

Полезные ресурсы для подготовки к Государственному выпускному экзамену по математике

Для получения аттестата о среднем общем образовании выпускникам 11-х классов:

не планирующим поступать в вузы, достаточно сдать экзамены по двум обязательным учебным предметам (русскому языку и математике) в форме государственного выпускного экзамена;

планирующим поступать в вузы, необходимо сдать экзамен по одному обязательному учебному предмету (русскому языку) в форме ЕГЭ.

ЕГЭ по математике базового уровня в 2021 году не проводится.

ЕГЭ по математике профильного уровня и остальные предметы по выбору выпускники выбирают по необходимости для предоставления результатов ЕГЭ при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата и программам специалитета.

Рекомендуем следить за новостями на нашем сайте.

<http://obrnadzor.gov.ru/gia/gia-11/>

Дата	ЕГЭ	ГВЭ-11
Основной период		
25 мая (вт)		русский язык
28 мая (пт)		математика
31 мая (пн)	география, литература, химия	
3 июня (чт)	русский язык	
4 июня (пт)	русский язык	
7 июня (пн)	математика профильного уровня	
8 июня (вт)		<i>резерв: русский язык</i>
11 июня (пт)	история, физика	
15 июня (вт)	обществознание	
16 июня (ср)		<i>резерв: математика</i>
18 июня (пт)	иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), биология	
21 июня (пн)	иностранные языки (раздел «Говорение»)	
22 июня (вт)	иностранные языки (раздел «Говорение»)	
24 июня (чт)	информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)	
25 июня (пт)	информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)	
28 июня (пн)	<i>резерв: география, литература, иностранные языки (раздел «Говорение»), биология, история, русский язык</i>	
29 июня (вт)	<i>резерв: обществознание, химия, физика, иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), математика профильного уровня, информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)</i>	
2 июля (пт)	<i>резерв: по всем учебным предметам</i>	

Дата	ЕГЭ	ГВЭ-11
Дополнительный период (ЕГЭ и ГВЭ-11)		
12 июля (пн)	география, литература, иностранные языки (раздел «Говорение»), биология, история	
13 июля (вт)	русский язык	русский язык
14 июля (ср)	<i>обществознание, химия, физика, иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), математика профильного уровня, информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)</i>	
17 июля (сб)	<i>резерв: по всем учебным предметам</i>	математика
Дополнительный период (ГВЭ-11)		
3 сентября (пт)		русский язык
6 сентября (пн)		математика
13 сентября (пн)		<i>резерв: русский язык</i>
15 сентября (ср)		<i>резерв: математика</i>

<http://obrnadzor.gov.ru/gia/gia-11/raspisanie-gia-11/>



Государственный выпускной экзамен по математике

- Математика (письменная форма) ГВЭ-11 2021 г.
- Математика (устная форма) ГВЭ-11 2021 г.
- **Математика ГВЭ-аттестат 2021 г.**



КИМ ГВЭ-аттестат по математике будут содержать 14 заданий с кратким ответом из КИМ ЕГЭ по математике базового уровня. Задания будут представлять различные разделы курса математики и позволят оценить освоение необходимых требований к базовому уровню среднего общего образования по математике.

Опубликованные документы будут определять содержание КИМ только для выпускников, выбравших форму ГВЭ, так как они не планируют поступление в вузы. **Экзамены по русскому языку и математике для категорий участников, которые традиционно имеют право сдавать ГИА-11 в форме ГВЭ, например, участников с ограниченными возможностями здоровья, будут проводиться по соответствующим демонстрационным материалам для указанной категории участников экзамена, размещенным на сайте ФИПИ осенью 2020 года.**

<http://obrnadzor.gov.ru/news/fipi-opublikoval-proekty-kontrolnyh-izmeritelnyh-materialov-gve-11-dlya-vypusknikov-ne-planiruyushhih-postuplenie-v-vuz/>

4. Структура КИМ ГВЭ-аттестат

Экзаменационная работа ГВЭ-аттестат состоит из одной части, содержащей 14 заданий с кратким ответом базового уровня сложности. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Ответом к каждому из заданий 1–14 является целое число, или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр.

5. Распределение заданий КИМ ГВЭ-аттестат по содержанию, видам умений и способам действий

В экзаменационной работе проверяется следующий учебный материал.

- Математика, 5–6 классы.
- Алгебра, 7–9 классы.
- Алгебра и начала анализа, 10–11 классы.
- Теория вероятностей и статистика, 7–9 классы.
- Геометрия, 7–11 классы.

*Распределение заданий экзаменационной работы
по содержательным разделам курса математики*

Содержательные разделы	Коли- чество заданий	Макси- мальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 14
Алгебра	4	4	29
Уравнения и неравенства	3	3	21
Функции	1	1	7
Начала математического анализа	1	1	7
Геометрия	4	4	29
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	7
Итого	14	14	100

6. Распределение заданий КИМ ГВЭ-аттестат по уровню сложности

Экзаменационная работа содержит задания только базового уровня сложности.

7. Продолжительность ГВЭ-аттестат по математике

На выполнение экзаменационной работы отводится 2 часа (120 минут).

8. Дополнительные материалы и оборудование

При проведении ГВЭ-аттестат по математике используются: линейка, не содержащая справочной информации; справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики образовательной программы основного общего и среднего общего образования.

Перечень средств обучения и воспитания, использование которых разрешено при проведении ГВЭ-аттестат, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособнадзора.

Шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку

Диапазон первичных баллов	0–6	7–9	10–12	13–14
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

ЕГЭ (база)
№ 6

- 1 Баночка йогурта стоит 14 рублей 60 копеек. Какое наибольшее количество баночек йогурта можно купить на 100 рублей?

Ответ: _____.

ИЛИ

Килограмм моркови стоит 40 рублей. Олег купил 1 кг 600 г моркови. Сколько рублей сдачи он должен получить со 100 рублей?

Ответ: _____.

- 2 Ивану Кузьмичу начислена заработная плата 20 000 рублей. Из этой суммы вычитается налог на доходы физических лиц в размере 13%. Сколько рублей он получит после уплаты подоходного налога?

Ответ: _____.

ИЛИ

ЕГЭ (база)
№ 3

ЕГЭ по физике сдавали 25 выпускников школы, что составляет треть от общего числа выпускников. Сколько выпускников этой школы не сдавали экзамен по физике?

Ответ: _____.

- 3 Найдите корень уравнения $3^{x-3} = 81$.

Ответ: _____.

ИЛИ

ЕГЭ (база)
№ 7

Найдите корень уравнения $\log_2(x-3) = 6$.

Ответ: _____.

- 4 В чемпионате по прыжкам в воду участвуют 35 спортсменов: 7 из России, 12 из Китая, 9 из Японии и 7 из США. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из России.

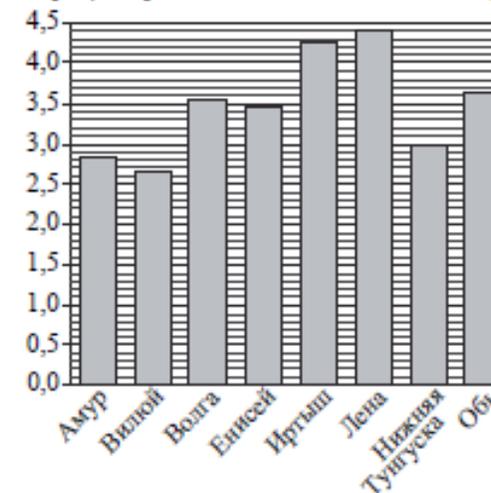
Ответ: _____.

ИЛИ

Из каждых 100 лампочек, поступающих в продажу, в среднем 3 неисправны. Какова вероятность того, что случайно выбранная в магазине лампочка окажется исправной?

Ответ: _____.

- 5 На диаграмме приведены данные о длине восьми крупнейших рек России (в тысячах километров). Первое место по длине занимает река Лена.



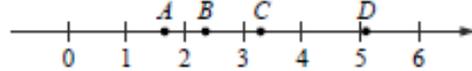
На каком месте по длине находится река Амур?

ЕГЭ (база)
№ 10

ЕГЭ (база)
№ 11

Демонстрационный вариант ГВЭ по МАТЕМАТИКЕ для участников не планирующих поступать в вузы в 2021 году

6 На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ЕГЭ (база)
№ 17

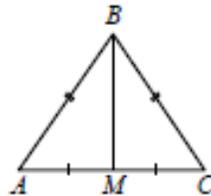
ТОЧКИ	ЧИСЛА
A	1) $\log_2 10$
B	2) $\frac{7}{3}$
C	3) $\sqrt{26}$
D	4) $(\frac{3}{5})^{-1}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	C	D

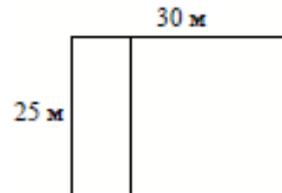
7 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC = 13$, $AC = 10$. Найдите длину медианы BM .



ЕГЭ (база)
№ 15

Ответ: _____

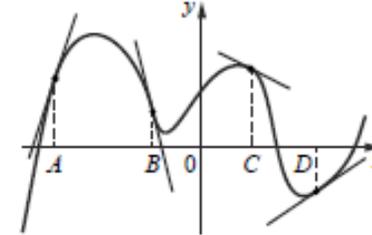
8 Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 30 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.



ЕГЭ (база)
№ 8

Ответ: _____

9 На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами A, B, C и D .



ЕГЭ (база)
№ 14

В правом столбце указаны значения производной функции в точках A, B, C и D . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
A	1) -4
B	2) 3
C	3) $\frac{2}{3}$
D	4) $-0,5$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	C	D

10 Найдите трёхзначное число, сумма цифр которого равна 20, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____

ЕГЭ (база)
№ 19

ИЛИ

На шести карточках написаны цифры 2, 3, 5, 6, 7, 7 (по одной цифре на каждой карточке). В выражении

$$\square + \square \square + \square \square \square$$

вместо каждого квадратика положили карточку из данного набора. Оказалось, что полученная сумма делится на 10, но не делится на 20. В ответе укажите какую-нибудь одну такую сумму.

ЕГЭ (база)
№ 5

11 Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.

Ответ: _____.

ИЛИ

Найдите значение выражения $(2\sqrt{13} - 1)(2\sqrt{13} + 1)$.

Ответ: _____.

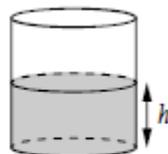
ЕГЭ (база)
№ 18

12 В классе учится 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 — кружок по математике. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый ученик этого класса посещает оба кружка.
- 2) Найдётся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.
- 3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике.
- 4) Не найдётся 11 человек из этого класса, которые посещают оба кружка.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

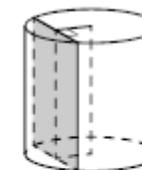
13 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 80$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания в 4 раза больше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____.

ЕГЭ (база)
№ 13

14 Радиус основания цилиндра равен 13, а его образующая равна 18. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 12. Найдите площадь этого сечения.



Ответ: _____.

