

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №85
г.о. Тольятти

Угол между плоскостями

Решение задач уровня С.

учитель математики высшей категории
Баленко Тамара Борисовна

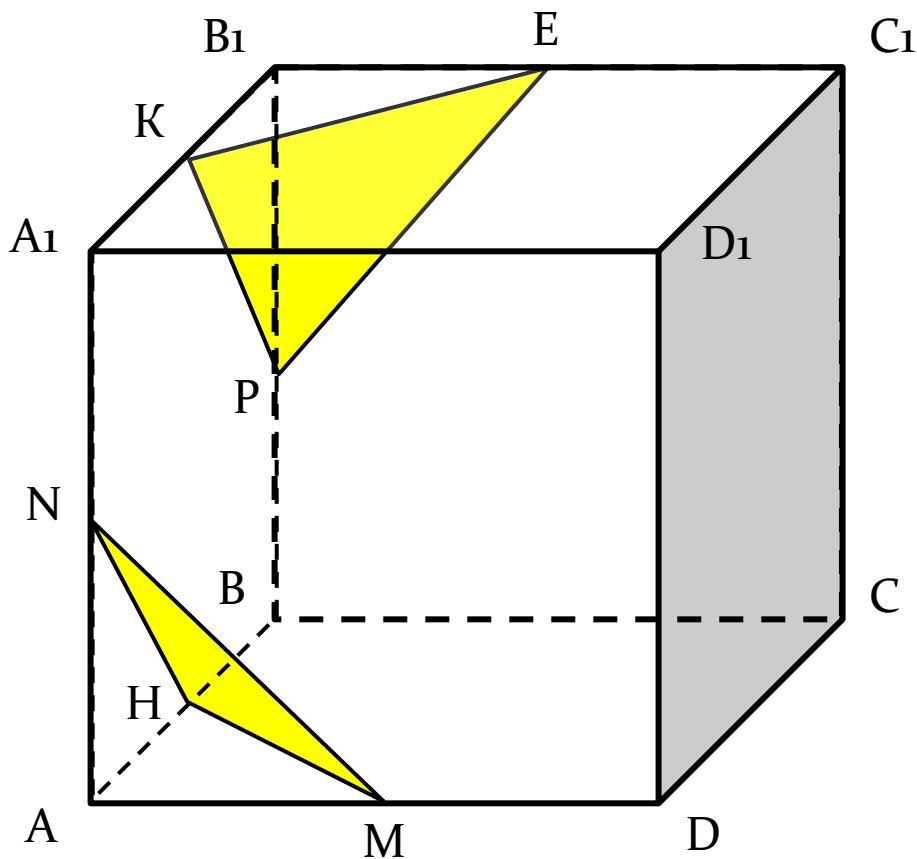
Нахождение угла между скрещивающимися прямыми и угла между плоскостями

Данная тема актуальна, так как подобные задачи требуют развитого абстрактного мышления. Задачи, представленные ниже, чаще всего вызывают затруднения при решении у учащихся. Наглядное решение позволяет лучше усвоить приемы решения таких задач.

