



ЯРОСЛАВСКИЙ
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
КОЛЛЕДЖ

Система обучения математике студентов СПО с использованием заданий формата ЕГЭ

Докладчики:
Холманова В.М.,
Шереметьева Н.В.

2021

Почему важно включать задания формата ЕГЭ в систему работы преподавателя математики?

- ◆ задания ЕГЭ способствуют формированию **предметных результатов**, заложенных во ФГОС СОО
- ◆ возможность **самостоятельной сдачи ЕГЭ** студентами
- ◆ **ВПР** по математике на II курсе

Ориентир в работе преподавателя, источник заданий



Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

ФИПИ

<https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-2>

Демоверсия, кодификатор требований к результатам, спецификация КИМ



СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ

Образовательный портал для подготовки к экзаменам

Математика профильного уровня

https://ege.sdamgia.ru/prob_catalog

Банк заданий

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Предметные результаты (ФГОС СОО)

П2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий

Обучающийся научится

- оперировать на базовом уровне понятиями: тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, **синус, косинус, тангенс и котангенс углов**, имеющих произвольную величину;
- **изображать** схематически **угол**, величина которого выражена в градусах;
- оценивать **знаки** синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Предметные результаты (ФГОС СОО)

П2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий

Обучающийся получит возможность научиться

- решать **тригонометрические уравнения, неравенства**;
- использовать **методы решения уравнений**: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- **изобразить** на тригонометрической окружности **множество решений** простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять **отбор корней** уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Предметные результаты (ФГОС СОО)

П4. Владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств

Обучающийся научится

- приводить несколько примеров корней **простейшего тригонометрического уравнения** вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Предметные результаты (ФГОС СОО)

П4. Владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств

Обучающийся получит возможность научиться

- проводить по известным формулам и правилам **преобразования** буквенных **выражений**, включающих тригонометрические функции;
- **изобразить** схематически **угол**, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач **табличные значения** тригонометрических функций углов;
- выполнять **перевод** величины угла из радианной меры в градусную и обратно

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Материалы для фронтальной работы

Упростите выражение:

$$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos(\pi + \alpha)}$$

$$\sin(\pi - \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$$

Вычислите:

$$-37 \operatorname{tg} 51^\circ \cdot \operatorname{tg} 39^\circ$$

$$14 \sin 30^\circ \cdot \cos 120^\circ$$

$$13 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right), \text{ если } \cos \alpha = -\frac{5}{13} \text{ и } \alpha \in (\pi; 1,5\pi).$$

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

ФОРМУЛЫ ПРИВЕДЕНИЯ (ЕГЭ)

Раздаточный материал для отработки полученных знаний

1. Вычислите: а) $\frac{14 \sin 19^\circ}{\sin 341^\circ}$; б) $\frac{4 \cos 146^\circ}{\cos 34^\circ}$; в) $\frac{5 \operatorname{tg} 163^\circ}{\operatorname{tg} 17^\circ}$.
2. Вычислите: а) $5 \operatorname{tg} 17^\circ \cdot \operatorname{tg} 107^\circ$; б) $7 \operatorname{tg} 13^\circ \cdot \operatorname{tg} 77^\circ$.
3. Вычислите: а) $\frac{12}{\sin^2 37^\circ + \sin^2 127^\circ}$; б) $\frac{12}{\sin^2 27^\circ + \cos^2 207^\circ}$.
4. Упростите: а) $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)$; б) $\sin\left(\alpha - \frac{7\pi}{2}\right)$; в) $\cos(13\pi + \alpha)$.
5. Упростите: а) $\frac{3 \cos(\pi - \beta) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)}{\cos(\beta + 3\pi)}$; б) $\frac{2 \sin(\alpha - 7\pi) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\sin(\alpha + \pi)}$.
6. Найдите $5 \operatorname{tg}(5\pi - \alpha) - \operatorname{tg}(-\alpha)$, если $\operatorname{tg} \alpha = 7$.
7. Найдите $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right)$, если $\operatorname{tg} \alpha = 0,4$.

