



01. (Ufu 2019) No século XVI, as pessoas acreditavam que a Terra não se movia. Todavia, atualmente sabemos que ela se move, e um conceito físico que sustenta e auxilia na justificativa dessa ideia é o da

- a) pressão.
- b) quantidade de movimento.
- c) inércia.
- d) ação e reação.



02. (Efomm 2019) Um planeta possui distância ao Sol no afélio que é o dobro de sua distância ao Sol no periélio. Considere um intervalo de tempo  $\Delta t$  muito pequeno e assuma 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  $\Delta t$ , vale aproximadamente

- a)  $\frac{1}{2}$
- b)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- c)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- d)  $\frac{1}{\sqrt{8}}$
- e) 2



03. (G1 - cftmg 2019) Leia a tirinha do personagem Menino Maluquinho criado pelo cartunista Ziraldo.



<http://omeninomaluquinho.educacional.com.br>

Com base nessa tirinha, um estudante formulou as seguintes conclusões:

I. A queda do Menino Maluquinho em direção à Terra deve-se ao mesmo motivo pelo qual a Lua descreve sua órbita em torno da Terra.

II. A Lei da Gravidade, citada pelo Menino Maluquinho, aplica-se somente ao movimento da Terra em torno do Sol.

III. A Lei da Gravidade aplica-se exclusivamente a objetos de grandes massas, como a Lua, a Terra e o Sol.

Está(ão) correta(s) apenas

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



04. (Fepar 2019) Leia com atenção o texto que se segue.

**Estação Espacial Internacional (EEI) vai ter equipamento brasileiro para reciclar plástico**



Primeira peça produzida com plástico verde foi um conector de tubos para irrigação.

Com o objetivo de construir bases espaciais na Lua e em Marte, uma empresa brasileira e uma norte-americana levarão à estação espacial internacional, como teste, a primeira recicladora de embalagens plásticas. A ideia é tornar a exploração espacial cada vez mais independente de recursos da Terra, passo inicial para o futuro estabelecimento de colônias nesses astros vizinhos, isso já para as próximas décadas. Na foto ao lado, temos, a bordo da EEI, uma ferramenta construída pela recicladora. Sabendo que, na superfície terrestre, essa ferramenta tem peso de 2 N, julgue as afirmativas.

$$F_R = m \cdot a$$

( ) No interior da estação espacial internacional, a ferramenta tem peso nulo, pois a aceleração da gravidade na estação é nula.

( ) Considerando  $9,8 \text{ m/s}^2$  a aceleração da gravidade terrestre, a massa dessa ferramenta é de aproximadamente 204 g.

( ) No estudo da física newtoniana, a massa de um corpo é constante, independentemente de sua velocidade e do lugar em que ele se encontre.

( ) Considerando que a Estação Espacial Internacional descreva uma órbita elíptica estável em torno do planeta Terra, com um período de revolução  $T$  e raio médio de órbita  $R$ , durante esse movimento o período de revolução da estação depende de sua massa.

( ) Considerando sua órbita como elíptica, a EEI possui maior energia cinética no periélio.



**05.** (Ufrgs 2019) Em 12 de agosto de 2018, a NASA lançou uma sonda espacial, a *Parker Solar Probe*, com objetivo de aprofundar estudos sobre o Sol e o vento solar (o fluxo contínuo de partículas emitidas pela coroa solar). A sonda deverá ser colocada em uma órbita tal que, em seu ponto de máxima aproximação do Sol, chegará a uma distância deste menor que  $1/24$  da distância Sol-Terra.

