raio da Terra. Uma pequena esfera de massa 10 kg está sobre a superfície da Terra. Qual é a intensidade da força de atração gravitacional que a Terra exerce na esfera? É dada a constante de gravitação universal: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / (\text{kg})^2$

11. Calcule a força de atração gravitacional entre o Sol e a Terra.

Dados: massa do Sol = $2 \cdot 10^{30}$ kg, massa da Terra = $6 \cdot 10^{24}$ kg, distância entre o centro do Sol e o centro da Terra = $1,5 \cdot 10^{11}$ m e $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$.

12. A força de atração gravitacional entre dois objetos de massas 50 kg e 100 kg é de 13,4 N. Determine a distância aproximada que separa esses dois objetos.

13. Pesquise e explique como determinar a ordem de grandeza de uma grandeza.

14. (UPE/2010) Considere a massa do Sol $M_S = 2 \times 10^{30}$ kg, a massa da Terra $M_T = 6 \times 10^{24}$ kg, a distância Terra-Sol (centro a centro) aproximadamente $d_{TS} = 1 \times 10^{11}$ m e a constante de gravitação universal $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2}$. A ordem de grandeza da força de atração gravitacional entre o Sol e a Terra vale em N:

- a) 10^{23}
- b) 10^{32}
- c) 10^{54}

- d) 10^{18}
- e) 10^{21}

15. (UECE/2008) Suponha que a Terra se mova em torno do Sol em uma órbita circular de raio $r = 1,5 \times 10^{11} \text{m}$. Considerando a constante da gravitação universal $G = 6,8 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$ e um ano (período de revolução da Terra em torno do Sol) $T = 3,0 \times 10^7 \text{s}$, assinale a alternativa que contém a ordem de grandeza da massa do Sol (em kg).

- a) 10^{44}
- b) 10^{33}
- c) 10^{36}
- d) 10^{30}

16. (UESC BA/2008) Considere um satélite geostacionário, com massa igual a 5,0kg, descrevendo um movimento uniforme em uma órbita circular de raio igual a $7,0 \cdot 10^3 \text{km}$ em torno da Terra.

Sabendo-se que a massa da Terra é igual a $5,98 \cdot 10^{24} \text{kg}$ e a constante da Gravitação Universal é igual a $6,67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$, pode-se afirmar que a ordem de grandeza do módulo da quantidade de movimento desse satélite é igual, em $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, a

- 01. 10^4
- 02. 10^5
- 03. 10^6
- 04. 10^7
- 05. 10^8

17. (FMTM MG/2003) A força de atração gravitacional entre dois corpos sobre a superfície da Terra é muito fraca quando comparada com a ação da própria Terra, podendo ser considerada desprezível. Se um bloco de concreto de massa 8,0 kg está a 2,0 m de um outro de massa 5,0 kg, a intensidade da força de atração gravitacional entre eles será, em newtons, igual a:

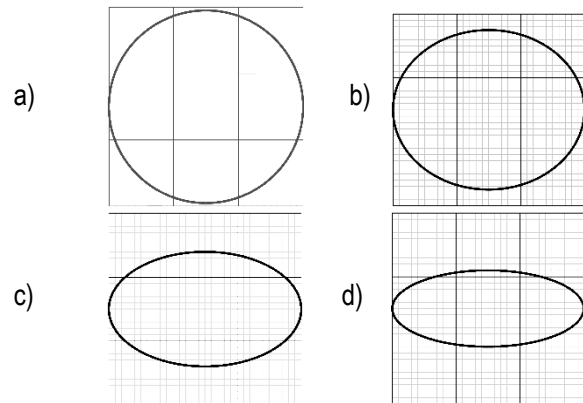
Dado: $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

- a) $1,3 \cdot 10^{-9}$.
- b) $4,2 \cdot 10^{-9}$.
- c) $6,7 \cdot 10^{-10}$.
- d) $7,8 \cdot 10^{-10}$.
- e) $9,3 \cdot 10^{-11}$.

