

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|------------|
| Предисловие | 4 |
| Инструкция по выполнению экзаменационной работы | 5 |
| Справочные материалы экзамена | 6 |
| ВАРИАНТЫ ТРЕНИРОВОЧНЫХ РАБОТ | 10 |
| Вариант 1 | 10 |
| Вариант 2 | 18 |
| Вариант 3 | 27 |
| Вариант 4 | 36 |
| Вариант 5 | 43 |
| Вариант 6 | 51 |
| Вариант 7 | 59 |
| Вариант 8 | 66 |
| Вариант 9 | 74 |
| Вариант 10 | 83 |
| Вариант 11 | 91 |
| Вариант 12 | 100 |
| Вариант 13 | 108 |
| Вариант 14 | 115 |
| Вариант 15 | 123 |
| Вариант 16 | 131 |
| Вариант 17 | 138 |
| Вариант 18 | 147 |
| Вариант 19 | 155 |
| Вариант 20 | 163 |
| Вариант 21 | 171 |
| Вариант 22 | 178 |
| Вариант 23 | 185 |
| Вариант 24 | 192 |
| Вариант 25 | 199 |
| Вариант 26 | 207 |
| Вариант 27 | 216 |
| Вариант 28 | 224 |
| Вариант 29 | 231 |
| Вариант 30 | 238 |
| ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ | 246 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемый старшеклассник! Это пособие предназначено для подготовки к ЕГЭ по математике **БАЗОВОГО УРОВНЯ** в 2024 году.

Сборник содержит **30 тренировочных вариантов экзаменационных работ**.

Каждый вариант включает в себя **21 задание**, различающееся уровнем сложности. На все задания требуется краткий ответ, который вписывается в экзаменационный бланк ответов № 1. Образец бланка приводится в конце каждого варианта.

Содержание заданий разработано по основным темам курса математики, объединённым в следующие тематические блоки:

- АЛГЕБРА,
- УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА,
- ФУНКЦИИ,
- НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА,
- ГЕОМЕТРИЯ,
- ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.

Задания, включённые в вариант, проверяют материал всех тематических блоков.

Содержание и структура экзаменационной работы дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

- уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

Решить абсолютно все задания за отведённое время очень трудно. Очень часто участники экзамена, стремясь как можно скорее заняться сложными и интересными задачами, допускают обидные ошибки в простых задачах. Наш совет — **внимательно проверьте решения простых задач, прежде чем погружаться в решение сложных!**

В конце пособия даны ответы для проверки решений.

В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru.

Желаем успеха!

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Экзаменационная работа включает в себя 21 задание.

На выполнение работы отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям записываются по приведённым ниже образцам в виде числа или последовательности цифр. Сначала запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания.

КИМ

Ответ: -0,6.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 5 | - | 0 | , | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

БЛАНК

Если ответом является последовательность цифр, как в приведённом ниже примере, то запишите эту последовательность в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов

КИМ

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| 4 | 3 | 1 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 9 | 4 | 3 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

БЛАНК

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланке ответов № 1 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЭКЗАМЕНА

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

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

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

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

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

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

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

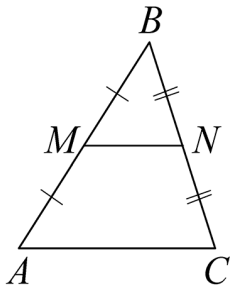
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

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

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

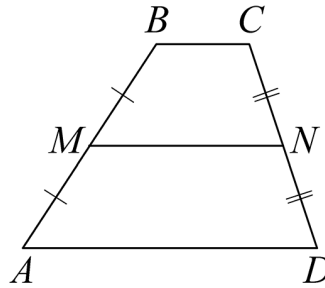
Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

 MN — ср. лин.

