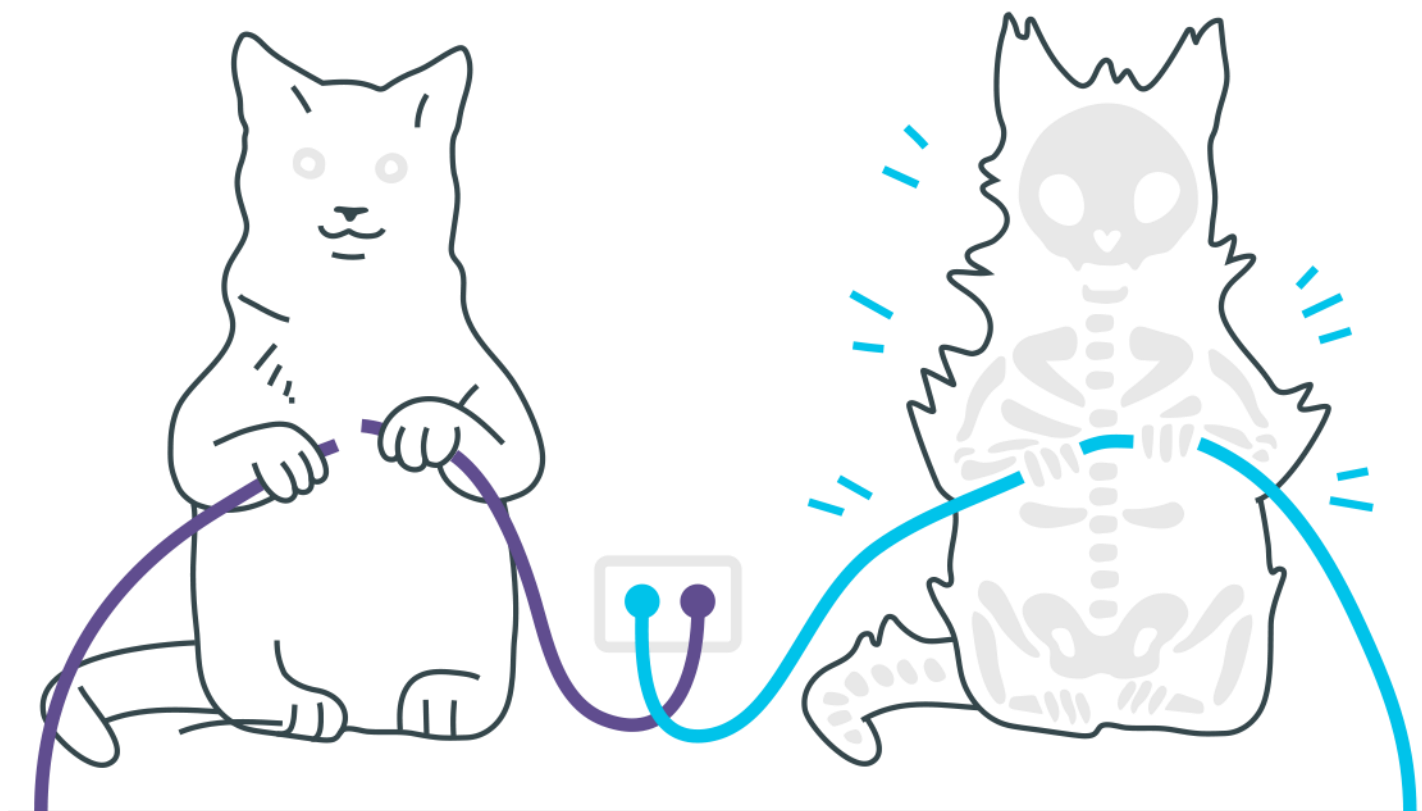


Gravitação Universal



Gravitação Universal

1. Isaac Newton procurou unificar a física celeste com a física terrestre, ou seja, leis que regem movimentos observados no céu podem explicar os movimentos observados na Terra. O astrônomo inglês Edmund Halley, em 1758, aplicou a física newtoniana para prever a aparição de um cometa, cometa de Halley, que já havia sido observado em 1607 e 1682. Infelizmente, não foi possível para Halley confirmar seus estudos.

