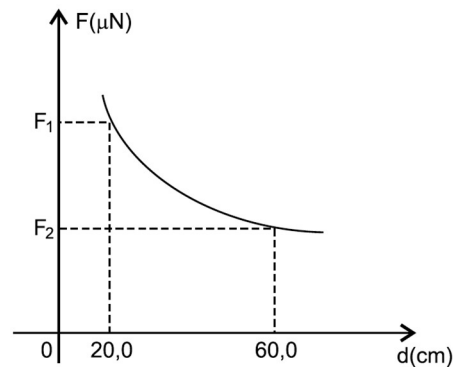


Questão 01)

A figura mostra como a força gravitacional entre dois corpos de massas M_1 e M_2 varia com a distância entre seus centros de massas. Baseado nas informações contidas no diagrama, é correto afirmar que a razão F_1/F_2 é dada por



01. $\frac{1}{3}$
02. $\frac{2}{5}$
03. 3
04. 6
05. 9

Gab: 05

Questão 02)

Leia a tirinha a seguir.



(Disponível em: <<https://dicasdeciencias.com/2011/03/28/garfield-saca-tudo-de-fisica/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

Com base no diálogo entre Jon e Garfield, expresso na tirinha, e nas Leis de Newton para a gravitação universal, assinale a alternativa correta.

- a) Jon quis dizer que Garfield precisa perder massa e não peso, ou seja, Jon tem a mesma ideia de um comerciante que usa uma balança comum.
- b) Jon sabe que, quando Garfield sobe em uma balança, ela mede exatamente sua massa com intensidade definida em quilograma-força.
- c) Jon percebeu a intenção de Garfield, mas sabe que, devido à constante de gravitação universal “g”, o peso do gato será o mesmo em qualquer planeta.
- d) Quando Garfield sobe em uma balança, ela mede exatamente seu peso aparente, visto que o ar funciona como um fluido hidrostático.

- e) Garfield sabe que, se ele for a um planeta cuja gravidade seja menor, o peso será menor, pois nesse planeta a massa aferida será menor.

Gab: A

Questão 03)

A Lei da Gravitação Universal de Newton é expressa por $F = \frac{-G.M.m}{r^2}$ em que “G” é uma constante de proporcionalidade, “M” é a massa de um objeto maior, “m” é a massa de um objeto menor, “r” é a distância entre os centros de gravidade dos objetos e o sinal negativo corresponde à força atrativa.

De acordo com a Lei de Gravitação Universal de Newton, se a distância entre um par de objetos é triplicada, a força é equivalente a (o)

- a) um nono do valor original.
- b) um terço do valor original.
- c) três vezes o valor original.
- d) nove vezes o valor original.
- e) mesmo valor que a original.

Gab: A

Questão 04)

A Lei da Gravitação Universal de Newton afirma que existe força de atração entre corpos. No entanto, ao considerarmos dois corpos que se encontram sobre uma superfície plana e horizontal, separados por uma certa distância, verificamos que eles permanecem em repouso. Em relação a esse contexto, assinale o que for correto.

- 01. Os dois corpos não se aproximam porque a lei da gravitação é válida somente para corpos celestes.
- 02. Os dois corpos não se aproximam porque o módulo da força com que a Terra os atrai é bem maior do que o módulo da força de atração entre eles.
- 04. Os dois corpos não se aproximam porque o módulo da força de atração entre eles é menor do que o módulo da força de atrito a que estão submetidos.
- 08. Se fosse possível considerar a superfície perfeitamente lisa (sem atrito), plana e horizontal, então seria possível observar uma aproximação natural entre os dois corpos.
- 16. No Sistema Internacional de Unidades (SI), o módulo da força de atração gravitacional entre dois corpos puntiformes de 1kg, separados por uma distância de 1m, é numericamente igual ao valor da constante da gravitação universal.