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Распределение по группам

Раздаточный материал для проведения групповой работы (продвинутый уровень)

Цвет жетона	Оценка	Уровень
	2	низкий
	3	минимальный
	4	общий
	5	продвинутый

нение

$$2x + \frac{\pi}{8} = -\frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$x - 7 \cos x - 6 = 0;$$

$$\frac{x - \operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} 5x \cdot \operatorname{tg} 3x} = \sqrt{3};$$

$$1 - x \cdot \cos x + 3 \cos^2 x = 0;$$

$$-x \cdot \sin x - \cos(-x) = 0$$

$$3 \sin x + \cos 2x = 1;$$

$$\cos^4 \frac{x}{2} - \sin^4 \frac{x}{2} = -\frac{1}{2};$$

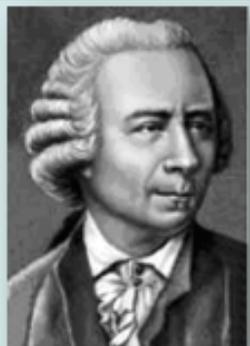
№4.3. $5 \sin^2 x - \sin x \cdot \cos x = 2$ (Указание: представьте 2 как $2 \cdot 1$);

№4.4. $\cos^2 x - \frac{1}{2} \sin 2x + \cos x = -\sin(-x);$

№4.5. $\operatorname{tg} x + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) = 0$. Укажите корни из $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$.

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Раздаточный материал на уроках обобщения и систематизации знаний



На какой кафедре было предложено работать Леонарду Эйлеру в Российской академии наук?

Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

Кафедра	<i>Химии</i>	<i>Физики</i>	<i>Физиологии</i>	<i>Математики</i>
Ответ	$-\frac{\sqrt{5}}{3}$	$\frac{\sqrt{5}}{3}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Этап текущего контроля знаний

Математические диктанты

Задание №11. Вычислите:

• 1 вариант

$$\frac{28 \cos 68^{\circ}}{\cos 112^{\circ}}$$

• 2 вариант

$$\frac{4 \operatorname{tg} 154^{\circ}}{\operatorname{tg} 26^{\circ}}$$

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Этап текущего контроля знаний

Тесты Kahoot!

16

$$-4\sqrt{3}\cos(-750^\circ)$$

0
Answers

▲ 6

◆ 4

● -6

■ -4

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Этап текущего контроля знаний

Тесты Moodle

Вопрос **5**

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

ЗНАЧЕНИЕ ВЫРАЖЕНИЯ $\frac{16 \sin 33^\circ - \cos 33^\circ}{\sin 66^\circ}$ **РАВНО**

Ответ:

Вопрос **6**

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

ЗНАЧЕНИЕ ВЫРАЖЕНИЯ $\frac{12(\cos^2 46^\circ - \sin^2 46^\circ)}{\cos 92^\circ}$ **РАВНО**

Ответ:

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Этап текущего контроля знаний

1. Задание 4

Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{13}}{13}$ и $\alpha \in (1, 5)$

2. Задание 4

Найдите значение выражения $-4\sqrt{3}\cos(-7)$

3. Задание 4

Найдите значение выражения $\frac{5\cos 29^\circ}{\sin 61^\circ}$

4. Задание 4

Найдите значение выражения $6\sqrt{3}\operatorname{tg} \frac{\pi}{6} \sin \frac{\pi}{6}$

5. Задание 4

Найдите значение выражения $27\sqrt{3}\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)$

6. Задание 4

Найдите значение выражения $4\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{4}\cos\frac{7\pi}{3}$

7. Задание 4

Найдите значение выражения: $12\sin 150^\circ \cdot \cos 120^\circ$

8. Задание 4

Найдите значение выражения $\frac{2\sin(\alpha - 7\pi) + \cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}{\sin(\alpha + \pi)}$

9. Задание 4

Найдите значение выражения $\frac{19}{\cos^2 37^\circ + 1 + \cos^2 53^\circ}$

10. Задание 4

Найдите значение выражения $\frac{8}{\sin(-\frac{27\pi}{4})\cos(\frac{31\pi}{4})}$

Работа с сайтом



СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ

Образовательный портал для подготовки к экзаменам

Математика профильного уровня

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Статистика по работе № [41994813](#)