ИЛИ

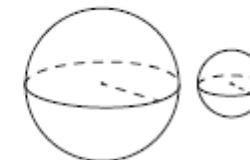
Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 4, а боковое ребро равно $\sqrt{17}$.



Ответ: _____.

ИЛИ

Даны два шара с радиусами 9 и 3. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



Ответ: _____.

ЕГЭ (база)
№ 16

Алгебра

Таблица квадратов целых чисел от 0 до 99

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Свойства арифметического квадратного корня

$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ при $a \geq 0, b \geq 0$ $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ при $a \geq 0, b > 0$

Корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$

$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ при $b^2 - 4ac > 0$
 $x = -\frac{b}{2a}$ при $b^2 - 4ac = 0$

Формулы сокращённого умножения

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$

Степень и логарифм

Свойства степени при $a > 0, b > 0$

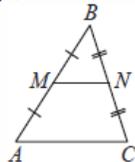
$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
 $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$
 $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$
 $(a^n)^m = a^{nm}$
 $(ab)^n = a^n \cdot b^n$
 $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

Свойства логарифма при $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

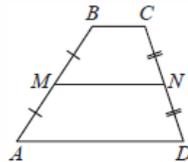
$a^{\log_a b} = b$
 $\log_a a = 1$
 $\log_a 1 = 0$
 $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$
 $\log_a\left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$
 $\log_a b^k = k \log_a b$

Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

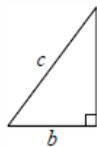


MN — ср. лин.
 $MN \parallel AC$
 $MN = \frac{AC}{2}$



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

Теорема Пифагора



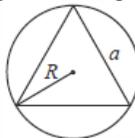
$a^2 + b^2 = c^2$

Длина окружности

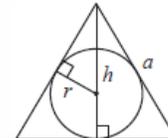


$C = 2\pi r$
 $S = \pi r^2$

Правильный треугольник



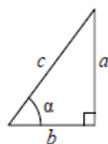
$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



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

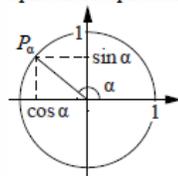
Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник



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

Тригонометрическая окружность



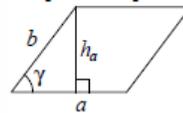
Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

α	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
	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

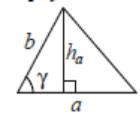
Площади фигур

Параллелограмм



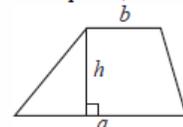
$S = ah_a$
 $S = ab \sin \gamma$

Треугольник



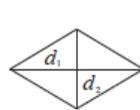
$S = \frac{1}{2} ah_a$
 $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$

Трапеция



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

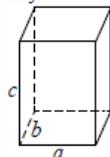
Ромб



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

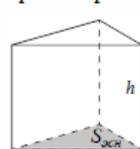
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



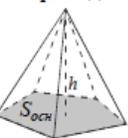
$V = abc$

Прямая призма



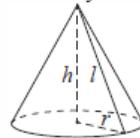
$V = S_{осн} h$

Пирамида



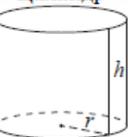
$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$

Конус



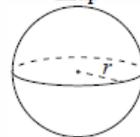
$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$
 $S_{бок} = \pi r l$

Цилиндр



$V = \pi r^2 h$
 $S_{бок} = 2\pi r h$

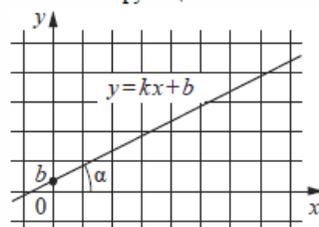
Шар



$V = \frac{4}{3} \pi r^3$
 $S = 4\pi r^2$

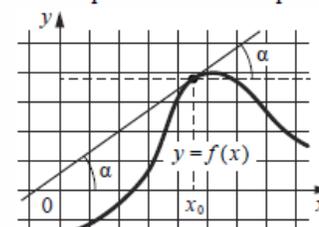
Функции

Линейная функция



$k = \operatorname{tg} \alpha$

Геометрический смысл производной



$f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha$

На экзамене будет 25 билетов, Оксана не выучила 6 из них. Найдите вероятность того, что ей попадётся выученный билет.

В хозяйстве есть только лошади и пони (других животных нет), причём число пони относится к числу лошадей как $7:13$. Найдите вероятность того, что случайно встреченное в этом хозяйстве животное окажется пони.

Найдите вероятность того, что случайно выбранное однозначное число делится на 2.

На экзамене будет 25 билетов, Оксана не выучила 6 из них. Найдите вероятность того, что ей попадётся выученный билет.

Решение. Число выученных билетов равно 19, число всех билетов равно 25. Поэтому искомая вероятность равна $\frac{19}{25} = 0,76$.

В хозяйстве есть только лошади и пони (других животных нет), причём число пони относится к числу лошадей как 7 : 13. Найдите вероятность того, что случайно встреченное в этом хозяйстве животное окажется пони.

Найдите вероятность того, что случайно выбранное однозначное число делится на 2.

На экзамене будет 25 билетов, Оксана не выучила 6 из них. Найдите вероятность того, что ей попадётся выученный билет.

Решение. Число выученных билетов равно 19, число всех билетов равно 25. Поэтому искомая вероятность равна $\frac{19}{25} = 0,76$.

Ответ: 0,76.

В хозяйстве есть только лошади и пони (других животных нет), причём число пони относится к числу лошадей как 7 : 13. Найдите вероятность того, что случайно встреченное в этом хозяйстве животное окажется пони.

Решение. Если обозначить число пони через $7x$, то число лошадей будет равно $13x$, а всех животных в хозяйстве будет $20x$. Тогда вероятность случайно встретить пони равна $\frac{7x}{20x} = \frac{7}{20} = 0,35$.

Найдите вероятность того, что случайно выбранное однозначное число делится на 2.

На экзамене будет 25 билетов, Оксана не выучила 6 из них. Найдите вероятность того, что ей попадётся выученный билет.

Решение. Число выученных билетов равно 19, число всех билетов равно 25. Поэтому искомая вероятность равна $\frac{19}{25} = 0,76$.

Ответ: 0,76.

В хозяйстве есть только лошади и пони (других животных нет), причём число пони относится к числу лошадей как 7 : 13. Найдите вероятность того, что случайно встреченное в этом хозяйстве животное окажется пони.

Решение. Если обозначить число пони через $7x$, то число лошадей будет равно $13x$, а всех животных в хозяйстве будет $20x$. Тогда вероятность случайно встретить пони равна $\frac{7x}{20x} = \frac{7}{20} = 0,35$.

Ответ: 0,35.

Найдите вероятность того, что случайно выбранное однозначное число делится на 2.

Решение. Всего однозначных чисел $N = 10$ (от 0 до 9). Пять из них (0, 2, 4, 6, 8) делятся на 2. Поэтому искомая вероятность равна $\frac{5}{10} = 0,5$.

На экзамене будет 25 билетов, Оксана не выучила 6 из них. Найдите вероятность того, что ей попадётся выученный билет.

Решение. Число выученных билетов равно 19, число всех билетов равно 25. Поэтому искомая вероятность равна $\frac{19}{25} = 0,76$.

Ответ: 0,76.

В хозяйстве есть только лошади и пони (других животных нет), причём число пони относится к числу лошадей как 7 : 13. Найдите вероятность того, что случайно встреченное в этом хозяйстве животное окажется пони.

Решение. Если обозначить число пони через $7x$, то число лошадей будет равно $13x$, а всех животных в хозяйстве будет $20x$. Тогда вероятность случайно встретить пони равна $\frac{7x}{20x} = \frac{7}{20} = 0,35$.

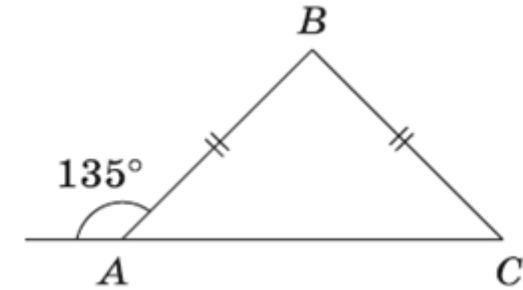
Ответ: 0,35.

Найдите вероятность того, что случайно выбранное однозначное число делится на 2.

Решение. Всего однозначных чисел $N = 10$ (от 0 до 9). Пять из них (0, 2, 4, 6, 8) делятся на 2. Поэтому искомая вероятность равна $\frac{5}{10} = 0,5$.

Ответ: 0,5.

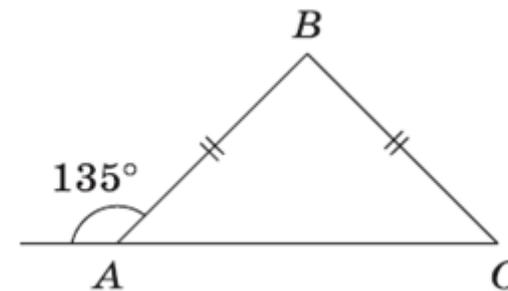
В треугольнике ABC внешний угол при вершине A равен 135° , $AB = BC = 3$.
Найдите площадь треугольника ABC .



В треугольнике ABC внешний угол при вершине A равен 135° , $AB = BC = 3$.
Найдите площадь треугольника ABC .

Решение. Из условия следует, что угол A треугольника ABC равен 45° . Поскольку $AB = BC$, треугольник ABC — равнобедренный, а значит, угол C также равен 45° . Следовательно, угол B равен $180^\circ - 45^\circ - 45^\circ = 90^\circ$, т. е. треугольник ABC прямоугольный и его площадь равна половине произведения катетов, т. е. $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 3 = 4,5$.

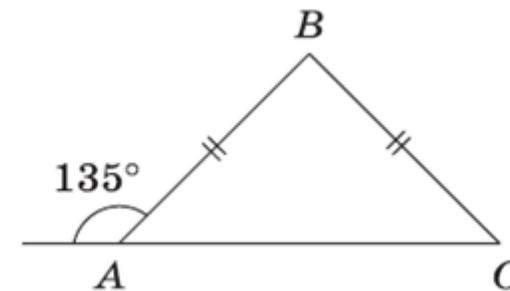
Ответ: 4,5.



В треугольнике ABC внешний угол при вершине A равен 135° , $AB = BC = 3$.
Найдите площадь треугольника ABC .

Решение. Из условия следует, что угол A треугольника ABC равен 45° . Поскольку $AB = BC$, треугольник ABC — равнобедренный, а значит, угол C также равен 45° . Следовательно, угол B равен $180^\circ - 45^\circ - 45^\circ = 90^\circ$, т. е. треугольник ABC прямоугольный и его площадь равна половине произведения катетов, т. е. $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 3 = 4,5$.

Ответ: 4,5.

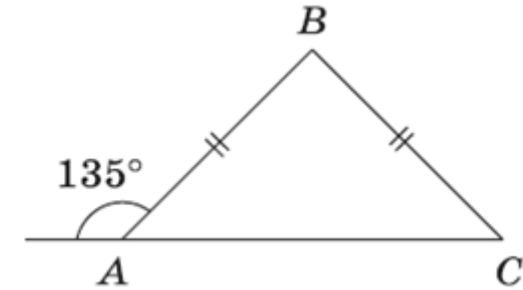


Один из углов треугольника равен среднему арифметическому двух других его углов. Найдите этот угол. Ответ дайте в градусах.