Gab: 24

Questão 05)

É a força gravitacional que governa as estruturas do universo, desde o peso dos corpos próximos à superfície da Terra até a interação entre as galáxias, assim como a circulação da Estação Espacial Internacional em órbita ao redor da Terra.

Suponha que um objeto de massa M_T e peso P_T quando próximo à superfície da Terra seja levado para a Estação Espacial Internacional. Lá, o objeto terá

- a) massa igual a M_T e peso menor que P_T , mas não nulo.
- b) massa igual a M_T e peso maior que P_T .
- c) massa menor que M_T e peso maior que P_T .
- d) massa igual a M_T e peso nulo.
- e) massa maior que M_T e peso menor que P_T .

Gab: A

Questão 06)

Um satélite geoestacionário é um satélite que se move em uma órbita circular acima do Equador da Terra seguindo o movimento de rotação do planeta em uma altitude de 35.786 km. Nesta órbita, o satélite parece parado em relação a um observador na Terra. Satélites de comunicação, como os de TV por assinatura, são geralmente colocados nestas órbitas geoestacionárias. Assim, as antenas colocadas nas casas dos consumidores podem ser apontadas diretamente para o satélite para receber o sinal. Sobre um satélite geoestacionário é correto afirmar que:

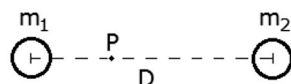
- a) a força resultante sobre ele é nula, pois a força centrípeta é igual à força centrífuga.
- b) como no espaço não existe gravidade, ele permanece em repouso em relação a um ponto fixo na superfície Terra.

- c) o satélite somente permanece em repouso em relação à Terra se mantiver acionados jatos propulsores no sentido oposto ao movimento de queda.
- d) a força de atração gravitacional da Terra é a responsável por ele estar em repouso em relação a um ponto fixo na superfície da Terra.
- e) por estar fora da atmosfera terrestre, seu peso é nulo.

Gab: D

Questão 07)

A figura abaixo representa dois planetas, de massas m_1 e m_2 , cujos centros estão separados por uma distância D , muito maior que os raios dos planetas.



Sabendo que é nula a força gravitacional sobre uma terceira massa colocada no ponto P , a uma distância $D/3$ de m_1 , a razão m_1/m_2 entre as massas dos planetas é

- a) 1/4.
- b) 1/3.
- c) 1/2.
- d) 2/3.
- e) 3/2.

Gab: A

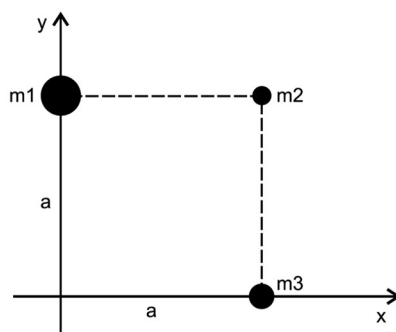
Questão 08)

A nave americana New Horizons passou, recentemente, bem perto da superfície de Plutão, revelando importantes informações a respeito desse planeta anão. Ela orbitou a uma distância d do centro de Plutão, cuja massa é 500 vezes menor que a da Terra, com uma velocidade orbital V_P . Se orbitasse ao redor da Terra, a uma distância $2d$ de seu centro, sua velocidade orbital seria V_T . A relação V_T/V_P entre essas velocidades valeria $\sqrt{10}$ multiplicada pelo fator

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 5.
- e) 10.

Gab: D

Questão 09)



A figura mostra a configuração de três corpos de massas m_1 , m_2 e m_3 , respectivamente, iguais a $4m$, $2m$ e $3m$, que se encontram localizados em três vértices de um quadrado de lado a .