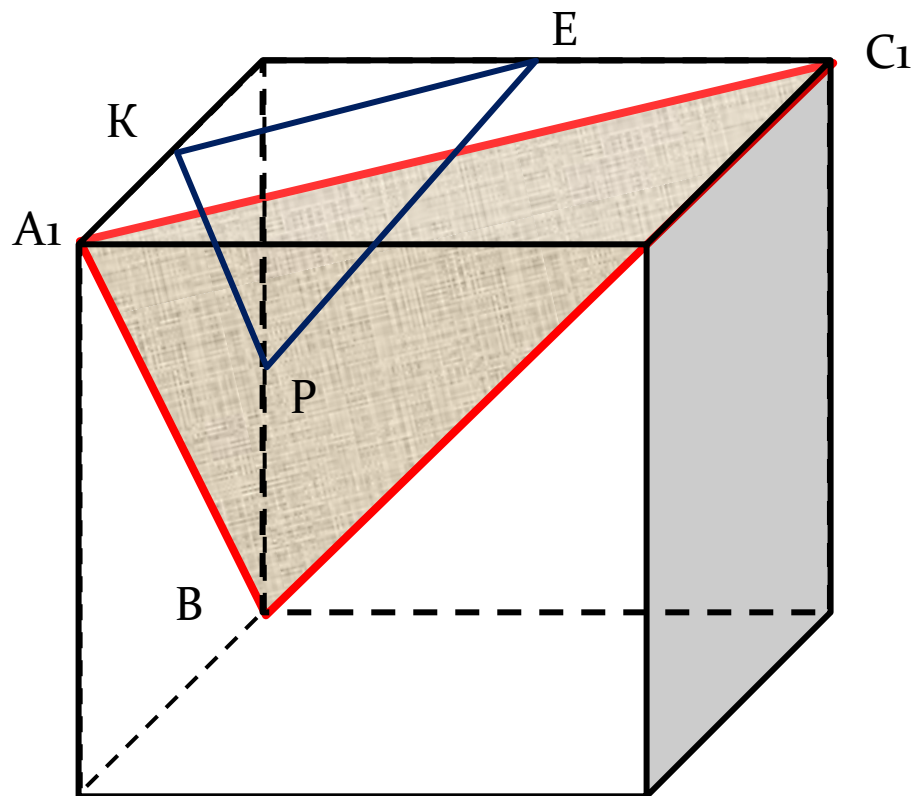
Аргументы

- 1. Определение куба.
- 2. Определение правильной призмы.
- 3. Свойства правильной призмы.
- 4. Свойство средней линии треугольника.
- 5. Признак параллельности плоскостей.
- 6. Определение угла между плоскостями.
- 7. Линейный угол двугранного угла.
- 8. Теорема Пифагора.
- 9. Теорема косинусов.

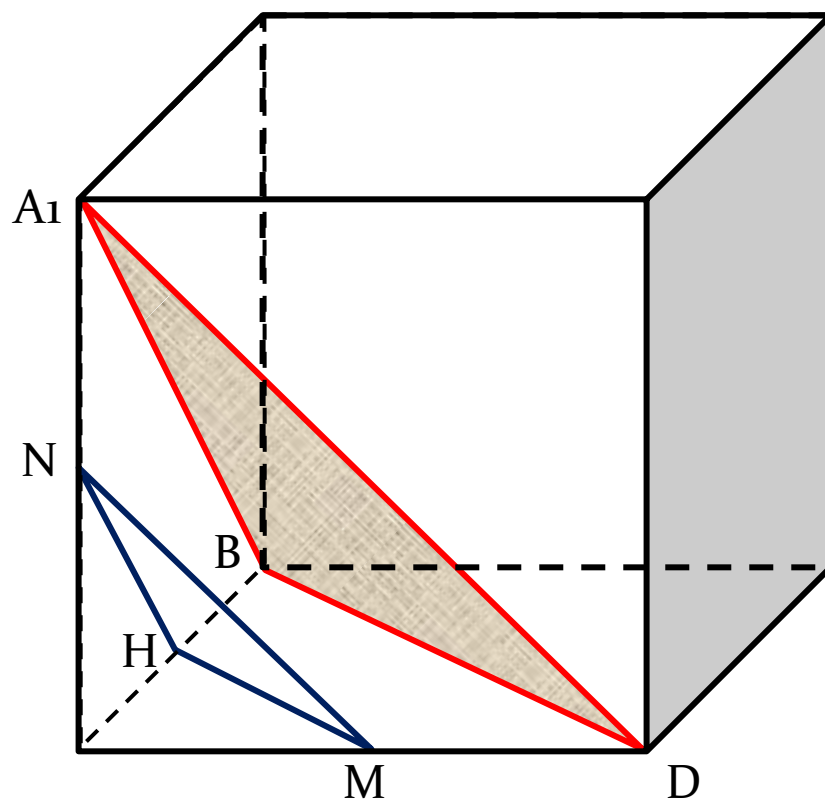
Задача. В кубе найти косинус угла между плоскостями KEP и NMH , где K, E, P, N, H, M – середины ребер $A_1B_1, B_1C_1, BB_1, AA_1, AB, AD$.



