

Дмитриева Марина Валерьевна
кандидат физико-математических наук, доцент УлГУ,
член-корреспондент РАН

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ТРЕНИРОВОЧНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО
ТЕСТИРОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ
(ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)
«ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ»

Русский язык

Математика

Физика

Химия

Информатика и ИКТ

Биология

История

География

Обществознание

Литература

Английский язык

Немецкий язык

Французский язык

Испанский язык

Китайский язык



Единый государственный экзамен по математике

- Базовый уровень
- Профильный уровень

№ задания	Количество
1	52
2	31
3	324
4	177
5	207
6	43
7	65
8	90
9	41
10	45
11	145

Номер задания



26.03.22 Опубликован тренировочный вариант №387 Обсуждение...

25.03.22 Опубликованы ответы к тренировочному варианту №386

23.03.22 ОГЭ - опубликован Тренировочный вариант № 318 (обычная версия). Обсуждение... и усложненная версия этого варианта. Обсуждение..., а также ответы к вариантам 317 и 317у.

21.03.22 В разделе Литература опубликованы рекомендации по подготовке к заданию №12, заданию №13, заданию №14, заданию №15, заданию №16, заданию №17, заданию №18 ЕГЭ профильного уровня. Автор: А.А.Прокофьев

19.03.22 Опубликован тренировочный вариант №386 Обсуждение...

18.03.22 Опубликованы ответы к тренировочному варианту №385

16.03.22 ОГЭ - опубликован Тренировочный вариант № 317 (обычная версия). Обсуждение... и усложненная версия этого варианта. Обсуждение..., а также ответы к вариантам 316 и 316у.

12.03.22 Опубликован тренировочный вариант №385 Обсуждение...

11.03.22 Опубликованы ответы к тренировочному варианту №384

09.03.22 ОГЭ - опубликован Тренировочный вариант № 316 (обычная версия). Обсуждение... и усложненная версия этого варианта. Обсуждение..., а также ответы к вариантам 315 и 315у.

05.03.22 Опубликован тренировочный вариант №384 Обсуждение...

04.03.22 Опубликованы ответы к тренировочному варианту №383

- ДЕМОВАРИАНТ ЕГЭ 2021 ПРОФИЛЬ
- ДЕМОВАРИАНТ ЕГЭ 2021 БАЗА
- ДЕМОВАРИАНТ ОГЭ 2021
- РАСПИСАНИЕ ОГЭ И ЕГЭ 2021
- ПРОТОТИПЫ ЗАДАЧ 1-12 ЕГЭ**
- ПРОТОТИПЫ ЗАДАЧ 21-26 ОГЭ
- ГЕНЕРАТОР ВАРИАНТОВ ЕГЭ
- ГЕНЕРАТОР ЕГЭ БАЗОВЫЙ
- ГЕНЕРАТОР ВАРИАНТОВ ОГЭ

Полезные материалы

13	14	15	16	18	19
1	B4	5	9	7	4
10	11	12	C4		

Тренировочные варианты

новые майские

[Прошлые месяцы](#)

Специально для наших читателей мы ежемесячно составляем варианты для самопроверки. По окончании работы система проверит ваши ответы, покажет правильные решения и выставит оценку по пятибалльной или стобальной шкале.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12	Вариант 13	Вариант 14	Вариант 15

Ваш персональный вариант

Все варианты Александра Ларина

с 2013 года

Для тех, кто ищет варианты посложнее, чем обычно предлагают на ЕГЭ, публикуем задания с развернутым ответом из тренировочных вариантов А. А. Ларина. Новые условия по субботам, решения по пятницам.

311	310	309	308	307	306	305	304	303	302	301	300	299	298	297	296	295	294	293	292
291	290	289	288	287	286	285	284	283	282	281	280	279	278	277	276	275	274	273	272
271	270	269	268	267	266	265	264	263	262	261	260	259	258	257	256	255	254	253	252
251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240	239	238	237	236	235	234	233	232

[Показать все](#)

Вариант учителя

Если ваш школьный учитель составил работу и сообщил вам номер, введите его сюда.

Номер варианта

Поиск в каталоге

Все задания открытого банка ЕГЭ по математике с решениями.

Номер или текст задания

Каталог заданий по типам по темам

Вы можете составить вариант из необходимого вам количества заданий по тем или иным разделам задачного каталога. Для создания стандартных вариантов воспользуйтесь кнопками снизу.

Тема	Кол-во заданий
1. Простейшие текстовые задачи	<input type="text" value="0"/>
2. Чтение графиков и диаграмм	<input type="text" value="0"/>
3. Квадратная решётка, координатная плоскость	<input type="text" value="0"/>
4. Начала теории вероятностей	<input type="text" value="0"/>

[Главная](#)[Новости](#)[ЕГЭ](#)[ОГЭ](#)[ГВЭ](#)[ВПР](#)[Алгебра 10-11](#)[Геометрия](#)[YouTube](#)[Прочее](#)[🔍](#)

Новое ЕГЭ по математике – Профиль 2022. Открытый банк заданий с ответами.

[Варианты реальных и пробных ЕГЭ прошлых лет](#)

[Варианты профильного ЕГЭ](#)

[Тренировочные варианты ЕГЭ Профиль СтатГрад](#)

[Расписание СтатГрад ЕГЭ 2022](#)

[Демо вариант ЕГЭ Профиль 2022](#)

- 1. Простейшие текстовые задачи
- 2. Чтение графиков и диаграмм
- 3. Квадратная решётка, координатная плоскость
- 4. Начала теории вероятностей
- 5. Простейшие уравнения
- 6. Планиметрия

↓ 7. Производная и первообразная

Физический смысл производной

Геометрический смысл производной

Применение производной к исследованию функций

Первообразная

- 8. Стереометрия
- 9. Вычисления и преобразования

Скачать ЕГЭ Профиль №7. Физический смысл производной в формате pdf.

Задание №7 профильного ЕГЭ по математике

<http://math100.ru>

ЗАДАНИЯ №7 ПРОФИЛЬНОГО ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПРОИЗВОДНОЙ

1.	<p>Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^2 + 4t + 15$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 3$ с.</p>	2
2.	<p>Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 15$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 2$ с.</p>	12

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Справочные материалы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Заполнение БЛАНКОВ ОТВЕТОВ № 1 и № 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1-11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке. Единицы измерения писать не нужно.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12-18 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Оборотная сторона бланка НЕ ЗАПОЛНЯЕТСЯ. Используйте бланк ответов № 2 (лист 2).

При заполнении бланка ответов №2 учащиеся указывают (!!!) в тексте работы свои Фамилию, Имя и Отчество, что является недопустимым.

Заполнение БЛАНКОВ ОТВЕТОВ № 2

Задача 9

$$\frac{8 \cdot \log_8 33}{\log_8 33} = \frac{8 \log_2 33}{4 \cdot \log_2 33} = \frac{8}{4} = 2 \quad \text{Ответ: } 2$$

Задача 15

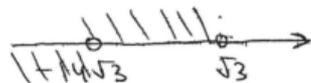
$$\begin{aligned} \log_3(9-9x) - \log_3(x+4) &> \log_3(x^2-3x+2) \\ 9 \log_3 - 9x \log_3 - x \log_3 - 4 \log_3 &> x^2 \log_3 - 3x \log_3 + 2 \log_3 \\ 9 \log_3 - 9x \log_3 - x \log_3 - 4 \log_3 - x^2 \log_3 + 3x \log_3 - 2 \log_3 &> 0 \\ 3 \log_3 - 7x \log_3 - x^2 \log_3 &> 0 \\ -x^2 + 7x + 3 &> 0 \quad (-1) \\ x^2 + 7x - 3 &< 0 \end{aligned}$$

$$D = b^2 - 4ac = 49 - 4 \cdot 1 \cdot (-3) = 49 + 12 = \sqrt{61} = 14\sqrt{3}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-7 \pm 14\sqrt{3}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-7 + 14\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$x_2 = \frac{-7 - 14\sqrt{3}}{2} = -7 - 7\sqrt{3}$$



$$x \in \left(\frac{-7 - 14\sqrt{3}}{2}, \frac{-7 + 14\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$\text{Ответ: } x \in \left(\frac{-7 - 14\sqrt{3}}{2}, \frac{-7 + 14\sqrt{3}}{2} \right)$$

