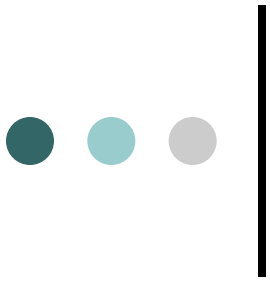




Организация изучения заданий геометрического блока в рамках подготовки к профильному уровню ЕГЭ

Андряфанова Наталия Владимировна
Кубанский казачий кадетский корпус
имени атамана М.П.Бабыча, г. Краснодар
учитель математики



«Геометрия является самым могущественным средством для изощрения наших умственных способностей и дает нам возможность правильно мыслить и рассуждать»

Галилео Галилей



ОГЭ по математике (геометрический блок)*

№ задания	Уровень сложности	Средний процент выполнения	Проверяемый элемент содержания/умения
15	Б	74,2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
16	Б	77,5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
17	Б	70,3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
18	Б	86,9	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
19	Б	73,5	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения
23	П	0,2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
24	П	0,1	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения
25	В	0,0	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

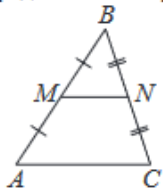
* Данные из статистико-аналитического отчета за 2023 год по Краснодарскому краю

Справочные материалы по математике

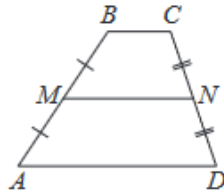
Геометрия

Сумма углов выпуклого n -угольника равна $180^\circ(n-2)$.

Средняя линия треугольника и трапеции

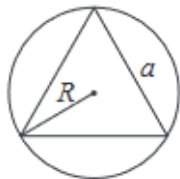


MN — ср. лин.
 $MN \parallel AC$
 $MN = \frac{AC}{2}$

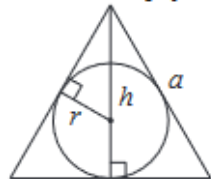


$BC \parallel AD$
 MN — ср. лин.
 $MN \parallel AD$
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

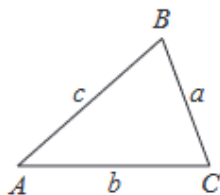
Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$
 $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$



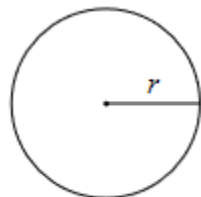
Для треугольника ABC со сторонами $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где R — радиус описанной окружности.

Для треугольника ABC со сторонами $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

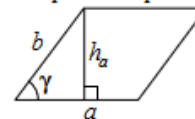


Длина окружности $C = 2\pi r$

Площадь круга $S = \pi r^2$

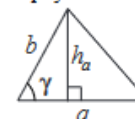
Площади фигур

Параллелограмм



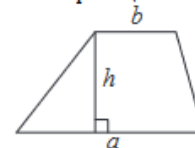
$S = ah_a$
 $S = ab \sin \gamma$

Треугольник



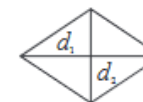
$S = \frac{1}{2}ah_a$
 $S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$

Трапеция



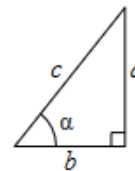
$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$

Ромб



d_1, d_2 — диагонали
 $S = \frac{1}{2}d_1d_2$

Прямоугольный треугольник



$\sin \alpha = \frac{a}{c}$
 $\cos \alpha = \frac{b}{c}$
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$

Теорема Пифагора: $a^2 + b^2 = c^2$

Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

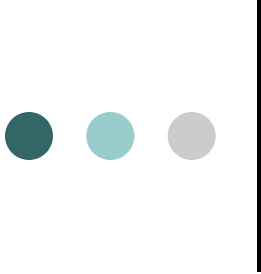
Некоторые значения тригонометрических функций

α	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

Профильный уровень ЕГЭ по математике

- 1*.Справочные материалы по геометрии не предусмотрены.
- 2.Выполнение заданий части 1 геометрического блока (1-3) проверяют умение ориентироваться в простейших геометрических конструкциях *планиметрии* и стереометрии.
- 3.Задания части 2 проверяют умения на том уровне требований, который традиционно предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике (задание 14, стереометрия).
- 4.Задание 17 (*планиметрия*) предназначено для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов.