$$MN \parallel AC$$

$$MN = \frac{AC}{2}$$



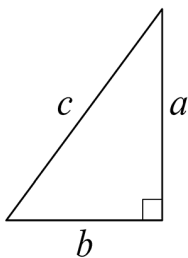
$$BC \parallel AD$$

 MN — ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

$$MN = \frac{BC + AD}{2}$$

Теорема Пифагора



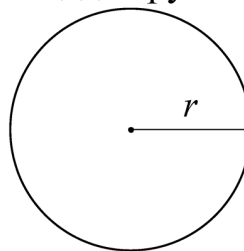
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности

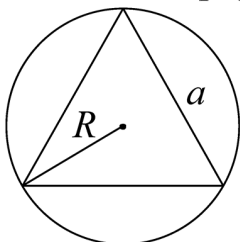
$$C = 2\pi r$$

Площадь круга

$$S = \pi r^2$$

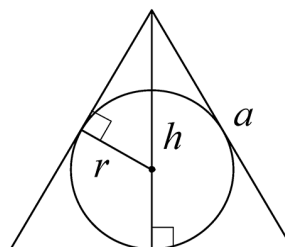


Правильный треугольник



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

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

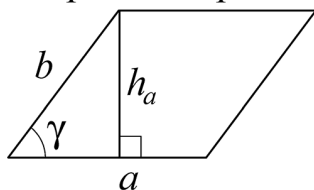


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

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

Площади фигур

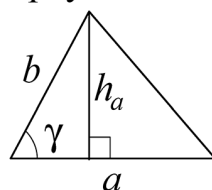
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

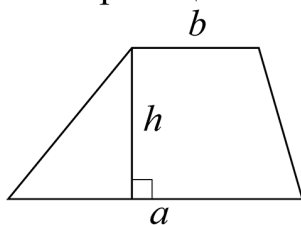
Треугольник



$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

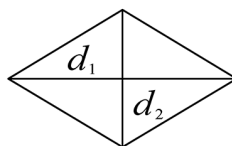
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

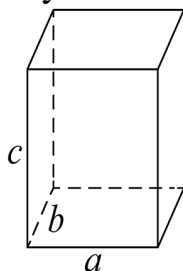


d_1, d_2 – диагонали

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

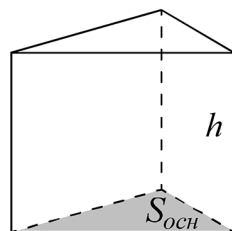
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



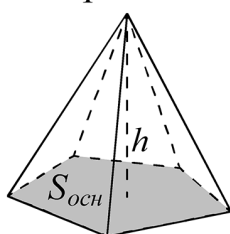
$$V = abc$$

Прямая призма



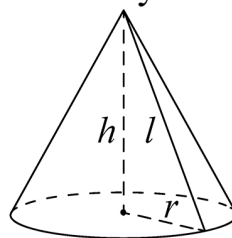
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

