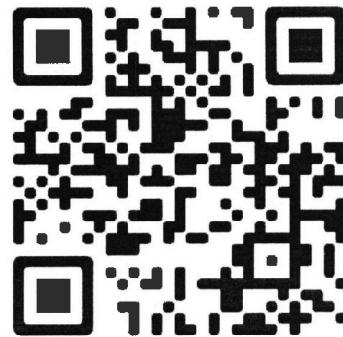


МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 11

- ✗ ① [3 балла] Углы выпуклого многоугольника образуют арифметическую прогрессию, имеющую разность 2° и начинающуюся с угла 143° . 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 ω_1 и ω_2 , вписанных в треугольники BMC и AMD соответственно. Прямая, проходящая через точку M , пересекает ω_1 в точках X и Y , а ω_2 – в точках Z и W (X и Z находятся ближе к M). Найдите радиус окружности ω_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 α , а остальные 5 расположены вне плоскости α . Известно, что если четыре точки из всех 12 лежат в одной плоскости, то эта плоскость – α . 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!

Рано: $a_0 = 143^\circ$ $d = 2 \text{ или } (-2)$ $0^\circ < a_n < 180^\circ$ $h - \text{наиб. } h_{\max}?$	Действие: $180 \cdot (n-2) = a_0 + \frac{a_0 + (n-1) \cdot d}{2} \cdot n$ $180n - 360 = a_0 + \frac{d(n^2 - n)}{2}$ $180n - 360 = a_0 + 143n \pm 2(n^2 - n)$ $180n - 360 = 143n - n^2 + n$ $n^2 + 36n - 360 = 0$ $\sqrt{2736} \notin \mathbb{Z} \Rightarrow d \neq (-2)$ $a_n = 143 + 2 \cdot (n-1)$ $a_{18} = 143 + 2 \cdot 17 = 177$ $a_{20} = 143 + 2 \cdot 19 = 181 > 180 \Rightarrow \text{не возможн.}$ находим $h = 18$ $\text{Ответ: } 18$
--	--



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$x(16 + y(8 + z(24)) = 6$$

$$(16 + 8 + 24) = 6$$

$$16 + 8 + 24 = 6$$

$$\begin{array}{l} \begin{matrix} x & y & z \\ 4x+3y+3z & & \\ 2 & & 3 \end{matrix} = 3 \cdot 2 \\ \Rightarrow \begin{matrix} z & 1 & \\ 3 & 3 & \geq z = 1 & \\ & & \Rightarrow 2 & \\ & & & 2 \end{matrix} \end{array}$$

$$KOQ(3;2) = 1$$

$$4x+3y+3z = 1$$

$$4x+3y = -2$$

$$x = \frac{-2+3y}{4}$$

$$\frac{x^2+y^2+z^2}{16} = \frac{4+12y+3y^2}{16} + y^2 + 1 = \frac{4+12y+25y^2}{16} + 1$$

Решение будет приводить к величине y , значение при которой $4+12y+25y^2$, как?

Значение которой находится в ~~выше~~ верхней таблице. $y_0 = -\frac{12}{25 \cdot 2} = -0,24$

$$x = \frac{-2-0,24 \cdot 3}{4} = -0,32$$

$$x^2+y^2+z^2 = 0,1024 + 0,0576 + 1 = 1,16 \quad \text{Ответ: } 1,16$$

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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

Обозначим элементы множества S и возможные & возможные суммы:

$$a_0 = a_0$$

$$S_0 = 6a_0 + 15$$

$$a_1 = a_0 + 1$$

$$S_1 = 6a_0 + 16$$

$$a_2 = a_0 + 2$$

$$S_2 = 6a_0 + 17$$

$$a_3 = a_0 + 3$$

$$S_3 = 6a_0 + 18$$

$$a_4 = a_0 + 4$$

$$S_4 = 6a_0 + 19$$

$$a_5 = a_0 + 5$$

$$S_5 = 6a_0 + 20$$

$$a_6 = a_0 + 6$$

$$S_6 = 26$$

Заметим, что от величины a_0 зависят суммы чисел, а потому мы можем выбрать любую

возможную p и q :

$$1) 6a_0 + 17 \leq 6a_0 + 15 \quad 2) 6a_0 + 20 \leq 6a_0 + 18 \quad \text{Обозначим второе число в качестве } p \text{ за } x, \text{ а } q \text{ за } y,$$