* Из спецификации КИМ ЕГЭ 2024 г.



ЕГЭ по математике, профильный уровень (геометрический блок)*

№ задания	Уровень сложности	Средний процент выполнения	Проверяемый элемент содержания/умения	Примерное время выполнения (в мин)
1	Б	78,7	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	3
2	Б	71,5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	3
13	П	2,1	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	20
16	П	3,2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	35

- Данные из методических рекомендаций для учителей, подготовленных на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по математике

Математика. Геометрия 10-11 класс

(стереометрия)

Углубленный уровень

3 часа в неделю

Повторение планиметрии (10 класс).

1. При изучении построения сечений (2 часа):

теорема о пропорциональных отрезках;

подобие треугольников;

теорема Менелая.

2. При изучении куба, прямоугольного

параллелепипеда (2 часа):

теорема Пифагора на плоскости;

тригонометрия прямоугольного

треугольника.

Базовый уровень

2 часа в неделю

Повторение планиметрии.

Отдельно часы не выделены.



Некоторые сведения из планиметрии

(глава VIII*, учебник Л.С.Атанасян и др.)

1. Углы и отрезки, связанные с окружностью (4 часа)

Угол между касательной и хордой

Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью

Углы с вершинами и вне круга

Вписанный четырехугольник

Описанный четырехугольник

2. Решение треугольников (4 часа)

Теорема о медиане

Теорема о биссектрисе угла

Формулы площади треугольника

Формула Герона

Задача Эйлера

3. Теоремы Менелая и Чебы (2 часа)

4. Эллипс, гипербола и парабола (2 часа)

Глава VIII*

Некоторые сведения из планиметрии

§ 1

Углы и отрезки,
связанные с окружностью

85 Угол между касательной и хордой

Мы знаем, что вписанный угол измеряется половиной дуги, на которую он опирается. Докажем теорему об угле между касательной и хордой.

Теорема

Угол между касательной и хордой, проходящей через точку касания, измеряется половиной заключенной в нем дуги.

Доказательство

Пусть AB — данная хорда, CC_1 — касательная, проходящая через точку A . Если AB — диаметр (рис. 196, а), то заключенная внутри угла BAC (и также угла BAC_1) дуга является полуокружностью. С другой стороны, углы BAC и BAC_1 в этом случае — прямые, поэтому утверждение теоремы верно.

Пусть теперь хорда AB не является диаметром. Ради определенности будем считать, что точки C и C_1 на касательной выбраны так, что угол CAB — острый, и обозначим буквой α величину заключенной в нем дуги (рис. 196, б). Проведем диаметр AD и заметим, что треугольник ABD — прямоугольный, поэтому $\angle ADB = 90^\circ - \angle DAB = \angle BAC$. Поскольку угол ADB — вписанный, то $\angle ADB = \frac{\alpha}{2}$, а значит, и $\angle BAC = \frac{\alpha}{2}$. Итак, угол BAC между касательной AC и хордой AB измеряется половиной заключенной в нем дуги.

Аналогичное утверждение верно в отношении угла BAC_1 . Действительно, углы BAC и BAC_1 — смежные, поэтому $\angle BAC_1 = 180^\circ - \frac{\alpha}{2} = \frac{360^\circ - \alpha}{2}$. С другой стороны, $(360^\circ - \alpha)$ — это величина дуги ADB , заключенной внутри угла BAC_1 . Теорема доказана.

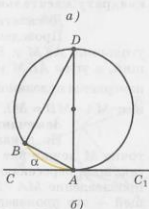
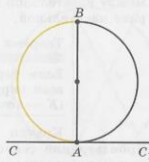


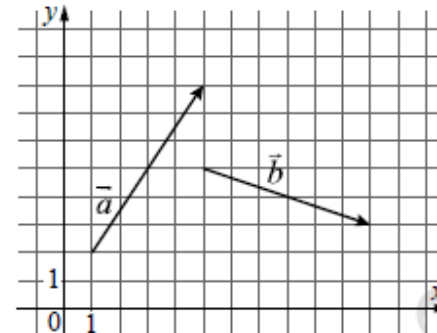
Рис. 196

Новое геометрическое задание в 2024*

9 класс (12 часов)	10 класс (углубленный уровень, 12 часов)	11 класс (базовый уровень, 10 часов)
Векторы (на плоскости)	Векторы в пространстве	Векторы и координаты в пространстве

№ задания	Уровень сложности	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Примерное время выполнения
2	Б	Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами	3 мин

На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} и \vec{b} . Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.