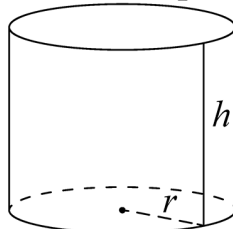
Конус



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

$$S_{бок} = \pi r l$$

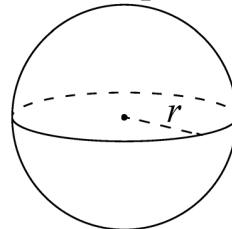
Цилиндр



$$V = \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

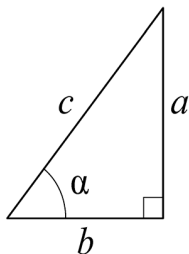


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$S = 4\pi r^2$$

Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

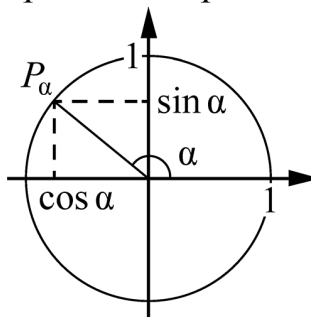


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

Тригонометрическая окружность



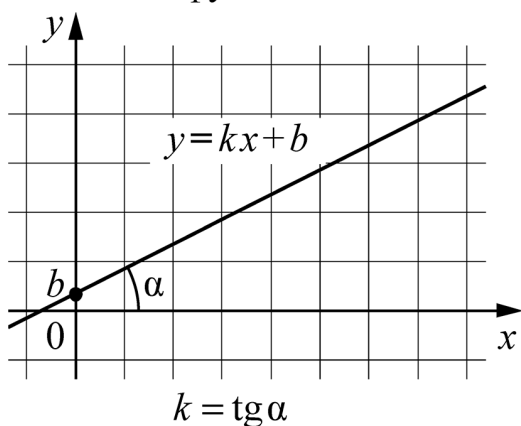
Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

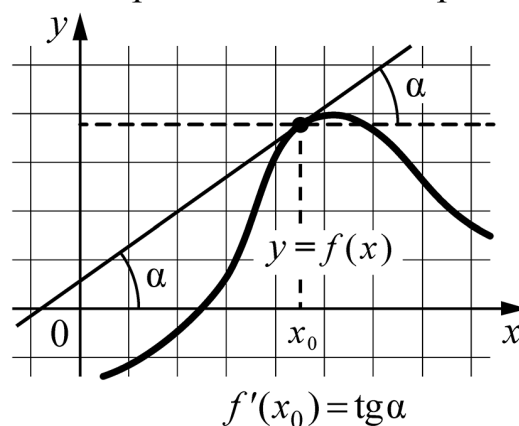
| α | радианы | 0 | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | π | $\frac{3\pi}{2}$ | 2π |
|----------------------------|---------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|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

Функции

Линейная функция



Геометрический смысл производной



ВАРИАНТЫ ТРЕНИРОВОЧНЫХ РАБОТ

ВАРИАНТ 1

Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, или целое число, или последовательность цифр. Ответ сначала запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

1 Найдите значение выражения $-26 \cdot \left(2 \frac{1}{2} - 1 \frac{3}{13}\right)$.

Ответ: _____.

2 На сколько градусов поворачивается минутная стрелка часов за 2190 секунд?

Ответ: _____.

3 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

| Величины | Возможные значения |
|----------------------------|--------------------|
| А) Футбольный мяч | 1) 11 т |
| Б) Дождевая капля | 2) 750 г |
| В) Грузовая машина | 3) 21 мг |
| Г) Двухлитровый пакет сока | 4) 2 кг |

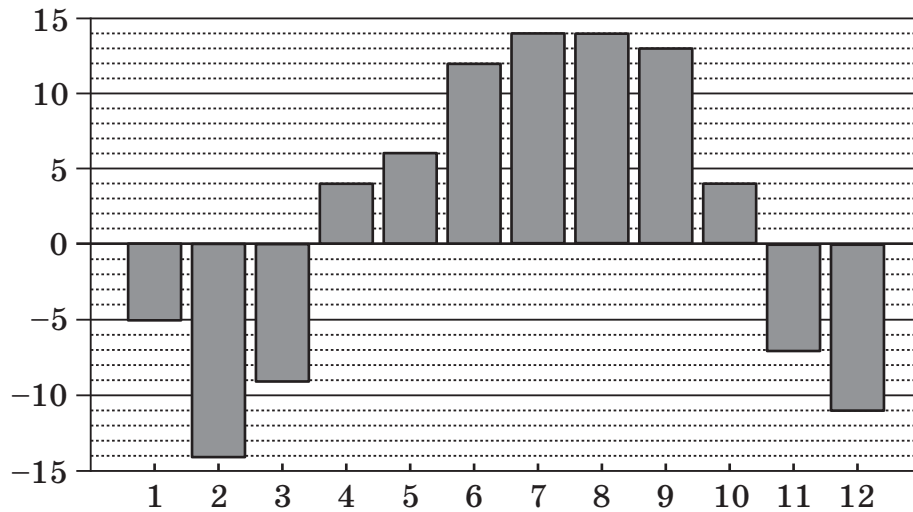
В таблице под каждой буквой напишите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