Com base nessas informações, é correto afirmar que a intensidade da força resultante sobre o corpo de massa m_2 em termos de G , constante da gravitação universal, m e a , é igual a

- a) $10Gm^2/a^2$
- b) $8Gm^2/a^2$
- c) $6Gm^2/a^2$
- d) $4Gm^2/a^2$
- e) $2Gm^2/a^2$

Gab: A

Questão 10)

Em 23 de julho de 2015, a NASA, agência espacial americana, divulgou informações sobre a existência de um exoplaneta (planeta que orbita uma estrela que não seja o Sol) com características semelhantes às da Terra. O planeta foi denominado Kepler 452-b. Sua massa foi estimada em cerca de 5 vezes a massa da Terra e seu raio em torno de 1,6 vezes o raio da Terra. Considerando g o módulo do campo gravitacional na superfície da Terra, o módulo do campo gravitacional na superfície do planeta Kepler 452-b deve ser aproximadamente igual a

- a) $g/2$.
- b) g .
- c) $2g$.
- d) $3g$.
- e) $5g$.

Gab: C

Questão 11)

Em 2009, foi realizada uma missão de reparos no Telescópio Espacial Hubble, que se encontra em órbita em torno da Terra a, aproximadamente, 600 Km de altitude. Isso foi feito para que o equipamento pudesse ainda operar por mais alguns anos. Na ocasião, os astronautas foram vistos em uma condição em que pareciam flutuar do lado do fora do instrumento, levando à ideia equivocada de que estavam sem ação da força gravitacional terrestre.

- a) Assumindo que o raio da Terra é aproximadamente igual a 6.400 Km, a massa de nosso planeta é de 6×10^{24} Kg e a massa do Telescópio Hubble é de 11×10^3 Kg, qual é o valor da aceleração da gravidade terrestre a que os astronautas estavam sujeitos durante a missão de reparos?
Considere $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$
- b) Supondo que no universo somente existisse o planeta Terra, a que distância em relação a ele os astronautas deveriam ser colocados para que a aceleração gravitacional terrestre fosse nula?

Gab:

- a) A força gravitacional é dada pela expressão:

$$F = \frac{GMm}{d^2} = \frac{GMm}{(R+r)^2} \quad (1)$$

onde R é o raio da terra, r é distância do telescópio até a superfície da terra, M é a massa da terra e m é a massa do telescópio. Por outro lado, sabe-se que:

$$F_{\text{Terra}} = mg \quad (2)$$

onde g é a aceleração gravitacional na posição dos astronautas. Igualando as Equações (1) e (2), obtém-se:

$$mg = \frac{GMm}{(R+r)^2}$$

Portanto:

$$g = \frac{GM}{(R+r)^2}$$

$$g = \frac{6,7 \times 10^{11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2 \cdot 6 \times 10^{24} \text{ kg}}{(7 \times 10^6 \text{ m})^2}$$

$$g = 8,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

- b) De acordo com a equação $g = \frac{GM}{(R+r)^2}$

para que a aceleração gravitacional g seja nula, a distância à terra deve ser infinita (∞), uma vez que g depende do inverso da distância ao quadrado.

Questão 12)

A força da gravidade sobre uma massa m acima da superfície e a uma distância d do centro da Terra é dada por mGM/d^2 , onde M é a massa da Terra e G é a constante de gravitação universal. Assim, a aceleração da gravidade sobre o corpo de massa m pode ser corretamente escrita como

- a) mG/d^2 .
- b) GM/d^2 .
- c) mGM/d^2 .
- d) mM/d^2 .

Gab: B

Questão 13)

O governo brasileiro prevê para o ano de 2016 o lançamento do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), que terá como função dar maior segurança às comunicações do País e ampliar a oferta de internet à população. O satélite geoestacionário tem a característica de mover-se com o período de rotação igual ao da Terra. Considere que um satélite geoestacionário, após colocado em órbita circular no plano do Equador terrestre, não sofre perturbações que o desvie da órbita. Assinale a afirmativa que fornece CORRETAMENTE informações sobre o movimento deste satélite geoestacionário.