В треугольнике ABC внешний угол при вершине A равен 135° , $AB = BC = 3$.
Найдите площадь треугольника ABC .

Решение. Из условия следует, что угол A треугольника ABC равен 45° . Поскольку $AB = BC$, треугольник ABC — равнобедренный, а значит, угол C также равен 45° . Следовательно, угол B равен $180^\circ - 45^\circ - 45^\circ = 90^\circ$, т. е. треугольник ABC прямоугольный и его площадь равна половине произведения катетов, т. е. $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 3 = 4,5$.

Ответ: 4,5.



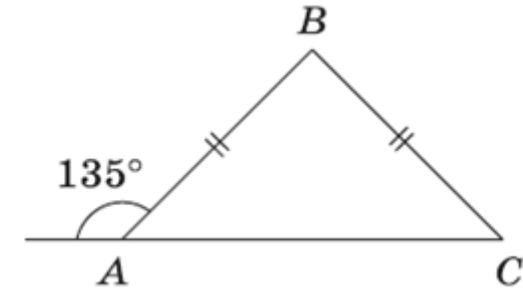
Один из углов треугольника равен среднему арифметическому двух других его углов. Найдите этот угол. Ответ дайте в градусах.

Решение. Пусть α , β , γ — углы данного треугольника и $\alpha = \frac{\beta + \gamma}{2}$. Тогда $\beta + \gamma = 2\alpha$. Сумма углов треугольника равна 180° , поэтому $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ и, следовательно, $\alpha + 2\alpha = 180^\circ$, т. е. $3\alpha = 180^\circ$ и $\alpha = 60^\circ$.

В треугольнике ABC внешний угол при вершине A равен 135° , $AB = BC = 3$.
Найдите площадь треугольника ABC .

Решение. Из условия следует, что угол A треугольника ABC равен 45° . Поскольку $AB = BC$, треугольник ABC — равнобедренный, а значит, угол C также равен 45° . Следовательно, угол B равен $180^\circ - 45^\circ - 45^\circ = 90^\circ$, т. е. треугольник ABC прямоугольный и его площадь равна половине произведения катетов, т. е. $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 3 = 4,5$.

Ответ: 4,5.

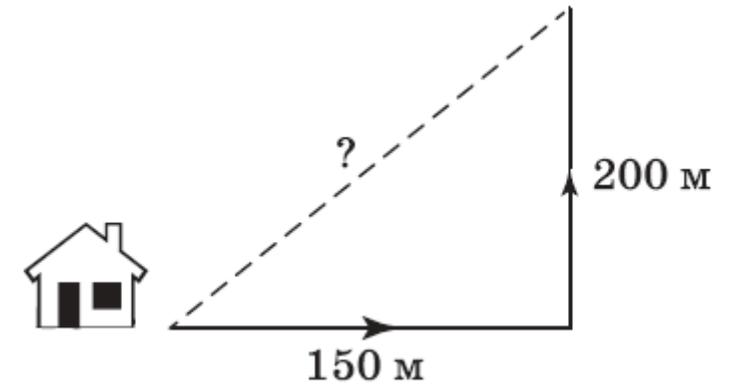


Один из углов треугольника равен среднему арифметическому двух других его углов. Найдите этот угол. Ответ дайте в градусах.

Решение. Пусть α , β , γ — углы данного треугольника и $\alpha = \frac{\beta + \gamma}{2}$. Тогда $\beta + \gamma = 2\alpha$. Сумма углов треугольника равна 180° , поэтому $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ и, следовательно, $\alpha + 2\alpha = 180^\circ$, т. е. $3\alpha = 180^\circ$ и $\alpha = 60^\circ$.

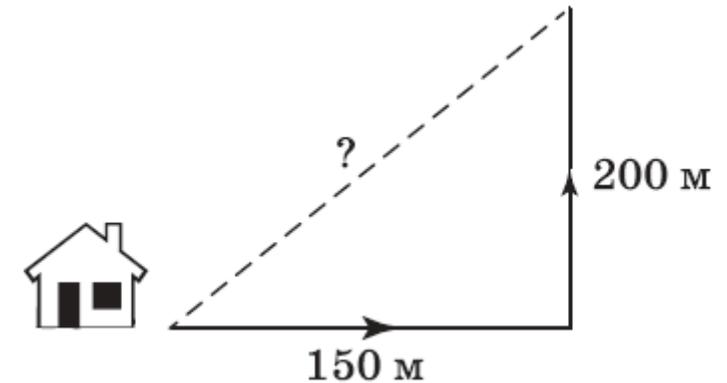
Ответ: 60.

Мальчик прошёл от дома по направлению на восток 150 м. Затем повернул на север и прошёл 200 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?



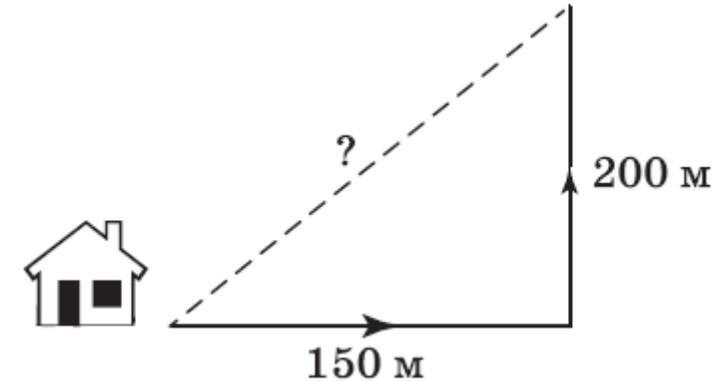
Мальчик прошёл от дома по направлению на восток 150 м. Затем повернул на север и прошёл 200 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?

Решение. Для решения задачи достаточно применить теорему Пифагора к изображённому на рисунке прямоугольному треугольнику.



Мальчик прошёл от дома по направлению на восток 150 м. Затем повернул на север и прошёл 200 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?

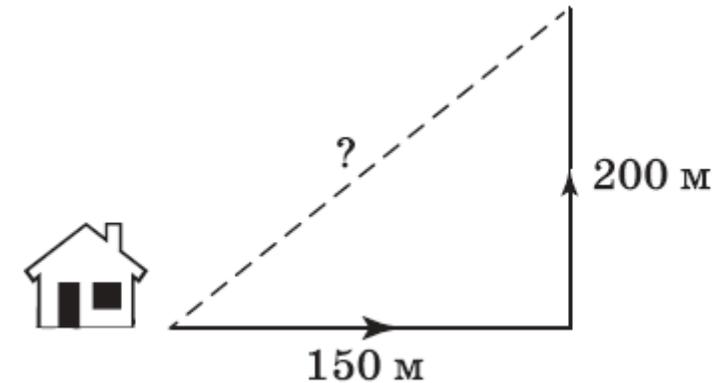
Решение. Для решения задачи достаточно применить теорему Пифагора к изображённому на рисунке прямоугольному треугольнику. Чтобы избежать громоздких вычислений, вспомним, что треугольник со сторонами 3, 4 и 5 является прямоугольным с катетами 3 и 4 и гипотенузой 5. Каждый из катетов данного треугольника в 50 раз больше одного из катетов треугольника со сторонами 3, 4 и 5.



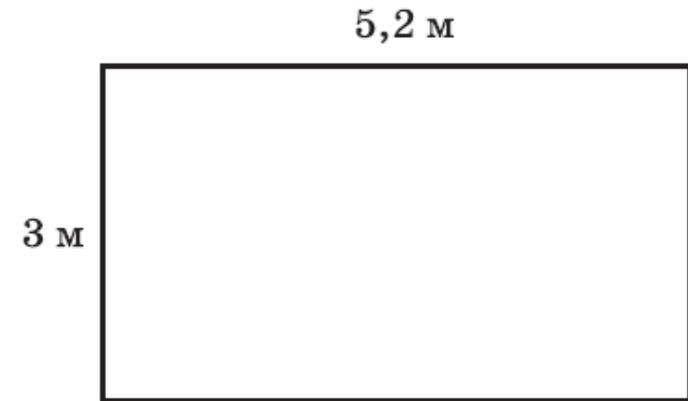
Мальчик прошёл от дома по направлению на восток 150 м. Затем повернул на север и прошёл 200 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?

Решение. Для решения задачи достаточно применить теорему Пифагора к изображённому на рисунке прямоугольному треугольнику. Чтобы избежать громоздких вычислений, вспомним, что треугольник со сторонами 3, 4 и 5 является прямоугольным с катетами 3 и 4 и гипотенузой 5. Каждый из катетов данного треугольника в 50 раз больше одного из катетов треугольника со сторонами 3, 4 и 5. Поэтому искомая гипотенуза также в 50 раз больше числа 5, т. е. равна 250.

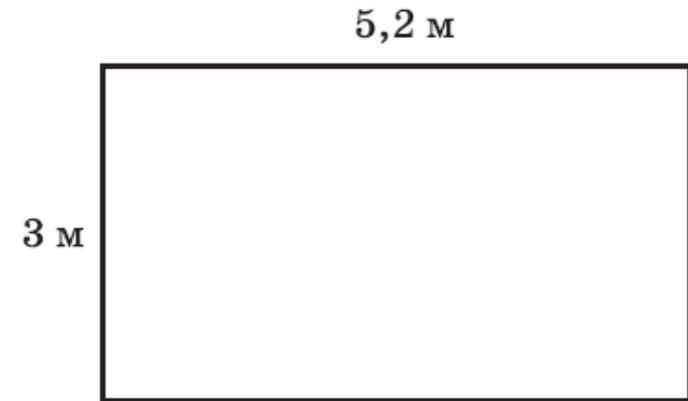
Ответ: 250.



На плане указано, что прямоугольная комната имеет площадь $15,4 \text{ м}^2$. Точные измерения показали, что ширина комнаты равна 3 м , а длина — $5,2 \text{ м}$. На сколько квадратных метров площадь комнаты отличается от площади, указанной на плане?



На плане указано, что прямоугольная комната имеет площадь $15,4 \text{ м}^2$. Точные измерения показали, что ширина комнаты равна 3 м , а длина — $5,2 \text{ м}$. На сколько квадратных метров площадь комнаты отличается от площади, указанной на плане?

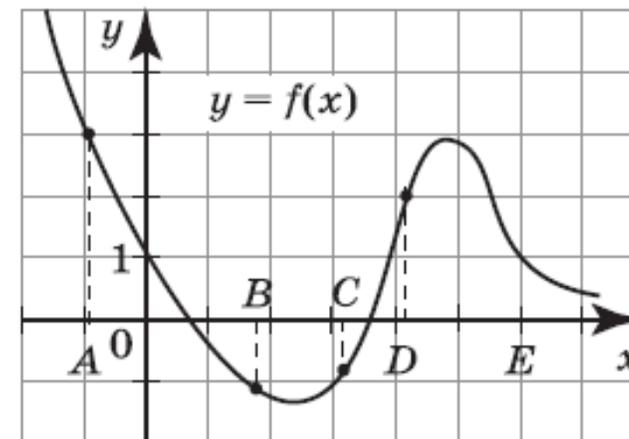


Решение. Площадь комнаты в результате сделанных измерений равна $3 \cdot 5,2 = 15,6 \text{ м}^2$. Разница с площадью на плане составит $15,6 - 15,4 = 0,2 \text{ м}^2$.

