



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 11



1. [3 балла] Углы выпуклого многоугольника образуют арифметическую прогрессию, имеющую разность  $2^\circ$  и начинающуюся с угла  $143^\circ$ . Какое наибольшее число вершин может быть у такого многоугольника?
2. [4 балла] Целые числа  $x, y, z$  удовлетворяют равенству  $x \ln 16 + y \ln 8 + z \ln 24 = \ln 6$ . Найдите наименьшее возможное значение выражения  $x^2 + y^2 + z^2$ .
3. [4 балла] Из множества  $M$ , состоящего из семи подряд идущих натуральных чисел, выбираются шестёрки попарно различных чисел такие, что сумма чисел в каждой из шестёрок – простое число. Пусть  $p$  и  $q$  – две из таких сумм. Найдите множество  $M$ , если  $p^2 - q^2 = 792$ .
4. [5 баллов] Диагонали  $BD$  и  $AC$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $M$ , а отношение оснований  $AD : BC = 1 : 2$ . Точки  $I_1$  и  $I_2$  – центры окружностей  $\omega_1$  и  $\omega_2$ , вписанных в треугольники  $BMC$  и  $AMD$  соответственно. Прямая, проходящая через точку  $M$ , пересекает  $\omega_1$  в точках  $X$  и  $Y$ , а  $\omega_2$  – в точках  $Z$  и  $W$  ( $X$  и  $Z$  находятся ближе к  $M$ ). Найдите радиус окружности  $\omega_1$ , если  $I_1I_2 = 13/2$ , а  $MZ \cdot MY = 5$ .
5. [5 баллов] Что больше:  $5 - 4 \sin \frac{3\pi}{14}$  или  $4 \cos \frac{\pi}{7} - 5 \sin \frac{\pi}{14}$ ?
6. [4 балла] Даны 12 точек: 7 из них лежат на одной окружности в плоскости  $\alpha$ , а остальные 5 расположены вне плоскости  $\alpha$ . Известно, что если четыре точки из всех 12 лежат в одной плоскости, то эта плоскость –  $\alpha$ . Сколько существует выпуклых пирамид с вершинами в данных точках?
7. [6 баллов] Дана правильная шестиугольная пирамида  $SABCDEF$  ( $S$  – вершина) со стороной основания 2 и боковым ребром 4. Точка  $X$  лежит на прямой  $SF$ , точка  $Y$  – на прямой  $AD$ , причём отрезок  $XY$  параллелен плоскости  $SAB$  (или лежит в ней). Найдите наименьшую возможную длину отрезка  $XY$ .



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 1. Кол-во вершин совпадает с кол-вом углов  
Пусть  $n$  - кол-во углов, тогда сумма углов  
равна  $180^\circ(n-2)$  с одной стороны и  $\frac{(2 \cdot 143^\circ + (n-1) \cdot 2^\circ)n}{2}$

как сумма углов выпукл. мнгр. ( $n \in \mathbb{N}$ )

$$180^\circ(n-2) = \frac{(2 \cdot 143^\circ + 2^\circ(n-1))n}{2}; \quad 180^\circ n - 360^\circ = 143^\circ n + n^2 - 1^\circ n$$

$$1^\circ n^2 - 38^\circ n + 360^\circ = 0$$

По т. Виета:  $\begin{cases} n_1 + n_2 = 38^\circ \\ n_1 n_2 = 360^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_1 = 20, \\ n_2 = 18. \end{cases}$

При  $n=20$  наибольший угол равен  $143^\circ + 18 \cdot \frac{2^\circ}{3^\circ} = 181^\circ$  - не соотв. усл.,  
тк. многоугольник выпуклый, все углы меньше  $180^\circ$ .

При  $n=18$  наибольший угол равен  $143^\circ + 17 \cdot \frac{2^\circ}{3^\circ} = 177^\circ$  - соотв. условию.