18. (UFRN/2006) A órbita da Terra em torno do Sol ocorre em um plano. Considere, na representação abaixo, que esse plano é o plano desta folha. Considere também que a distância entre a Terra e o Sol varia entre um mínimo de 147,1 milhões de quilômetros e um máximo de 152,1

milhões de quilômetros. Em cada opção de resposta abaixo, está representada uma possibilidade para aquela órbita. Nem o Sol nem a Terra estão indicados nas figuras, apenas a linha que representa tal órbita.

A opção que melhor representa a órbita da Terra em torno do Sol é:



19. (UFRN/2011) A partir do final da década de 1950, a Terra deixou de ter apenas seu único satélite natural – a Lua –, e passou a ter também satélites artificiais, entre eles os satélites usados para comunicações e observações de regiões específicas da Terra. Tais satélites precisam permanecer sempre parados em relação a um ponto fixo sobre a Terra, por isso são chamados de “satélites geostacionários”, isto é, giram com a mesma velocidade angular da Terra.

Considerando tanto a Lua quanto os satélites geostacionários, pode-se afirmar que

- a) as órbitas dos satélites geostacionários obedecem às Leis de Kepler, mas não obedecem à Lei de Newton da Gravitação Universal.
- b) a órbita da Lua obedece às Leis de Kepler, mas não obedece à Lei de Newton da Gravitação Universal.
- c) suas órbitas obedecem às Leis de Kepler e à Lei de Newton da Gravitação Universal.
- d) suas órbitas obedecem às Leis de Kepler, mas não obedecem à Lei de Newton da Gravitação Universal.

20. (UEMG/2010) 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.

21. (Ufu 2005) Sabe-se que o peso de um corpo na superfície da Terra (considerada como esférica e de raio R) é o resultado da interação entre as massas da Terra e do corpo. Para que a força de interação entre a Terra e o corpo seja metade do seu peso, a distância d , do corpo ao centro da Terra deverá ser de

- a) $4 R$.
- b) $2 R$.
- c) $R/2$.
- d) $\sqrt{2}R$.

22. (UFTM/2011) No sistema solar, Netuno é o planeta mais distante do Sol e, apesar de ter um raio 4 vezes maior e uma massa 18 vezes maior do que a Terra, não é visível a olho nu. Considerando a Terra e Netuno esféricos e sabendo que a aceleração da gravidade na superfície da Terra vale 10 m/s^2 , pode-se afirmar que a intensidade da aceleração da gravidade criada por Netuno em sua superfície é, em m/s^2 , aproximadamente,

- a) 9.
- b) 11.
- c) 22.
- d) 36.
- e) 45.

23. Na Terra, onde a aceleração da gravidade vale 10 m/s^2 , um astronauta vestido com seu traje espacial pesa $2,0 \cdot 10^3 \text{ N}$. Sabendo que o diâmetro de Marte é a metade do da Terra e que a massa de Marte é um décimo da terrestre, determine:

- a) a massa do conjunto astronauta-traje em Marte;
- b) o peso do conjunto astronauta-traje em Marte.

24. (UNESP/2009) Desde maio de 2008 o IBAMA recebe imagens do ALOS (satélite de observação avançada da Terra) para monitorar o desmatamento na floresta Amazônica. O ALOS é um satélite japonês que descreve uma órbita circular a aproximadamente 700 km de altitude. São dados o raio e a massa da Terra, $r_T = 6.400 \text{ km}$ e $M = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, respectivamente, e a constante gravitacional, $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$.

Determine o módulo da aceleração da gravidade terrestre, em m/s^2 , na altitude em que esse satélite se encontra.