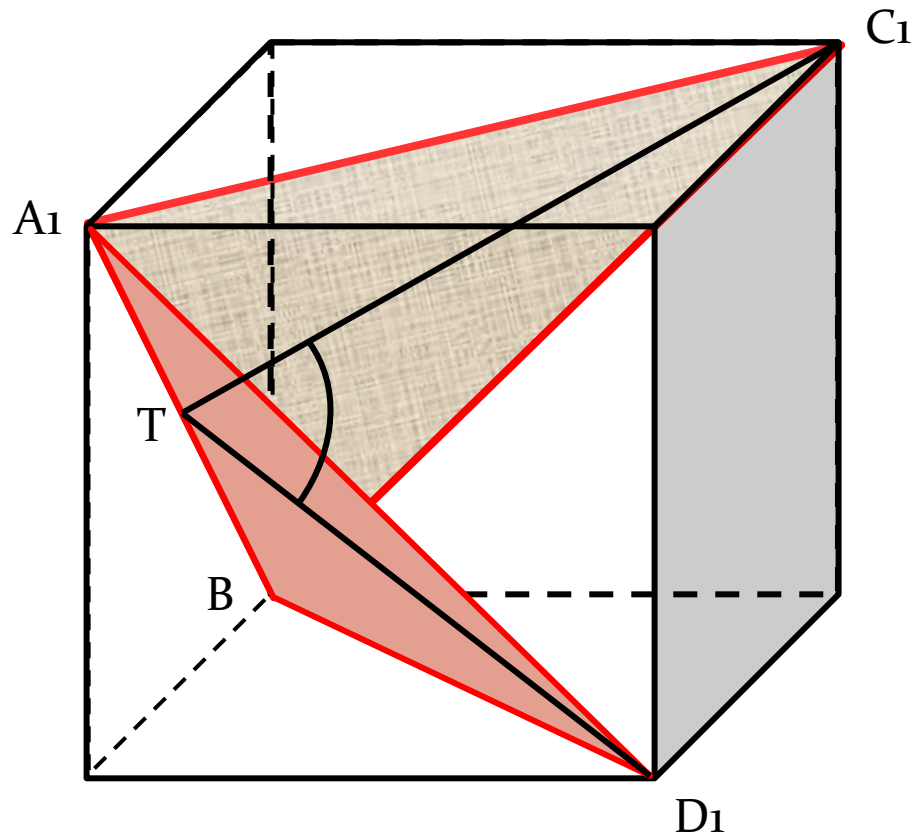
Плоскость $A_1B_1C_1$ параллельна плоскости KPE .