Ответ: $0,2$.

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки A , B , C и D на оси Ox .

Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристики функции и её производной.



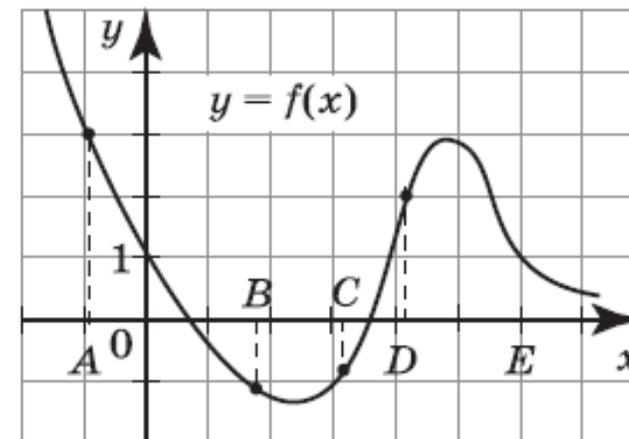
Точки	Характеристики
A	1) Значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно
B	2) Значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно
C	3) Значение функции в точке отрицательно, и значение производной функции в точке отрицательно
D	4) Значение функции в точке положительно, и значение производной функции в точке положительно

В таблице для каждой точки укажите номер соответствующей характеристики.

Ответ:

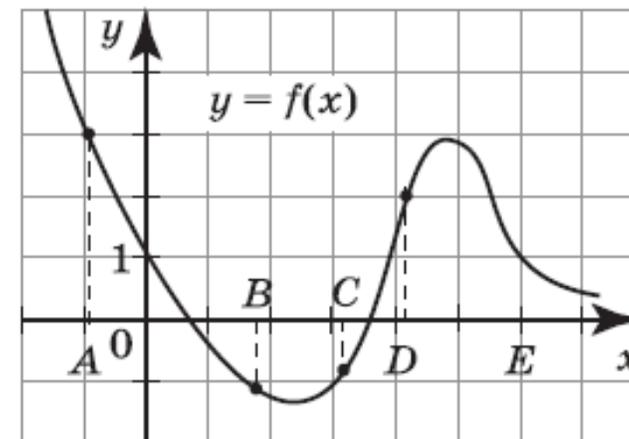
A	B	C	D

Точки	Характеристики
<i>A</i>	1) Значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно
<i>B</i>	2) Значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно
<i>C</i>	3) Значение функции в точке отрицательно, и значение производной функции в точке отрицательно
<i>D</i>	4) Значение функции в точке положительно, и значение производной функции в точке положительно



Решение. В каждой из точек A и D значение функции положительно, в каждой из точек B и C — отрицательно. Точки A и B принадлежат промежутку убывания функции, следовательно, значение производной в каждой из них отрицательно. Точки C и D принадлежат промежутку возрастания функции, следовательно, значение производной в каждой из них положительно.

Точки	Характеристики
<i>A</i>	1) Значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно
<i>B</i>	2) Значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно
<i>C</i>	3) Значение функции в точке отрицательно, и значение производной функции в точке отрицательно
<i>D</i>	4) Значение функции в точке положительно, и значение производной функции в точке положительно



Решение. В каждой из точек A и D значение функции положительно, в каждой из точек B и C — отрицательно. Точки A и B принадлежат промежутку убывания функции, следовательно, значение производной в каждой из них отрицательно. Точки C и D принадлежат промежутку возрастания функции, следовательно, значение производной в каждой из них положительно.

Ответ:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
1	3	2	4

Вычеркните в числе 48 725 459 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 15. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Вычеркните в числе 48 725 459 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 15. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Решение. Искомое число должно делиться на 3 и на 5. Поэтому сумма его цифр должна делиться на 3, а его последней цифрой в данном случае может быть только 5.

Вычеркните в числе 48 725 459 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 15. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Решение. Искомое число должно делиться на 3 и на 5. Поэтому сумма его цифр должна делиться на 3, а его последней цифрой в данном случае может быть только 5.

Если вычеркнуть три последние цифры, получим число 48 725, которое делится на 5, но не делится на 3.

Вычеркните в числе 48 725 459 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 15. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Решение. Искомое число должно делиться на 3 и на 5. Поэтому сумма его цифр должна делиться на 3, а его последней цифрой в данном случае может быть только 5.

Если вычеркнуть три последние цифры, получим число 48 725, которое делится на 5, но не делится на 3.

Значит, остаётся единственная возможность получить цифру 5 в качестве последней цифры искомого числа — вычеркнуть цифру 9 в конце данного числа.

Вычеркните в числе 48 725 459 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 15. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Решение. Искомое число должно делиться на 3 и на 5. Поэтому сумма его цифр должна делиться на 3, а его последней цифрой в данном случае может быть только 5.

Если вычеркнуть три последние цифры, получим число 48 725, которое делится на 5, но не делится на 3.

Значит, остаётся единственная возможность получить цифру 5 в качестве последней цифры искомого числа — вычеркнуть цифру 9 в конце данного числа. Получим число 4 872 545, сумма цифр которого при делении на 3 даёт в остатке 2.

Вычеркните в числе 48 725 459 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 15. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Решение. Искомое число должно делиться на 3 и на 5. Поэтому сумма его цифр должна делиться на 3, а его последней цифрой в данном случае может быть только 5.

Если вычеркнуть три последние цифры, получим число 48 725, которое делится на 5, но не делится на 3.

Значит, остаётся единственная возможность получить цифру 5 в качестве последней цифры искомого числа — вычеркнуть цифру 9 в конце данного числа. Получим число 4 872 545, сумма цифр которого при делении на 3 даёт в остатке 2.

Остаётся вычеркнуть две любые цифры (кроме последней), сумма которых при делении на 3 даёт в остатке 2, например две четвёрки (получим число 87 255) или 4 и 7 (получим 82 545 или 48 255).

Вычеркните в числе 48 725 459 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 15. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Решение. Искомое число должно делиться на 3 и на 5. Поэтому сумма его цифр должна делиться на 3, а его последней цифрой в данном случае может быть только 5.

Если вычеркнуть три последние цифры, получим число 48 725, которое делится на 5, но не делится на 3.

Значит, остаётся единственная возможность получить цифру 5 в качестве последней цифры искомого числа — вычеркнуть цифру 9 в конце данного числа. Получим число 4 872 545, сумма цифр которого при делении на 3 даёт в остатке 2.

Остаётся вычеркнуть две любые цифры (кроме последней), сумма которых при делении на 3 даёт в остатке 2, например две четвёрки (получим число 87 255) или 4 и 7 (получим 82 545 или 48 255).

Ответ: 87 255, или 82 545, или 48 255.

Найдите значение выражения $(\sqrt{13} - 7)(\sqrt{13} + 7)$.

Найдите значение выражения $(\sqrt{13} - 7)(\sqrt{13} + 7)$.

Формулы сокращённого умножения

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

Найдите значение выражения $(\sqrt{13} - 7)(\sqrt{13} + 7)$.

Решение.

$$(\sqrt{13} - 7)(\sqrt{13} + 7) = (\sqrt{13})^2 - 7^2 = 13 - 49 = -36.$$

Ответ: -36 .

Формулы сокращённого умножения

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

Найдите значение выражения $\sqrt{170^2 - 26^2}$.

Найдите значение выражения $\sqrt{170^2 - 26^2}$.

Формулы сокращённого умножения

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

Найдите значение выражения $\sqrt{170^2 - 26^2}$.

Формулы сокращённого умножения

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

Решение.

$$\sqrt{170^2 - 26^2} = \sqrt{(170 - 26)(170 + 26)} = \sqrt{144 \cdot 196} = 12 \cdot 14 = 168.$$

Ответ: 168.

Найдите значение выражения $\log_6 135 - \log_6 3,75$.

Найдите значение выражения $\log_6 135 - \log_6 3,75$.

Степень и логарифмы

Свойства логарифма

при $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y} \right) = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Найдите значение выражения $\log_6 135 - \log_6 3,75$.

Решение.

$$\log_6 135 - \log_6 3,75 = \log_6 \frac{135}{3,75} = \log_6 36 = 2.$$

Ответ: 2.

Степень и логарифмы

Свойства логарифма

при $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y} \right) = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a b^k = k \log_a b$$

В группе учатся 30 студентов, из них 20 человек сдали зачёт по экономике и 20 сдали зачёт по английскому языку. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В этой группе найдётся 20 студентов, которые не сдали зачёта по английскому языку, но сдали зачёт по экономике.
- 2) Хотя бы 10 студентов из этой группы сдали зачёты и по экономике, и по английскому языку.
- 3) Не более 20 студентов из этой группы сдали зачёты и по экономике, и по английскому языку.
- 4) В этой группе найдётся 11 студентов, не сдавших ни одного из этих двух зачётов.

В ответе в порядке возрастания запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

В группе учатся 30 студентов, из них 20 человек сдали зачёт по экономике и 20 сдали зачёт по английскому языку. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

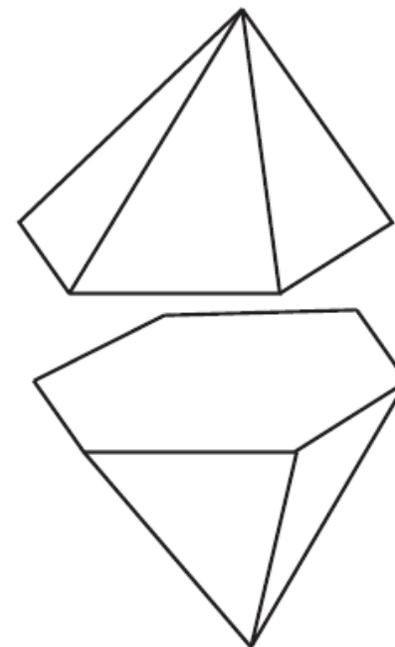
- 1) В этой группе найдётся 20 студентов, которые не сдали зачёта по английскому языку, но сдали зачёт по экономике.
- 2) Хотя бы 10 студентов из этой группы сдали зачёты и по экономике, и по английскому языку.
- 3) Не более 20 студентов из этой группы сдали зачёты и по экономике, и по английскому языку.
- 4) В этой группе найдётся 11 студентов, не сдавших ни одного из этих двух зачётов.

В ответе в порядке возрастания запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Решение. Поскольку только 10 человек не сдали зачёт по экономике, утверждение 1) ложно. Среди 20 человек, сдавших зачёт по экономике, не более 10 не сдавших зачёт по английскому языку. Значит, по крайней мере 10 человек сдали оба зачёта и утверждение 2) истинно. Любой из зачётов сдали не более 20 человек, поэтому утверждение 3) истинно. Поскольку любой из зачётов не сдали ровно 10 человек, утверждение 4) ложно.

