

OLIMPÍADAS NACIONAIS DE MATEMÁTICA

Justifica convenientemente as tuas respostas e indica os principais cálculos.  
Não é permitido o uso de calculadoras.

Duração: 2 horas

Cada questão vale 10 pontos

[Soluções](#)

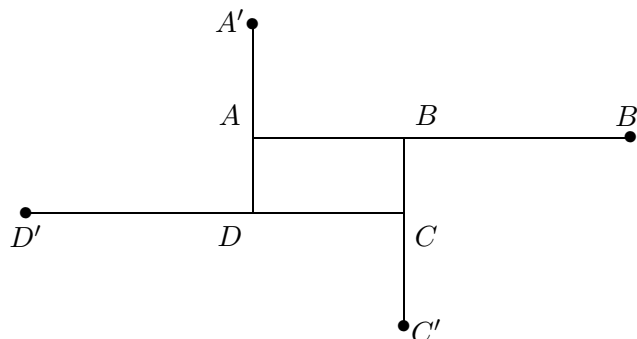
1. Será possível distribuir os números de 1 a 16 pelas casas do tabuleiro



de forma a que a soma dos números colocados em quaisquer três casas consecutivas seja sempre inferior ou igual a 24?

[Solução](#)

2. Considera um rectângulo  $[ABCD]$  e pontos  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ ,  $D'$ , como se indica na figura,



e que verificam  $\overline{AA'} = k\overline{AD}$ ,  $\overline{BB'} = k\overline{AB}$ ,  $\overline{CC'} = k\overline{BC}$ ,  $\overline{DD'} = k\overline{CD}$ , onde  $k$  é um número real fixo. Calcula a razão entre as áreas do quadrilátero  $[A'B'C'D']$  e do rectângulo  $[ABCD]$ .

[Solução](#)

3. Determina o algarismo  $m$  tal que  $\underbrace{88 \cdots 88}_{50} m \underbrace{99 \cdots 99}_{50}$  é divisível por 7.

[Solução](#)

4. Na mais recente teoria da Física das Partículas consideram-se três tipos fundamentais de partículas. Quando duas partículas de tipos diferentes colidem são substituídas por uma partícula do terceiro tipo. Duas partículas do mesmo tipo nunca colidem. Prova que se uma experiência começa com igual número de partículas de cada tipo, não poderá terminar apenas com uma partícula restante.

[Solução](#)