Ответ: Тогда у данной многоугольничка может быть только  
18 вершин

Ответ: 18



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 2.  $x \ln 16 + y \ln 8 + z \ln 24 = \ln 6$ ,  $x, y, z \in \mathbb{Z}$

$$\ln 16^x + \ln 8^y + \ln 24^z - \ln 6 = 0$$

$$\ln 16^x \cdot 8^y \cdot 24^z \cdot \frac{1}{6} = \ln 1$$

$$\frac{16^x \cdot 8^y \cdot 24^z}{6} = 1; \quad \frac{2^{4x} \cdot 2^{3y} \cdot 2^{3z} \cdot 3^z}{2 \cdot 3} = 1$$

$$2^{4x+3y+3z-1} \cdot 3^{z-1} = 1$$

Поскольку возможны два варианта, при которых произведение этих чисел равно единице: или они все равны единице или

одно больше единицы, а другое — меньше. Рассмотрим второй

случай. Представим произведение в виде дроби  $\frac{2^{4x+3y+3z-1}}{3^{z-1}} = 1$ .

П.к. степени чисел и не равны 0, а 2 и 3 взаимно просты,

дроби несократима, а п.к. числа не равные единице, дробь

не равна единице. Следовательно верно. Значит все множители

равны 1, т.е. их степени равны нулю: 
$$\begin{cases} z-1=0, \\ 4x+3y+3z-1=0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} z=1, \\ 4x+3y+3-1=0, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z=1, \\ x = -\frac{2+3y}{4}; \end{cases}$$

$$\text{Итого } x^2 + y^2 + z^2 = \frac{(2+3y)^2}{16} + y^2 + 1 = \frac{4+12y+9y^2+16y^2+16}{16} = \frac{25y^2+12y+20}{16}$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Графически задача 2.

Ф-ция  $f(y) = 25y^2 + 12y + 20$  имеет график параболы с вершиной <sup>внизу</sup> ~~вверху~~,

принимает наименьшие значения в вершине, т.е. при  $y = -\frac{12}{2 \cdot 25} =$

$= -\frac{12}{50} = -\frac{6}{25}$ . Так  $y \in \mathbb{Z}$ , ближайшая целая точка к вершине  
равна  $y = 0$

Тогда наименьшее значение выражения  $x^2 + y^2 + z^2 =$

$$= 25 \cdot \left(-\frac{6}{25}\right)^2 + 12 \cdot \left(-\frac{6}{25}\right) + 20 = \frac{36}{25} - \frac{72}{25} + 20 = \frac{36 - 72 + 500}{25} =$$

$$= \frac{36 + 500}{100 \cdot 4} = \frac{-9 + 500}{100} = \frac{491}{100} = \frac{59}{10} = \frac{29}{5}$$

Ответ:  $\frac{29}{5}$ . Но в точке 0 при  $y = 0$   $x \notin \mathbb{Z}$ . Второе наименьшее

$$= \frac{25 \cdot 0^2 + 12 \cdot 0 + 20}{25} = \text{к вершине целая точка } y = -1, x \in \mathbb{Z}$$

Заменим  $y = 1, x \in \mathbb{Z}$ ; затем  $y = -2, x = -\frac{2 - 3 \cdot 2}{4} = 1 \in \mathbb{Z}$ .

Тогда наименьшее значение  $x^2 + y^2 + z^2 = 1^2 + (-2)^2 + 1^2 = 6$

Ответ: 6





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 3.  $p$  и  $q$  можно представить в виде сумм чисел множества  $M$  за вычетом одного. Множество  $M$  есть арифметическая прогрессия с первым членом  $a \in \mathbb{N}$  и разностью 1.

Тогда сумма элементов  $M$  равна  $\frac{(2a + (7-1) \cdot 1) \cdot 7}{2} =$

$= 7a + 21$ . Пусть  $k$  - номер ~~элемента~~<sup>элемента</sup>  $M$ , не входящего в

сумму, из которой составлен  $p$  или  $q$  ( $k \in \{1, 2, 3, \dots, 7\}$ ).

Тогда  $p$  или  $q$  равно  $7a + 21 - (a + (k-1) \cdot 1) = 6a + 21 - k + 1 =$

$= 6a + 22 - k$ . Так как  $6a$  и  $22$  - четны, а  $p$  и  $q$  - нечетны,  $k$  - нечетно,

т.е.  $k \in \{1, 3, 5, 7\}$ . При  $k=1$ :  $p$  или  $q$  равно  $(6a + 21)$ : 3-не простое

При  $k=3$ :  $6a + 19$  равно  $(6a + 15)$ : 3-не простое.  $k \in \{5, 7\}$

Заметим, что  $p > q$ , в т.ч. ряд положителен и  $p^2 - q^2 = 7q^2 > 0$ ,

тогда в сумме, из которой составлен  $p$  нет ~~7~~ элементов под номером

3 (меньшего), а в  $q$  нет элементов под номером 5. Тогда

$p = 6a + 19$ ;  $q = 6a + 17$ , где  $a$  - первый член прогрессии.