Задача 19

а) 2

б) 27

в) 9

Заполнение БЛАНКА ОТВЕТОВ № 1

17 6 2

18 1 6 5 3

19 1 2

1 8 - 4 5 3

6 - 1 3 5 7

4 1 : 9

5 9 K M

6

7 8 , 1 %

8 4 5 %

4 - 1 9

10 A 3 ; B 1 ; B 2

12 - 3 $\frac{4}{3}$

Заполнение БЛАНКА ОТВЕТОВ № 1

1

$\frac{16}{8}$

15

65°

6

$x = -15$

18

20712

10

A 2 B 3 B 1

19

36

18

19 с м²

10

$y = 3x$

5

9 КИЛОМЕТРОВ

20

1) 3)

Задание 1 (ранее задание 5)

02.06.17 ЕГЭ	Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x+5} = 81$.	86%
21.12.17 ТДТ	Найдите корень уравнения $3^{x+8} = \frac{1}{81}$.	91%
01.06.18 ЕГЭ	Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x-8} = 6$.	89%
20.12.18 ТДТ	Найдите корень уравнения $\sqrt{6x+57} = 9$.	96%
29.05.19 ЕГЭ	Найдите корень уравнения $7^{x-9} = \frac{1}{49}$.	93%
10.12.19 ТДТ	Найдите корень уравнения $9^{x+5} = \frac{1}{81}$.	91,7%

Задание 1 (ранее задание 5)

10.07.20 ЕГЭ	Найдите корень уравнения $\sqrt{5x-1}=7$.	96,5%
28.01.21 ТДТ	Решите уравнение $\sqrt{46-2x}=4$.	92,4%
07.06.21 ЕГЭ	Найдите корень уравнения $5^{x-2}=125$.	96,0%

Задание 1 (ранее задание 5)

23. Прототип задания 5 (№ 26668)

Найдите корень уравнения $\sqrt{-72 - 17x} = -x$.
Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

24. Прототип задания 5 (№ 26669)

$$\cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$$

Найдите корень уравнения
В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

42. Прототип задания 5 (№ 77379)

Найдите корень уравнения $2^{3+x} = 0,4 \cdot 5^{3+x}$.

44. Прототип задания 5 (№ 77381)

Найдите корень уравнения
 $\log_5(7-x) = \log_5(3-x) + 1$.

45. Прототип задания 5 (№ 77382)

Найдите корень уравнения $\log_{x-5} 49 = 2$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

51. Прототип задания 5 (№ 315120)

Найдите корень уравнения $\log_8 2^{8x-4} = 4$.

52. Прототип задания 5 (№ 315121)

Найдите корень уравнения $3^{\log_9(5x-5)} = 5$.

Задание 1

Решите уравнение $\log_{x-3} 16 = 2$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

7

Найдите корень уравнения $\frac{1}{10x-9} = 5$.

0,92

$$\begin{aligned} (x-3)^2 &= 16 \\ x &= 7, \\ \left[\begin{array}{l} x = -1 \text{ не удовлетворяет условию } x-3 > 0 \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$(10x-9) \cdot 5 = 1 \Leftrightarrow x = 0,92$$

Правильный ответ дали:

вариант 1 – 66,4% участников,
вариант 2 – 84,9% участников.

Задание 2 (ранее задание 4)

02.06.17 ЕГЭ	В группе туристов 300 человек. Их вертолёт доставляет в труднодоступный район, перевозя по 15 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист В. полетит первым рейсом вертолёта.	94%
21.12.17 ТДТ	В параллели 51 учащийся, среди них два друга – Петя и Вася. Учащихся случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Петя и Вася окажутся в одной группе.	50%
01.06.18 ЕГЭ	В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены из четырёх стран: 6 из Эстонии, 9 из Латвии, 7 из Литвы и 8 из Польши. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из Латвии.	94%
20.12.18 ТДТ	Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 45 докладов: в первый день 9 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?	79%

Задание 2 (ранее задание 4)

29.05.19 ЕГЭ	В сборнике билетов по философии всего 35 билетов, в четырнадцати из них встречается вопрос по теме «Метафизика». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете студенту достанется вопрос по теме «Метафизика».	96%
10.12.19 ТДТ	В группе туристов 90 человек. Их вертолёт доставляет в труднодоступный район, перевозя по 9 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист В., входящий в состав группы, полетит первым рейсом вертолёта.	93,7%
10.07.20 ЕГЭ	На чемпионате по прыжкам в воду выступают 70 спортсменов, среди них 6 прыгунов из Польши и 7 прыгунов из Чехии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что четвёртым будет выступать прыгун из Чехии.	84,3%
28.01.21 ТДТ	На конференцию приехали учёные из трёх стран: 10 из Великобритании, 6 из Хорватии и 9 из Норвегии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что шестым окажется доклад учёного из Хорватии.	78,3%
07.06.21 ЕГЭ	В сборнике билетов по биологии 45 билетов, в девяти из которых встречается вопрос по теме «Зоология». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Зоология».	94,0%

Задание 2 (ранее задание 4)

14. Прототип (№ 319353)

Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая – 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая – 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

22. Прототип (№ 320175)

Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

23. Прототип (№ 320176)

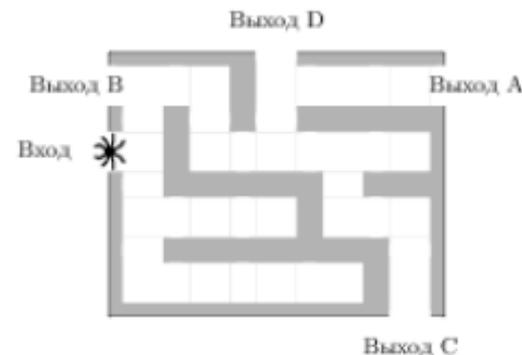
Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

33. Прототип (№ 320187)

При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем – 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,98?

57. Прототип (№ 320212)

На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу *D*.



Задание 2

Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 50 докладов: первые два дня по 15 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

0,2

На конференцию приехали учёные из трёх стран: 5 из Болгарии, 2 из Финляндии и 7 из Венгрии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что одиннадцатым окажется доклад учёного из Венгрии.

0,5

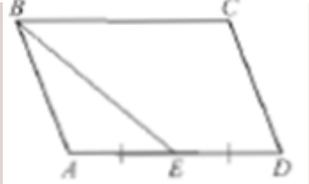
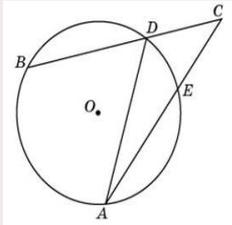
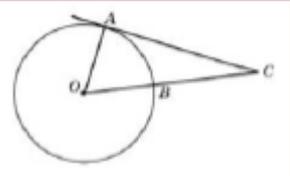
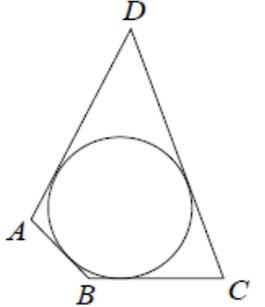
$$P = \frac{10}{50} = 0,2$$

$$P = \frac{7}{14} = 0,5$$

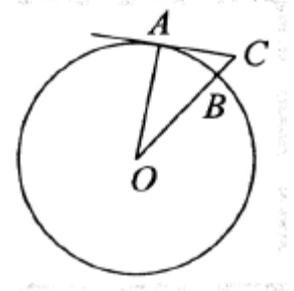
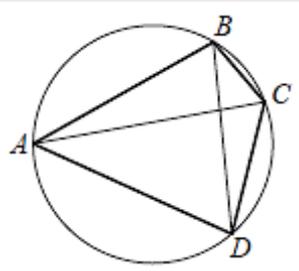
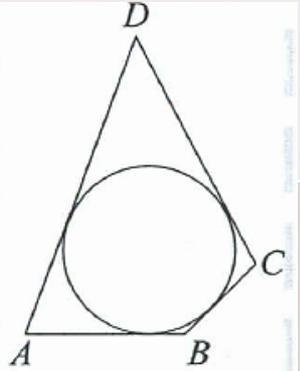
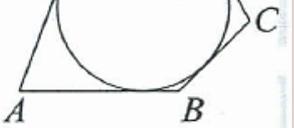
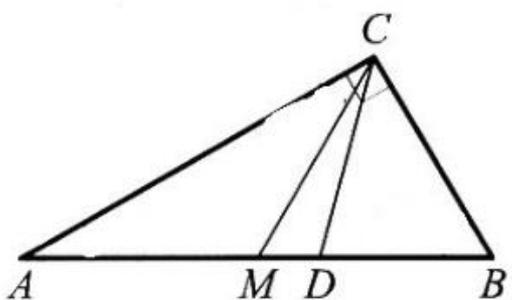
Правильный ответ дали:

- вариант 1 – 78,4% участников,
- вариант 2 – 85,7% участников.