тогда:

$$2) 6a_0 + 19 \leq 6a_0 + 17 \quad 8) 6a_0 + 20 \leq 6a_0 + 16 \quad (6a_0 + x)^2 - (6a_0 + y)^2 = 292$$

$$3) 6a_0 + 19 \leq 6a_0 + 15 \quad 9) 6a_0 + 18 \leq 6a_0 + 16 \quad x^2 + 12a_0(x-y) - y^2 = 292$$

$$4) 6a_0 + 21 \leq 6a_0 + 15 \quad \text{Получившиеся уравнения можно решить с помощью калькулятора, но}$$

$$5) 6a_0 + 18 \leq 6a_0 + 17 \quad \text{запомним, что если } a_0 = 1, \text{ то } p = 6a_0 + 19 \text{ и } q = 6a_0 + 17,$$

$$6) 6a_0 + 21 \leq 6a_0 + 19 \quad \text{тогда мы можем найти } a_0: \quad 17^2 + 12a_0 \cdot 2 - 15^2 = 292$$

$$24a_0 = 292$$

$$a_0 = 12 \Rightarrow a_1 = 13, a_2 = 14, a_3 = 15, a_4 = 16, a_5 = 17,$$

$$a_6 = 18$$

Ответ: 12; 13; 14; 15; 16; 17; 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 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!

Рано:

$$AD:BC = 1:2$$

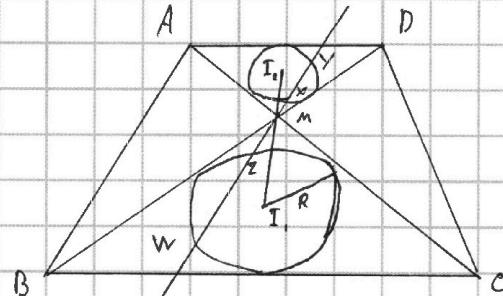
$$I_1 I_2 = \frac{13}{2}$$

$$MZ \cdot MY = 5$$

k -мн:

R?

Демонстрируем:



$$\angle DAM = \angle NBC \text{ (известно)}$$

$$\angle CBM = \angle MDA \text{ (известно)}$$

$$\Rightarrow \triangle ADM \sim \triangle BMC$$

$$AD:BC = 1:2$$

k -коэф. подобия: 2

$M I_1$ - бисс. $\angle AMD$

$M I_2$ - бисс. $\angle BMC$

$\angle AMD + \angle BMC$ - вертикальные

$$\Rightarrow M \in I_2 I_1$$

$$\triangle ADM \sim \triangle BMC, k=2 \Rightarrow MI_1 = 2MI_2 = \frac{13}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{13}{3}$$

$$\triangle ADM \sim \triangle BMC, k=2$$

$\angle AMD + \angle BMC$ - верт. углы

$$MY \cdot 2 = MW$$

$$MZ \cdot MW = (MI_1 - R)(MI_1 + R)$$

$$2MZ \cdot MY = (MI_1 - R)(MI_1 + R)$$

$$2 \cdot 5 = \left(\frac{13}{3}\right)^2 - R^2$$

$$R^2 = \frac{169 - 90}{9}$$

$$R = \sqrt{\frac{79}{3}}$$

Оконч.: $\sqrt{\frac{79}{3}}$



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 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!

$$5 - 4 \sin \frac{3\pi}{14} \stackrel{?}{=} 4 \cos \frac{\pi}{4} - 5 \sin \frac{\pi}{14}$$

$$5 - 4 \sin \left(\frac{6\pi}{14} + \frac{\pi}{14} \right) \stackrel{?}{=} 4 \cos \frac{\pi}{4} - 5 \sin \left(\frac{6\pi}{14} - \frac{\pi}{14} \right)$$

$$5 - 4 \left(\sin \frac{2\pi}{14} \cdot \cos \frac{\pi}{14} + \cos \frac{2\pi}{14} \cdot \sin \frac{\pi}{14} \right) \stackrel{?}{=} 4 \cos \frac{\pi}{4} - 5 \left(\sin \frac{2\pi}{14} \cdot \cos \frac{\pi}{14} - \cos \frac{2\pi}{14} \cdot \sin \frac{\pi}{14} \right)$$