$$p^2 - q^2 = (p+q)(p-q) = (6a+19+6a+17)(6a+19-6a-17) = 2(12a+36) =$$

$$= 24a + 72 = 792; 24a = 720; a = 30. \text{ Тогда } M = \{30, 31, 32, 33, 34, 35, 36\}$$

Ответ:  $\{30, 31, 32, 33, 34, 35, 36\}$



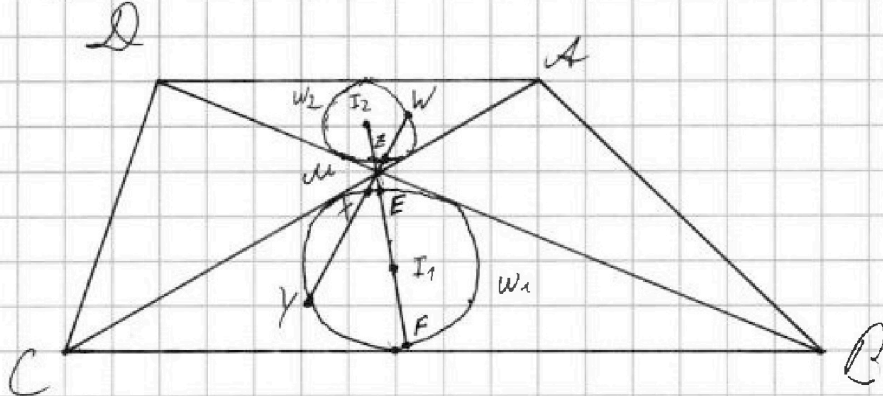
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 4.



Заметим, что  $AD \parallel BC$ , ~~значит~~  $M = AC \cap DB$ ,  $\frac{AD}{BC} = \frac{1}{2}$ , значит  
похожесть с центром  $M$  и коэф.  $\frac{1}{2}$  переводит:  $A \rightarrow C$ ,  $D \rightarrow B$ .

Тогда  $\triangle AMD \rightarrow \triangle CMB$  (здесь и далее стрелочкой " $\rightarrow$ " будем  
означать преобразование подобия, описанное выше), а т.к.  $W_2$  вмс.

в  $\triangle AME$ , а  $W_1$  вмс. в  $\triangle BMC$ , то  $W_2 \rightarrow W_1$ . Тогда  $I_2 \rightarrow I_1$ ,

значит  $Z \rightarrow X$ , тогда  $\frac{MZ}{MX} = \frac{1}{2}$ ,  $MZ = \frac{1}{2}MX$ .

По условию  $MZ \cdot MY = \frac{1}{2}MX \cdot MY$ ,  $MX \cdot MY = 10$ .

П.к.  $I_2 M \rightarrow I_1 M$ ,  $\frac{I_2 M}{I_1 M} = \frac{1}{2}$ ;  $I_2 M = \frac{1}{2}I_1 M$ ;  $\frac{13}{2} = I_1 I_2 = I_1 M + I_2 M = \frac{3}{2}I_1 M$ ;

$I_1 M = \frac{13 \cdot 2}{2 \cdot 3} = \frac{13}{3}$ . П.к.  $I_1$  - центр окр-ти  $W_1$ ,  $EF$  - диаметр,

(где  $E$  и  $F$  - точки касания  $MI_1$  с  $W_1$ ,  $E$  ближе к  $M$ )

$E I_1 = F I_1 = R$  ( $R$  - искомым радиус  $W_1$ ). Из теоремы о секущих

~~получаем~~  $MY \cdot MX = ME \cdot MF = (MI_1 - EI_1)(MI_1 + I_1 F) =$

$= (MI_1 - R)(MI_1 + R) = MI_1^2 - R^2$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Продолжение задачи 4.

$$10 = \left(\frac{13}{3}\right)^2 - R^2; R^2 = \frac{169}{9} - 10 = \frac{169 - 90}{9} = \frac{79}{9}; R = \frac{\sqrt{79}}{3}$$