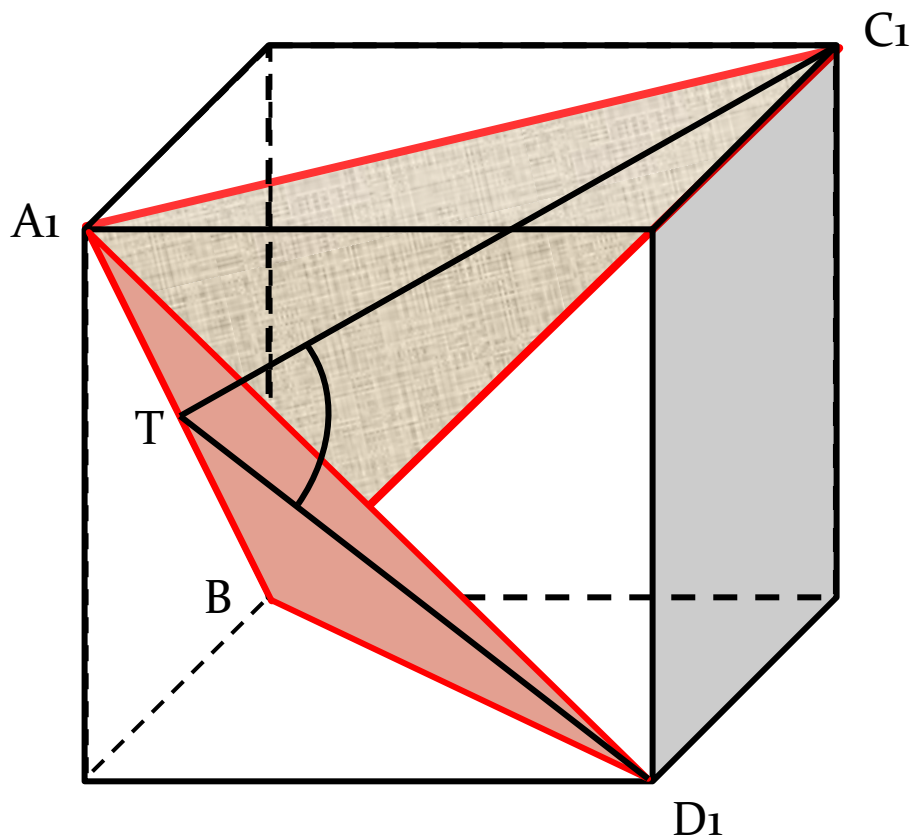
Плоскость A_1BD параллельна плоскости NHM .



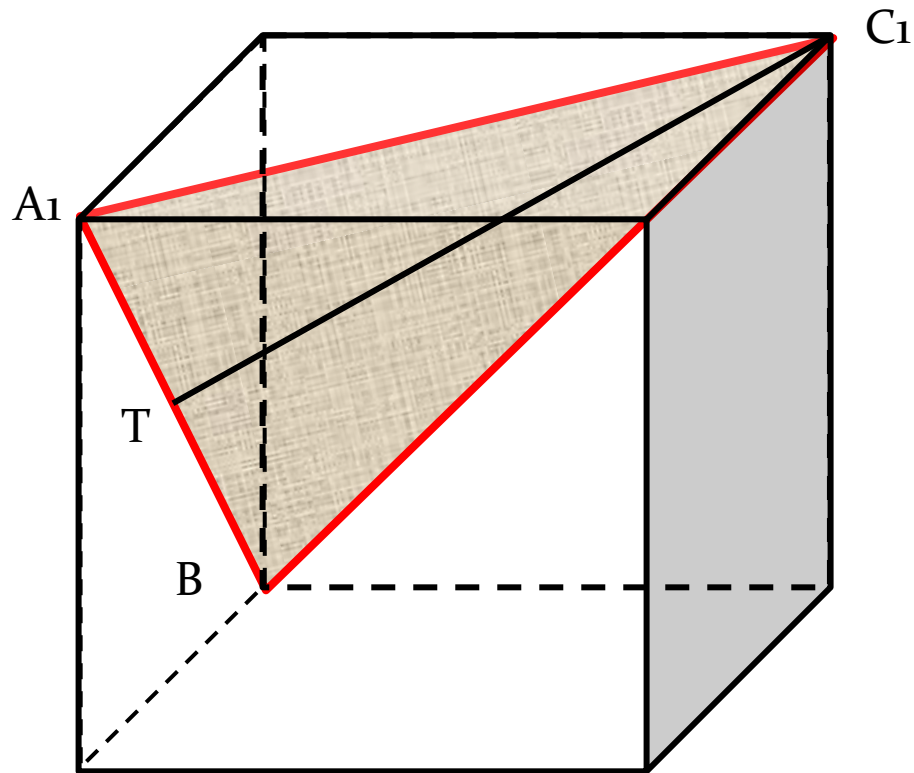
$A_1B_1C_1$ пересекается с $A_1B_1D_1$ по прямой A_1B_1 .