Основы тригонометрии

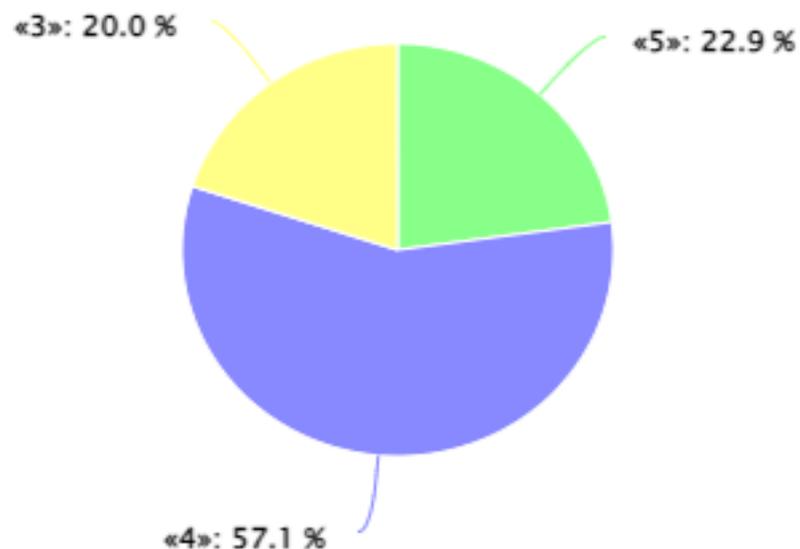
Заданий типа В: 10. Сумма баллов: 10.

Составлена 19.11.2021. Сдать с 20.11 12:00 МСК по 22.11 14:00 МСК.

Задать работу группе учащихся

— выберите группу —

Задать



Этап текущего
контроля знаний

Работа с сайтом



СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ

Образовательный портал для подготовки к экзаменам

Математика профильного уровня

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Этап текущего контроля знаний

Работа с сайтом



СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ

Образовательный портал для подготовки к экзаменам

Математика профильного уровня

	<u>Фамилия, имя</u>	<u>Первичный/тестовый балл</u>	<u>Оценка</u>	<u>Р. Н. О.</u>	<u>Дата, время (МСК)</u>	<u>Время выполнения</u>	
1.	☑️ Andreeva Katerina	8	4		21.11.2021 19:29	0:39:54	✖️
2.	☑️ Pavlov Semen	8	4		21.11.2021 21:10	0:31:18	✖️
3.	☑️ Амосов Валера	9	4		21.11.2021 16:19	0:18:55	✖️
4.	☑️ Андреев Тимур	9	4		21.11.2021 20:08	0:41:01	✖️
	☑️ Андреев Тимур	9	4		21.11.2021 21:05	0:39:49	✖️
5.	☑️ Багуров Иван	8	4		21.11.2021 18:47	0:25:50	✖️
6.	☑️ Ващук Леонид	7	3		20.11.2021 13:53	0:17:03	✖️
7.	☑️ Галкина Анастасия	7	3		22.11.2021 09:04	0:39:29	✖️
8.	☑️ Димов Артём	9	4		21.11.2021 23:14	0:30:01	✖️
9.	☑️ Долгушева Диана	8	4		21.11.2021 20:00	0:39:26	✖️
10.	☑️ Заз Глеб	7	3		21.11.2021 08:29	0:17:32	✖️
11.	☑️ карамышева настя	7	3		21.11.2021 15:32	0:35:03	✖️
12.	☑️ Кирпичёва Маша	10	5		21.11.2021 21:12	0:27:39	✖️
13.	☑️ Ключкин Кирилл	7	3		22.11.2021 01:06	0:32:47	✖️
14.	☑️ Коровин Константин	5	3		22.11.2021 04:00	0:35:02	✖️
15.	☑️ Коровников Тимофей	8	4		21.11.2021 19:02	0:15:48	✖️
16.	☑️ Кошутина Юлия	10	5		20.11.2021 12:44	0:26:41	✖️
17.	☑️ Кучков Станислав	9	4		20.11.2021 17:29	0:21:08	✖️
18.	☑️ Лебедева Ирина	5	3		21.11.2021 18:45	0:16:08	✖️
19.	☑️ Малафеев Денис	9	4		20.11.2021 14:31	0:36:29	✖️
20.	☑️ Малей Максим	10	5		21.11.2021 17:47	0:36:15	✖️
21.	☑️ Миронов Александр	9	4		20.11.2021 16:48	0:24:16	✖️
22.	☑️ Обручников Егор	10	5		22.11.2021 12:47	0:11:50	✖️
23.	☑️ Пластини Саша	8	4		20.11.2021 16:26	0:23:56	✖️
24.	☑️ Путин Вадим	9	4		21.11.2021 19:59	0:03:36	✖️

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Этап текущего
контроля знаний

Проверочные
работы

Проверочная работа «Преобразование тригонометрических выражений»

1. Вычислите: а) $\frac{19 \operatorname{tg} 31^\circ}{\operatorname{tg} 149^\circ}$; б) $\sin(-600^\circ)$.

2. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{19}}{10}$, $\alpha \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$

3. Упростите выражение: $\frac{5 \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + 6 \operatorname{tg}(-\alpha)}{2 \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{tg}(2\pi - \alpha)}$.