$$5 \stackrel{?}{=} 4 \cos \frac{\pi}{4} - 5 \sin \frac{\pi}{4}, \cos \frac{\pi}{14} + 5 \cos \frac{\pi}{2} \cdot \sin \frac{\pi}{14} + 4 \sin \frac{\pi}{2} \cdot \cos \frac{\pi}{14} + 4 \cdot \cos \frac{\pi}{4} \cdot \sin \frac{\pi}{14}$$

$$5 \stackrel{?}{=} 4 \cos \frac{\pi}{4} + 9 \cos \frac{\pi}{4} \cdot \sin \frac{\pi}{14} - \sin \frac{\pi}{4} \cdot \cos \frac{\pi}{14}$$

$$5 \stackrel{?}{=} \cos \frac{\pi}{4} \left(4 + 9 \cos \frac{\pi}{4} \cdot \sin \frac{\pi}{14} \right) - \sin \frac{\pi}{4} \cdot \cos \frac{\pi}{14}$$

$$\text{Ответ: } 5 - 4 \sin \frac{3\pi}{14} > 4 \cos \frac{\pi}{4} - 5 \sin \frac{\pi}{14}$$



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 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

Глаз как источник чистых точек в треугольнике Паскаля на одной плоскости, где лежат на одной прямой, где лежат на одной прямой

треугольные параллели, содержащие 2, 3 или 4 из этих точек; 4 параллели с большими

количеством точек в основании будут иметь право сидеть из этих точек.

$$\frac{11 \cdot 10 \cdot 9}{3!} + \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3!} + \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3!} + \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3!} + \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3!} + \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{4!} + \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{5!} + \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{6!} +$$
$$\frac{7!}{4!} \cdot 5 = 165 + 120 + 84 + 56 + 35 + (35 + 21 + 7 + 1) \cdot 5 = 460 + 320 = 780$$

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!

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.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

$$941 - 961 = 80$$

~~1000~~

$$\begin{array}{r} 924 \\ - 256 \\ \hline 68 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 792 \\ - 68 \\ \hline 724 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 724 \\ - 441 \\ \hline 283 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 992 \\ - 216 \\ \hline 776 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 920 \\ - 48 \\ \hline 96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 941 \\ - 289 \\ \hline 652 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 792 \\ - 132 \\ \hline 660 \end{array}$$

$$640,48$$

$$21 / 15$$

$$756 : 24 = \underline{\underline{31}}$$

$$19 / 17$$

$$\begin{array}{r} 361 \\ - 289 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 792 \\ - 52 \\ \hline 720 \end{array}$$

$$720 = 24 \cdot a_1$$

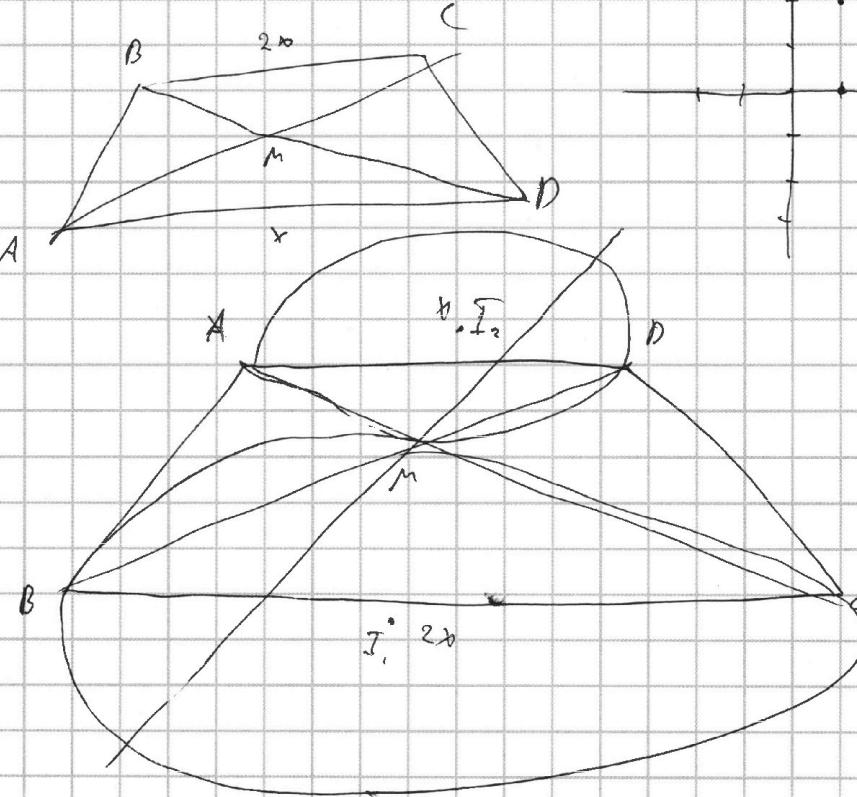
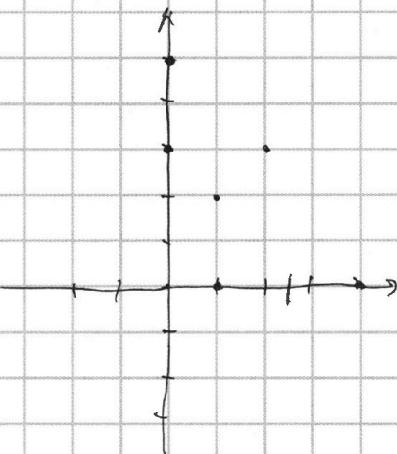
$$a_1 = 30$$