Ответ: 23.

Две одинаковые правильные шестиугольные пирамиды приклеили друг к другу так, что грани оснований совпали. Сколько граней у получившегося многогранника?



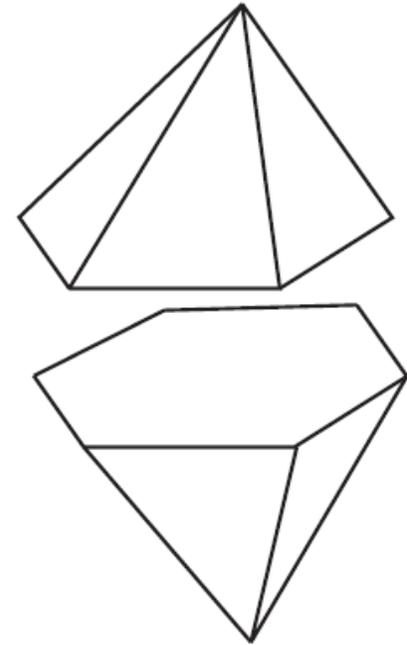
Две одинаковые правильные шестиугольные пирамиды приклеили друг к другу так, что грани оснований совпали. Сколько граней у получившегося многогранника?

Решение.

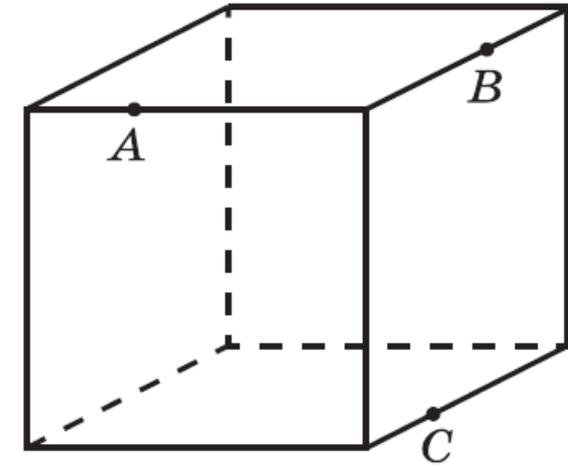
У каждой из двух несклеенных шестиугольных пирамид — по 7 граней (всего у двух пирамид 14 граней).

При склеивании оба основания окажутся внутри получившегося многогранника (его иногда называют бипирамидой) и перестанут быть гранями, поэтому общее число граней уменьшится на 2. Значит, у получившейся бипирамиды будет 12 граней.

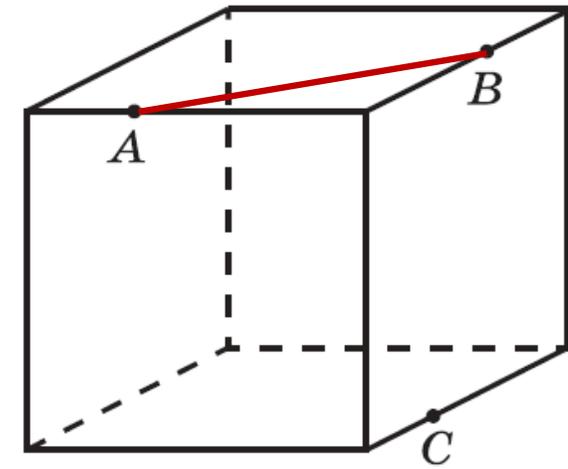
Ответ: 12.



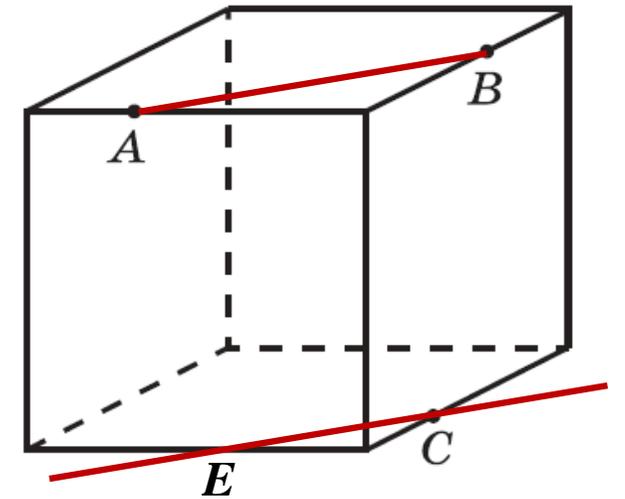
Плоскость, проходящая через точки A , B и C , разбивает куб на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с меньшим числом вершин?



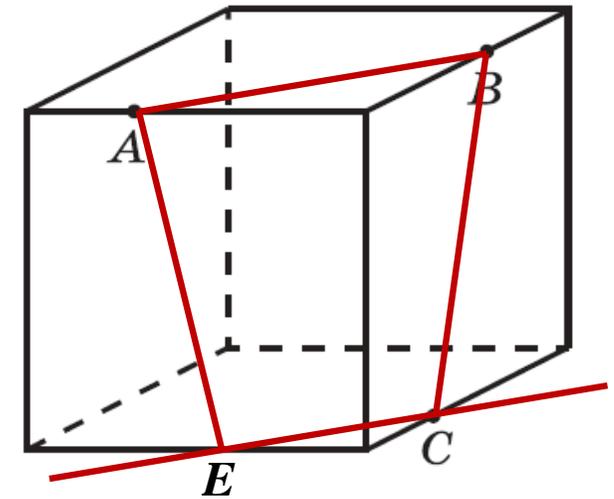
Плоскость, проходящая через точки A , B и C , разбивает куб на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с меньшим числом вершин?



Плоскость, проходящая через точки A , B и C , разбивает куб на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с меньшим числом вершин?



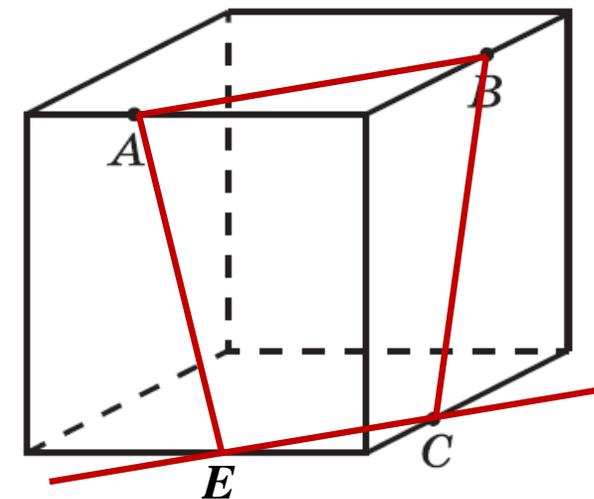
Плоскость, проходящая через точки A , B и C , разбивает куб на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с меньшим числом вершин?



Плоскость, проходящая через точки A , B и C , разбивает куб на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с меньшим числом вершин?

Решение.

Две усечённые пирамиды: треугольная с 6 вершинами и пятиугольная с 10 вершинами.



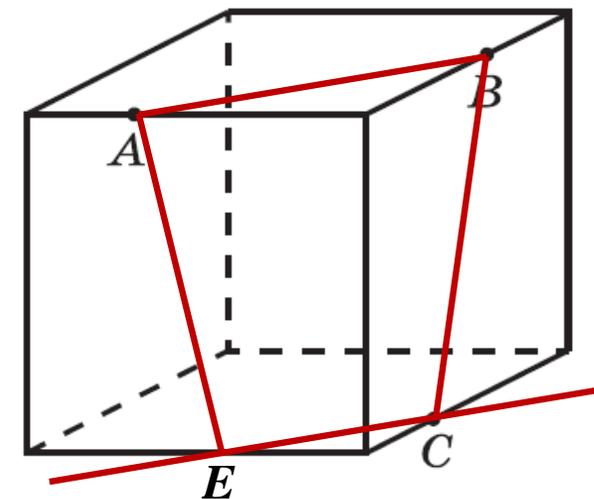
Плоскость, проходящая через точки A , B и C , разбивает куб на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с меньшим числом вершин?

Решение.

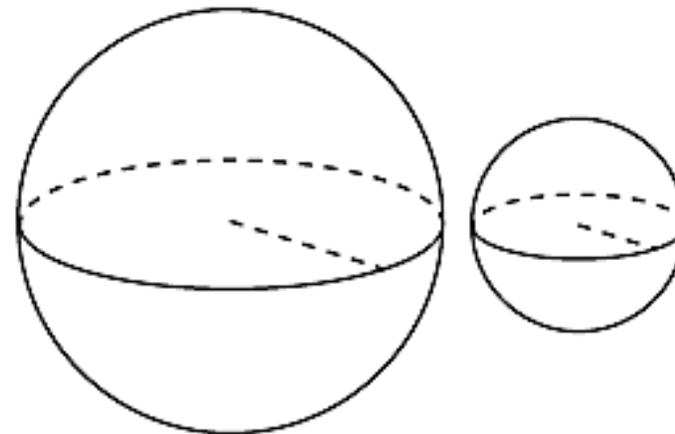
Две усечённые пирамиды: треугольная с 6 вершинами и пятиугольная с 10 вершинами.

У многогранника с 6 вершинами 9 рёбер.

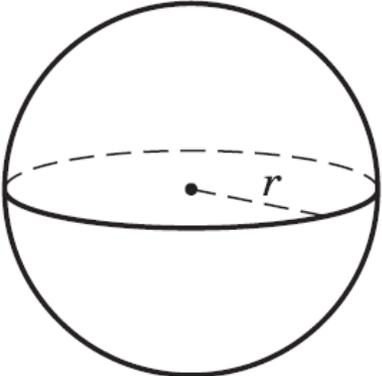
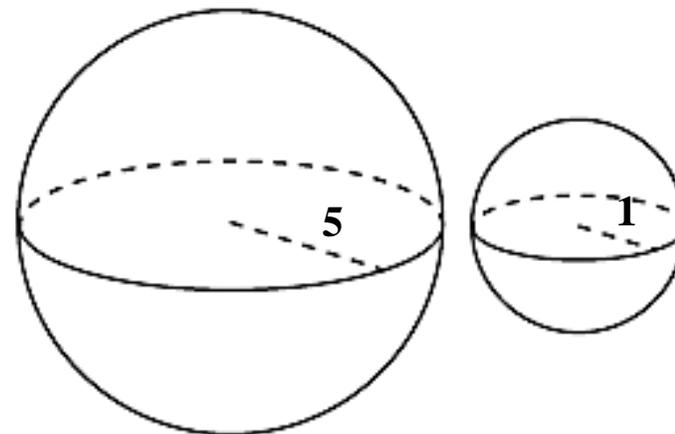
Ответ: 9.



Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?



Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?