25. (FEPECS DF/2011) Um certo satélite artificial se encontra em órbita circular ao redor da terra a uma distância R do centro da terra e cujo período de revolução é T . Esse satélite é enviado a um outro planeta cuja massa é 9 vezes a massa da terra e executará uma órbita circular de raio $R' = 4R$. Se o período de revolução nesse caso for T' , então temos T' igual a:

- a) $8 T$;
- b) $8/3 T$;
- c) T ;
- d) $1/3 T$;
- e) $3/8 T$.

26. (UEG GO/2010) Comumente, alguns livros fazem referência a uma maçã caindo na cabeça de Isaac Newton, como o fato que o teria feito descobrir a Lei da Gravitação Universal. A queda da maçã vem apenas representar a interação massa-massa descrita pela Lei de Newton para a Gravitação. Em termos da classificação do tipo de fruto e analisando a interação da força de Newton para a Gravitação, a maçã pode ser considerada

- a) uma baga, cuja interação é diretamente proporcional ao produto das massas.
- b) um fruto carnoso, cuja interação só depende do valor da massa entre os corpos.
- c) uma drupa, cuja interação pode ser repulsão, caso as cargas dos corpos forem de mesmo sinal.
- d) um pseudofruto, cuja interação é inversamente proporcional ao quadrado da distância que separa os corpos.

27. Discorra sobre a imponderabilidade sofrida pelos astronautas no espaço.

28. (UFSM/2010) Com os avanços tecnológicos ocorridos durante o século XX, principalmente com a evolução dos computadores, tornou-se possível viajar pelo

espaço cósmico. Muitos esforços estão sendo empreendidos atualmente para manter estações espaciais em órbita terrestre. Numa dessas estações, um astronauta experimenta o fenômeno da imponderabilidade. Esse fenômeno ocorre, porque

- a) as forças centrípeta e centrífuga que atuam sobre o astronauta se cancelam mutuamente.
- b) o módulo da força gravitacional da Terra sobre o astronauta é praticamente zero.
- c) a força de atração gravitacional da Terra e a da Lua sobre o astronauta se cancelam mutuamente.
- d) a estação espacial e o astronauta têm praticamente a mesma órbita ao redor da Terra.
- e) a força de atração da Terra e a força centrífuga sobre o astronauta se cancelam mutuamente.

29. (UFG GO/2010) A Lua sempre apresenta a mesma face quando observada de um ponto qualquer da superfície da Terra. Esse fato, conhecido como acoplamento de maré, ocorre porque

- a) a Lua tem período de rotação igual ao seu período de revolução.
- b) a Lua não tem movimento de rotação em torno do seu eixo.
- c) o período de rotação da Lua é igual ao período de rotação da Terra.
- d) o período de revolução da Lua é igual ao período de rotação da Terra.
- e) o período de revolução da Lua é igual ao período de revolução da Terra.

30. (UDESC/2009) Na figura abaixo, o sul-africano Mark Shuttleworth, que entrou para história como o segundo turista espacial, depois do empresário norte-americano Dennis Tito, flutua a bordo da Estação Espacial Internacional que se encontra em órbita baixa (entre 350 km e 460 km da Terra).

Sobre Mark, é correto afirmar:



- a) tem a mesma aceleração da Estação Espacial Internacional.
- b) não tem peso nessa órbita.
- c) tem o poder da levitação.

- d) permanece flutuando devido à inércia.
- e) tem velocidade menor que a da Estação Espacial Internacional.

31. (UFMS/2006) Na cobertura jornalística da viagem espacial realizada pelo brasileiro Marcos Pontes, no início deste ano, foram apresentadas imagens do astronauta flutuando. Os jornalistas afirmavam que isso se devia à ausência de gravidade. Quanto a essa afirmação, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01. Ela só é correta do ponto de vista da nave espacial que é um referencial não-inercial.
- 02. Ela é correta independente do referencial.
- 04. Ela seria correta se os jornalistas substituíssem o termo “ausência de gravidade” por “aceleração aparente ser nula”.
- 08. Ela é correta porque o astronauta está em órbita.
- 16. Ela é incorreta.