$$2180 + 19 = 199$$

$$19 + 17 = 184$$

$$12 + 21 = 33$$

$$\begin{array}{r} 72 + 21 : \\ 33 \\ \hline 21 \end{array}$$



$$\sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}\right) = \sin\frac{\pi}{4} \cdot \cos\frac{\pi}{2} + \cos\frac{\pi}{4} \cdot \sin\frac{\pi}{2}$$

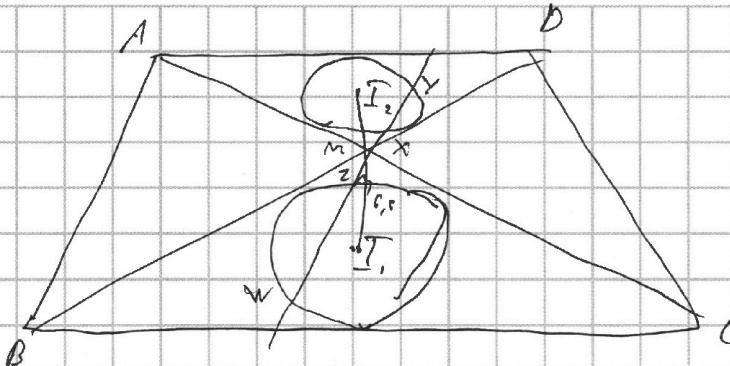


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



1
2

$$\frac{26}{15}$$

$$\frac{13}{2} : x_1 + \frac{x_1}{2}$$

$$\frac{13}{2} \times \frac{3x_1}{2}$$

$$x_1 = \frac{13}{9}$$

$$\frac{13}{9} \times \frac{13}{6} \times \frac{39}{6}$$

13
2

$$MZ \cdot MY = 5$$

13
2

$$T, T_1, T_2 = 18, 6, 5$$

35

$$MT_1 = \frac{13}{3}$$

$$2R_1 = 2R_2 \cdot 2$$

$$MZ \cdot MW = 10$$

$$\left(\frac{13}{3} - R\right) \left(\frac{13}{3} + R\right) = 10$$

$$\frac{169}{9} - R^2 = 10$$

$$R^2 = \frac{79}{9}$$

$$70 + 29 = 99$$

$$3! \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3!} = 70 \cdot 35$$

$$4! \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{4!} = 35$$

$$5! \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{5!} = 21$$

$$6! \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{6!} = 4$$

$$4 = 1$$

$$99 \cdot 5 = 495$$

$$495 + 285 = 780$$

$$\begin{array}{r} 285 \\ + 5964.5 \\ \hline 280 \end{array}$$

$$A_{11}^3 P_{11}^3$$

$$\frac{11 \cdot 10 \cdot 9}{3!} = 11 \cdot 3 \cdot 5 = 165 - 35 = 130$$

$$\frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3!} = 10 \cdot 3 \cdot 6 = 180 - 35 = 85$$

$$\frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3!} = 9 \cdot 4 = 84 - 35 = 49$$

$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3!} = 56 - 35 = 21$$

$$130 + 85 + 49 + 21 = 285$$

1

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!