Задание 3 (ранее задание 6)

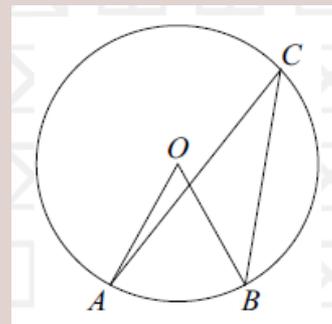
<p>02.06.17 ЕГЭ</p>	<p>Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 20. Точка E – середина стороны AD. Найдите площадь трапеции $BCDE$.</p>		<p>75%</p>
<p>21.12.17 ТДТ</p>	<p>Угол ACB равен 56°. Градусная мера дуги AB окружности, не содержащей точек D и E, равна 134°. Найдите угол DAE. Ответ дайте в градусах.</p>		<p>76%</p>
<p>01.06.18 ЕГЭ</p>	<p>Угол ACO равен 27°. Его сторона CA касается окружности с центром в точке O. Отрезок CO пересекает окружность в точке B. Найдите градусную меру дуги AB окружности, заключённой внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.</p>		<p>74%</p>
<p>20.12.18 ТДТ</p>	<p>Отрезки AC и BD – диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен 21°. Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.</p>		<p>88%</p>
<p>29.05.19 ЕГЭ</p>	<p>В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB = 8$, $BC = 10$ и $CD = 37$. Найдите четвёртую сторону четырёхугольника.</p>		<p>72%</p>

Задание 3 (ранее задание 6)

<p>10.12.19 ТДТ</p>	<p>Найдите угол ACO, если его сторона CA касается окружности с центром O, отрезок CO пересекает окружность в точке B (см. рис.), а дуга AB окружности, заключённая внутри этого угла, равна 44°. Ответ дайте в градусах.</p>		<p>81,5%</p>	
<p>10.07.20 ЕГЭ</p>	<p>Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 97°, угол CAD равен 38°. Найдите угол ABD. Ответ дайте в градусах.</p>			<p>67,7%</p>
<p>28.01.21 ТДТ</p>	<p>В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB=12$, $BC=3$ и $CD=43$. Найдите длину стороны AD.</p>		<p>82,0%</p>	
<p>07.06.21 ЕГЭ</p>	<p>Острый угол B прямоугольного треугольника ABC равен 73°. Найдите угол между биссектрисой CD и медианой CM, проведёнными из вершины прямого угла C. Ответ дайте в градусах.</p>		<p>62,0%</p>	

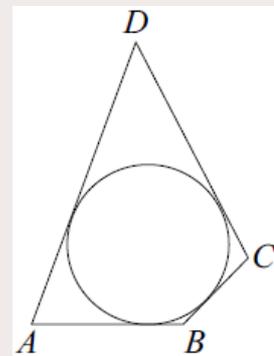
Задание 3

Найдите центральный угол AOB , если он на 53° больше вписанного угла ACB , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.



106

В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB = 12$, $BC = 10$ и $CD = 64$. Найдите четвёртую сторону четырёхугольника.



66

Правильный ответ дали:

вариант 1 — 79,5% участников,

вариант 2 — 72,9% участников.

Задание 4 (ранее задание 9)

02.06.17 ЕГЭ	Найдите значение выражения $\sqrt{2} - 2\sqrt{2} \sin^2 \frac{15\pi}{8}$.	37%
21.12.17 ТДТ	Найдите значение выражения $\frac{-5 \sin 44^\circ}{\sin 22^\circ \cdot \sin 68^\circ}$.	60%
01.06.18 ЕГЭ	Найдите значение выражения $(11^{14})^7 : 11^{96}$.	96%
20.12.18 ТДТ	Найдите значение выражения $-6\sqrt{3} \cos(-510^\circ)$.	58%
29.05.19 ЕГЭ	Найдите значение выражения $\frac{\log_5 23}{\log_{125} 23}$.	78%
10.12.19 ТДТ	Найдите значение выражения $\sqrt{2} - 2\sqrt{2} \sin^2 \frac{3\pi}{8}$.	44%
10.07.20 ЕГЭ	Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{19}}{10}$ и $\alpha \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$.	63,9%
28.01.21 ТДТ	Найдите значение выражения $\frac{8 \cdot \log_2 33}{\log_8 33}$.	64,0%
07.06.21 ЕГЭ	Найдите значение выражения $\frac{14 \sin 34^\circ \cdot \cos 34^\circ}{\sin 68^\circ}$.	78,0%

Задание 4 (ранее задание 9)

1. *Преобразования числовых рациональных выражений:*

- Найдите значение выражения $\left(\frac{3}{4} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 25,8$.
- Найдите значение выражения $(432^2 - 568^2): 1000$.
- Найдите значение выражения $\frac{1,23 \cdot 45,7}{12,3 \cdot 0,457}$.

2. *Преобразования алгебраических выражений и дробей:*

- Найдите значение выражения $\frac{(11a)^2 - 11a}{11a^2 - a}$.
- Найдите $p(x) + p(6 - x)$, если $p(x) = \frac{x(6-x)}{x-3}$ при $x \neq 3$.
- Найдите $\frac{a}{b}$, если $\frac{2a+5b}{5a+2b} = 1$.
- Найдите значение выражения $2x + y + 6z$, если $4x + y = 5$, $12z + y = 7$.

3. *Преобразования числовых иррациональных выражений:*

- Найдите значение выражения $\sqrt{65^2 - 56^2}$.
- Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{2,8} \cdot \sqrt{4,2}}{\sqrt{0,24}}$.
- Найдите значение выражения $\left(\sqrt{3\frac{6}{7}} - \sqrt{1\frac{5}{7}}\right) : \sqrt{\frac{3}{28}}$.
- Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt{13} + \sqrt{7})^2}{10 + \sqrt{91}}$.
- Найдите значение выражения $(\sqrt{15} - \sqrt{60}) \cdot \sqrt{15}$.

Задание 4 (ранее задание 9)

4. *Преобразования буквенных иррациональных выражений:*

- Найдите значение выражения $\frac{5\sqrt{x}+2}{\sqrt{x}} - \frac{2\sqrt{x}}{x}$ при $x > 0$.
- Найдите значение выражения $x + \sqrt{x^2 - 4x + 4}$ при $x \leq 2$.

5. *Вычисление значений степенных выражений:*

- Найдите значение выражения $5^{0,36} \cdot 25^{0,32}$.
- Найдите значение выражения $\frac{2^{3,5} \cdot 3^{5,5}}{6^{4,5}}$.
- Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[9]{7} \cdot 18\sqrt[7]{7}}{\sqrt[6]{7}}$.
- Найдите значение выражения $\left(\frac{\frac{1}{23} \cdot \frac{1}{24}}{\frac{1}{12}\sqrt{2}}\right)^2$.
- Найдите значение выражения $0,8^{\frac{1}{7}} \cdot 5^{\frac{2}{7}} \cdot 20^{\frac{6}{7}}$.
- Найдите значение выражения $3^{\sqrt{5}+10} \cdot 3^{-5-\sqrt{5}}$.
- Найдите значение выражения $\frac{0,5^{\sqrt{10}-1}}{2^{-\sqrt{10}}}$.

Задание 4 (ранее задание 9)

6. Действия со степенями:

- Найдите значение выражения $\frac{(5a^2)^3 \cdot (6b)^2}{(30a^3b)^2}$. (76%)
- Найдите значение выражения $\frac{7(m^5)^6 + 11(m^3)^{10}}{(3m^{15})^2}$.
- Найдите значение выражения $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^4}$.
- Найдите значение выражения $(11a^6 \cdot b^3 - (3a^2b)^3) : (4a^6b^6)$ при $b = 2$.
- Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt[3]{7a^2})^6}{a^4}$ при $a \neq 0$.
- Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{81 \sqrt[7]{b}}}{\sqrt[14]{b}}$ при $b > 0$.
- Найдите значение выражения $\frac{15 \sqrt[5]{28\sqrt{a}} - 7 \sqrt[7]{20\sqrt{a}}}{2 \sqrt[35]{4\sqrt{a}}}$ при $a > 0$.