4

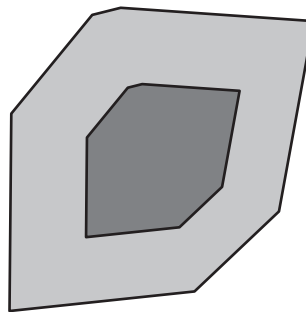
На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в городе А. за каждый месяц 2023 года. По горизонтали указываются месяцы, а по вертикали температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме наибольшую среднемесячную температуру с марта по сентябрь. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

5

На фрагменте географической карты схематично изображены границы парка и очертания озера в парке. Оцените приближённо площадь озера, если площадь всего парка 56,8 га. Ответ дайте в гектарах с округлением до целого значения.



Ответ: _____.

6

Государству принадлежит 80 % акций предприятия, остальные акции принадлежат частным лицам. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 80 млн руб. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в миллионах рублей.

Ответ: _____.

7

Вычислите $\left(\frac{5}{6}\right)^8 \cdot \left(1\frac{1}{5}\right)^{10}$.

Ответ: _____.

8

Потенциальная энергия тела (в Дж) в поле тяготения Земли вблизи её поверхности вычисляется по формуле $e = mgh$, где m — масса тела (в кг), g — ускорение свободного падения (в м/с²), а h — высота (в м), на которой находится это тело относительно поверхности. Пользуясь этой формулой, найдите h , при $e = 539$ Дж, $m = 11$ кг, $g = 9,8$ м/с². Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.

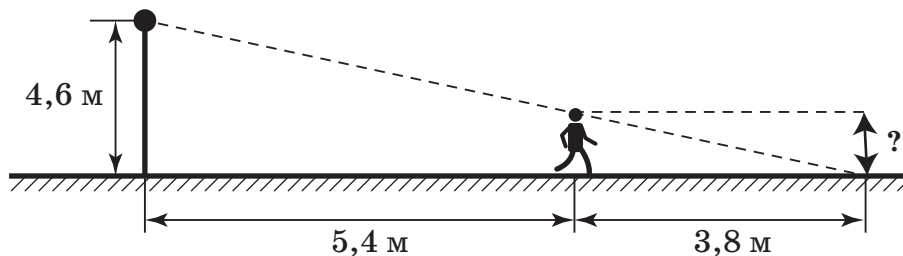
9

Найдите корень уравнения $2^{(-1+2x)} \cdot 2^{(29-6x)} = 1$.

Ответ: _____.

10

Какой рост у человека, находящегося на расстоянии 5,4 м от фонаря, если длина тени человека равна 3,8 м, а высота фонаря — 4,6 м? Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____.

11

В соревновании принимают участие 125 спортсменов. С помощью жребия выбирают двух спортсменов. Определите вероятность того, что спортсмен К., участвующий в соревновании, будет выбран.

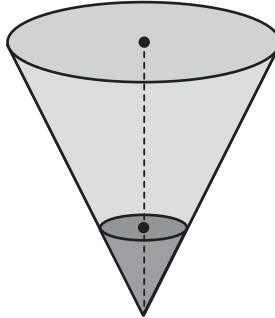
Ответ: _____.

12

Для того чтобы связать свитер, хозяйке нужно 600 г шерстяной пряжи синего цвета. Можно купить синюю пряжу по цене 96 руб. за 100 г, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 87 руб. за 100 г и окрасить её. Один пакетик краски стоит 30 руб. и рассчитан на окраску 400 г пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответ запишите стоимость этой покупки в рублях.

Ответ: _____.