- a) A força de atração gravitacional sobre o satélite geoestacionário em órbita é nula.
- b) O módulo da velocidade linear do satélite geoestacionário não depende da massa desse satélite.
- c) A Lei da Gravitação Universal não pode ser aplicada ao estudo do movimento de satélites artificiais.
- d) O vetor velocidade linear do movimento do satélite geoestacionário é constante.
- e) O módulo da aceleração tangencial do satélite geoestacionário é diferente de zero.

Gab: B

Questão 14)

A força de atração gravitacional entre dois corpos, de massas m_1 e m_2 e separados pela distância r , é dada pela expressão

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}, \text{ sendo } G \text{ a constante universal de gravitação.}$$

Na superfície da Terra, a aceleração de queda livre tem intensidade g .

Na superfície de outro corpo celeste, de massa igual à metade da massa da Terra e de raio igual ao dobro do raio terrestre, a aceleração da gravidade terá intensidade:

- a) $2 \cdot g$
- b) $\frac{g}{4}$
- c) g
- d) $\frac{g}{2}$
- e) $\frac{g}{8}$

Gab: E

Questão 15)

Diversas empresas vêm anunciando que esta será a década da implantação do turismo espacial, o qual deve ser inaugurado em 2014, tanto que, neste ano, pela primeira vez, uma nave comercial atingiu a estratosfera ao chegar a 25 mil metros de altura e rompeu a barreira do som. Mas, o que mais impressionou foi a passagem do vácuo para a atmosfera: com um sistema de desaceleração, o veículo concluiu em temperaturas espantosamente baixas a fase crítica do voo. Em voos de 2,5 horas valerão, para os futuros turistas, cinco minutos de gravidade zero.

Disponível em: <http://www.brasilturismo.blog.br/turismoespacial-voos-ocorrerao-antes-de-2013-pela-empresa-deturismo-virgin-galactic.html>. (adaptado) Acesso em: 31 out. 2013.

A respeito do assunto, assinale a alternativa **correta**.

- a) A espaçonave entra na atmosfera em movimento de queda livre, a mesma de um corpo ao ser largado de nossas mãos, pois o campo gravitacional terrestre não varia com altitude.
- b) O conceito de vácuo, transmitido no texto, refere-se a uma região de diferentes pressões, tanto que, ao sair dele e entrar na atmosfera, é preciso usar desacelerador.
- c) A afirmação de que atingiu a gravidade zero é errônea, pois ela fica ligeiramente baixa, fazendo com que os corpos flutuem na espaçonave, o que denominamos de imponderabilidade.
- d) Caso não houvesse os desaceleradores, a temperatura externa da espaçonave tenderia a zero.
- e) Fora da estratosfera existe somente vácuo.

Gab: C

Questão 16)

O movimento dos planetas passou a ser descrito matematicamente no início do século XVII quando Johanes Kepler apresentou suas três leis que descreviam o movimento dos planetas ao redor do Sol. Cinquenta anos mais tarde, Newton reafirmou as leis de Kepler propondo a lei da gravitação universal.

Assinale a alternativa que **NÃO** está de acordo com as ideias de Kepler e Newton.

- a) A força gravitacional entre dois corpos pode ser de atração e de repulsão.
- b) Ao longo de uma órbita, a velocidade do planeta, quando ele está mais próximo do Sol (periélio), é maior do que quando ele está mais distante (afélio).
- c) O quadrado do período orbital de um planeta é proporcional ao cubo de sua distância média ao Sol.
- d) As órbitas dos planetas são elípticas com o Sol em um dos focos da elipse.

Gab: A

Questão 17)