Задание 4 (ранее задание 9)

7. Преобразования числовых логарифмических выражений:

- Найдите значение выражения $(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)$.
- Найдите значение выражения $5^{\log_{25} 49}$.
- Найдите значение выражения $\log_{0,25} 2$.
- Найдите значение выражения $\log_5 60 - \log_5 12$.
- Найдите значение выражения $\log_5 0,2 + \log_{0,5} 4$.
- Найдите значение выражения $\frac{\log_3 25}{\log_3 5}$.
- Найдите значение выражения $\frac{\log_2 4}{\log_2 14} + \log_{14} 3,5$. (60%)
- Найдите значение выражения $\log_5 9 \cdot \log_3 25$.
- Найдите значение выражения $\frac{9^{\log_5 50}}{9^{\log_5 2}}$.
- Найдите значение выражения $(1 - \log_2 12)(1 - \log_6 12)$.
- Найдите значение выражения $6 \log_7 \sqrt[3]{7}$.
- Найдите значение выражения $\log_{\sqrt[6]{13}} 13$.
- Найдите значение выражения $\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7 0,2$.
- Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{7}}^2 49$.
- Найдите значение выражения $5^{3+\log_5 2}$.
- Найдите значение выражения $\log_4 \log_5 25$.
- Найдите значение выражения $(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}$.

Задание 4 (ранее задание 9)

8. Преобразования буквенных логарифмических выражений:

- Найдите значение выражения $\log_a(ab^3)$, если $\log_b a = \frac{1}{7}$.

9. Вычисление значений тригонометрических выражений:

- Найдите значение выражения $\frac{12 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}$.
- Найдите значение выражения $\frac{24(\sin^2 17^\circ - \cos^2 17^\circ)}{\cos 34^\circ}$.
- Найдите значение выражения $\frac{5 \cos 29^\circ}{\sin 61^\circ}$.
- Найдите значение выражения $36\sqrt{6} \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} \sin \frac{\pi}{4}$.
- Найдите значение выражения $\frac{8}{\sin\left(-\frac{27\pi}{4}\right) \cos\left(\frac{31\pi}{4}\right)}$.
- Найдите значение выражения $-4\sqrt{3} \cos(-750^\circ)$.
- Найдите значение выражения $5 \operatorname{tg} 17^\circ \cdot \operatorname{tg} 107^\circ$.
- Найдите значение выражения $\frac{12}{\sin^2 37^\circ + \sin^2 127^\circ}$.
- Найдите значение выражения $\frac{5 \sin 98^\circ}{\sin 49^\circ \cdot \sin 41^\circ}$. (60%)
- Найдите значение выражения $12 \sin 150^\circ \cdot \cos 120^\circ$.
- Найдите значение выражения $8 \sin \frac{5\pi}{12} \cdot \cos \frac{5\pi}{12}$. (34%)
- Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cos^2 \frac{5\pi}{12} - \sqrt{3} \sin^2 \frac{5\pi}{12}$.
- Найдите значение выражения $\sqrt{2} - 2\sqrt{2} \sin^2 \frac{15\pi}{8}$. (37%)

Задание 4 (ранее задание 9)

10. Преобразования тригонометрических выражений:

- Найдите $tg\alpha$, если $\cos\alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.
- Найдите $\frac{10 \sin 6\alpha}{3 \cos 3\alpha}$, если $\sin 3\alpha = 0,6$.
- Найдите значение выражения $\frac{3 \cos(\pi - \beta) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)}{\cos(\beta + 3\pi)}$.
- Найдите значение выражения $5tg(5\pi - \gamma) - tg(-\gamma)$, если $tg\gamma = 7$.
- Найдите $\sin\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right)$, если $\sin\alpha = 0,8$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$. (41%)
- Найдите $tg^2\alpha$, если $5\sin^2\alpha + 13\cos^2\alpha = 6$.
- Найдите $\frac{3 \cos\alpha - 4 \sin\alpha}{2 \sin\alpha - 5 \cos\alpha}$, если $tg\alpha = 3$.
- Найдите $tg\alpha$, если $\frac{7 \sin\alpha + 13 \cos\alpha}{5 \sin\alpha - 17 \cos\alpha} = 3$.

Задание 4

Найдите значение выражения $7^{3\sqrt{5}+1} \cdot 7^{3+\sqrt{5}} : 7^{4\sqrt{5}+3}$.

7

Найдите значение выражения $\log_a(a^7 b^4)$, если $\log_b a = \frac{4}{17}$.

24

$$7^{3\sqrt{5}+1+3+\sqrt{5}-4\sqrt{5}-3} = 7^1 = 7$$

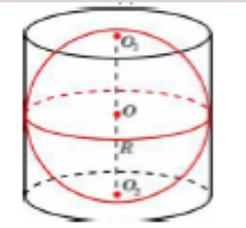
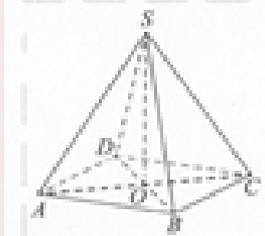
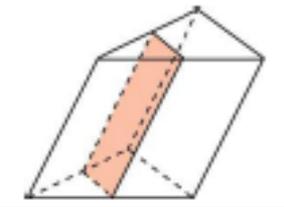
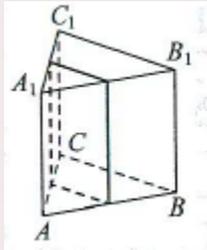
$$\begin{aligned}\log_a(a^7 b^4) &= \log_a a^7 + \log_a b^4 = 7 \log_a a + 4 \log_a b = 7 + \frac{4}{\log_b a} = \\ &= 7 + \frac{4 \cdot 17}{4} = 7 + 17 = 24\end{aligned}$$

Правильный ответ дали:

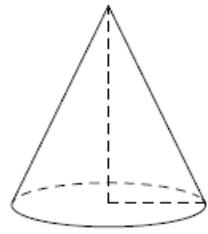
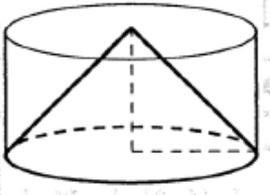
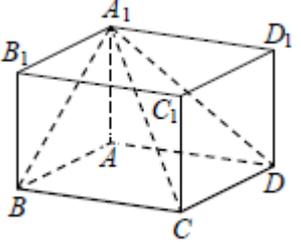
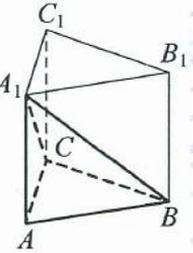
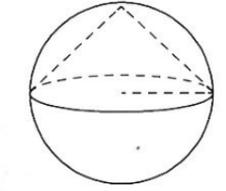
вариант 1 — 85,7% участников,

вариант 2 — 60,4% участников.