32. (UFPR/2010) Neste ano, comemoram-se os 400 anos das primeiras descobertas astronômicas com a utilização de um telescópio, realizadas pelo cientista italiano Galileu Galilei. Além de revelar ao mundo que a Lua tem montanhas e crateras e que o Sol possui manchas, ele também foi o primeiro a apontar um telescópio para o planeta Júpiter e observar os seus quatro maiores satélites, posteriormente denominados de Io, Europa, Ganimedes e Calisto.

Satélite	Raio orbital (10^5 km)	Massa (10^{22} kg)
Io	4	9
Europa	6	5
Ganimedes	10	15
Calisto	20	11

Supondo que as órbitas desses satélites ao redor de Júpiter sejam circulares, e com base nas informações da tabela acima, assinale a alternativa correta. (Os valores da tabela foram arredondados por conveniência)

- a) A força de atração entre Júpiter e Ganimedes é maior do que entre Júpiter e Io.
- b) Quanto maior a massa de um satélite, maior será o seu período orbital.
- c) A circunferência descrita pelo satélite Calisto é quatro vezes maior que a circunferência descrita pelo satélite Europa.
- d) A maior velocidade angular é a do satélite Calisto, por possuir maior período orbital.

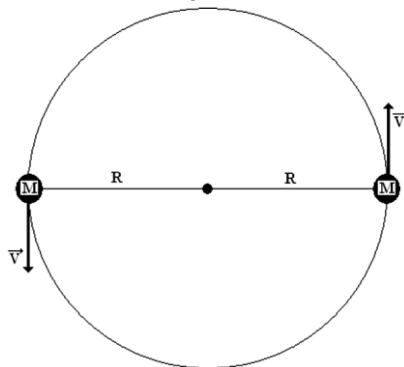
e) O período orbital de Europa é aproximadamente o dobro do período orbital de Io.

33. (UFU MG/2011) A Estação Espacial Internacional (ISS), que teve sua construção iniciada em 1988, é uma realização humana que tem propiciado ao homem ocupar um lugar fora da Terra e desenvolver diversos tipos de estudos. Ela se encontra a, aproximadamente, 400 km da superfície de nosso planeta, que possui raio aproximado de 6×10^6 m e massa de 6×10^{24} Kg.

Sobre a presença dos astronautas no interior da ISS, é correto afirmar que:

- a) a aceleração da gravidade à qual estão sujeitos é de, aproximadamente, $8,7 \text{ m/s}^2$.
- b) eles estão o tempo todo flutuando, uma vez que se encontram em uma região de gravidade nula.
- c) a força da gravidade somente atua sobre eles se a ISS estivesse dentro da atmosfera da Terra.
- d) na ISS existe uma força gravitacional atuando, menor que na superfície da Terra, fazendo com que o peso dos astronautas se torne nulo e eles flutuem.

34. (UPE/2010) A figura abaixo representa a trajetória de duas estrelas idênticas (cada uma com massa M) que giram em torno do centro de massa das duas estrelas. Cada órbita é circular e possui raio R , de modo que as duas estrelas estão sempre em lados opostos do círculo. Considere G a constante de gravitação universal.



Analise as proposições que se seguem.

(4) A força de atração gravitacional de uma estrela sobre a outra vale $\frac{GM^2}{4R^2}$

(8) A velocidade orbital de cada estrela vale $\sqrt{\frac{4M}{GR}}$

(12) O período de cada estrela vale $4\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

A soma dos números entre parênteses das proposições que corresponde aos itens corretos é igual a

a) 24

- b) 12
- c) 8
- d) 20
- e) 16

35. (FGV/2010) Muitos satélites utilizados em telefonia, transmissões de rádio e TV, internet e outros serviços de telecomunicações ocupam a órbita geoestacionária. Nesta órbita, situada no plano da linha do equador, os satélites permanecem sempre acima de um mesmo ponto da superfície terrestre, parecendo parados para um observador no equador. A altura de um satélite geocêntrico, em relação à superfície da Terra, em órbita circular, é aproximadamente igual a

- a) 64000 km.
- b) 50000 km.
- c) 37600 km.
- d) 25000 km.
- e) 12800 km.