$$a_1, a_1+1, a_1+2, a_1+3, a_1+4, a_1+5, a_1+6$$

$$\begin{array}{r} 7162 \\ - 48 \\ \hline 276 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 13 \\ \hline 81 \\ 18 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$6a_1 + 21$$

$$(6a_1 + x)^2 - (6a_1 + y)^2 = 792$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 21 \\ \hline 441 \end{array}$$

$$\underline{6a_1 + 20}$$

$$12a_1x + x^2 - 12a_1y + y^2 = 792$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ 44 \\ \times 16 \\ \hline 336 \\ 864 \\ \hline 1104 \end{array}$$

$$6a_1 + 19$$

$$x^2 + 12a_1(x - y) + y^2 = 792$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 21 \\ \hline 441 \end{array}$$

$$\underline{6a_1 + 18}$$

$$400 + 24a_1 - 324 = 792$$

$$\begin{array}{r} 92 \\ - 56 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\underline{6a_1 + 17}$$

$$20/18 \quad 400 - 24a_1 = 792$$

$$46$$

$$\underline{6a_1 + 16}$$

$$24a_1 = 284 - 792$$

$$\begin{array}{r} 792 \\ - 144 \\ \hline 648 \end{array}$$

$$\underline{6a_1 + 15}$$

$$20/16$$

$$400 + 48a_1 - 286 = 792$$

$$168$$

$$\begin{array}{r} 256 \\ - 1324 \\ \hline 580 \end{array}$$

$$19/13 \quad 46 + 52 + 48a_1 = 206$$

$$18/16$$

$$24a_1 = 212$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 14 \\ \hline 168 \end{array}$$

$$54 + 24a_1 = 7892$$

$$21/19$$

$$441 + 24a_1 + 361 = 792$$

$$\begin{array}{r} 364 \\ + 225 \\ \hline 589 \end{array}$$

$$24a_1 = 228$$

$$21/17$$

$$441 + 48a_1 + 289$$

$$\begin{array}{r} 792 \\ - 586 \\ \hline 206 \end{array}$$

$$48a_1 = 62$$

$$\begin{array}{r} 289 \\ + 225 \\ \hline 514 \end{array}$$

$$21/15$$

$$441 + 225 + 22a_1 = 792$$

$$\begin{array}{r} 361 \\ + 289 \\ \hline 650 \end{array}$$

$$24a_1 = 126$$

$$19/12$$

$$361 + 24a_1 + 289$$

$$\begin{array}{r} 289 \\ + 225 \\ \hline 514 \end{array}$$

$$54 + 24a_1 = 792 \quad 24a_1 = 142$$

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!

$$180 \cdot (n-2) = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

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

$$180n - 180 = a_1 n + n^2 - n$$

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

$$h^2 - 38n + 180 = 0$$

$$\textcircled{D} = 1444 - 220 = 724$$

$$\begin{array}{r} 1296 + 720 \\ \hline 2016 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 98 \\ \hline 32 \\ 36 \\ \hline 1296 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ \times 36 \\ \hline 36 \\ 30 \\ \hline 136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \\ \times 54 \\ \hline 25 \\ 25 \\ \hline 2916 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ \times 46 \\ \hline 36 \\ 24 \\ \hline 38 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 38 \\ \times 84 \\ \hline 320 \\ 24 \\ \hline 320 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 720 \\ \hline 2880 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 720 \\ \hline 2880 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ \times 34 \\ \hline 40 \\ 9 \\ 18 \\ \hline 34 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59 \\ \times 59 \\ \hline 10 \\ 25 \\ \hline 2804 \end{array}$$

$$g_0 h - g_0 = a_1 n + (n^2 - n)$$

$$g_0 h - g_0 = a_1 + n - n$$

$$n^2 + 52n + 90 = 0$$

$$\textcircled{D} = 2604 - 360 = 2244$$

$$180n - 360 = a_1 n + (n^2 - n)$$

$$180n - 360 = a_1 n + n^2 - n$$

$$n^2 - 38n + 360 = 0$$

$$\textcircled{D} = 14404 - 1440 = 240$$

$$n = \frac{38 - 2}{2} = 18 \quad n = \frac{38 + 2}{2} = 20$$

$$g_0 h - g_0 = 143n - n + n$$

$$\textcircled{D} = -n^2 + 54n + 90 = 0$$

$$\textcircled{D} = 2916 + 360 = 3276$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ \times 54 \\ \hline 16 \\ 20 \\ 25 \\ \hline 2916 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 360 \\ \times 54 \\ \hline 120 \\ 18 \\ \hline 1440 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 360 \\ \times 54 \\ \hline 120 \\ 18 \\ \hline 1440 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1296 \\ \times 54 \\ \hline 1440 \\ 2880 \\ \hline 2835 \end{array}$$