Ответ:  $\frac{\sqrt{79}}{3}$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 6. Все вершины пирамиды, кроме одной, лежат в основании.  
 Дана основа пирамиды может либо целиком лежать в  $\alpha$ -плоскости, либо иметь с ней общее ребро (две точки), либо иметь одну общую <sup>вершинную</sup> точку, либо не пересекаться <sup>иметь с  $\alpha$  общие вершины в  $\alpha$ -плоскости</sup> в  $\alpha$ -плоскости. Пусть самая высокая основа пирамиды целиком лежит в  $\alpha$ . Заметим, что <sup>из методов</sup> для подсчета подсчета точек, лежащих на сечении можно с помощью абстрактных составных множеств — в порядке следования этих точек, ~~то  $\alpha$  имеет стороны  $\alpha$~~  (за исключением подсчета с 2-ой, 1-ой и нулевой точек). Тогда основа пирамиды в  $\alpha$ -плоскости можно выбрать  $C_7^2 - C_4^2 - C_4^1 - C_4^0 = 21 - 6 - 4 - 1 = 10$  способами. Вершина ~~может  $\alpha$~~  Вершина пирамиды может лежать в одной из 5-ти оставшихся точек, тогда для I-го <sup>случая</sup> подсчета есть  $10 \cdot 5 = 50$  способов. Пусть теперь только одно ребро основы лежит в  $\alpha$ -плоскости <sup>вершинная основа пирамиды</sup> можно выбрать  $C_4^2 = 6$  способами. Заметим, что в этом случае основа пирамиды может быть только треугольником, иначе по условию  $\alpha$ -плоскости совпадет с  $\alpha$ . Ответить это можно основой ~~можно~~  $C_5^1$  Тогда пирамида — 4-гранник, 2 оставшиеся вершины которого — лежат 2 из 5 точек, и лежащих в  $\alpha$ . Тогда для II-го <sup>случая</sup> подсчета есть  $6 \cdot C_5^2 = 6 \cdot 10 = 60$  способов.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Страница задачи 6.

Будет теперь только одна вершина основания лежит в  $\alpha$ . Если в основании более 3-х вершин, то условие оно лежит в  $\alpha$ , что неверно, тогда в этом случае пирамида снова является 4-гранником, <sup>но</sup> лишь одна вершина которой лежит в  $\alpha$ . Тогда для III-ей группы есть  $C_7^1 \cdot C_5^3 = 7 \cdot 10 = 70$  способов. Будет теперь основание не имеет общих вершин с  $\alpha$ , тогда снова по условию задачи в основании лежит треугольник, а пирамида - 4-гранник, ни одна из вершин которого не лежит в  $\alpha$  (т.к. для треугольной пирамиды любой грань можно считать основанием, а случай с одной вершиной в  $\alpha$  мы рассмотрели выше). Какое же из 4 из 5-ти не лежащих в  $\alpha$  точек мы ни возьмем, из них получимся тетраэдр-гранник (т.к. все же 4 не лежат в одной п-ни), значит для IV-го случая есть  $C_5^4 = 5$  способов. Итак, мы рассмотрели полную группу пересечений событий (в  $\alpha$  лежат 0, 1, 2 или более точек), тогда общее кол-во способов собрать пирамиду по условию равно  $435 + 210 + 70 + 5 = 780$  ~~способ~~

Ответ: 780



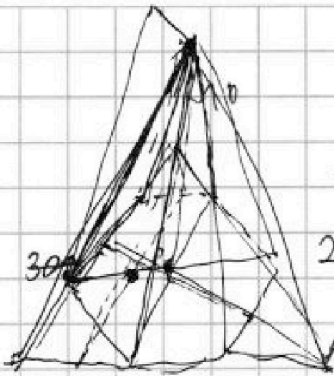


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
— ИЗ —

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$S_n = \frac{(a_1 + (n-1)d)n}{2} = 180(n-2)$$

$$2a_1n + 16n^2 - 6n - 360n + 720 = 0 \quad \frac{24}{6} = 4$$

$$286n + 2n^2 - 2n - 360n + 720 = 0$$

$$143n + n^2 - 143 - 1 - 180 = 0$$

$$142 - 38 = 104$$

$$16^x$$

$$\log_2 4 = 2$$

$$\log_2 2 = 1$$

$$\ln 16^x + \ln 8^y + \ln 24^z - \ln 6^{360} = 6 \cdot 6 \cdot 10 = 20 \cdot 18$$