Шар

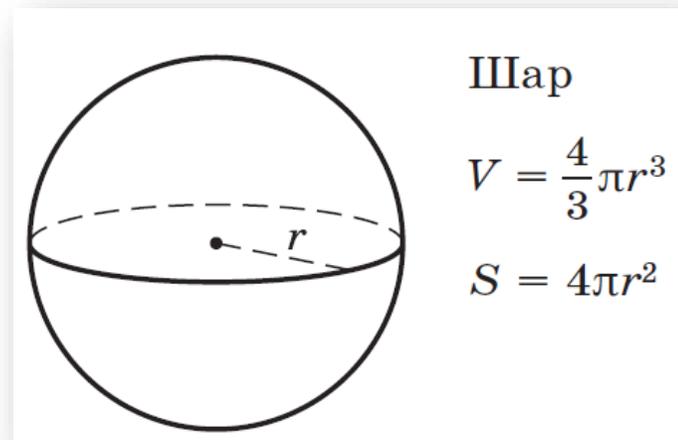
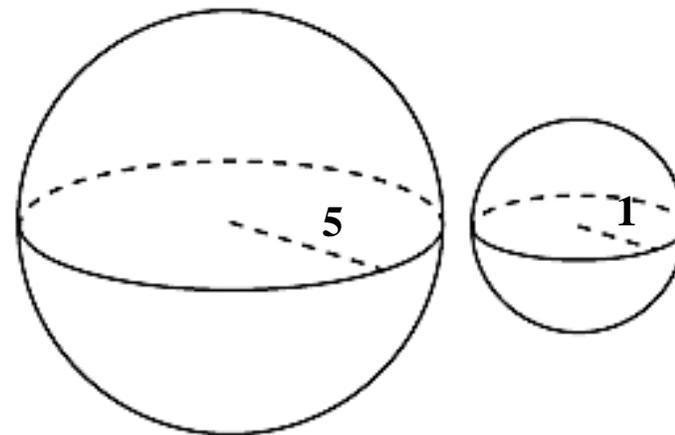
$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$
$$S = 4\pi r^2$$

Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?

Решение.

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi r_1^3$$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi r_2^3$$



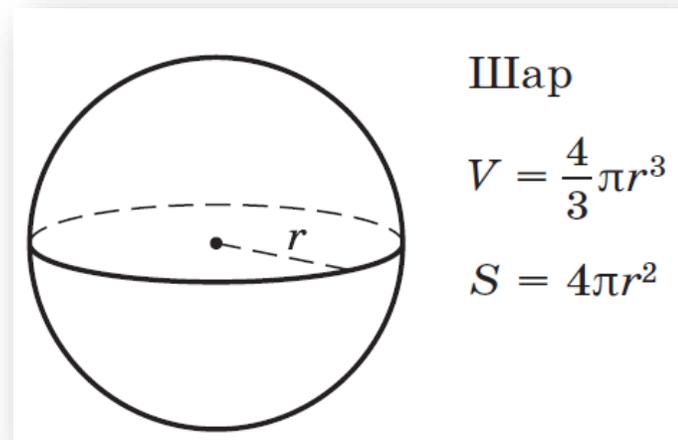
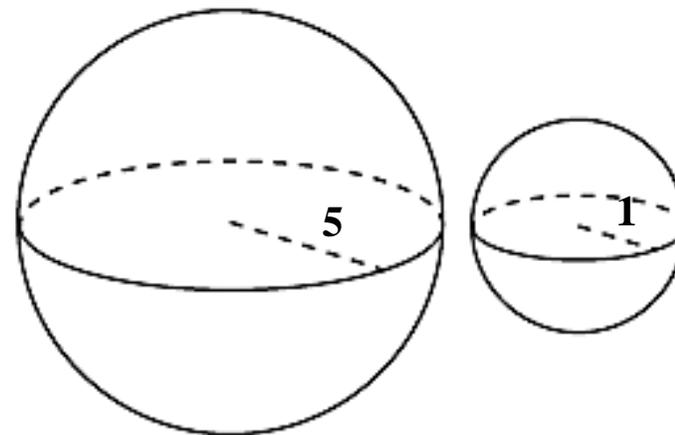
Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?

Решение.

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi r_1^3$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi r_2^3$$



Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?

Решение.

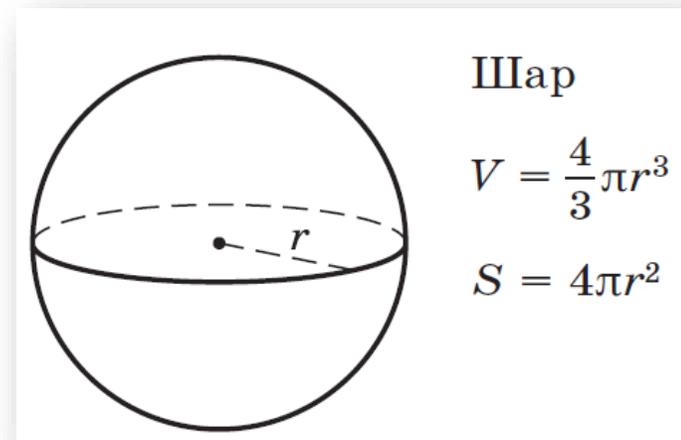
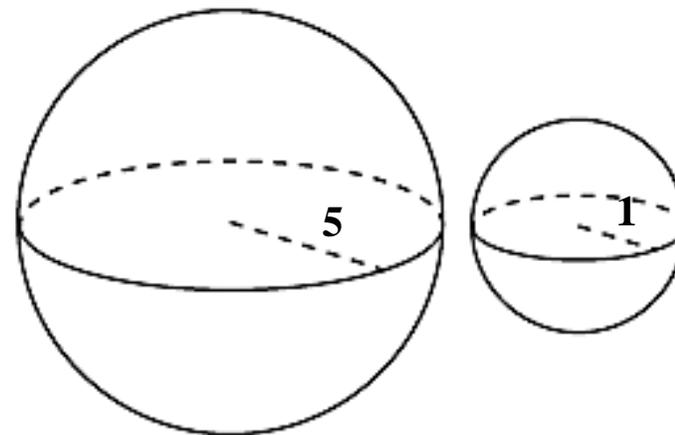
$$V_1 = \frac{4}{3}\pi r_1^3$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi r_2^3$$

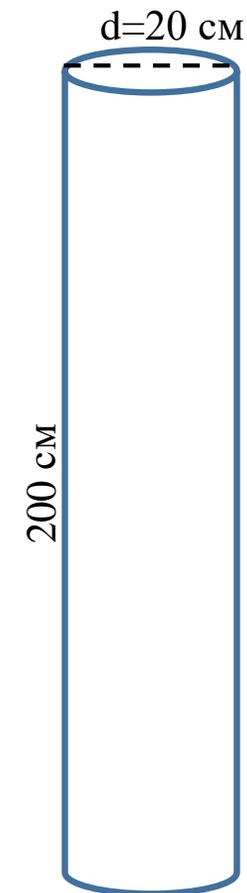
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{5^3}{1^3} = 125$$

Ответ. 125.



Круглую открытую с торцов трубу длиной 2 м и диаметром 20 см необходимо покрасить краской снаружи. Найдите площадь поверхности, которую нужно покрасить. Ответ дайте в сантиметрах, считая, что $\pi = 3,14$.

Круглую открытую с торцов трубу длиной 2 м и диаметром 20 см необходимо покрасить краской снаружи. Найдите площадь поверхности, которую нужно покрасить. Ответ дайте в сантиметрах, считая, что $\pi = 3,14$.



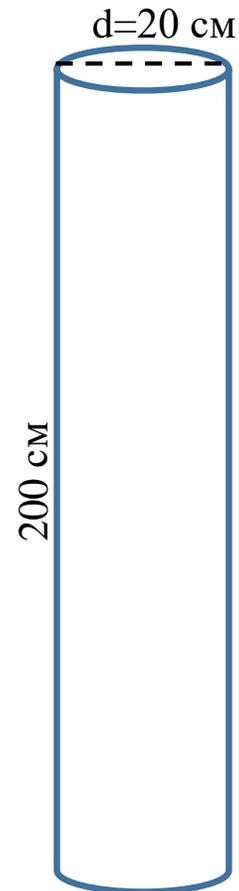
Круглую открытую с торцов трубу длиной 2 м и диаметром 20 см необходимо покрасить краской снаружи. Найдите площадь поверхности, которую нужно покрасить. Ответ дайте в сантиметрах, считая, что $\pi = 3,14$.

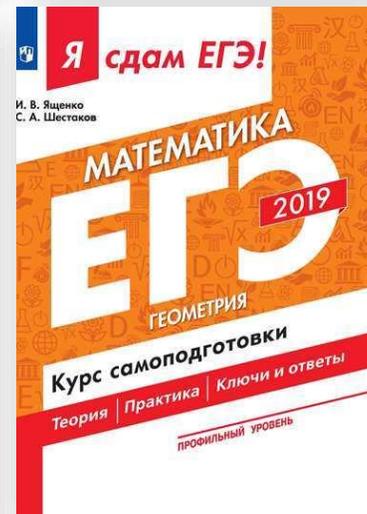
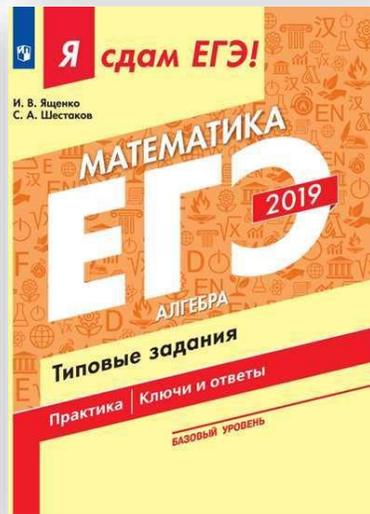
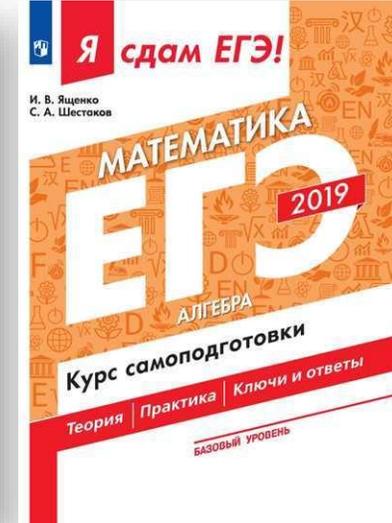
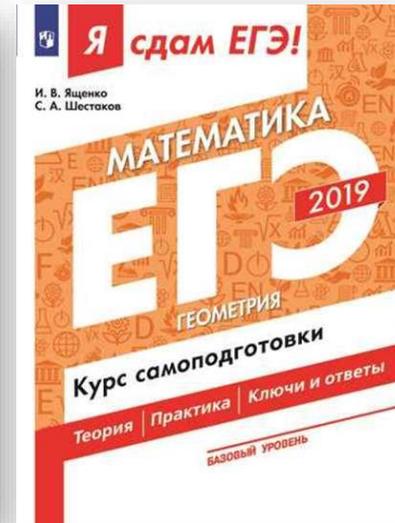
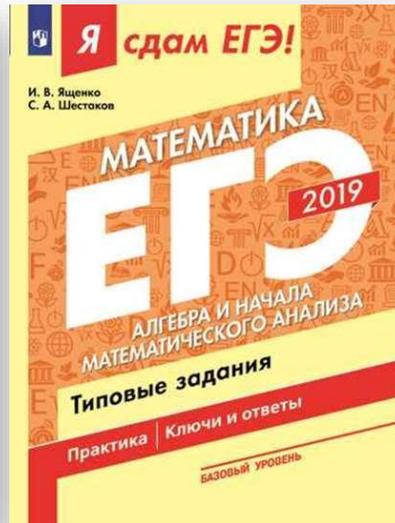
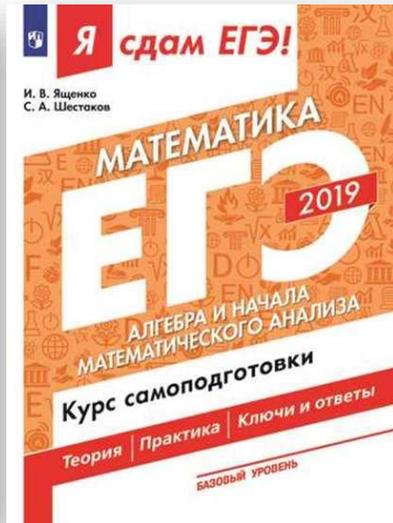
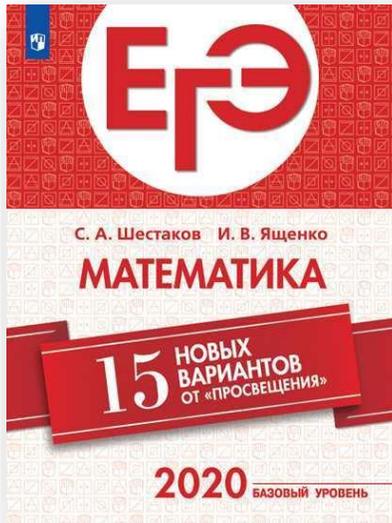
Решение.