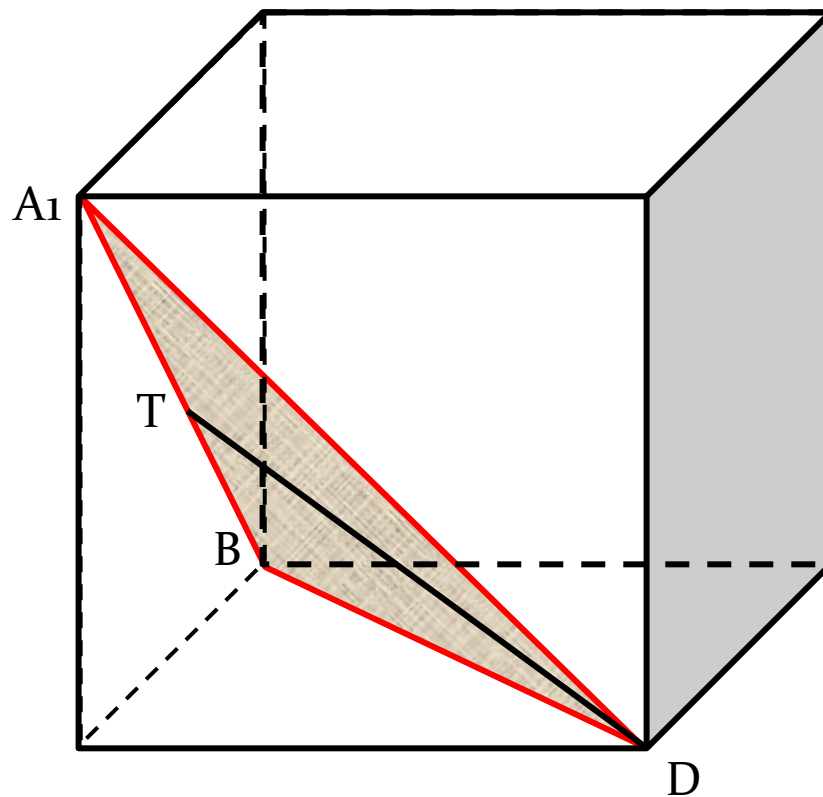
Найдем линейный угол двугранного угла $C_1A_1BD_1$.



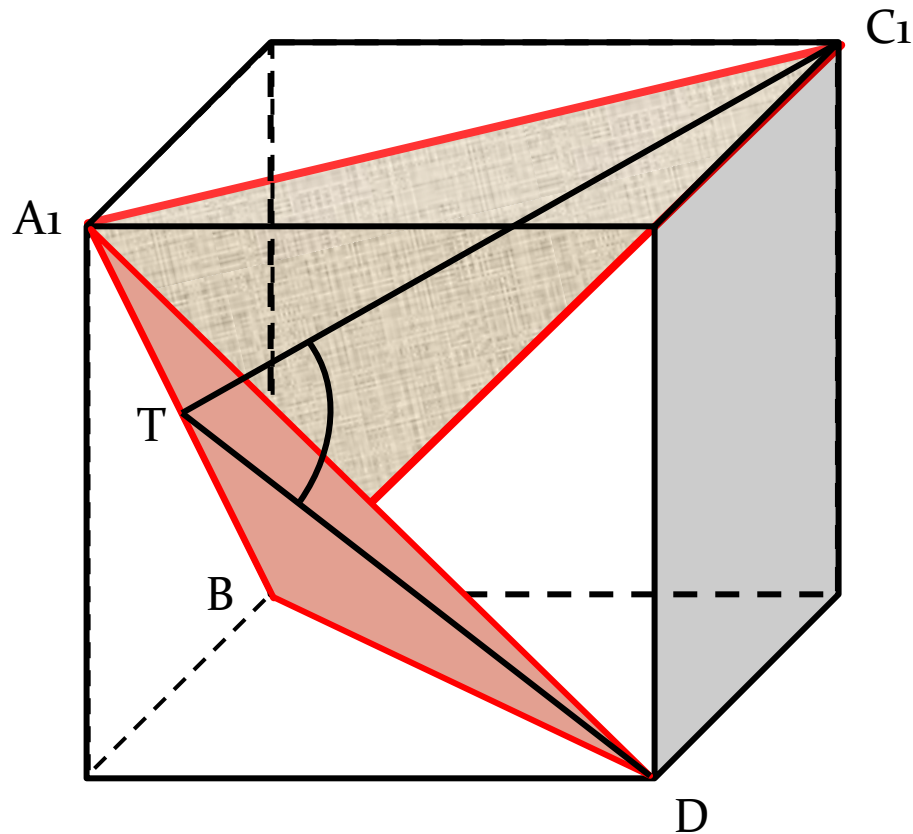
В плоскости A_1BC_1 проведем C_1T
перпендикулярно A_1B .