Организация изучения заданий

геометрического блока, 10-11 класс

Урочное время

Математика. Геометрия 2 часа

(стереометрия, задание 2, 13)

Внеурочное время

1. Программа внеурочной деятельности
1 час в неделю 34/34

*“Математическая лаборатория
по решению избранных задач”*

(планиметрия, задание 1, 16)

2. Консультации 1 час в неделю

3. Тематическая работа в формате ЕГЭ
по геометрии (на неделю)

Математическая лаборатория по решению избранных задач, 10-11 класс

10 класс

<i>Избранные задачи по геометрии:</i> треугольник	11
Равнобедренный треугольник	2
Прямоугольный треугольник	2
Вписанные, описанные окружности	2
Замечательные точки треугольника. Замечательные линии треугольника	2
Теорема синусов. Теорема косинусов	1
Теорема Менелая. Теорема Чебы	2
<i>Избранные задачи по геометрии:</i> трапеция	10
Равнобедренная трапеция	2
Прямоугольная трапеция	2
Произвольная трапеция	2
Описанная окружность	2
Вписанная окружность	2
<i>Избранные задачи по геометрии:</i> окружность	8
Вписанный и центральный углы	1
Угол с вершинами внутри и вне круга	1
Угол между касательной и хордой	1
Вписанный четырехугольник	1
Описанный четырехугольник	1
Касание двух окружностей	1
Пересечение двух окружностей	2
<i>Геометрические преобразования</i>	5
Подобные фигуры	1
Центральная симметрия	1
Осевая симметрия	1
Параллельный перенос	1

11 класс

<i>Замечательные точки треугольника</i>	7
Основные замечательные точки треугольника	1
Точка Торричелли	1
Точка Жергонна	1
Точка Нагеля	1
Прямая Симсона	1
Теорема Стюарта	1
Теорема Жордана	1
<i>Избранные задачи по геометрии:</i> окружность Эйлера	9
Ортотреугольник и его свойства	1
Серединный треугольник и его свойства	1
Педальный треугольник и его свойства	1
Прямая Эйлера	1
Окружность девяти точек	1
Теорема Мавло	1
Применение GeoGebra для решения задач	3
<i>Кривые второго порядка</i>	12
Парабола. Эллипс	1
Гипербола	1
Кривые как траектории движения точек	2
Кривые, заданные уравнениями в полярных координатах	2
Спираль	2
Кривые, заданные параметрическими уравнениями	2
Построение кривых с помощью компьютерных инструментов	2
<i>Геометрические преобразования в пространстве</i>	6
Движение в пространстве. Виды движений	1
Центральная симметрия	1
Осевая симметрия	1
Зеркальная симметрия	1
Зависимость между различными видами симметрии в пространстве	2

Вебинары

1. ИРО Краснодарского края, кафедра математики, информатики и технологического образования: методические материалы кафедры МиИ → подготовка в итоговой аттестации

2. Издательство Легион <https://www.legionr.ru/webinars/matematika/>

Архив вебинаров

09.10.2023 Новая задача на векторы в профильном ЕГЭ по математике 2024 года (задание 2), Кривенко Виктор Михайлович

20.09.2023 ОГЭ по математике 2024 года: обзор заданий КИМ, Иванов Сергей Олегович

14.09.2023 ЕГЭ по математике 2024 года: обзор новых демонстрационных вариантов, Кулабухов Серге

3. Мнемозина <https://mnemozina.ru/>



ВЕБИНАРЫ Узнайте больше об учебниках из нового федерального перечня

МАТЕМАТИКА 5, МАТЕМАТИКА 8, АЛГЕБРА 8, АЛГЕБРА 9, ХИМИЯ 10, ФИЗИКА 10, ФИЗИКА 11, РУССКИЙ ЯЗЫК 11, РУССКИЙ ЯЗЫК 7-9, ГЕОМЕТРИЯ 7-9

▶ ВЕБИНАРЫ ▶ Архив вебинаров

19 мая 2023 15:00
▶ Посмотреть запись

Подготовка к ОГЭ по математике: содержание и критерии оценивания заданий по геометрии части 2

На вебинаре будут рассмотрены вопросы отбора задач повышенного и высокого уровней сложности; требования к обоснованию и записи решений; критерии оценивания заданий по геометрии 23–25 с целью организации уроков итогового повторения при подготовке к ОГЭ-2023.