$$r = 10 \text{ см}, h = 200 \text{ см.}$$

$$S = 2\pi rh = 2 \cdot 3,14 \cdot 10 \cdot 200 = 12\,560.$$

Ответ: 12 560.







[Математика. Трудные задания ЕГЭ.
Задачи с параметром.
Автор: Шевкин А.В.](#)

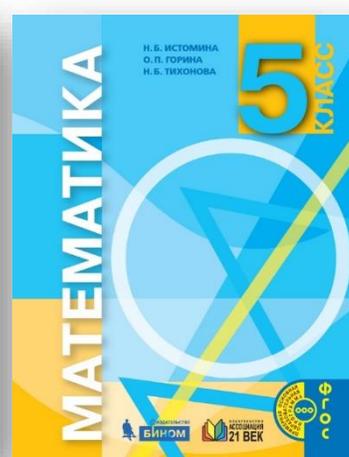
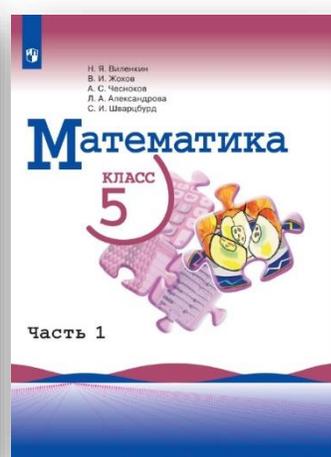
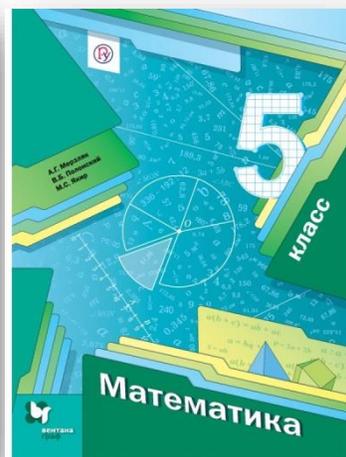
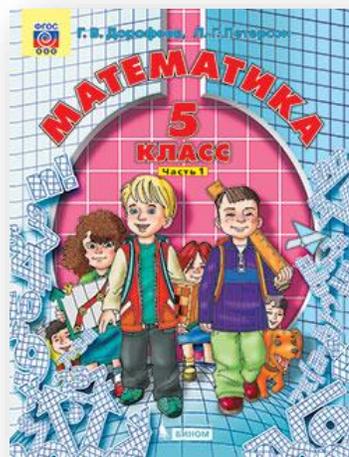
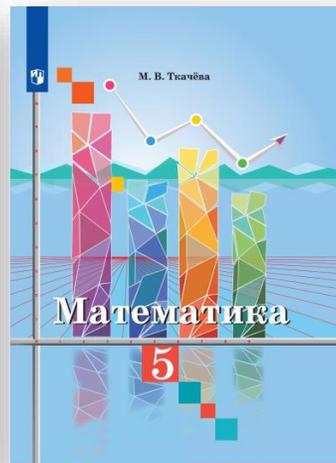


[Математика. Трудные задания ЕГЭ.
Задачи с целыми числами.
Автор: Шевкин А.В.](#)



[Математика. Трудные задания ЕГЭ.
Задачи с экономическим
содержанием.
Автор: Шевкин А.В.](#)





УМК
Математика. "Сферы" (5-6)
Математика. Дорофеев Г.В. и др. (5-6)
Математика. Никольский С.М. и др. (5-6)
Математика. Ткачёва М. В. (5-6)
УМК Дорофеева-Петерсон (5-6)
УМК Мерзляка. Математика (5-6)
Математика. Истомина Н.Б (5-6).
Математика. Виленкин Н.Я. (5-6)



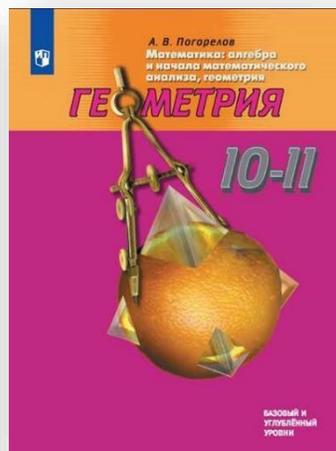
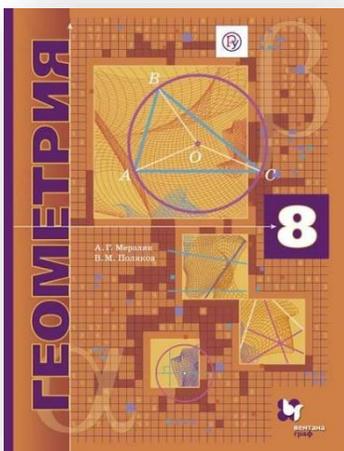
УМК	УМК
Алгебра. "Сферы" (7-9)	Алгебра. Колягин Ю.М. (7-9)
Алгебра. Никольский С.М. и др. (7-9)	Алгебра. Макарычев Ю.Н. (7-9)
УМК Петерсон. Алгебра (7-9)	Алгебра. Макарычев Ю.Н.(7-9) (У)
УМК Мордковича. Алгебра (7-9) (Б) (Бином)	УМК Мерзляка. Алгебра (7-9) (Б)
Алгебра. Дорофеев Г.В. и др. (7-9)	УМК Мерзляка. Алгебра (7-9) (У)

 Математика и Алгебра

 Математика для 5-11-го класса

Математика

 **БИНОМ**
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Лаборатория знаний



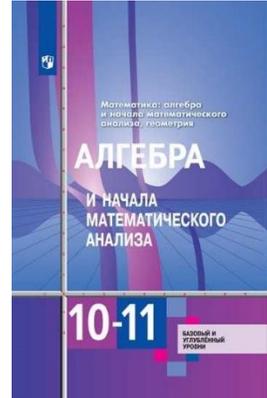
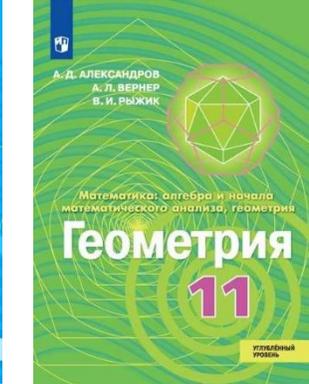
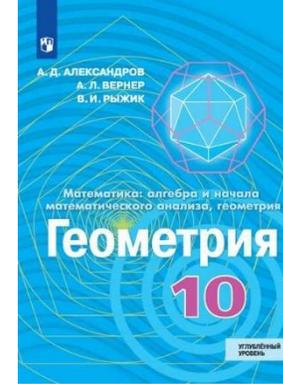
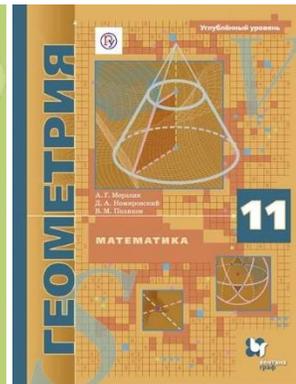
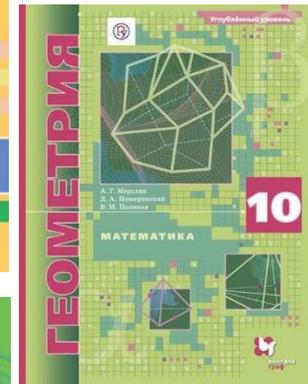
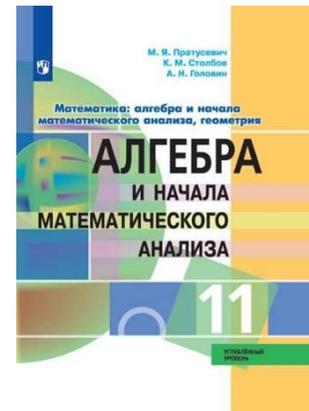
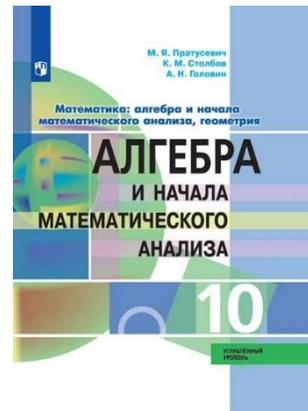
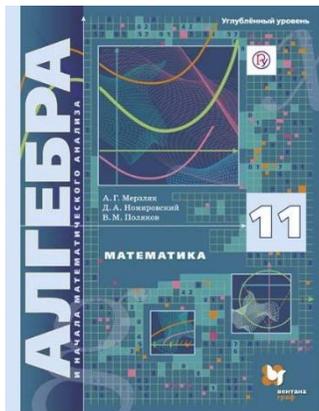
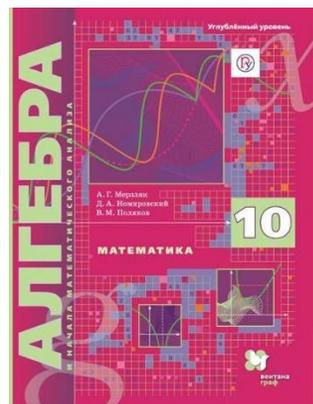
УМК
Геометрия. Атанасян Л.С. и др. (7-9)
Геометрия. "Сферы" (7-9)
Геометрия. Бутузов В.Ф. и др. (7-9)
УМК Мерзляка. Геометрия (7-9) (Б)
УМК Мерзляка. Геометрия (7-9) (У)
Геометрия. Погорелов А.В. (7-9)
УМК Шарыгина. Геометрия (7-9)
УМК Смирнова. Геометрия (7-9) (Бином)





ПРОСВЕЩЕНИЕ

ОСНОВАНО В 1930



Математика
и Алгебра



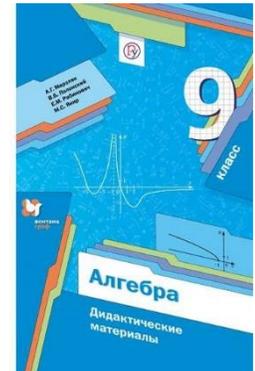
Геометрия



<https://shop.prosv.ru/>

Интерактивная рабочая тетрадь Skysmart

- Задания интерактивной рабочей тетради разработаны на основе рабочих тетрадей АО «Издательство «Просвещение»
- Предназначена для использования на уроках или для отправки ученикам в качестве домашнего задания
- Входит в федеральный перечень рекомендованных цифровых ресурсов
- Автоматическая проверка заданий: учитель получит результаты сразу, как только ученик доделает работу
- Статистика по классу и по каждому ученику: правильные ответы и ошибки, трудные темы, средний балл ученика.



