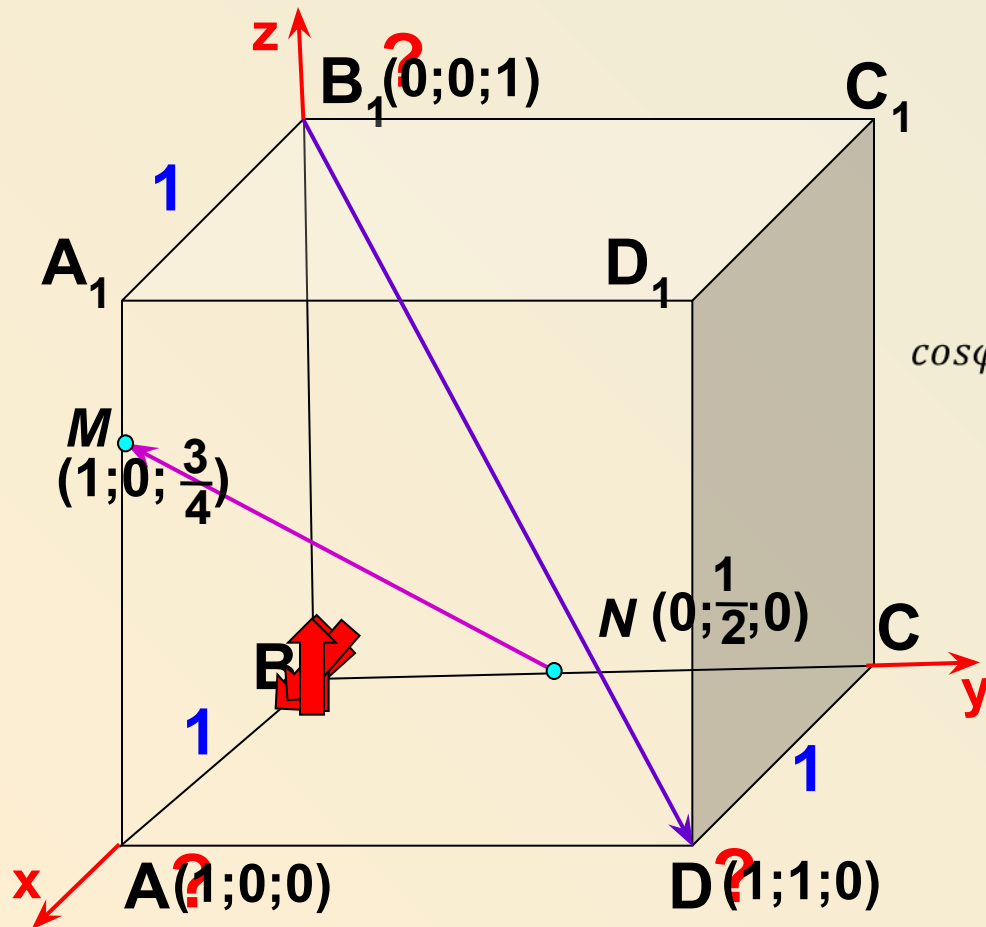


ABCD<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>-куб, точка  $M \in AA_1$ , отношение отрезка AM к прямой  $MA_1 = AM:MA_1 = 3:1$ . Точка  $N \in BC$ , отрезок  $BN=NC$   
 Найти  $\cos(MN \wedge B_1D)$

Куб отлично вписывается в систему координат  $\{x, y, z\}$ ;  $\overrightarrow{MN} \{1; 0; \frac{1}{2}\}$ ;  $\overrightarrow{B_1D} \{1; 1; -1\}$



$$\cos \varphi = \frac{|x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2|}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$$

$$\cos \varphi = \frac{|-1 \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 1 + (-\frac{3}{4}) \cdot (-1)|}{\sqrt{(-1)^2 + (\frac{1}{2})^2 + (-\frac{3}{4})^2} \cdot \sqrt{1^2 + 1^2 + (-1)^2}}$$

$$= \frac{|-1 + \frac{1}{2} + \frac{3}{4}|}{\sqrt{\frac{9}{16} + \frac{1}{4} + 1} \cdot \sqrt{1 + 1 + 1}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{\sqrt{29}}{4} \cdot \sqrt{3}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{87}}$$

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{87}} \quad \varphi = \arccos \frac{1}{\sqrt{87}}$$

Если в кубе не дано ребро, то можно обозначить его буквой или взять за «1»