Ведущий: АЛЕКСАНДРОВА ЛИДИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, учитель математики ГБОУ Школы № 1317 г. Москвы, отличник народного просвещения, член авторского коллектива А.Г. Мордковича.

Учебная литература

Издательство МЦНМО

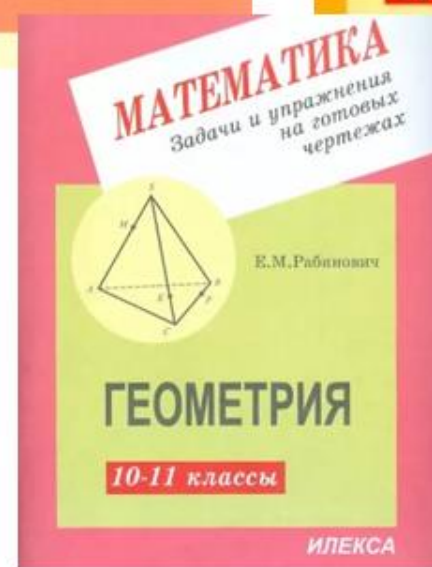
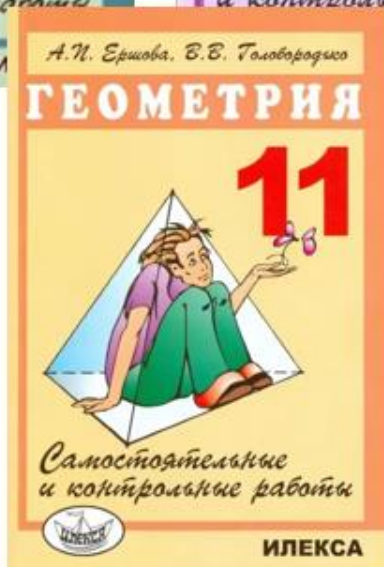


Издательство Легион



Учебная литература

Издательство ИЛЕКСА



Интернет-ресурсы



Интернет-ресурсы, используемые для подготовки к экзамену:

1. Сайт ФИПИ: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

2. Сайт <http://egemath.ru/>

3. Сайт Александра Ларина <https://alexlarin.net/>

4. Сайт И.В.Яковлева <https://mathus.ru/math/>

5. Сайт И.В.Фельдман <https://ege-ok.ru/>

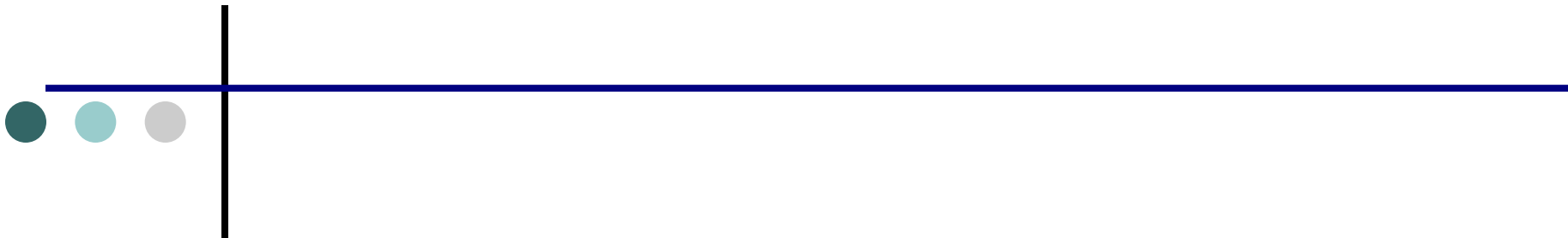
Информационный стенд

1. Демонстрационный вариант КИМ ЕГЭ 2024 (профильный и базовый уровень), кодификатор, спецификация КИМ.

2. Справочная литература

3. Сборники тестов





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!