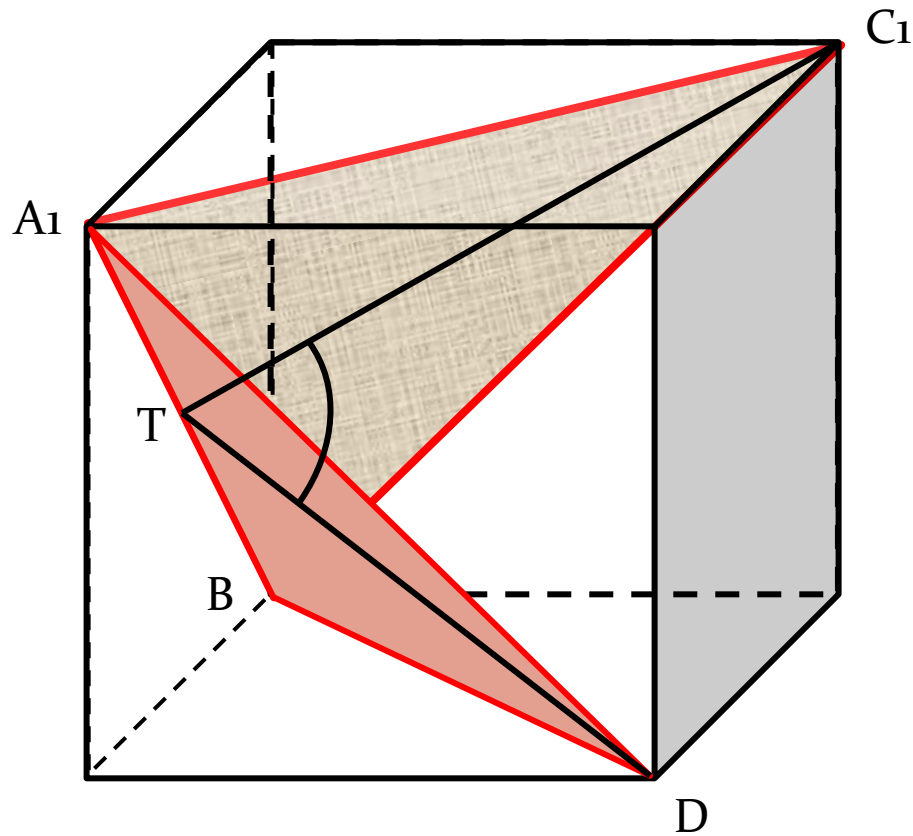
В плоскости A_1BD проведем DT
перпендикулярно A_1B



Угол C_1TD - линейный угол
двугранного угла C_1A_1BD .