Задание 5 (ранее задание 8)

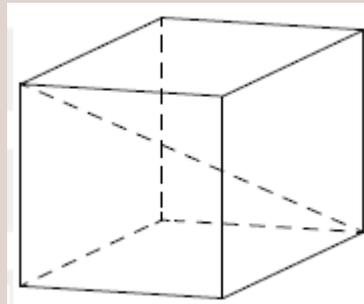
<p>02.06.17 ЕГЭ</p>	<p>Цилиндр, объем которого равен 30, описан около шара. Найдите объем шара.</p>		<p>55%</p>
<p>21.12.17 ТДТ</p>	<p>В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO=6$, $SC=10$. Найдите длину отрезка AC.</p>		<p>90%</p>
<p>01.06.18 ЕГЭ</p>	<p>Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите объём этой призмы, если объём отсечённой треугольной призмы равен 14.</p>		<p>53%</p>
<p>20.12.18 ТДТ</p>	<p>В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ сторона основания равна 6, а боковое ребро равно 13. Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через середины рёбер AB, AC, A_1B_1 и A_1C_1.</p>		<p>75%</p>

Задание 5 (ранее задание 8)

<p>29.05.19 ЕГЭ</p>	<p>Во сколько раз увеличится объём конуса, если радиус его основания увеличится в 5 раз, а высота останется прежней?</p>		<p>73%</p>
<p>10.12.19 ТДТ</p>	<p>Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Высота цилиндра равна радиусу основания. Площадь боковой поверхности цилиндра равна $\sqrt{2}$. Найдите площадь боковой поверхности конуса.</p>		<p>51%</p>
<p>10.07.20 ЕГЭ</p>	<p>Найдите объём многогранника, вершинами которого являются вершины A, B, C, D, A_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AB=3, AD=9, AA_1=4$.</p>		<p>64,5%</p>
<p>28.01.21 ТДТ</p>	<p>Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ с основанием ABC, площадь которого равна 3, а боковое ребро AA_1 равно 7. Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C и A_1.</p>		<p>47,5%</p>
<p>07.06.21 ЕГЭ</p>	<p>Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объём шара равен 48. Найдите объём конуса.</p>		<p>63,0%</p>

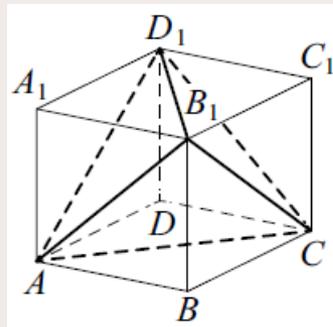
Задание 5

Площадь поверхности куба равна 162. Найдите длину его диагонали.



9

Объем параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равен 5,1. Найдите объем треугольной пирамиды $AD_1 CB_1$.

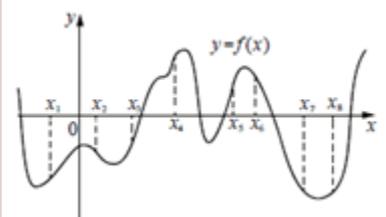
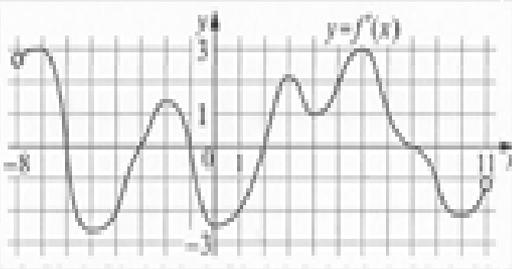
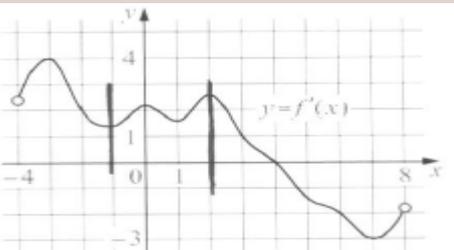
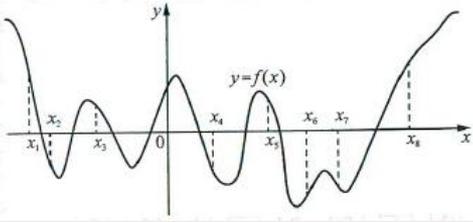


1,7

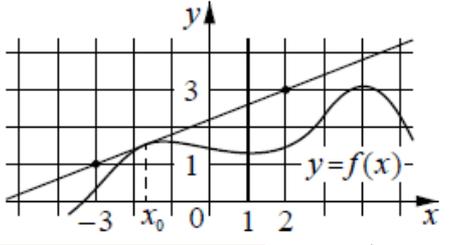
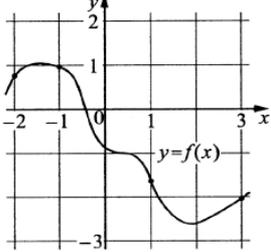
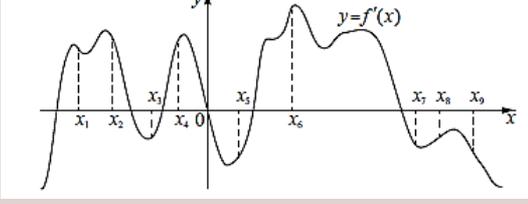
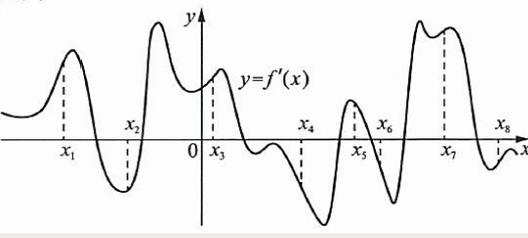
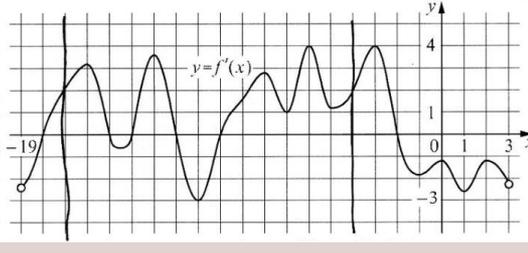
Правильный ответ дали:

- вариант 1 — 80,1% участников,
- вариант 2 — 55,2% участников.

Задание 6 (ранее задание 7)

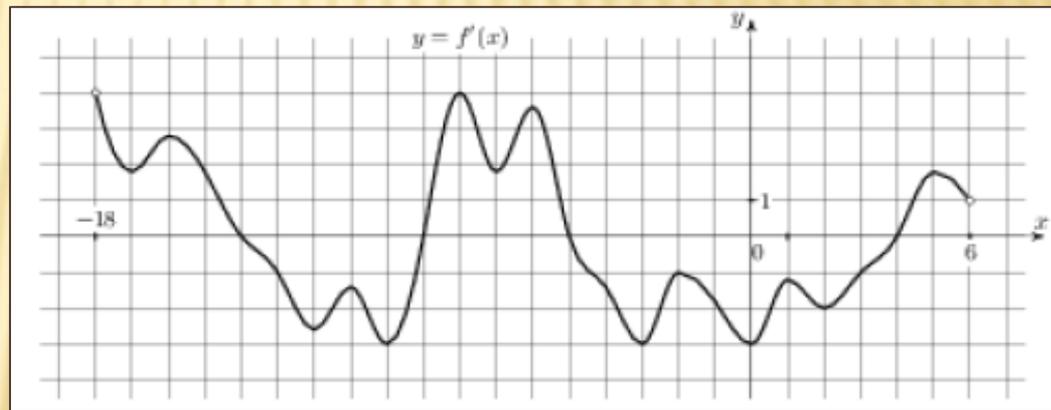
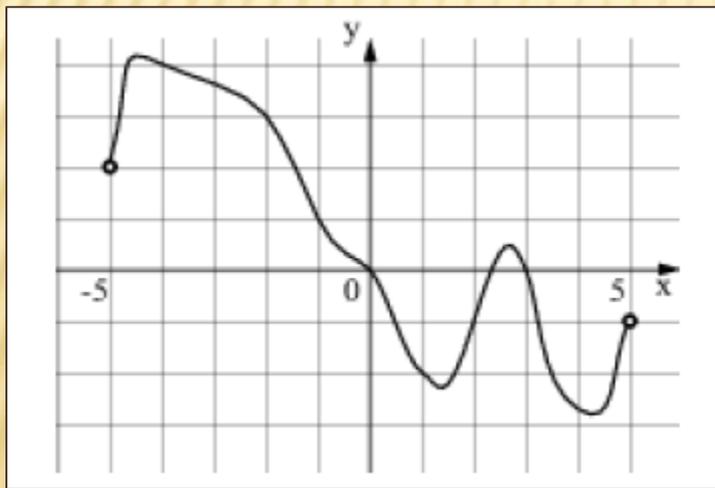
<p>02.06.17 ЕГЭ</p>	<p>На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено восемь точек. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам убывания функции $f(x)$?</p>		<p>54%</p>
<p>21.12.17 ТДТ</p>	<p>На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-8; 11)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-7; 10]$.</p>		<p>44%</p>
<p>01.06.18 ЕГЭ</p>	<p>На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-4; 8)$. В какой точке отрезка $[-3; 2]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?</p>		<p>32%</p>
<p>20.12.18 ТДТ</p>	<p>На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено восемь точек. В ответе укажите количество отмеченных точек, в которых производная функции $f(x)$ положительна.</p>		<p>65%</p>