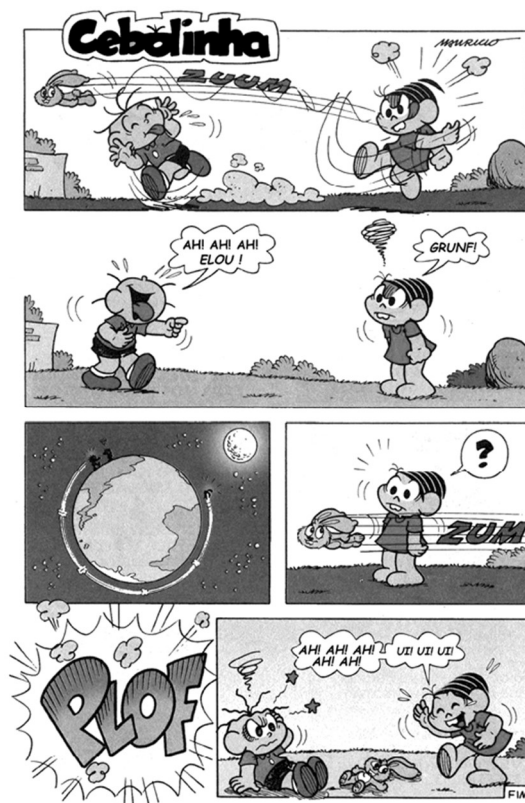
A lei da gravitação universal nos diz que o módulo da força de atração entre dois corpos é dado pela expressão matemática $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$, onde $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / (\text{Kg})^2$, m_1 e m_2 são as massas dos corpos e d é a distância entre eles. Considerando esses corpos como pontos materiais, assinale o que for correto.

- 01. Para dobrarmos o módulo da força de atração entre dois corpos é necessário diminuirmos pela metade a distância entre eles.
- 02. Se triplicarmos a distância entre os dois corpos, mantendo m_1 e m_2 constantes, o módulo da força de atração irá diminuir 3 vezes.
- 04. Seja F o módulo da força de atração entre dois corpos. Se dobrarmos os valores das massas de cada um dos corpos e triplicarmos a distância entre eles, o módulo da força de atração será de $\frac{4}{9} F$.
- 08. Quanto maior a distância entre dois corpos, maior é a força de atração entre eles.
- 16. Considerando que as massas da Terra e do Sol são de, respectivamente, $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ e $2 \times 10^{30} \text{ kg}$, e que a distância entre o centro da Terra e o centro do Sol é de $1,5 \times 10^{11} \text{ m}$, a força de atração entre o Sol e a Terra é de aproximadamente $5,3 \times 10^{32} \text{ G}$.

Gab: 04

Questão 18)

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 coelhinho, 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

- a) nulo.
- b) paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
- c) paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.

- d) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
- e) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

Gab: A

Questão 19)

A lei de gravitação universal nos dá a equação da força de interação mútua entre todos os corpos massivos do universo. Assim sendo, é possível calcular a força com que a Terra atrai e é atraída pelos demais corpos do universo. Um satélite cuja massa é de 10^3 kg foi colocado em órbita e em repouso a uma distância de 10^3 km, a partir da superfície média da Terra. Sabendo que o raio médio da Terra é de 6400 km, pode-se afirmar que a força de atração gravitacional entre a Terra e esse satélite é aproximadamente de

Dados: considere que a massa da Terra é igual a 6×10^{24} kg e que a constante de gravitação universal é igual a $6,67 \times 10^{-11}$ N.m²/kg².

- a) 1000 N.
- b) 5000 N.
- c) 5600 N.
- d) 7300 N.
- e) 3700 N.

Gab: D

Questão 20)

A magnitude da força gravitacional entre um satélite e a Terra é igual a F . Se a massa do satélite e a distância entre o satélite e o centro da Terra diminuírem pela metade, a magnitude da força gravitacional é:

- a) F
- b) $F/2$
- c) $F/4$
- d) $4F$
- e) $2F$

Gab: E

Questão 21)

A aceleração centrípeta de um satélite que gira em uma órbita circular em torno da Terra é aproximadamente 10 vezes menor do que a aceleração gravitacional na superfície da Terra. A distância aproximada do satélite a superfície da Terra é:

- a) $6,4 \times 10^6$ m
- b) $3,2 \times 10^8$ m
- c) $1,4 \times 10^7$ m
- d) $4,5 \times 10^7$ m
- e) $4,5 \times 10^8$ m

Gab: C