

Муниципальное образовательное учреждение МБОУ «СОШ №4»

***Презентационная работа по  
проекту  
«Моя любимая задача из ЕГЭ»***

Ученика 11 а класса  
Суркова Сергея

# Оглавление:

1. Место задания в структуре егэ.  
Кодификация и спецификация.

2. Теоретический материал, используемый  
при решении задачи.

3. Задача и её решение.

4. Используемая литература и интернет  
ресурсы.

## Спецификация задания С2 в егэ

Часть №2 в контрольно-измерительных материалах на экзамене в форме ЕГЭ по математике включает в себя 4 задания повышенного уровня сложности и 2 задания высокого уровня.

Задание С2 относится к заданиям повышенного уровня сложности и требует от сдающего специальной подготовки для решения данной задачи.

Для решения этого задания ученик должен уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Также выпускник при решении данного задания должен уметь строить простейшие пространственные и плоские геометрические тела и находить и достраивать нужные элементы фигур.

За решение подобного задания ученик может получить максимально два первичных балла.

1. Угол между пересекающимися  
прямыми

2. Угол между скрещивающимися  
прямыми

3. Теорема Пифагора

4. Теорема косинусов

5. Параллельность прямых в  
пространстве

6. Параллельный перенос

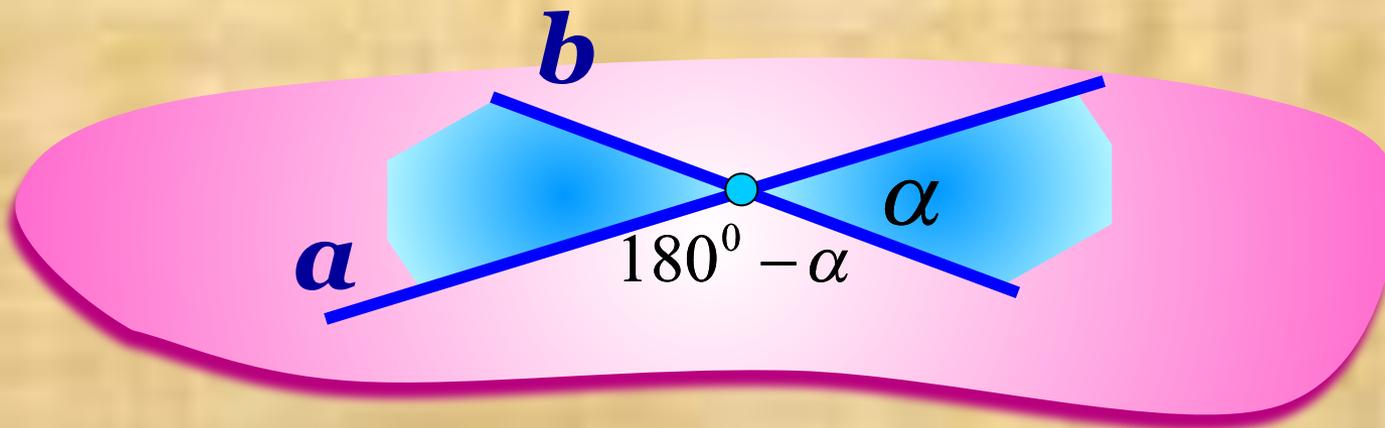
# C2



## Угол между прямыми

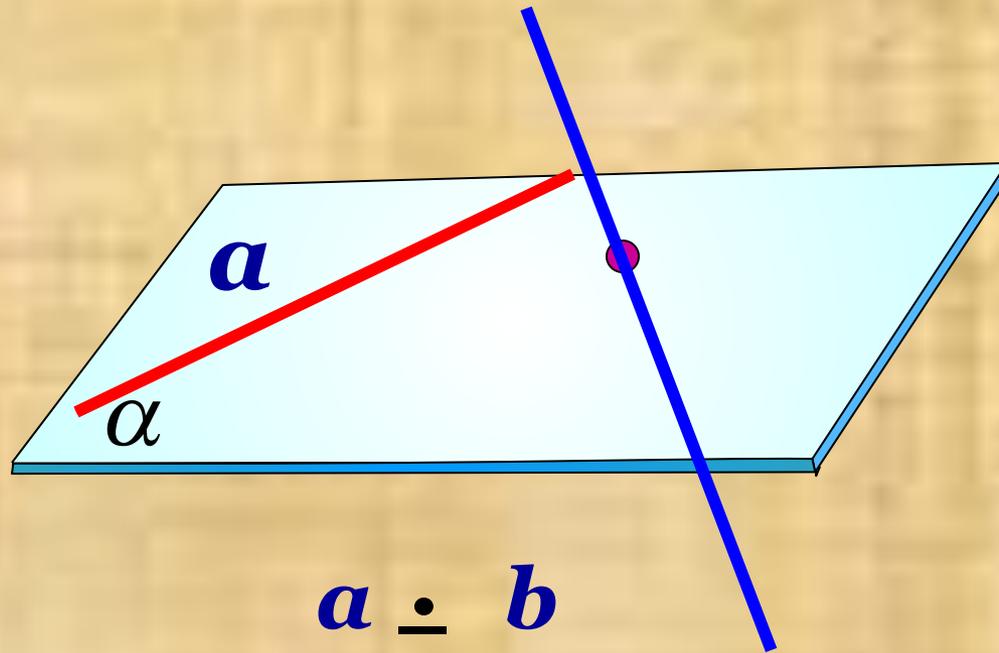
## Необходимо повторить:

Углом между двумя пересекающимися прямыми называется наименьший из углов, образованных при пересечении прямых.