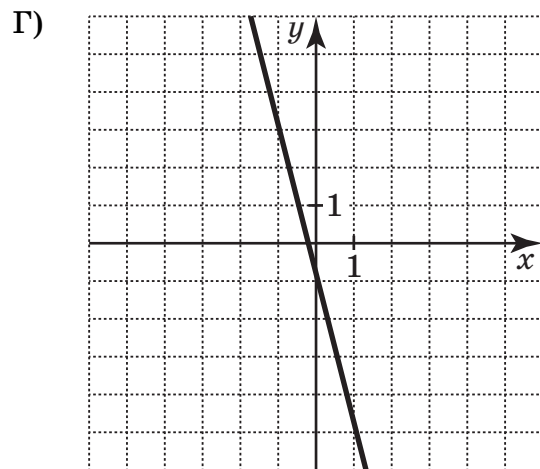
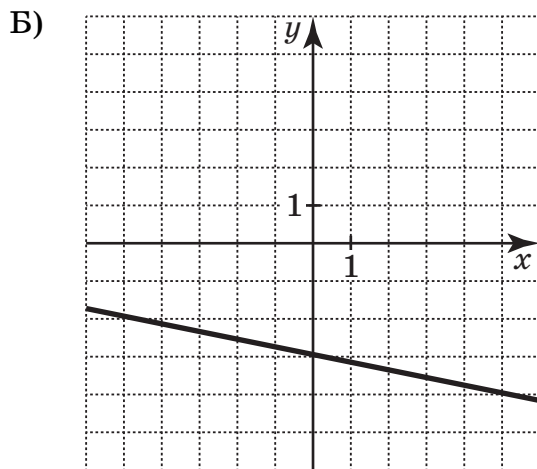
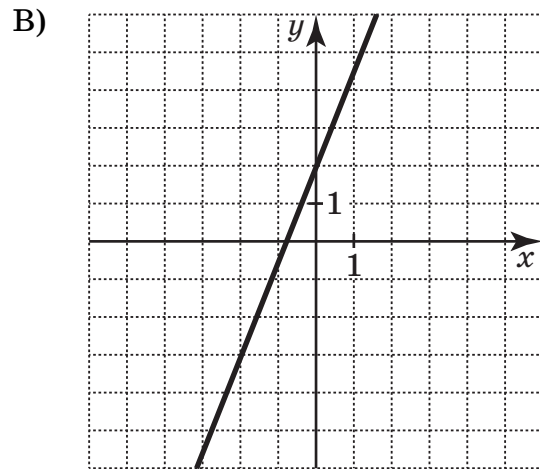
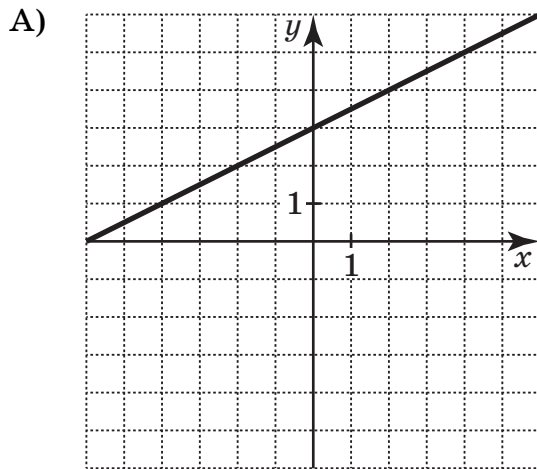
- 13** В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{5}$ высоты. Объём жидкости равен 16 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы наполнить сосуд доверху?



Ответ: _____.

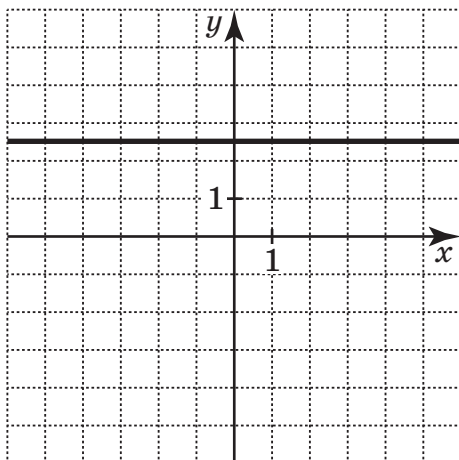
- 14** Установите соответствие между графиками линейных функций и графиками их производных.