Dados:

G = constante de gravitação universal

M = massa da Terra

R = raio da Terra = $6,4 \times 10^6$ m

$[GM / 4\pi^2]^{1/3} = 2,2 \times 10^4 \text{ m s}^{-2/3}$

$[24 \text{ horas}]^{2/3} = 2,0 \times 10^3 \text{ s}^{2/3}$

36. (Cesgranrio-RJ) Um satélite de telecomunicações está em sua órbita ao redor da Terra com período T . Uma viagem do Ônibus Espacial fará a instalação de novos equipamentos nesse satélite, o que duplicará sua massa em relação ao valor original. Considerando que permaneça com a mesma órbita, seu novo período T' será:

- a) $T' = 9T$.
- b) $T' = 3T$.
- c) $T' = T$.
- d) $T' = (1/3)T$.
- e) $T' = (1/9)T$.

37. (IFSP/2010) Objetos que se deslocam em movimento retilíneo uniforme possuem velocidade modular constante. Entretanto, um objeto que se desloca ao longo de um arco, com o valor da velocidade constante, possui uma variação na direção do movimento; como a velocidade é um vetor de módulo, direção e sentido, uma alteração na direção implica uma mudança no vetor velocidade. O nome dado a essa mudança na velocidade é aceleração centrípeta.

Considere um satélite de massa $m = 10$ kg, a uma altitude $h = 700$ km acima da superfície da Terra. Nas alternativas

abaixo, assinale aquela que corresponde ao módulo da velocidade tangencial do satélite.

Para o cálculo, use os valores(aproximados):

Massa da Terra = 6×10^{24} kg,

Raio da Terra = 6300 km,

Constante de Gravitação Universal = $6,6 \times 10^{-11}$ N.m²/ kg².

- a) $v = 3,5 \times 10^3$ m/s.
- b) $v = 9,5 \times 10^3$ m/s.
- c) $v = 1,5 \times 10^3$ m/s.
- d) $v = 7,5 \times 10^3$ m/s.
- e) $v = 5,5 \times 10^3$ m/s.

38. (UFPA/2008) Em 4 de outubro de 2007 fez 50 anos do lançamento do Sputnik, que foi o primeiro satélite artificial da Terra. Lançado pela antiga União Soviética, consistia em uma esfera metálica de 58 cm de diâmetro e massa de 83 kg. Sua órbita era elíptica, inclinada de 64º em relação ao equador terrestre, com período de 96 min. Seu foguete de lançamento era de dois estágios, tendo o 2º estágio também entrado em órbita ao redor da Terra. O Sputnik, cuja função básica era transmitir sinais de rádio para Terra, ficou em órbita por aproximadamente seis meses antes de cair.

Baseado no texto, julgue as afirmações a seguir:

- I. O Sputnik era um satélite do tipo geoestacionário.
- II. Após o Sputnik separar-se do 2º estágio do foguete, considerando-se que o momento linear do sistema se conserva, a trajetória do centro de massa do conjunto não é modificada.
- III. Se o Sputnik mudasse de trajetória, vindo a ocupar uma órbita circular, de menor raio, a sua velocidade certamente deveria diminuir.
- IV. A 3ª Lei de Kepler pode ser usada para comparar os raios das órbitas e períodos da Lua e do Sputnik.