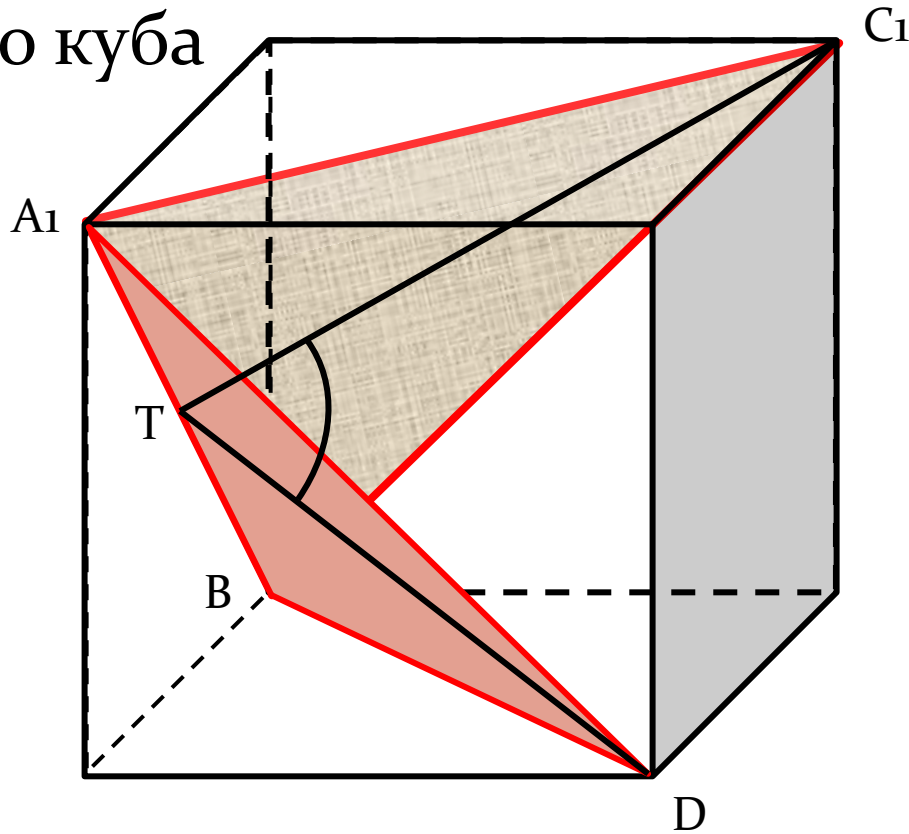


Найдем косинус угла C_1TD .



