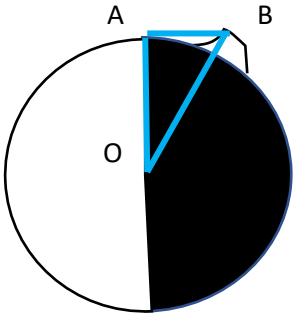
2021 Outubro

Problema 3: Como **Galileu Galilei**, a Alice calcula

A altura das montanhas da Lua [1]

Pois a Alice foi ao quadro e explicou à Professora Manuela e aos colegas a forma como tinha pensado.

Começou por representar "sobre a Lua" o triângulo, retângulo em A, OAB:



Lua (*vista "de lado"*)

Alice: - Reparem no triângulo OAB, onde O representa o centro da Lua e o segmento [AB] está contido numa recta tangente à superfície da Lua que passa pelo cume da montanha.

Se R for o raio da Lua, a medida de [OA] portanto, h a altura da montanha e d a medida de [AB] então, usando o Teorema do velho Pitágoras, podemos escrever a igualdade:

$$R^2 + d^2 = (R + h)^2$$

Agora transformem esta igualdade nesta:

$$d^2 = 2Rh + h^2$$

Para obter frações do valor do raio da Lua dividimos ambos os membros por R^2:

$$\left(\frac{d}{R}\right)^2 = \frac{2h}{R} - \left(\frac{h}{R}\right)^2$$

[1] Problema sugerido por uma passagem do livro **Explicar o Mundo** de ***Steven Weinberg***. Esta resolução consta nas Notas Técnicas do livro.

Mas claro que a altura da montanha é pequeníssima quando comparada com o raio da Lua e, por isso, $\frac{h}{R}$ é muito pequeno e o seu quadrado ainda muito mais pequeno, de forma que, esquecendo esta parcela, ainda vamos ter uma boa aproximação para a altura da montanha como fração do raio da nossa Lua:

$$\frac{h}{R} = \frac{1}{2}\left(\frac{d}{R}\right)^2$$

Professora! O Galileu tinha algum valor para o raio da Lua?

Professora Manuela: - Tinha sim senhor, ele estimava que fosse cerca de 1000 milhas e para ele uma milha era aproximadamente igual a uma milha inglesa, ou seja, cerca 1,6 km.

Além disso ele estimou ter visto os pontinhos brancos a uma distância da linha luz/sombra de cerca de um vinte avos do diâmetro aparente da Lua.

Alice: - Então: $\frac{h}{R} = \frac{1}{200}$ e a altura da montanha seria de cerca de 5 milhas ou 8 quilómetros.

Professora Manuela: - Parece que Galileu foi cauteloso e sugeriu o valor de 6,4 km para a altura das montanhas lunares.

Eduardo (*cheio de curiosidade*): - Então como é que ele sabia o raio da Lua?

Professora Manuela: - Se queres mesmo saber convido-te para vires comigo ao **Café Épsilon Delta** comer uma tosta mista, beber um sumo de laranja e assistir ao resto da conversa entre os Professores Antunes e Ernesto.

E foram mesmo … e o leitor/a também poderá assistir a essa conversa no deltaKappa do próximo mês.