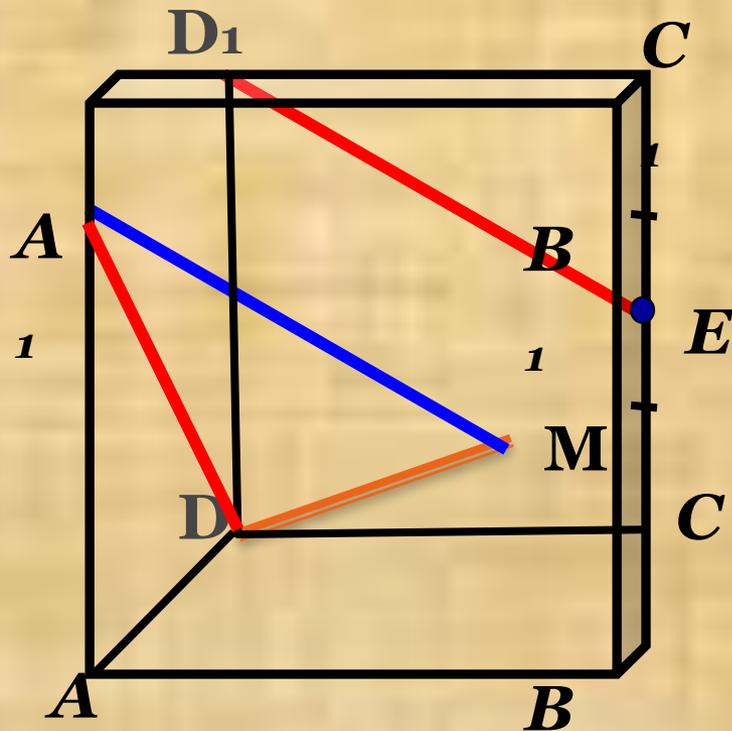


Пусть  $\alpha$  – тот из углов, который не превосходит любой из трех остальных углов. Тогда говорят, что угол между пересекающимися прямыми равен  $\alpha$

Углом между скрещивающимися прямыми  
называется угол между пересекающимися  
прямыми, соответственно параллельными  
данным скрещивающимся.



**Задача:** В единичном кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  найдите угол между прямыми  $A_1 D$  и  $D_1 E$ , где  $E$  – середина ребра  $CC_1$ .



**Решение:**

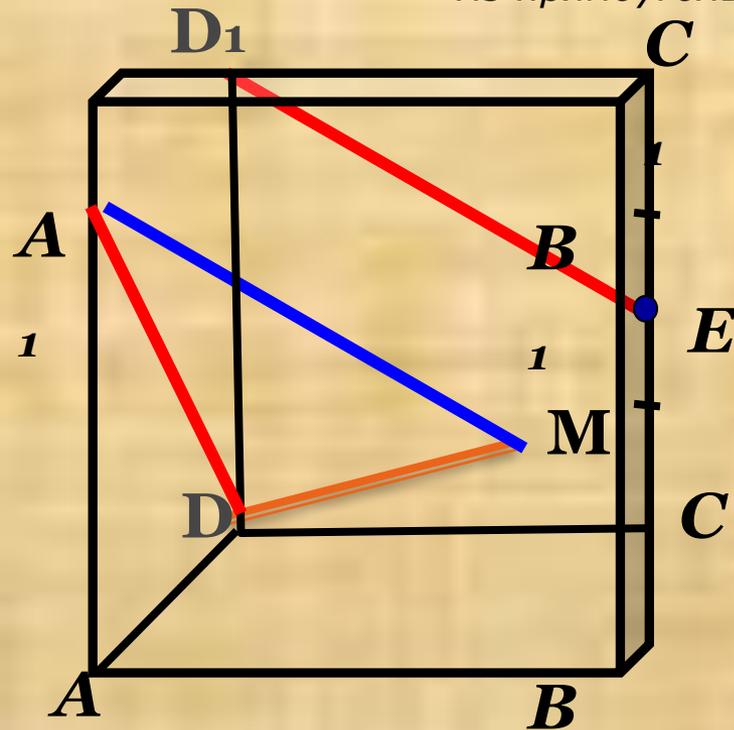
Построив куб, можно заметить, что прямая  $A_1 M$  параллельна данной прямой  $D_1 E$ .