$$n^2 + 36n - 360 = 0$$

$$\textcircled{D} = 1296 + 1440 = 2736$$



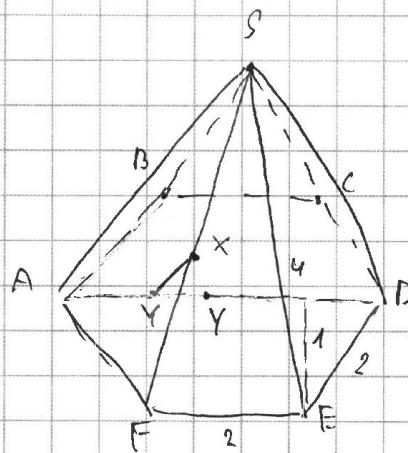
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$\sin \frac{3\pi}{4} < \frac{1}{2}$$



$$\sin \frac{3\pi}{14} \cdot \cos \frac{\pi}{14} - \cos \frac{\pi}{14} \cdot \sin \frac{\pi}{14}$$

$$\sin \frac{3\pi}{14} = \sin \frac{\pi}{14} \cdot \cos \frac{\pi}{14} + \sin \frac{\pi}{14} \cdot \cos \frac{\pi}{14}$$

$$\cos \frac{2\pi}{14} \cdot \frac{\cos \frac{\pi}{14}}{2} - \frac{\cos \frac{\pi}{14}}{2} \cdot \frac{\cos \frac{\pi}{14}}{2} = 1 - 2 \sin^2 \frac{\pi}{14}$$

$$5 - 4 \sin \frac{\pi}{14}$$

$$4 - 8 \sin \frac{2\pi}{14} = 5 \sin \frac{\pi}{14}$$

$$4 - \sin \frac{\pi}{14}$$

5

$$4 \cos \frac{\pi}{4} - 2 \cos \frac{2\pi}{14} \cdot \sin \frac{\pi}{14}$$

$$4 \sin \frac{\pi}{14} < \sin \frac{\pi}{4} \Rightarrow < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$2 \cos \frac{\pi}{4} (2 - 5 \sin \frac{\pi}{14})$$

$$x^2 + 6x + 5 = 0$$

$$4 \cos \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{4} \cdot \cos \frac{\pi}{14} + 9 \cos \frac{\pi}{14} \cdot \sin \frac{\pi}{14}$$

$$\cos \frac{\pi}{4} / 4 - 9 \cos \frac{\pi}{14} \cdot \sin \frac{\pi}{14}$$

$$2x^2 + 5x - 2 = 0$$

$$16 \cdot \frac{x}{8} \cdot 24 = 6$$

$$4x + 3y + 2 = 6$$

$$4x + 3y + 3 = 6$$

$$4x + 3y + 3 = 2$$

$$4x + 3y + 3 = 1$$

$$4x + 3y = -2$$

$$x = \frac{-2 - 3y}{4}$$

$$\frac{4 + 12y + 9y^2}{16} + y^2 + 1$$

$$x^2 + 2x + 3$$

$$\frac{4 + 12y + 25y^2}{16} + 1$$

$$25y^2 + 12y + 4$$

$$\begin{array}{r} 0,92 \\ \times 0,92 \\ \hline 0,84 \\ 96 \\ \hline 0,1024 \\ 0,1024 \\ \hline 0,1600 \end{array}$$

$$y_0 = \frac{-12}{50} = -0,24$$

$$\begin{array}{r} 1,20 \\ \times 0,92 \\ \hline 0,1024 \\ 1,20 \\ \hline 0,1600 \end{array}$$

$$4x - 0,92 = -2$$

$$4x = -1,92$$

$$x = -0,98$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = (0,92)^2 + (-0,98)^2 + (-0,24)^2 = 0,1024 + 0,0886 + 0,0576 = 0,2486 = 1,76$$