$$\ln \frac{16^x \cdot 8^y \cdot 24^z}{6^{360}} = \ln 1$$

$$400 - 760 + 360 = -40$$

$$\frac{143 + 19 \cdot 2}{38} = 1$$

$$16^x \cdot 8^y \cdot 24^z = 6^{360}$$

$$\frac{143 + 19 \cdot 2}{38} = 1$$

$$\frac{2^{4x} \cdot 2^{3y} \cdot 2^{3z}}{2 \cdot 3} = 2 \cdot 3^{360}$$

$$\frac{324 - 684 + 360}{32} = \frac{360}{32} = \frac{45}{4}$$

$$\frac{143 + 19 \cdot 2}{38} = 1$$

$$2^{4x+3y+3z-1} \cdot 3^{z-1} = 1$$

$$4x \ln 2 + 3y \ln 2 + 3z \ln 3 - \ln 2 = 0$$

$$k \in \{1, 7\}$$

$$\frac{198}{18} = 11$$

$$\frac{1}{2} (\ln 3 + \ln 8)$$

$$p = \frac{(a_1 + 6) \cdot 7}{2} - a_1 - (k-1)(143 + 19) - 18 = 160$$

$$\log_3 2(2-1)$$

$$\frac{100 - 24 + 20}{16} = \frac{96}{16} = 6$$

$$\frac{180}{160} = 1.125$$

$$\frac{160}{16} = 10$$

$$\frac{482}{42} = 11.476$$

$$2 - 6 = -4$$

$$6a_1 + 21 \times$$

$$6a_1 + 13 \checkmark$$

$$6a_1 + 17 \checkmark$$

$$3 \cdot 6a_1 + 15 \times$$

$$x = \frac{-2}{4}$$

$$(p+q)(p-q) = 792 = 2 \cdot 3 \cdot 11 \quad k \in \{3, 5, 7\}$$

$$7a_1 + 21 - a_1 - k + 1 = 6a_1 - k + 22$$

$$\frac{30}{1} \quad \frac{31}{2} \quad \frac{32}{3} \quad \frac{33}{4} \quad \frac{34}{5} \quad \frac{35}{6} \quad \frac{36}{7}$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$\cos^2 \frac{\pi}{4} = x$   
 $-2x^2 + 2x - 5 \sin^2 \frac{2\pi}{14} = 0$   
 $2x^2 - 2x + 5 \sin^2 \frac{\pi}{7} = 0$   
 $d = 4 - 8 \sin^2 \frac{\pi}{7}$

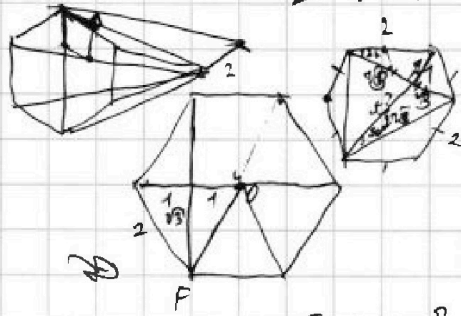
$\frac{13 \cdot 2}{2 \cdot 3} = \frac{13 \cdot 3}{2} - \frac{13 \cdot 2}{3} = \frac{39 - 26}{3} = \frac{13}{3}$

$\sin \frac{2\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{3} = \sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{6}$

$\sin \frac{2\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{3} = \sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{6}$

$\sin \alpha d = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cos \frac{\alpha}{2} \sqrt{1 - \cos^2 \frac{\alpha}{2}}$

$5 = \mu z \cdot \mu y = \frac{1}{2} \mu x \cdot \mu y$ ;  $10 = \mu x \cdot \mu y = (\mu L_1 - R) / (\mu L_2 + R)$



$\sqrt{4-2} = \sqrt{2}$   
 $\sqrt{4 \cdot 3 - 3} = \sqrt{9} = 3$

$\sin \frac{3\pi}{14} = 2 \cos \frac{\pi}{7} \cos \frac{2\pi}{7} - 2 \cos \frac{4\pi}{7}$