Построив эту прямую, заметим, что углу между прямыми  $A_1 D$  и  $D_1 E$  соответствует угол между прямыми  $A_1 D$  и  $A_1 M$ ,

следовательно искомый угол равен углу  $DA_1 M$ .

**Для того чтобы найти величину этого угла необходимо знать чему равны стороны треугольника  $A_1DM$ .**

Из прямоугольного треугольника  $A_1AD$  по теореме Пифагора:



$$A_1D = \sqrt{AA_1^2 + AD^2} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

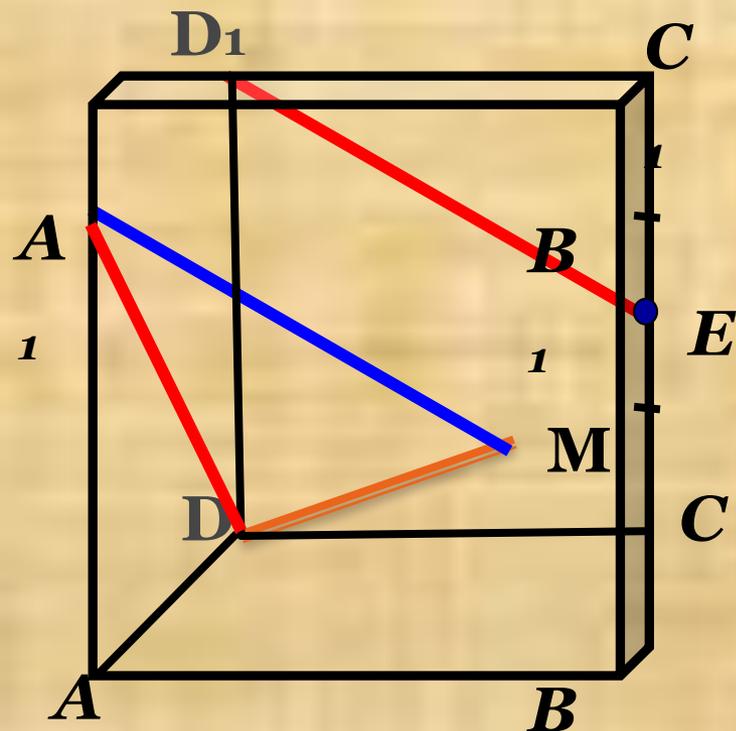
Из прямоугольного треугольника  $A_1B_1M$  по теореме Пифагора:

$$A_1M = \sqrt{A_1B_1^2 + B_1M^2} = \sqrt{1^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

Из прямоугольного треугольника  $MBD$  по теореме Пифагора:

$$MD = \sqrt{MB^2 + BD^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + (\sqrt{2})^2} = \frac{3}{2}$$

Из треугольника  $A_1DM$  по теореме косинусов:



$$\cos DA_1M = \frac{(A_1D)^2 + (A_1M)^2 - (DM)^2}{2 * A_1D * A_1M} = \frac{(\sqrt{2})^2 + \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2}{2 * \sqrt{2} * \frac{\sqrt{5}}{2}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$

Следовательно, угол  $DA_1M = \arccos\left(\frac{\sqrt{10}}{10}\right)$

**Ответ:**  $\arccos\left(\frac{\sqrt{10}}{10}\right)$

# Домашнее задание

№ 1

В единичном кубе  $ABCD_1A_1B_1C_1D_1$  найдите косинус угла между прямыми  $AB$  и  $CA_1$ .

$$\text{Ответ} : A) \frac{\sqrt{3}}{2}; B) \frac{\sqrt{3}}{3}; C) \sqrt{3}; D) \frac{\sqrt{2}}{3}$$

№ 2

В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF_1A_1B_1C_1D_1E_1F_1$ , все ребра которой равны 1, найдите косинус угла между прямыми  $AB_1$  и  $BD_1$ .

$$\text{Ответ} : A) \frac{\sqrt{3}}{2}; B) \frac{1}{4}; C) \frac{\sqrt{2}}{4}; D) \frac{\sqrt{2}}{2}$$

**Список использованной литературы и интернет ресурсы:**

- **В.А. Смирнов ЕГЭ 2011. Математика. Задача С2. Геометрия. Стереометрия. / Под редакцией А.Л. Семенова и И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2011.**
- **<http://le-savchen.ucoz.ru/>**
- **Геометрия: Учеб.для 10-11 кл. сред.шк./Л.С.Атанасян, В. Ф.бутузов, С.Б.Кадомцев-М.:Просвещение, 1992.-2007.: ил.-ISDBN 5-09-003870-8.**
- **Математика. Тематические тесты. Повышенный уровень ЕГЭ-2011(С1,С2,С3). Под редакцией Ф.Ф.Лысенко, С.Ю. Кулабухова. Легион-М. Ростов-на-Дону 2011.**



**Конец**