

#CONQUISTANOESTUDO ▪ SEMANA13 ▪ ETAPA2

ENSINO MÉDIO ▪ 3. SÉRIE

# FÍSICA

---

Neste Guia você vai estudar órbitas

Pág. 54 à 56 do Módulo 9

Prof. Moisés Sky

---

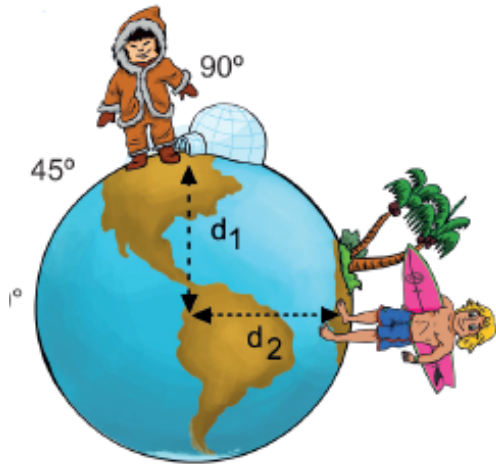
# GRAVITAÇÃO PARTE 5

**1. Estado de Imponderabilidade:** é a sensação da falta de peso proporcionada a objetos que orbitam a Terra com determinadas velocidades. Ao se movimentar com determinada velocidade ao redor do planeta, um astronauta, por exemplo, possui a sensação da falta de peso e flutua pelo espaço. Nessas condições, o astronauta se mantém em órbita unicamente pela força gravitacional exercida sobre ele pela Terra. Não troca, portanto, outras forças com a nave ou com os demais objetos em seu interior. A sensação é como se o astronauta estivesse em queda livre eterna. Teria a mesma sensação uma pessoa dentro de um elevador que tivesse seu cabo arrebitado, caindo em queda livre: ela não trocaria forças com o piso do elevador, movimentando-se ambos com a mesma aceleração, a da gravidade, de modo que a pessoa também ficaria “flutuando” em relação ao elevador enquanto este estivesse caindo.

# GRAVITAÇÃO PARTE 5

**2. Variação do valor da gravidade terrestre com a latitude:** a aceleração da gravidade da Terra também sofre pequenas variações com a latitude, em decorrência do achatamento do globo nos polos (onde o raio terrestre é menor) e do seu movimento de rotação, pois a aceleração centrípeta é maior no equador. Em consequência, a aceleração da gravidade aumenta do equador para os polos como mostrada no gráfico da aula anterior. Vejamos uma tabela que mostra seus valores em relação à latitude:

Onde será maior o teu peso

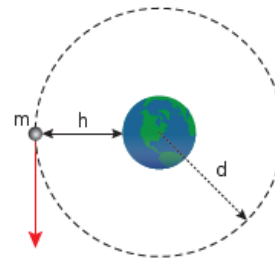


Latitude	$g$ (m/s <sup>2</sup> )
0°	9,780
30°	9,793
45°	9,806
60°	9,819
90°	9,832

# GRAVITAÇÃO PARTE 5

**3. Satélites e suas órbitas:** a aceleração da gravidade da Terra também sofre pequenas variações com a latitude, em decorrência do achatamento do globo nos polos (onde o raio terrestre é menor) e do seu movimento de rotação, pois a aceleração centrípeta é maior no equador. Em consequência, a aceleração da gravidade aumenta do equador para os polos como mostrada no gráfico da aula anterior. Vejamos uma tabela que mostra seus valores em relação à latitude:

$$v = \sqrt{G \frac{M}{d}}$$



Onde:  $v$  – velocidade de órbita do satélite (m/s)     $d$  – distância do satélite até o centro do planeta (m)

$M$  – massa do planeta no qual ele orbita (kg)     $G$  – constante gravitacional de Newton

# GRAVITAÇÃO PARTE 5

**4. Satélites geoestacionários:** também são conhecidos como geossíncronos e sua propriedade é que orbitam a Terra com o mesmo período de rotação do planeta e, como consequência, com a mesma velocidade angular. Não podemos esquecer que o período de rotação terrestre é de 24 h, isto é, 1 dia.



©Wikimedia Commons/NOAA Photo Library

**Modular, volume 9, p. 56. Uso para fins didáticos.**

## EXERCÍCIOS

**1. (UFGO)** As estações do ano devem-se basicamente à inclinação do eixo de rotação da Terra, a qual possui um período de precessão próximo de 26.000 anos. Na época atual os solstícios ocorrem próximos ao afélio e ao periélio. Dessa maneira, o periélio ocorre no mês de dezembro, quando a distância Terra-Sol é de  $145 \cdot 10^6$  km, e a velocidade orbital da Terra é de 30 km/s. Considere que, no afélio, a distância Terra-Sol é de  $150 \cdot 10^6$  km. Nesse sentido, a velocidade de translação da Terra no afélio e o momento astronômico que caracteriza o início da respectiva estação do ano devem ser

- a) 28 km/s durante o solstício de verão do hemisfério Norte.
- b) 29 km/s durante o solstício de inverno do hemisfério Sul.
- c) 29 km/s durante o equinócio de outono do hemisfério Sul.
- d) 31 km/s durante o equinócio de primavera do hemisfério Sul.
- e) 31 km/s durante o solstício de verão do hemisfério Norte.

## EXERCÍCIOS

2. (UFPA) O IBrazil possui um centro de lançamento de satélites em Alcântara (MA), pois, por causa da rotação da Terra, quanto mais próximo da linha do Equador for lançado um foguete, menor a variação de velocidade necessária para que este entre em órbita. A esse respeito, considere um sistema de referência inercial em que o centro da Terra está em repouso, estime tanto o módulo da velocidade  $V_E$  de um ponto da superfície da Terra na linha do Equador quanto o módulo da velocidade  $V_S$  de um satélite cuja órbita tem um raio de  $1,29 \cdot 10^4$  km. É correto afirmar que  $V_E$  é aproximadamente

Obs.: Considere que o perímetro da Terra no Equador é 40 080 km, que a aceleração da gravidade na órbita do satélite é  $3,1 \cdot 10^4$  km/h<sup>2</sup> e que a Terra dá uma volta completa a cada 24 horas.

- a) 1% de  $V_S$
- b) 2% de  $V_S$
- c) 4% de  $V_S$
- d) 6% de  $V_S$
- e) 8% de  $V_S$



Para entender melhor as órbitas de satélites, aconselho dar uma olhada neste vídeo abaixo:

### **Como um satélite se mantém em órbita?**

<https://www.youtube.com/watch?v=xcpU88Cjupw>