Задание 6 (ранее задание 7)

<p>29.05.19 ЕГЭ</p>	<p>На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0.</p>		<p>69%</p>
<p>10.12.19 ТДТ</p>	<p>На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены точки -2, -1, 1, 3. В какой из этих точек значение производной наименьшее? В ответе укажите эту точку.</p>		<p>43,8%</p>
<p>10.07.20 ЕГЭ</p>	<p>На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечено девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам возрастания функции $f(x)$?</p>		<p>59,1%</p>
<p>28.01.21 ТДТ</p>	<p>На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечено восемь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. Сколько из отмеченных точек принадлежит промежуткам убывания функции $f(x)$?</p>		<p>61,6%</p>
<p>07.06.21 ЕГЭ</p>	<p>На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-19; 3)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-17; -4]$.</p>		<p>65,0%</p>

Задание 6 (ранее задание 7)

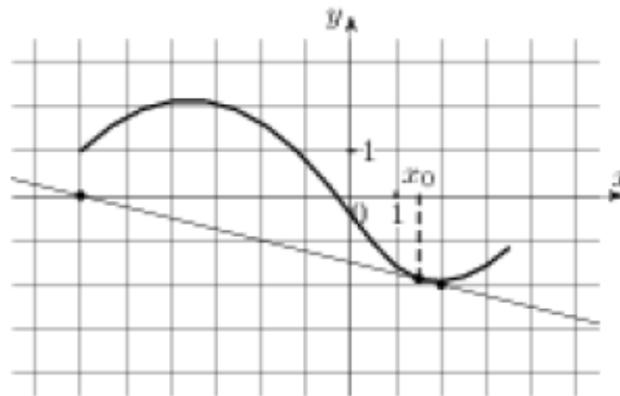
Функция $f(x)$	Производная функции $f'(x)$
Функция возрастает	$f'(x) > 0$
Функция убывает	$f'(x) < 0$



Задание 6 (ранее задание 7)

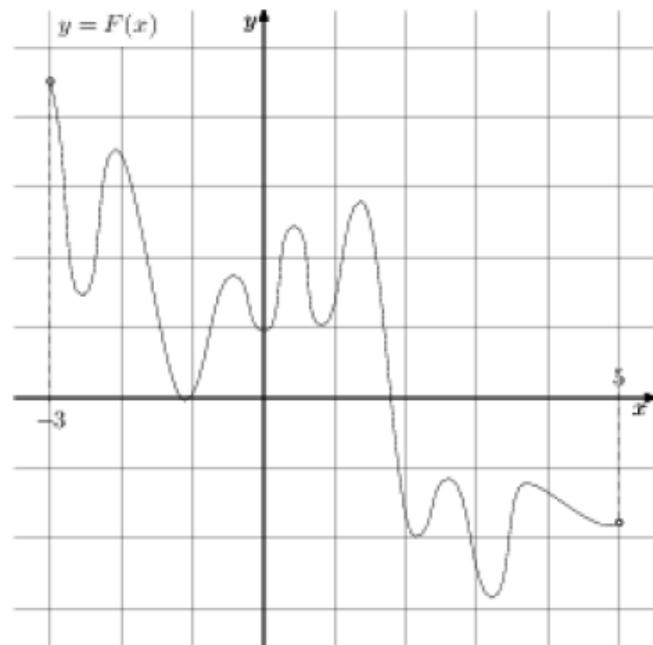
Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 1/3t^3 - 3t^2 - 5t + 3$, где x – расстояние от точки отсчета в метрах, t – время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 2 м/с?

На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .

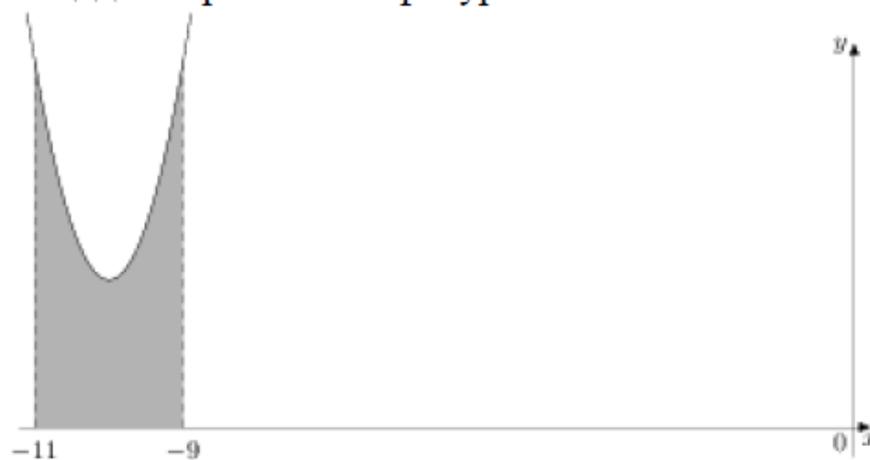


Задание 6 (ранее задание 7)

На рисунке изображён график функции $y = F(x)$ – одной из первообразных некоторой функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3; 5)$. Пользуясь рисунком, определите количество решений уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[-2; 4]$.

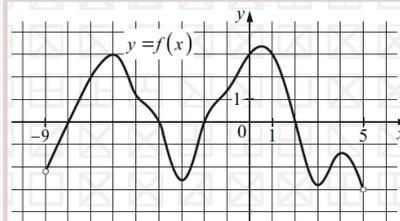


На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = x^3 + 30x^2 + 302x - 15/8$ – одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.



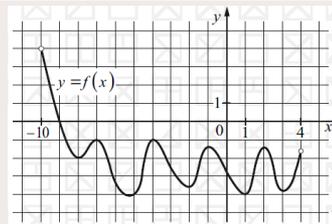
Задание 6

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-9; 5)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции $f(x)$ отрицательна.



4

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-10; 4)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $y = f(x)$ параллельна прямой $y = 8$.



9

Правильный ответ дали:

вариант 1 — 42,2% участников,

вариант 2 — 67,4% участников.

Задание 7 (ранее задание 10)

02.06.17 ЕГЭ	Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 749 МГц. Скорость спуска батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \frac{f-f_0}{f+f_0}$, где $c = 1500$ м/с – скорость звука в воде, f_0 – частота испускаемых импульсов (в МГц), f – частота отраженного от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отраженного сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 2 м/с.	53%
21.12.17 ТДТ	Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 40$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 40 см до 60 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана – в пределах от 120 см до 140 см. Изображение на экране будет четким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было чётким? Ответ дайте в сантиметрах.	40%
01.06.18 ЕГЭ	В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где H — высота столба в метрах, $H_0 = 1,5$ м – начальный уровень воды, $a = \frac{1}{216}$ м/мин ² и $b = -\frac{1}{6}$ м/мин — постоянные, t — время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. Сколько минут вода будет вытекать из бака?	71%

Задание 7 (ранее задание 10)

20.12.18 ТДТ	<p>Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью $v_0 = 95$ км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 40$ км/ч². Расстояние (в км) от мотоциклиста до города вычисляется по формуле $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t – время в часах, прошедшее после выезда из города. Определите время, прошедшее после выезда мотоциклиста из города, если известно, что за это время он удалился от города на 25 км. Ответ дайте в минутах.</p>	57%
29.05.19 ЕГЭ	<p>Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где T_1 — температура нагревателя (в кельвинах), T_2 — температура холодильника (в кельвинах). При какой температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя будет 15%, если температура холодильника $T_2 = 340$ К? Ответ дайте в кельвинах.</p>	78%
10.12.19 ТДТ	<p>Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 20$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 10 см до 30 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана — в пределах от 100 см до 120 см. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение</p> $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}.$ <p>На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким? Ответ дайте в сантиметрах.</p>	48%

Задание 7 (ранее задание 10)

