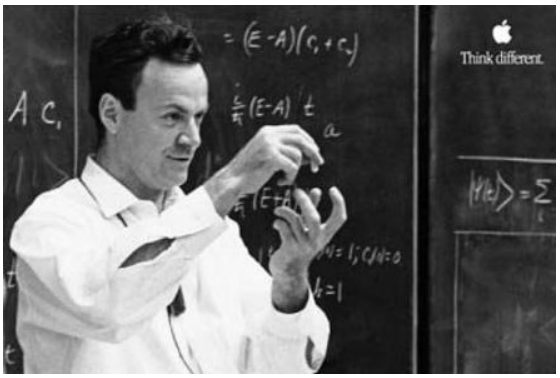
Está a brincar Sr. Feynman



Leia o seguinte texto, extraído do livro **“ Está a brincar Sr. Feynman”**, e use a noção de diferenciabilidade para justificar o pensamento de Feynman que está a bold no texto.

Tente mentalmente fazer as operações algébricas feitas por Feynman para se aperceber da potência da sua mente para calcular.

O japonês ficou muitíssimo chateado, pois, parecendo ter muita experiência com o ábaco se encontrava ali quase vencido por um cliente do restaurante.

«Raios cúbicos» diz ele com ar vingativo. Raízes cúbicas! Quer calcular aritmeticamente, raízes cúbicas! É difícil encontrar um problema fundamental de aritmética mais difícil. Deve ter sido o seu mais brilhante exercício nos domínios do ábaco.

Escreve um número num papel - um número qualquer - e ainda me lembro qual era: 1729,03.

Começa a trabalhar com ele, murmurando e resmungando: «Mmmmmmagmmmmbrrr» … trabalha como um demónio! Pensa intensamente, achando a sua raiz cúbica.

Eu, entretanto, apenas fico ali sentado.

Um dos criados Pergunta: «O que está a fazer?»

Aponto para a minha cabeça: «A pensar!», digo. Escrevo 12 no papel. Ao fim de pouco tempo tenho 12,002.

O homem do ábaco limpa o suor da testa: «Doze!», diz ele.

«Oh, não!», respondo eu. «Mais dígitos! Mais dígitos!» Sei que ao tirar aritmeticamente uma raiz cúbica, cada novo dígito dá ainda mais trabalho do que o anterior. É uma tarefa difícil.

Enfronha-se novamente, grunhindo «Rrrrgrrrrmmmmmm ... », enquanto eu junto mais dois dígitos. Finalmente, levanta a cabeça para dizer: «l2,0!»

Os criados ficam todos entusiasmados. Dizem ao homem: «Veja? Ele só usa a cabeça e você precisa do ábaco! Ele tem mais dígitos!» Sentiu-se completamente derrotado e saiu humilhado. Os criados felicitaram--se uns aos outros. Corno é que o cliente venceu o ábaco? O número era 1729,03. Acontece que eu sabia que um pé cúbico contém 1728 polegadas cúbicas.

Pelo que a resposta é um pouco mais do que 12. O excesso 1,03 é apenas uma parte em quase 2000 e ***eu aprendera em Cálculo que, para excessos pequenos, o excesso da raiz cúbica obtém-se multiplicando o excesso do número por um terço do quociente da raiz pelo número****. Por isso só tinha de descobrir a fracção 1/1728 e multiplicar por 4 (dividir por 3 e multiplicar por 12). Dessa maneira consegui extrair uma quantidade de dígitos.*

Umas semanas mais tarde, o homem entrou um dia na sala de cocktails do hotel em que eu estava. Reconheceu-me e aproximou-se: «Diga-me», pediu ele, «como conseguiu resolver tão depressa aquele problema de raiz cúbica?»

Comecei a explicar que era um método aproximado e que tinha que ver com a percentagem de erro. «Suponha que me tinha dado 28. Ora a raiz cúbica de 27 é 3 ... »

Ele pega no ábaco: zzzzzzzzzzzzzzz «Oh, sim», diz ele.

Compreendi uma coisa: ele não conhece os números. Com o ábaco não é preciso decorar uma data de combinações aritméticas; basta aprender a empurrar as continhas para cima e para baixo. Não temos de decorar 9 + 7 = 16; sabemos apenas que, quando somamos 9, empurramos uma conta de dez para cima e empurramos uma conta de um para baixo. Portanto, nós somos mais lentos na aritmética básica, mas conhecemos os números.

Além disso, a ideia de um método aproximado ultrapassava-o, apesar de, muitas vezes, a raiz cúbica não poder ser calculada exactamente por nenhum método. Por isso nunca consegui ensinar-lhe como calculava as raízes cúbicas nem explicar-lhe a sorte que tivera por ele escolher 1729,03.