A lei de Newton utilizada por Halley está descrita na alternativa:

- a) Todo corpo que atua sobre outro corpo, através de uma força, recebe deste último uma força de reação de mesma direção, intensidade e de mesmo sentido.
- b) Dois corpos de massas iguais ou distintas, separados por uma distância, atraem-se devido a uma força de natureza gravitacional, na direção que os une.
- c) Todo corpo mantém seu estado de repouso ou em movimento retilíneo uniforme, quando a somatória das forças sobre ele for igual a zero.
- d) Quando a somatória das forças em um corpo for igual a zero, a velocidade do corpo é constante e ele descreve uma trajetória circular.
- e) A ação de uma força constante em um corpo é proporcional à sua aceleração, tendo esta mesma direção e intensidade da força.

2. Uma nave em órbita circular em torno da Terra usa seus motores para assumir uma nova órbita circular a uma distância menor da superfície do planeta. Considerando desprezível a variação da massa do foguete, na nova órbita

- a) a aceleração centrípeta é menor.
- b) a energia cinética é menor.
- c) a energia potencial é maior.
- d) a energia total é maior.
- e) a velocidade tangencial é maior.

3. Considere um objeto de massa m acima da superfície da Terra, cuja massa é M_T , e a uma distância d do seu centro. Aplicando-se a segunda lei de Newton ao objeto e supondo que a única força atuando nele seja dada pela lei da gravitação universal, com G sendo a constante de gravitação universal, sua aceleração é

- a) d^2G/M_T .
- b) M_TG .

- c) GM_T/d^2 .
- d) $M_T G$.

4. Uma espaçonave está em uma trajetória em linha reta da terra para a lua. Considerando somente interações sobre a espaçonave devidas à terra e à lua, o ponto onde a força gravitacional da terra sobre a espaçonave é máxima localiza-se

- a) no centro da trajetória.
- b) na superfície lunar.
- c) na superfície da terra.
- d) a uma distância da lua igual ao raio da terra.

5. Os planetas orbitam em torno do Sol pela ação de forças. Sobre a força gravitacional que determina a órbita da Terra, é correto afirmar que depende

- a) das massas de todos os corpos do sistema solar.
- b) somente das massas da Terra e do Sol.
- c) somente da massa do Sol.
- d) das massas de todos os corpos do sistema solar, exceto da própria massa da Terra.

6. Observe a figura a seguir:



(Gramática de hoje, 1994)

A sensação de leveza sentida pela personagem no segundo quadrinho, em contraste com a sensação de peso no primeiro quadrinho, quando na Terra, deve-se ao fato de que

- a) corpos sobre a superfície lunar têm seus pesos e suas massas reduzidas, uma vez que a atmosfera é rarefeita.
- b) se um corpo for levado ao espaço, seu peso e sua massa assumem o menor valor possível, já que no espaço há vácuo.
- c) devido ao maior distanciamento da Terra, corpos levados à superfície da Lua estão sujeitos a uma menor atração gravitacional do planeta, o que lhes confere menor peso.
- d) a combinação entre a massa da Lua e seu raio gera uma força atrativa sobre a personagem, menor do que a equivalente força gerada pela Terra.
- e) na Lua, ao contrário do que ocorre na Terra, a ausência de ar inibe a inércia dos corpos, diminuindo-lhes a massa.

7. Observe a figura a seguir:



Garfield, com a finalidade de diminuir seu peso, poderia ir para quais planetas?