4. Вычислите: $\frac{\sin \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{4} + \sin \frac{\pi}{4} \cdot \cos \frac{\pi}{12}}{\cos \frac{17\pi}{18} \cdot \cos \frac{11\pi}{18} + \sin \frac{17\pi}{18} \cdot \sin \frac{11\pi}{18}}$.

5. Упростите выражение: $\left(\frac{\sin 2\alpha}{\cos \alpha} - \sin \alpha\right)^2 - 1$.

6. Преобразуйте сумму тригонометрических функций в произведение:
 $\sin 12^\circ + \sin 48^\circ$.

7. * Докажите тождество:

$$\frac{1 - 2 \sin^2(2\pi - \alpha)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin(\pi - \alpha)} + \frac{1 - 2 \cos^2(\pi - \alpha)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \cos(\pi + \alpha)} = 2 \cos \alpha$$

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Раздел 1. АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

Тема 1.3. Основы тригонометрии

Задание 16. Решение упражнений на вычисление значений тригонометрических выражений

№16.4. Вычислите значение тригонометрического выражения:

а) $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$ и $\alpha \in (\pi; 1,5\pi)$;

б) $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{6}{\sqrt{61}}$ и $\alpha \in (0; 0,5\pi)$;

в) $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{51}}{10}$ и $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$;

г) $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{5}{\sqrt{34}}$ и $\alpha \in (0,5\pi; \pi)$.

☆16.5. Вычислите:

а) $-10(\sin(-\alpha) + \cos(-\alpha))$, если $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{11}}{10}$ и $\alpha \in \left(\frac{9\pi}{2}; 5\pi\right)$;

Самостоятельная
внеаудиторная
работа
студентов

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

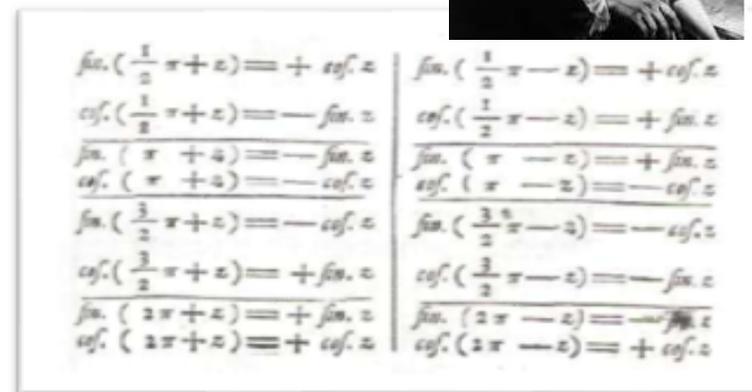
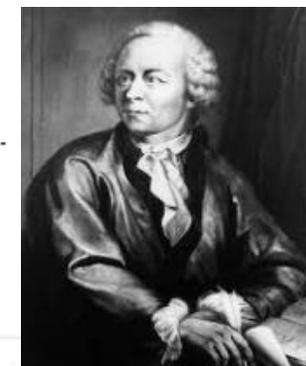
Выполнив задание 17.6. и воспользовавшись картой ответов, Вы узнаете год издания этого научного труда, имеющего колоссальное значение для тригонометрии.

17.6. Вычислите значение тригонометрического выражения:

а) $18\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{3} \cos \frac{5\pi}{4}$; б) $\frac{24}{\sin\left(-\frac{26\pi}{3}\right) \cdot \cos \frac{31\pi}{6}}$; в) $2\sqrt{3} \cos(-1230^\circ)$; г) $-21\sqrt{3} \operatorname{tg} 660^\circ$.

Карта ответов:

17.6.а)	17.6.б)	17.6.в)	17.6.г)	год издания
-9	32	-3	-63	1745
9	32	-3	63	1746
9	32	3	63	1747
-9	32	-3	63	1748
9	-32	-3	63	1749
-9	-32	3	-63	1750
9	-32	3	-63	1752
-9	-32	-3	-63	1755



Самостоятельная
внеаудиторная
работа
студентов

Изучение темы «Тригонометрия» с использованием заданий формата ЕГЭ

Система
непрерывного
повторения

Самостоятельная
внеаудиторная
работа
студентов

Задание 99. Нахождение вероятности события с применением формулы Бернулли

Примеры и упражнения:

№99.3. **ЕГЭ** В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,3. Клиенты заходят в магазин независимо друг от друга. **Найдите вероятность** того, что в случайный момент времени

- а) все три продавца заняты с клиентами;
- б) ровно два продавца заняты с клиентами;
- г) хотя бы два продавца заняты с клиентами.