Estão corretas somente

- a) I e II
- b) II e III
- c) II e IV
- d) I, III e IV
- e) II, III e IV

39. Considere o raio médio da órbita de Plutão (planeta-anão) cem vezes maior que o raio médio da órbita de Mercúrio e 40 vezes maior que o raio médio da órbita da Terra. Sabendo que a duração aproximada do ano de Mercúrio é de três meses terrestres e que a velocidade orbital da Terra tem intensidade igual a 30 km/s, determine:

- a) a duração do ano de Plutão expressa em anos terrestres;
- b) a intensidade da velocidade orbital de Plutão.

40. (UDESC/2008) Recentemente, os Estados Unidos lançaram um foguete para destruir um satélite artificial em rota de colisão com a Terra. Um satélite artificial é qualquer corpo feito pelo homem e colocado em órbita ao redor da Terra. Atualmente, estão em órbita satélites de comunicação científicos, militares e uma grande quantidade de lixo espacial; estima-se que já foram lançados em torno de 4.600 satélites, e que apenas cerca de 500 deles continuam em funcionamento.

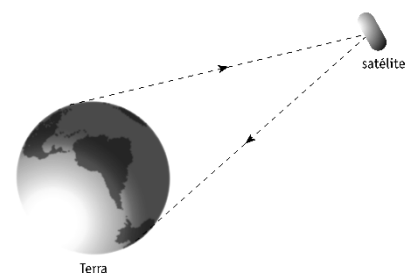
Analise as afirmativas abaixo.

- I. O satélite sofre a ação da força gravitacional da Terra.
- II. A velocidade de rotação dos satélites em torno da Terra não depende de suas massas.
- III. Um satélite estacionário é aquele que tem a mesma velocidade de rotação da Terra.
- IV. Não existe força peso atuando sobre os satélites.
- V. Na mesma órbita circular, dois satélites podem ter velocidades diferentes.

Assinale a alternativa **correta**.

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

41. (UERJ/2006) As comunicações entre o transatlântico e a Terra são realizadas por meio de satélites que se encontram em órbitas geoestacionárias a 29.600 km de altitude em relação à superfície terrestre, como ilustra a figura a seguir.

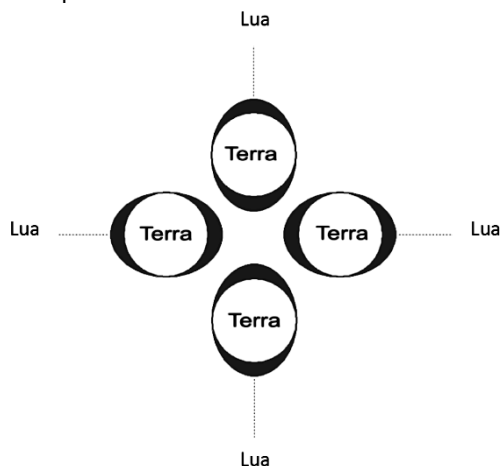


Para essa altitude, determine:

- a) a aceleração da gravidade;
- b) a velocidade linear do satélite.

42. (UDESC/2010) A maré é o fenômeno natural de subida e descida do nível das águas, percebido principalmente nos oceanos, causado pela atração gravitacional do Sol e da Lua. A ilustração abaixo

esquematiza a variação do nível das águas ao longo de uma rotação completa da Terra.



Considere as seguintes proposições sobre maré, e assinale a alternativa **incorreta**.

- As marés de maior amplitude ocorrem próximo das situações de Lua Nova ou Lua Cheia, quando as forças atrativas, devido ao Sol e à Lua, se reforçam mutuamente.
- A influência da Lua é maior do que a do Sol, pois, embora a sua massa seja muito menor do que a do Sol, esse fato é compensado pela menor distância à Terra.
- A maré cheia é vista por um observador quando a Lua passa por cima dele, ou quando a Lua passa por baixo dele.
- As massas de água que estão mais próximas da Lua ou do Sol sofrem atração maior do que as massas de água que estão mais afastadas, devido à rotação da Terra.
- As marés alta e baixa sucedem-se em intervalos de aproximadamente 6 horas.

43. Discorra sobre as estações do ano.