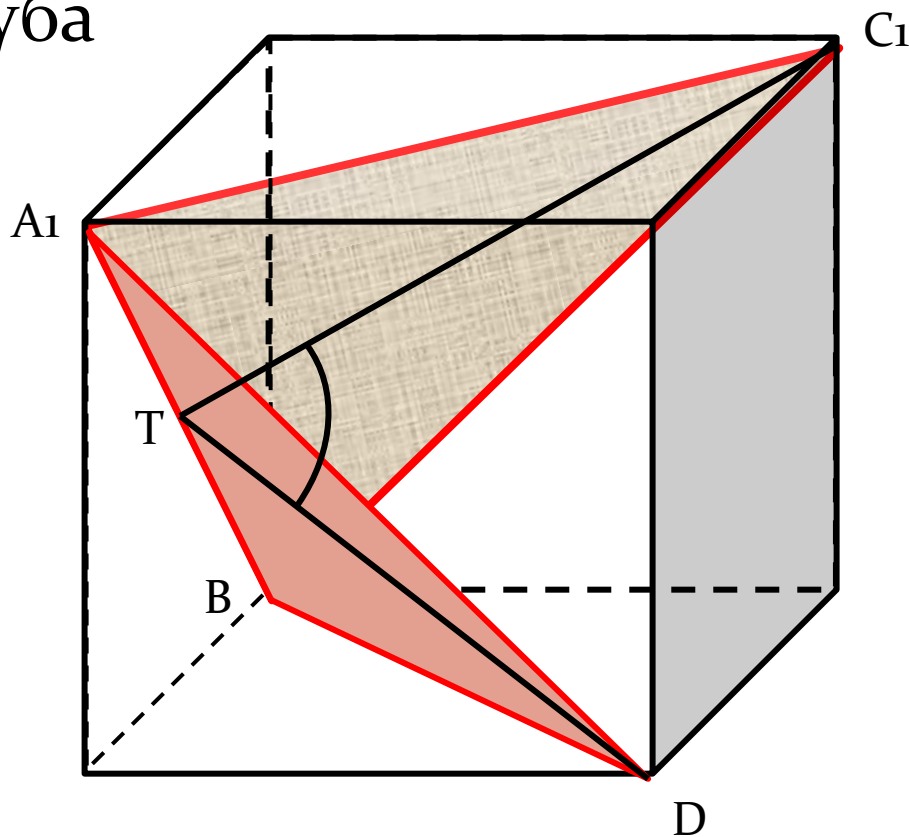
$$TC_1 = TD_1 = \sqrt{\frac{3}{2}} a$$

- a - ребро куба



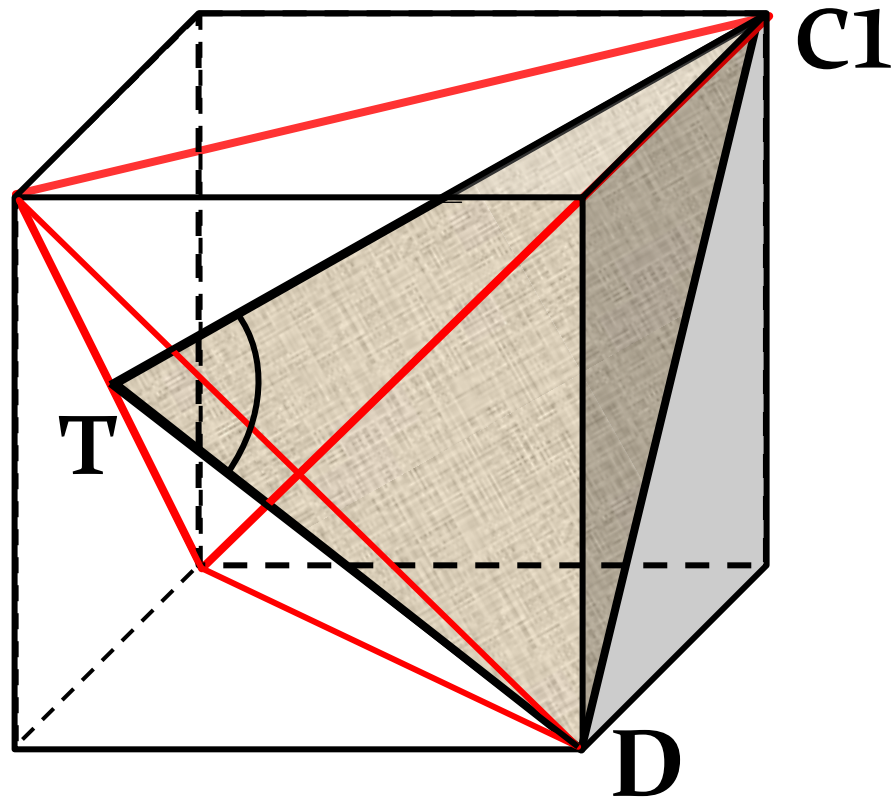
$$TC_1 = TD \cdot \sin 60^\circ = a \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

a - ребро куба



$$\Delta TDC_1: C_1D^2 = C_1T^2 + DT^2 - 2 C_1T \cdot DT \cdot \cos T$$

$$\cos T = \frac{C_1T^2 + DT^2 - DC_1^2}{2 \cdot DT \cdot C_1T}$$



Находим $\cos T$:

$$\cos T = \frac{\frac{3}{2}a^2 + \frac{3}{2}a^2 - 2a^2}{2 \cdot a \cdot \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot a \cdot \sqrt{\frac{3}{2}}} = \frac{a^2}{3a^2} = \frac{1}{3}.$$

Ответ: $\frac{1}{3}$.

Спасибо за внимание.