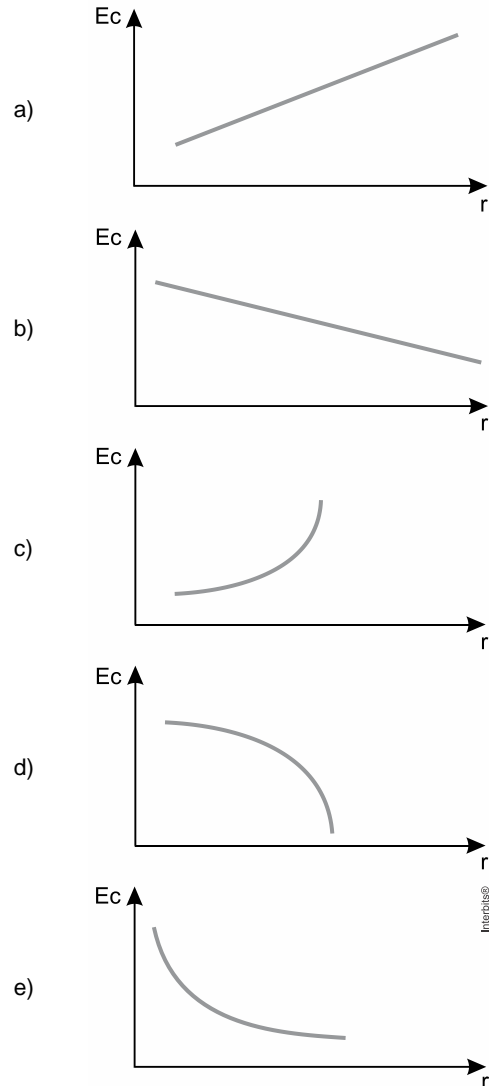
Considere  $F_T$  o módulo da força gravitacional exercida pelo Sol sobre a sonda, quando esta se encontra na atmosfera terrestre, e considere  $F_S$  o módulo da força gravitacional exercida pelo Sol sobre a sonda, quando a distância desta ao Sol for igual a  $1/24$  da distância Sol-Terra.

A razão  $F_S/F_T$  entre os módulos dessas forças sobre a sonda é igual a

- a) 1.
- b) 12.
- c) 24.
- d) 144.
- e) 576.



**06.** (Insper 2019) As leis da gravitação universal, aplicadas ao movimento de planetas e satélites em órbita estável, permitem concluir que a energia cinética desses corpos depende de sua massa, da massa do centro de forças em torno do qual orbitam e da distância mútua entre eles (raio orbital). Assim, o gráfico que melhor representa qualitativamente a energia cinética ( $E_c$ ) de planeta ou satélite em órbita estável, em função do raio orbital ( $r$ ), é o ilustrado em:





**07.** (Ufu 2019) A intensidade da força gravitacional em cada um dos planetas do Sistema Solar é diferente. Comparando-se dados da Terra com os de Saturno, tem-se que a massa de nosso planeta é aproximadamente cem vezes menor que a de Saturno, e o raio de Saturno é cerca de nove vezes maior do que o terrestre.

Se um objeto na superfície da Terra tem peso  $P$ , quando colocado na imaginária superfície de Saturno, terá peso, aproximadamente, de

- a)  $10P$ .
- b)  $0,01P$ .
- c)  $100P$ .
- d)  $1,2P$ .



**08.** (Ita 2019) Considere um corpo celeste esférico e homogêneo de massa  $M$  e raio  $R$  atravessado de polo a polo por um túnel cilíndrico retilíneo de diâmetro desprezível. Em um desses polos um objeto pontual é solto a partir do repouso no instante  $t = 0$ . Sendo  $G$  a constante universal de gravitação, esse objeto vai alcançar o outro polo após o intervalo de tempo dado por

- a)  $\left(\frac{R^3}{GM}\right)^{1/2}$ .
- b)  $\pi\left(\frac{R^3}{GM}\right)^{1/2}$ .
- c)  $\left(\frac{4R^3}{3GM}\right)^{1/2}$ .
- d)  $2\pi\left(\frac{4R^3}{GM}\right)^{1/2}$ .
- e)  $2\pi\left(\frac{4R^3}{3GM}\right)^{1/2}$ .



**09.** (Puccamp 2018) Para que um satélite seja utilizado para transmissões de televisão, quando em órbita, deve ter a mesma velocidade angular de rotação da Terra, de modo que se mantenha sempre sobre um mesmo ponto da superfície terrestre. Considerando  $R$  o raio da órbita do satélite, dado em km, o módulo da velocidade escalar do satélite, em km/h, em torno do centro de sua órbita, considerada circular, é

- a)  $\frac{\pi}{24} \cdot R$ .
- b)  $\frac{\pi}{12} \cdot R$ .
- c)  $\pi \cdot R$ .
- d)  $2\pi \cdot R$ .
- e)  $12\pi \cdot R$ .