Considere a tabela a seguir e $g_{\text{Terra}} = 9,8 \text{ m/s}^2$, M_T = Massa da Terra e R_T = Raio da Terra:

Planetas	Massa	Raio
Mercúrio	0,055 M_T	0,38 R_T
Vênus	0,81 M_T	0,95 R_T
Marte	0,11 M_T	0,53 R_T
Júpiter	316,5 M_T	11,2 R_T
Saturno	94,8 M_T	9,4 R_T
Urano	14,4 M_T	4,0 R_T
Netuno	17,1 M_T	3,9 R_T

- a) Marte, Urano e Saturno
- b) Vênus, Urano e Netuno
- c) Marte, Vênus e Saturno
- d) Mercúrio, Vênus e Marte
- e) Mercúrio, Vênus e Júpiter

8. Um satélite artificial de massa m descreve uma órbita equatorial circular em torno da Terra a uma altitude igual ao seu raio (R). Sendo T o período do movimento de revolução do satélite e G a Constante de Gravitação Universal, a massa da Terra pode ser calculada por

$$M = \frac{32\pi^2 R^3}{T^2 G}$$

a)

$$M = \frac{16\pi^2 R^2}{T^3 G}$$

b)

$$M = \frac{8\pi R^3}{T G}$$

c)

$$M = \frac{4\pi^2 T^3}{R^2 G}$$

d)

$$M = \frac{2\pi^2 R^3}{T^2 G}$$

e)

9. Considerando que o módulo da aceleração da gravidade na Terra é igual a 10 m/s^2 , é correto afirmar que, se existissem um planeta cuja massa e cujo raio fossem quatro vezes superiores aos da Terra, a aceleração da gravidade seria de

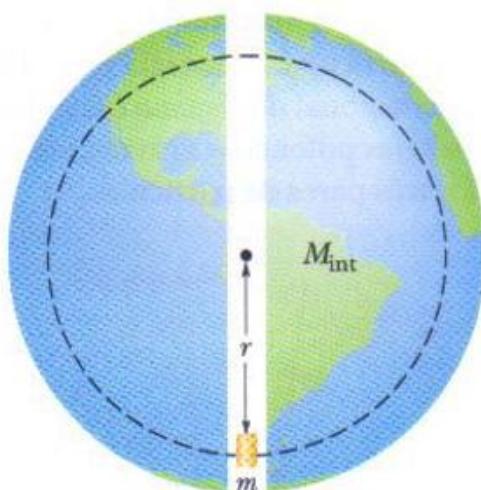
- a) $2,5 \text{ m/s}^2$.
- b) 5 m/s^2 .
- c) 10 m/s^2 .
- d) 20 m/s^2 .
- e) 40 m/s^2 .

10. Um astronauta encontra-se em um planeta onde a altura máxima que atinge com seus pulos verticais é de $0,5 \text{ m}$. Em um segundo planeta, a altura máxima alcançada é seis vezes maior. Supondo que os dois planetas tenham densidades uniformes μ e $2\mu/3$, respectivamente, a razão entre o raio do segundo planeta e o raio do primeiro é:

- a) $1/2$
- b) $1/3$
- c) $1/4$
- d) $1/6$
- e) $1/8$

Vem que tem mais!

Em De Polo a Polo, um conto de ficção científica escrito por George Griffith em 1904, três exploradores viajam em uma cápsula em um túnel formado naturalmente (e, evidentemente, fictício) que vai do polo Sul ao Polo Norte.



De acordo com a história, quando a cápsula se aproxima do centro da Terra a força gravitacional experimentada pelos exploradores aumenta assustadoramente e, depois, exatamente no centro, desaparece de repente, mas apenas por um momento. Em seguida, a cápsula atravessa a outra metade do túnel e chega ao polo Norte.

Verifique se a descrição de Griffith está correta calculando a força gravitacional experimentada pela cápsula de massa m quando está a uma distância, do centro da Terra. Suponha que a Terra é uma esfera uniforme de massa específica ρ (massa por unidade de volume).

Gabarito

- 1.** B
- 2.** E
- 3.** C
- 4.** C
- 5.** A
- 6.** D
- 7.** D
- 8.** A
- 9.** A
- 10.** C