Графики функций

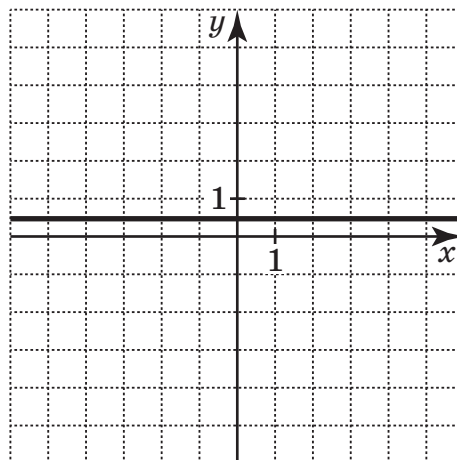


Графики производных

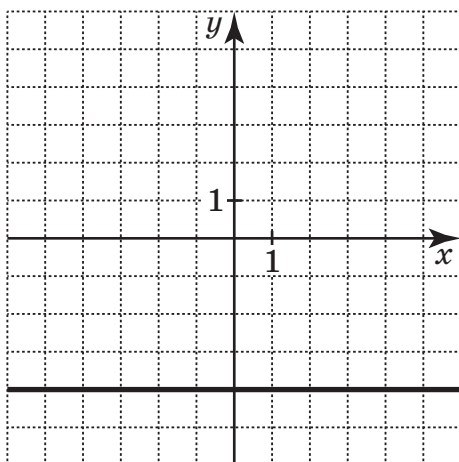
1)



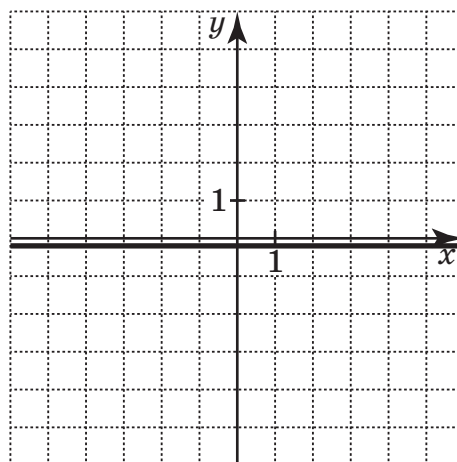
3)



2)



4)

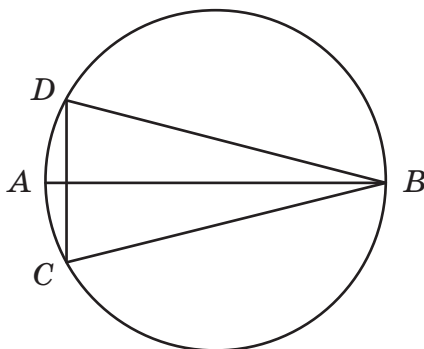


В таблице под каждой буквой напишите соответствующий номер.

| | А | Б | В | Г |
|--------|---|---|---|---|
| Ответ: | | | | |

15

На окружности по разные стороны от диаметра AB взяты точки D и C . Известно, что $\angle DBA = 13^\circ$. Найдите $\angle DCB$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

16

Сторона основания правильной треугольной призмы равна 19, а высота этой призмы равна $24\sqrt{3}$. Найдите объём призмы.

Ответ: _____.

17

Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

| Числа | Отрезки |
|------------------|-------------|
| А) $\sqrt{8,3}$ | 1) $[0; 1]$ |
| Б) 2^{-1} | 2) $[1; 2]$ |
| В) $\log_6(947)$ | 3) $[2; 3]$ |
| Г) $\frac{7}{4}$ | 4) $[3; 4]$ |

В таблице под каждой буквой напишите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |