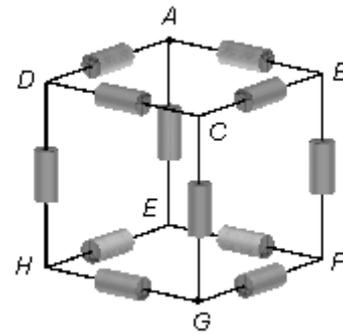


Sejam 12 resistores iguais de valor  $R$  colocados nas arestas de um cubo como indicado na figura. Pedese calcular o resistor equivalente entre os pontos  $A$  e  $G$  que formam uma das diagonais principais do cubo.



Solução

O ponto  $A$  é um nó do circuito a corrente neste ponto a corrente se divide igualmente pelos resistores colocados entre os pontos  $A$  e  $B$ ,  $A$  e  $D$ ,  $A$  e  $E$ , já que todos os resistores têm o mesmo valor  $R$ . A queda de tensão entre cada um desses pontos é a mesma, portanto os pontos  $B$ ,  $D$  e  $E$  representam um mesmo ponto do circuito ( $B \equiv D \equiv E$ ), ou seja os três resistores "saem" do ponto em comum  $A$  e "chegam" no ponto em comum  $B \equiv D \equiv E$ , portanto esses três resistores estão em paralelo conforme a figura 1.

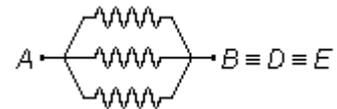


figura 1

Os três resistores colocados entre os pontos  $C$  e  $G$ ,  $F$  e  $G$ ,  $H$  e  $G$  também são percorridos pela mesma corrente que se encontra no ponto  $G$ , os pontos  $C$ ,  $F$  e  $H$  representam, então, um mesmo ponto do circuito ( $C \equiv F \equiv H$ ). Os resistores "saem" do ponto comum  $C \equiv F \equiv H$  e "chegam" no ponto comum  $G$ . estes também estão em paralelo (figura 2).

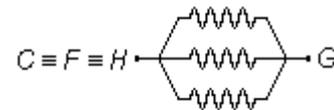


figura 2

Os demais resistores estão todos colocados entre os pontos comuns  $B \equiv D \equiv E$  e  $C \equiv F \equiv H$ , estão todos em paralelo (figura 3).

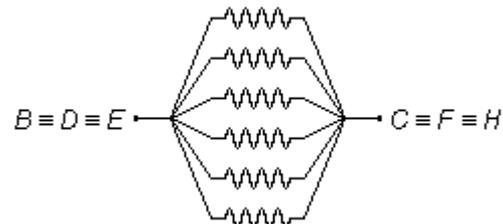


figura 3

O circuito em cubo é equivalente a um circuito plano formando por três resistores em paralelo, em série com seis resistores em paralelo e em série com mais três resistores em paralelo, esquematicamente temos a figura 4

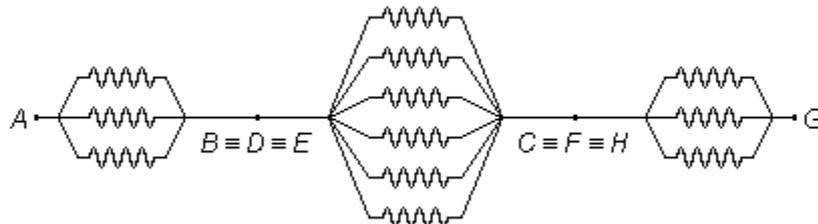


figura 4

Vamos chamar de  $R_1$  o resistor equivalente entre os pontos  $A$  e  $B \equiv D \equiv E$  e de  $R_3$  os resistor equivalente entre os pontos  $C \equiv F \equiv H$  e  $G$ , como estas partes do circuito são iguais temos que  $R_1 = R_3$ .

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_3} = \frac{3}{R}$$

$$R_1 = R_3 = \frac{R}{3}$$

Entre os pontos  $B \equiv D \equiv E$  e  $C \equiv F \equiv H$  temos seis resistores iguais em paralelo, vamos chamar o resistor equivalente entre estes pontos de  $R_2$ .

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{6}{R}$$

$$R_2 = \frac{R}{6}$$

Assim o circuito se reduz ao seguinte

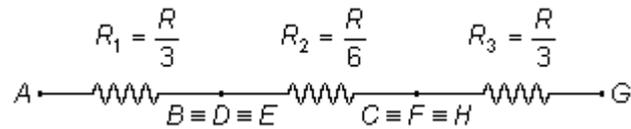


figura 5

Finalmente o resistor equivalente do circuito ( $R_{eq}$ ) será a soma dos resistores em série

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{eq} = \frac{R}{3} + \frac{R}{6} + \frac{R}{3}$$

calculando-se o *Mínimo Múltiplo Comum* (M.M.C.) entre 3 e 6 é 6, assim temos

$$R_{eq} = \frac{2R + R + 2R}{6}$$

$$R_{eq} = \frac{5R}{6}$$