**10.** (Uerj 2018) Considere a existência de um planeta homogêneo, situado em uma galáxia distante, e as informações sobre seus dois satélites apresentadas na tabela.

Satélite	Raio da órbita circular	Velocidade orbital
X	$9R$	$V_x$
Y	$4R$	$V_y$

Sabe-se que o movimento de X e Y ocorre exclusivamente sob ação da força gravitacional do planeta.

Determine a razão  $\frac{V_x}{V_y}$ .



11. (Efoomm 2018) Patrick é um astronauta que está em um planeta onde a altura máxima que atinge com seus pulos verticais é de  $0,5 m$ . Em um segundo planeta, a altura máxima alcançada por ele é seis vezes maior. Considere que os dois planetas tenham densidades uniformes  $\mu$  e  $2\mu/3$ , respectivamente. Determine a razão entre o raio do segundo planeta e o raio do primeiro.

- a)  $1/2$
- b)  $1/4$
- c)  $1/6$
- d)  $1/8$
- e)  $1/10$

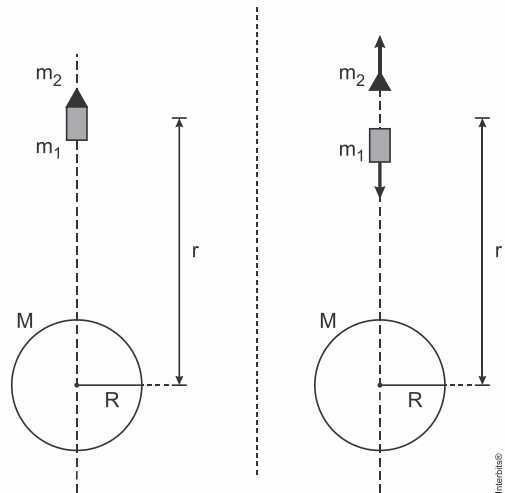


12. (Ita 2018) Quatro corpos pontuais, cada qual de massa  $m$ , atraem-se mutuamente devido à interação gravitacional. Tais corpos encontram-se nos vértices de um quadrado de lado  $L$  girando em torno do seu centro com velocidade angular constante. Sendo  $G$  a constante de gravitação universal, o período dessa rotação é dado por

- a)  $2\pi \sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left( \frac{4 - \sqrt{2}}{2} \right)}$
- b)  $\frac{4\pi}{3} \sqrt{\frac{\sqrt{2} L^3}{3Gm}}$
- c)  $\sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left( \frac{4 + \sqrt{2}}{7} \right)}$
- d)  $2\pi \sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left( \frac{4 - \sqrt{2}}{7} \right)}$
- e)  $\sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left( \frac{4 + \sqrt{2}}{2} \right)}$



13. (Ita 2019) Conforme a figura, um veículo espacial, composto de um motor-foguete de massa  $m_1$  e carga útil de massa  $m_2$ , é lançado verticalmente de um planeta esférico e homogêneo de massa  $M$  e raio  $R$ . Após esgotar o combustível, o veículo permanece em voo vertical até atingir o repouso a uma distância  $r$  do centro do planeta. Nesse instante um explosivo é acionado, separando a carga útil do motor-foguete e impulsionando-a verticalmente com velocidade mínima para escapar do campo gravitacional do planeta.



Desprezando forças dissipativas, a variação de massa associada à queima do combustível do foguete e efeitos de rotação do planeta, e sendo  $G$  a constante de gravitação universal, determine

- a) o trabalho realizado pelo motor-foguete durante o 1º estágio do seu movimento de subida e
- b) a energia mecânica adquirida pelo sistema devido à explosão.

**GABARITO**

- 01. C      02. A      03. A      04. F – V – V – F – V.
- 05. E      06. E      07. D      08. B      09. B

10  $\frac{V_x}{V_y} = \frac{2}{3}$ .

- 11. B      12. D

13. a)  $\tau = GM(m_1 + m_2) \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$       b)  $\Delta E_M = \frac{GMm_2}{r} \left( \frac{m_2}{m_1} + 1 \right)$