10.07.20 ЕГЭ	<p>В ходе распада радиоактивного изотопа его масса m (в мг) уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{\tau}{T}}$, где m_0 — начальная масса изотопа (в мг), τ — время, прошедшее от начального момента, в минутах, T — период полураспада в минутах. В начальный момент времени масса изотопа 196 мг. Период его полураспада составляет 4 минуты. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 49 мг.</p>	73,4%
28.01.21 ТДТ	<p>В ходе распада радиоактивного изотопа его масса m (в мг) уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{\tau}{T}}$, где m_0 — начальная масса изотопа (в мг), τ — время, прошедшее от начального момента, в минутах, T — период полураспада в минутах. В начальный момент времени масса изотопа 312 мг. Период его полураспада составляет 8 минут. Найдите, через сколько минут от начального момента масса изотопа будет равна 78 мг.</p>	77,8%
07.06.21 ЕГЭ	<p>К источнику с ЭДС $\varepsilon = 55$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,5$ Ом хотят подключить нагрузку с сопротивлением R (в Ом). Напряжение (в В) на этой нагрузке вычисляется по формуле $U = \frac{\varepsilon R}{R + r}$. При каком значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет равно 50 В? Ответ дайте в омах.</p>	86,0%

Задание 7 (ранее задание 10)

В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$, где t – время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 20$ м – начальная высота столба воды, $k = 1/50$ – отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

Камнеметательная машина выстреливает камни под некоторым острым углом к горизонту. Траектория полета камня описывается формулой $y = ax^2 + bx$, где $a = -\frac{1}{100}$ м⁻¹, $b = 1$ – постоянные параметры, x (м) – смещение камня по горизонтали, y (м) – высота камня над землей. На каком наибольшем расстоянии (в метрах) от крепостной стены высотой 8 м нужно расположить машину, чтобы камни пролетали над стеной на высоте не менее 1 метра?

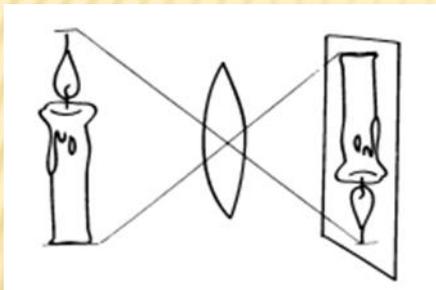
Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее трех метров?

При температуре 0°С рельс имеет длину $l_0 = 10$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t^\circ) = l_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$, где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-3} (\text{°C})^{-1}$ – коэффициент теплового расширения, t° – температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 3 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

Задание 7

Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием $f = 60$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 100 до 120 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана — в пределах от 120 до 140 см. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы можно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким. Ответ дайте в сантиметрах.

105



Поскольку $f = 60$, имеем $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{60}$, откуда $\frac{1}{d_1} = \frac{1}{60} - \frac{1}{d_2}$.

Наименьшему возможному значению d_1 соответствует наибольшее значение левой части полученного равенства, и, соответственно, наибольшее возможное значение правой

части равенства. Разность $\frac{1}{60} - \frac{1}{d_2}$ в правой части равенства

достигает наибольшего значения при наименьшем значении вычитаемого $\frac{1}{d_2}$, которое достигается при наибольшем возможном значении знаменателя d_2 . Поэтому $d_2 = 140$, откуда

$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{60} - \frac{1}{140} = \frac{1}{105} \Leftrightarrow d_1 = 105$ см. По условию лампочка должна находиться на расстоянии от 100 до 120 см от линзы. Найденное значение $d_1 = 105$ см удовлетворяет условию.

Правильный ответ дали:

вариант 1

–

43,1% участников,

Задание 7

По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$, где ε — ЭДС источника тока (в вольтах), $r = 1$ Ом — его внутреннее сопротивление, R — сопротивление цепи (в омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 25 % от силы тока короткого замыкания $I_{\text{кз}} = \frac{\varepsilon}{r}$? Ответ дайте в омах.

3

$$\frac{25}{100} \cdot \frac{\varepsilon}{r} = \frac{\varepsilon}{R+r} \iff \frac{1}{4} = \frac{1}{R+1} \iff R = 3$$

Правильный ответ дали:

вариант 2

–

59,7% участников.

Задание 8 (ранее задание 11)

02.06.17 ЕГЭ	Катер в 10:00 вышел по течению реки из пункта А в пункт В, расположенный в 35 км от А. Пробыв в пункте В 4 часа, катер отправился назад и вернулся в пункт А в 18:00 того же дня. Определите собственную скорость катера (в км/ч), если известно, что скорость течения равна 3 км/ч.	48%
21.12.17 ТДТ	Имеется два сплава. Первый содержит 25% меди, второй – 5% меди. Масса первого сплава больше массы второго на 20 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 20% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.	41%
01.06.18 ЕГЭ	Заказ на изготовление 128 деталей первый рабочий выполняет на 8 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 8 деталей больше второго?	56%
20.12.18 ТДТ	Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 27 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью, большей скорости первого на 18 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.	43%

Задание 8 (ранее задание 11)

29.05.19 ЕГЭ	Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 84 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью на 8 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 8 часов. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.	78%
10.12.19 ТДТ	Расстояние между пристанями А и В равно 70 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через 2 часа вслед за ним отправилась яхта, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 32 км. Найдите скорость яхты в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч. Ответ дайте в км/ч.	36,5%
10.07.20 ЕГЭ	Расстояние между пристанями А и В равно 160 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через 1 час вслед за ним отправилась яхта, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 38 км. Найдите скорость яхты в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.	38,1%
28.01.21 ТДТ	Два велосипедиста одновременно отправились в 80-километровый пробег. Каждый из них ехал с постоянной скоростью. Первый велосипедист ехал со скоростью на 2 км/ч больше, чем скорость второго, и поэтому прибыл к финишу на 2 часа раньше. Найдите скорость второго велосипедиста. Ответ дайте в км/ч.	68,0%
07.06.21 ЕГЭ	На изготовление 27 деталей первый рабочий тратит на 6 часов меньше, чем второй рабочий на изготовление 54 таких же деталей. Первый рабочий за час делает на 3 детали больше, чем второй. Сколько деталей за час делает второй рабочий?	65,0%

Задание 8

Плиточник должен уложить 480 м^2 плитки. Если он будет укладывать на 10 м^2 в день больше, чем запланировал, то закончит работу на 4 дня раньше. Сколько квадратных метров плитки в день планирует укладывать плиточник?

30

	Выполненная работа	Производительность	Время
план	480 м^2	$x \text{ м}^2/\text{день}$	$\frac{480}{x}$
факт	480 м^2	$(x+10) \text{ м}^2/\text{день}$	$\frac{480}{x+10}$

$$\begin{aligned}\frac{480}{x} - \frac{480}{x+10} &= 4 \\ x^2 + 10x - 1200 &= 0 \\ x &= 30\end{aligned}$$

Правильный ответ дали:

вариант 1

–

59,0% участников,

Задание 8

Первый насос наполняет бак за 12 минут, второй — за 28 минут, а третий — за 42 минуты. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?

7

	Работа (бак)	Производительность	Время
1 насос	1	$\frac{1}{12}$	12 минут
2 насос	1	$\frac{1}{28}$	28 минут
3 насос	1	$\frac{1}{42}$	42 минуты

$$t = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{28} + \frac{1}{42}} = 7$$

Правильный ответ дали:

вариант 2

–

70,4% участников.

Задание 8 (ТДТ 2019)

$$3x^2 - 70x - 48 = 0$$

$$D = 70^2 + 4 \cdot 3 \cdot 48 = 4900 + 576 = 5476, \frac{D}{4} = 35^2 + 3 \cdot 48 = 1225 + 144 = 1369$$

$$\sqrt{D} = 74 \quad x_{1,2} = \frac{70 \pm 74}{6}, \text{ откуда имеем } x = 24.$$

$$9x^2 - 160x - 36 = 0$$

$$D = 160^2 + 4 \cdot 9 \cdot 36 = 25600 + 1296 = 26896, \quad \frac{D}{4} = 6724$$

$$\sqrt{D} = 164 \quad x_{1,2} = \frac{160 \pm 164}{18}, \text{ откуда имеем } x = 18.$$

$$19x^2 - 352x - 171 = 0$$

$$D = 352^2 + 4 \cdot 19 \cdot 171 = 123904 + 12996 = 136900, \quad \frac{D}{4} = 34225$$

$$\sqrt{D} = 370 \quad x_{1,2} = \frac{352 \pm 370}{38}, \text{ откуда имеем } x = 19.$$

Задание 8

$$\sqrt{5476}$$
$$70^2 = 4900, \quad 80^2 = 6400 \Rightarrow 7_$$

На какие цифры могут оканчиваться квадраты чисел?