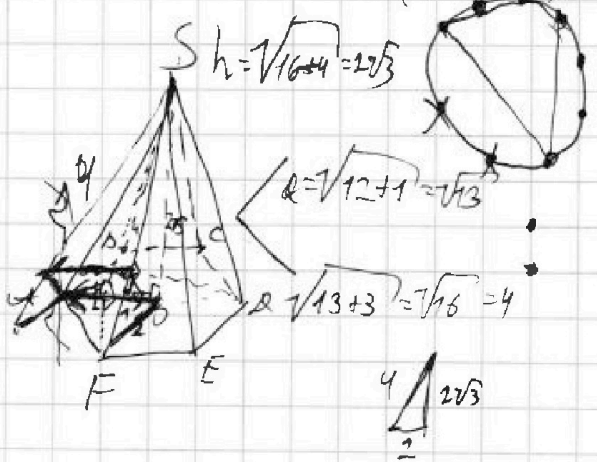
$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$

$\sin \frac{3\pi}{14} = \sin \left( \frac{\pi}{14} + \frac{2\pi}{7} \right) = \sin \frac{\pi}{14} \cos \frac{2\pi}{7} + \sin \frac{2\pi}{7} \cos \frac{\pi}{14}$

$5 = 4 \sin \frac{\pi}{14} \cos \frac{2\pi}{7} + 4 \sin \frac{2\pi}{7} \cos \frac{\pi}{14} > 4 \cos \frac{2\pi}{7} - 5 \sin \frac{\pi}{14}$

$4 \cos \frac{\pi}{7} (\sin \frac{\pi}{14} + 1) + 5 (\sin \frac{2\pi}{7} + 1) - 4 \sin \frac{\pi}{7} \cos \frac{2\pi}{7} > 0$

$5 = 8 \sin^2 \cos^2 - 4 \sin (\sin^2 - \cos^2) - 4 \cos + 10 \sin \cdot \cos > 0$



$(2^4 - 1) \cdot 5$   
 $C_4^2 \cdot 5 \cdot 4$

$\frac{5!}{4!1!} = 5$

$\frac{7!}{2!5!} = \frac{7 \cdot 6}{2 \cdot 1} = 7 \cdot 3 = 21$

$\frac{5!}{3!2!} = \frac{5 \cdot 4}{2 \cdot 1} = 5 \cdot 2 = 10$

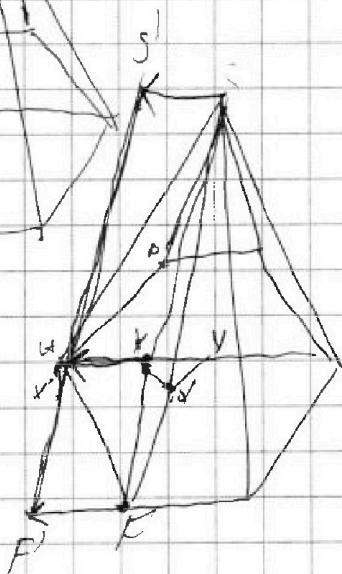
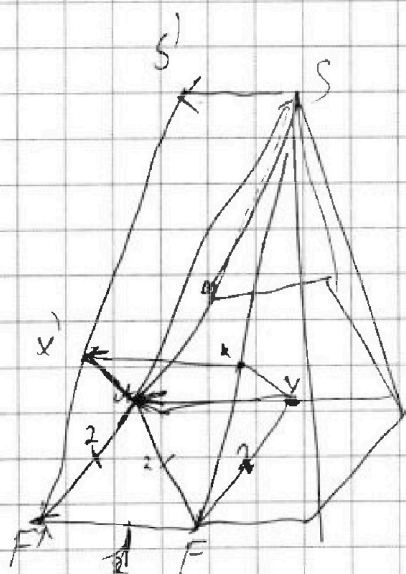
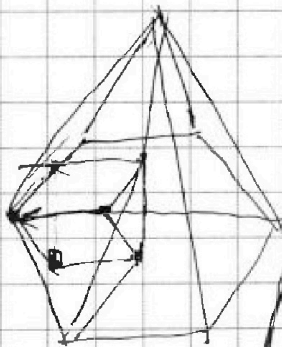
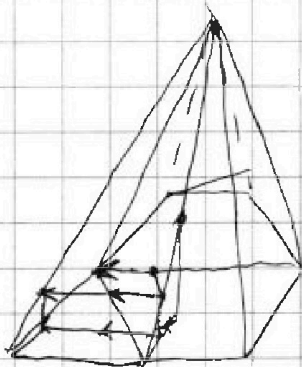
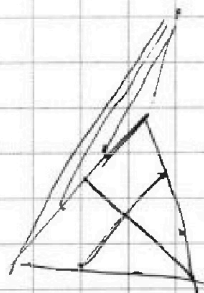


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 7.

