

# O problema do trimestre

Qual é o menor número natural cujo quadrado começa por 1989 ?

## Sobre o problema anterior

Relativamente ao problema enunciado no último número de "Educação e Matemática", recebemos uma resposta apresentada pelo colega Alberto Martins Teixeira, do Porto — a quem agradecemos a colaboração — que a seguir transcrevemos:

«O problema que colocam é no fundo o de tentar adivinhar os dígitos que constituem o número imaginado pelo nosso parceiro bem como a respectiva ordem na "frase" numérica. Como apenas podemos receber duas respostas, é desejável que sempre que seja feita uma pergunta, quer se obtenha a resposta "sim" ou a resposta "não", essa resposta esclareça, sem dúvida alguma, a pergunta feita. Se tivermos o número escrito na base binária, uma só pergunta permite-nos adivinhar qualquer dígito pois essa base é apenas constituída por 2 dígitos: o "0" e o "1".

Como tal, bastará fazer uma sequência de perguntas do tipo:

Pi: "O i-ésimo dígito do número na base binária é 1?"

Com uma sequência de 20 destas perguntas P1, ..., P20, o número máximo que é possível adivinhar é obtido quando as respostas forem todas "sim".

Corresponderá ao número 1111...1 (vinte dígitos todos "1"), na base binária ou de forma equivalente ao número  $2^0 + 2^1 + \dots + 2^{19}$  na base decimal. Como se trata de uma progressão geométrica, o seu valor é

$$2^0 \times \frac{1 - 2^{20}}{1 - 2} \text{ ou seja } 2^{20} - 1$$

É este o número máximo que podemos adivinhar com uma sequência de 20 perguntas, tendo em conta a restrição das respostas.»

## Vamos jogar (conclusão)

Só se pode dividir se o quociente for um número inteiro.

Ao fim de dez jogadas esgotaram-se os números.

Se o resultado final for par, ganha o jogador "par", caso contrário ganha o "ímpar".

### Exemplo:

Jogador	No escolhido	resultado
A (par)	2	2
B (ímpar)	+ 6	8
A	x 3	24
B	+ 4	28
A	- 7	21
B	x 5	105
A	- 9	96
B	: 8	12
A	x 1	12
B	+ 0	12

Ganha A porque o resultado é par.

### Sugestões:

Depois de jogar várias vezes, tenta responder às seguintes questões:

— É indiferente ser "par" ou "ímpar"?

— É indiferente ser o 1.º ou o 2.º jogador?

— Em que casos, sendo tu o último a jogar, podes ter a certeza de ganhar?

### Nota

Os jogos aqui apresentados foram recolhidos, de entre outros, na revista "Jeux et Stratégie" No 5, Out/Nov 1980, Excelsior Publication, Paris.

Recentemente, foram editados pela APM dois livros que apresentam mais alguns jogos com máquinas de calcular:

Recentemente, foram editados pela APM dois livros que apresentam mais alguns jogos com máquinas de calcular:

"Calculadoras na Educação Matemática", de A. Silva e outros.

"Mais Jogos, Enigmas e Problemas", de O. Bernardes e outros.

Rita Vieira  
Paula Teixeira  
José Paulo Viana