_00, _5, _1 (_1 или _9), _4 (_2 или _8), _9 (_3 или _7), _6(_4 или _6)

Поэтому 74 или 76. Проверяем $\Rightarrow 74$

$$\sqrt{26896}$$

$$100^2 = 10000, \quad 200^2 = 40000 \Rightarrow 1___$$

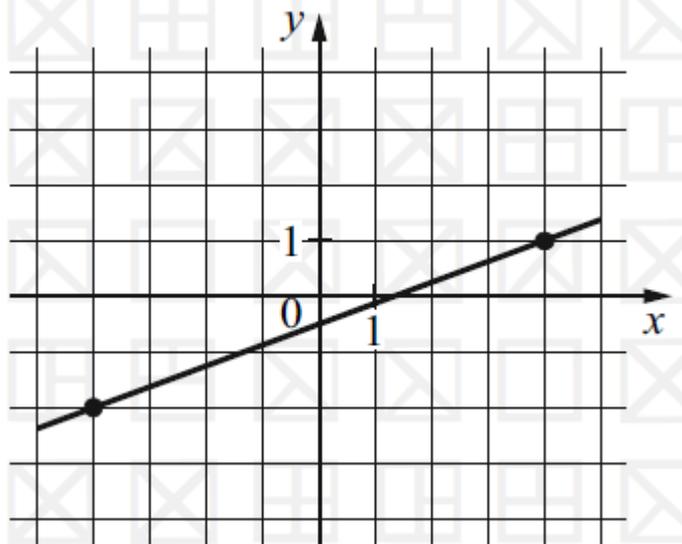
$$160^2 = 25600, \quad 170^2 = 28900 \Rightarrow 16__$$

Поэтому 164 или 166. Проверяем $\Rightarrow 164$

Или Алгоритм Евклида!!!

Задание 9

На рисунке изображён график функции $f(x) = kx + b$. Найдите $f(-10)$.



- 4,25

$$k = \frac{3}{8} \Rightarrow y = \frac{3}{8}x + b \text{ проходит через точку } (4, 1) \Rightarrow y = \frac{3}{8}x - \frac{1}{2} \Rightarrow y(-10) = -4,25$$

Правильный ответ дали:

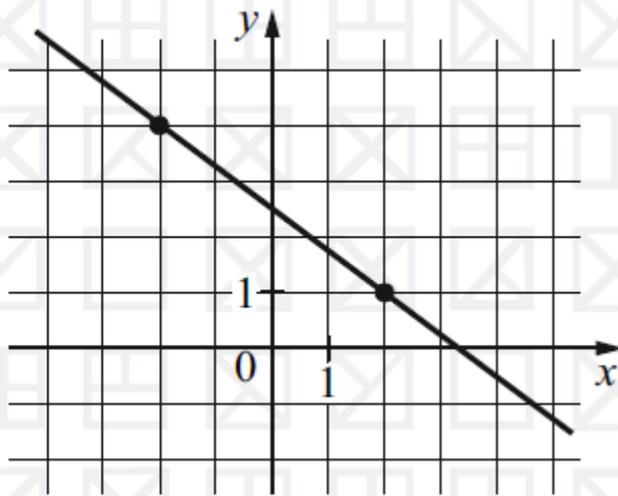
вариант 1

–

54,2% участников,

Задание 9

На рисунке изображён график функции $f(x) = kx + b$. Найдите значение x , при котором $f(x) = -8$.



14

$$k = -\frac{3}{4} \Rightarrow y = -\frac{3}{4}x + b \text{ проходит через точку } (2, 1) \Rightarrow y = -0,75x + 2,5 \Rightarrow$$
$$y(x) = -8 \Rightarrow -8 = -0,75x + 2,5 \Rightarrow x = 14$$

Правильный ответ дали:

вариант 2

–

52,6% участников

↓ 9. Анализ графиков

Прямая

Парабола

Гипербола

Логарифмическая и показательная функции

Иррациональные функции

Тригонометрические функции

Задание 10

Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,56. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет обе партии.

0,168

Биатлонист 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 4 раза попадёт в мишени, а последний раз промахнётся. Результат округлите до сотых.

0,07

$$P = 0,56 \cdot 0,3 = 0,168$$

$$P = 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 0,07203 \approx 0,07$$

Правильный ответ дали:

вариант 1 – 66,3% участников,

вариант 2 – 60,9% участников.

↓ **10. Теория вероятностей повышенной сложности**

Теоремы о вероятностях событий

Теория вероятностей повышенной сложности

Задание 11 (ранее задание 12)

02.06.17 ЕГЭ	Найдите точку максимума функции $y = \ln(x - 7)^5 - 5x - 3$.	43%
21.12.17 ТДТ	Найти точку минимума функции $y = \sqrt{x^2 - 14x + 78}$.	66%
01.06.18 ЕГЭ	Найдите наименьшее значение функции $y = 13x - \ln(13x) + 5$ на отрезке $[\frac{1}{26}; \frac{5}{26}]$.	48%
20.12.18 ТДТ	Найдите точку минимума функции $y = (x - 12)^2 \cdot e^{-x-14}$.	37%
29.05.19 ЕГЭ	Найдите точку минимума функции $y = x\sqrt{x} - 3x + 17$.	51%
10.12.19 ТДТ	Найдите точку минимума функции $y = 5x - \ln(x + 3)^5 + 6$.	39%
10.07.20 ЕГЭ	Найдите точку максимума функции $y = \ln(x - 5)^9 - 9x + 11$.	49%
28.01.21 ТДТ	Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 75x + 19$, принадлежащую отрезку $[-10; 10]$.	60,7%
07.06.21 ЕГЭ	Найдите точку минимума функции $y = 3x - \ln(x - 6)^3 + 9$.	57,0%

Задание 11

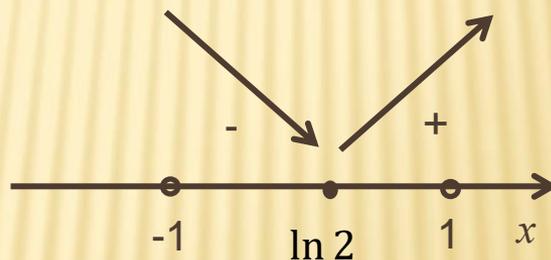
Найдите наименьшее значение функции $y = e^{2x} - 4e^x + 7$ на отрезке $[-1; 1]$.

3

Найдем производную функции

$$y' = 2e^{2x} - 4e^x = 2e^x(e^x - 2)$$

$$2e^x(e^x - 2) = 0, \text{ откуда } x = \ln 2$$



$$y(\ln 2) = e^{2 \ln 2} - 4e^{\ln 2} + 7 = 4 - 4 \cdot 2 + 7 = 3$$

Правильный ответ дали:

вариант 1

–

29,7% участников

Задание 11

Найдите наименьшее значение функции $y = (x - 10)^2(x + 5) - 7$ на отрезке $[3; 20]$.

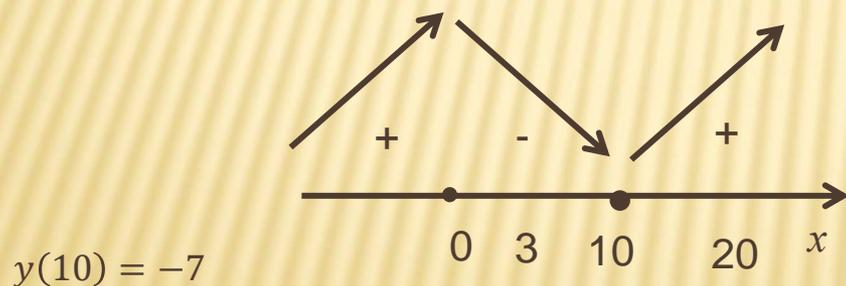
-7

Преобразуем исходную функцию $y = (x^2 - 20x + 100)(x + 5) - 7 = x^3 - 15x^2 + 493$

Найдем производную функции

$$y' = 3x^2 - 30x = 3x(x - 10)$$

$3x(x - 10) = 0$, откуда $x = 0$ или $x = 10$



Правильный ответ дали:

вариант 2

–

45,9% участников.