179 тысяч учителей пользуются интерактивной рабочей тетрадью.



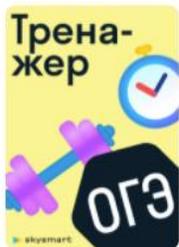
Выберите

Выберите предмет

- [Математика](#)
[Алгебра](#)
[Геометрия](#)
[Информатика](#)
[Русский язык](#)
[Английский](#)
[Физика](#)
[Химия](#)
[Биология](#)
[Обществознание](#)
[История](#)

Нет моего предмета

Задания



Тренажер ОГЭ в формате реального экзамена



Тренажер ЕГЭ в формате реального экзамена. Базовый уровень



Тренажер ЕГЭ в формате реального экзамена. Профильный уровень



Skysmart Математика Тренажер ОГЭ



Skysmart Основной государственный экзамен



Skysmart Единый государственный экзамен



Skysmart Математика Тренажер ЕГЭ. Профильный уровень



Skysmart Математика Тренажер ЕГЭ. Базовый уровень



Skysmart Единый государственный экзамен

Не нашли свой учебник?

Выберите упражнения

№1 Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями

№2 Вычисления со степенями

№3 Текстовая задача на проценты

№4 Вычисления с подстановкой в формулу

№5 Вычисления – корни, логарифмы, тригонометрия

№6 Текстовая задача на округление

№7 Решение уравнений

№8 Практическая задача по картинке

№9 Установление соответствия

№10 Вероятность

№11 Таблицы и графики

№12 Таблицы и выбор по нескольким критериям

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями

Выбрать все

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 1 ⚡ 23 варианта

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 2 ⚡ 21 вариант

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 3 ⚡ 22 варианта

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 4

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 5 ⚡ 16 вариантов

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 6 ⚡ 19 вариантов

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 7 ⚡ 16 вариантов

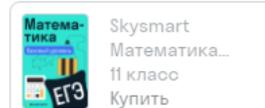
Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 8 ⚡ 17 вариантов

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 9 ⚡ 16 вариантов

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 10 ⚡ 16 вариантов

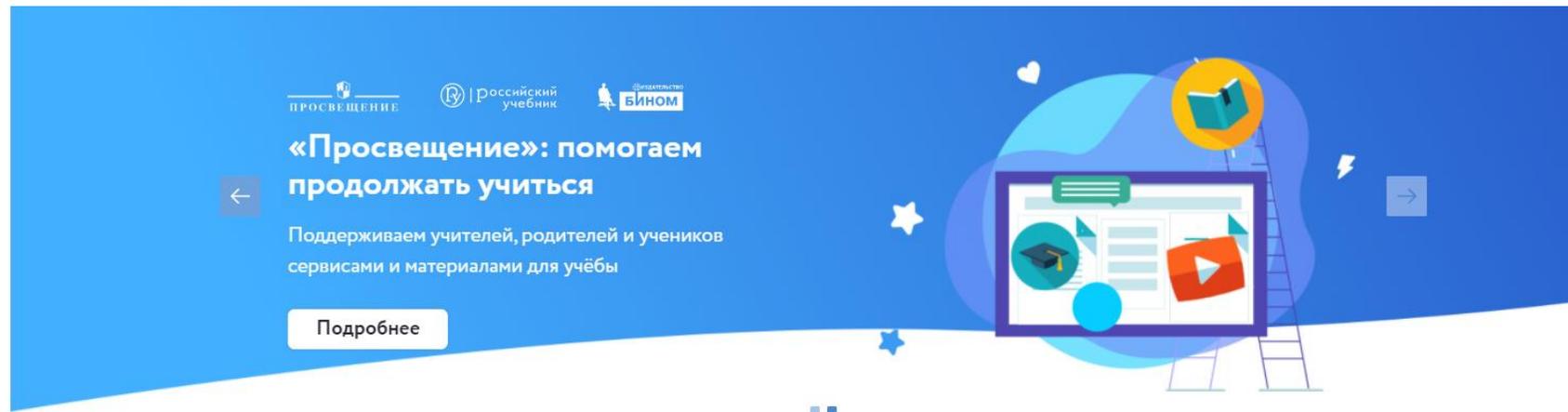
Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 11 ⚡ 16 вариантов

Вычисления с десятичными и обыкновенными дробями 12 ⚡ 16 вариантов



Skysmart Математика... 11 класс Купить

Посмотреть

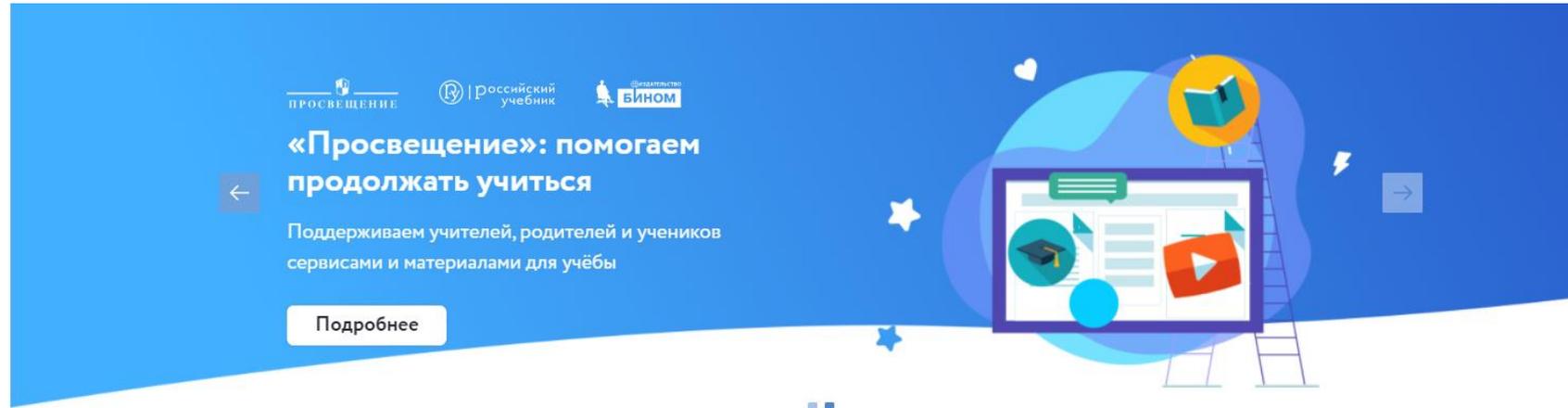


 <https://uchitel.club/>

Учителям Школьникам Родителям

 <p>Вебинары Методические вебинары по актуальным темам</p>	 <p>Конференции Конференции с авторами, специалистами-практиками, экспертами</p>	 <p>Рабочие программы Методическое сопровождение урока: программы, разработки, наглядные материалы</p>
 <p>Повышение квалификации Курсы повышения квалификации с выдачей сертификата</p>	 <p>Горячая линия поддержки Методическая поддержка 24/7</p>	 <p>Домашние задания Интерактивные рабочие тетради с автоматической проверкой</p>

- ▶ Портал, на котором собраны материалы в помощь учителям и родителям для организации обучения
- ▶ Консультации при выполнении домашних заданий в видеоформате
- ▶ Обмен лучшими практиками, их апробация и распространение в сотрудничестве с органами управления образованием



 <https://uchitel.club/>

Учителям Школьникам Родителям

 <p>Вебинары Методические вебинары по актуальным темам</p>	 <p>Конференции Конференции с авторами, специалистами-практиками, экспертами</p>	 <p>Рабочие программы Методическое сопровождение урока: программы, разработки, наглядные материалы</p>
 <p>Повышение квалификации Курсы повышения квалификации с выдачей сертификата</p>	 <p>Горячая линия поддержки Методическая поддержка 24/7</p>	 <p>Домашние задания Интерактивные рабочие тетради с автоматической проверкой</p>

- ▶ Портал, на котором собраны материалы в помощь учителям и родителям для организации обучения
- ▶ Консультации при выполнении домашних заданий в видеоформате
- ▶ Обмен лучшими практиками, их апробация и распространение в сотрудничестве с органами управления образованием

 [Интерактивная тетрадь SkySmart на уроках математики](#)

12 апреля – 1 июня 2021 года

Всероссийский конкурс для учителей математики 5 – 11 классов «Задача от Просвещения»

Конкурс-квиз среди учителей
математики

Принять участие



Рабочие программы
Повышение квалификации
Горячая линия метод. поддержки
Ваша домашняя задача





[О диктанте](#)

[Как принять участие](#)

[Войти](#)

15 мая 2021, в 13:00 по местному времени

III Всероссийский химический диктант

В этом году тема диктанта — **Химия для настоящего и будущего**. Традиционно диктант состоится сразу в двух форматах — онлайн для всех желающих и очно на отдельных площадках России.

[Принять участие](#)



Расскажите о Химдиктанте:



Внимание, конкурс!

Естественно-научная грамотность в курсе физики

- ▶ Призы – подписка на [электронный банк заданий по формированию функциональной грамотности](#)

Конкурс «Авторская задача»: <https://uchitel.club/physics-award/>

19 апреля – 14 июня 2021 года

Всероссийский конкурс по физике «Авторская задача»

Конкурс для учителей физики

 [Принять участие](#)



ЖЕЛАЮ ТВОРЧЕСКИХ УСПЕХОВ!

Отдел методической поддержки педагогов и ОО
Ведущий методист по математике **Зубкова Екатерина Дмитриевна**
Моб. телефон 8 (919) 839-05-78
E-mail: EZubkova@prosv.ru



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр
«Новослободский»

Горячая линия: vopros@prosv.ru

Уважаемые коллеги!
Заинтересовавшие вас пособия вы можете приобрести
в нашем интернет-магазине shop.prosv.ru
со скидкой 10% по промокоду
WEBPROSV