№99.4. Банк имеет пять филиалов. С вероятностью 0,2 независимо от других каждый филиал может заказать крупную сумму денег. **Какова вероятность** того, что сегодня

- а) ровно один филиал запросит крупную сумму денег;
- б) ровно два филиала запросят крупную сумму денег;
- в) никто не запросит крупную сумму денег;
- г) не более двух филиалов запросят крупную сумму денег.

☑99.5. **Решите уравнения ЕГЭ:** а) $6\cos^2 x - 7\cos x - 5 = 0$; б) $\sin(\pi - x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -1$;

☆в) $6\sin^2 x + 5\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - 2 = 0$, найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$.

Подготовка студентов к экзамену

ФОРМУЛЫ ПРИВЕДЕНИЯ

Формулы приведения используются для *преобразования выражений вида:*

$$\begin{matrix} \sin \\ \cos \\ \operatorname{tg} \\ \operatorname{ctg} \end{matrix} \begin{pmatrix} 90^\circ \\ 180^\circ \\ 270^\circ \\ 360^\circ \end{pmatrix} \pm \alpha$$

*угол – граница
тригонометрической четверти*

Алгоритм использования формул приведения:

1. Определите, меняется название функции или не меняется:
 - если стоит угол 180° (π) или 360° (2π), то **название функции не меняется;**
 - если стоит угол 90° ($\pi/2$) или 270° ($3\pi/2$), то **название функции меняется на кофункцию** (синус – косинус; тангенс – котангенс).
2. Определите четверть, в которой лежит заданный угол.
3. Определите знак исходной тригонометрической функции в найденной четверти

Подготовка студентов к экзамену

Пример 5. Вычислите: $\frac{3 \cos 284^\circ}{\sin 14^\circ}$.

Решение: Представим 284° как $270^\circ + 14^\circ$. Цель: сделать в числителе и знаменателе одинаковый угол при помощи формул приведения.

$$\frac{3 \cos 284^\circ}{\sin 14^\circ} = \frac{3 \cos(270^\circ + 14^\circ)}{\sin 14^\circ}.$$

Воспользуемся для преобразования $\cos(270^\circ + 14^\circ)$ алгоритмом по использованию формул приведения:

1. Определим, меняется название функции или не меняется:
в аргументе стоит угол 270° , следовательно, **название функции меняется** - синус;
4. Определим четверть, в которой лежит заданный угол: $(270^\circ + 14^\circ)$ – угол IV четверти.
5. Определим знак косинуса в найденной IV четверти: больше нуля, тогда

$$\cos(270^\circ + 14^\circ) = \sin 14^\circ.$$

Тогда
$$\frac{3 \cos(270^\circ + 14^\circ)}{\sin 14^\circ} = \frac{3 \sin 14^\circ}{\sin 14^\circ} = 3.$$

Ответ:
$$\frac{3 \cos 284^\circ}{\sin 14^\circ} = 3.$$

Подготовка студентов к экзамену

Решаем **тесты** (**Moodle, РЕШУ.ЕГЭ**) и выполняем задания в формате ЕГЭ, отработываем ошибки, корректируем план подготовки и оцениваем потенциальный результат будущего экзамена

Курс Moodle

Подготовка к экзамену по математике

[В начало](#) / [Мои курсы](#) / [Подг. к экз. по математике](#) / [Банк вопросов](#) / [Категории](#)

Категории вопросов для «Курс: Подготовка к экзамену по математике»

- **По умолчанию для Подг. к экз. по математике (0)**

Категория по умолчанию для общих вопросов в контексте «Подг. к экз. по математике».



- **1 Задача на проценты (21)**
- **10 Практик. задача на функцию (0)**
- **11 Задача на движение (20)**
- **12 Задание на приложение производной (29)**
- **13 Система неравенств (0)**
- **2 Значение функции в точке (20)**

Промежуточная аттестация по предмету «Математика»

Спецификация

Экзамен

Задания
максимально
приближены к
заданиям ЕГЭ

№ п/п	Обозначение задания в работе	Проверяемые предметные результаты	Код проверяемого предметного результата	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	1	решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии)	ПЗ	Б	1
2	2	<ul style="list-style-type: none"> читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, находить по графику приближённо значения функции в заданных точках 	П7, П5	Б	1
3	3	<ul style="list-style-type: none"> оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; <i>вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i> <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение</i> 	П6	Б	1
4	4	<ul style="list-style-type: none"> оперировать на базовом уровне понятиями: вероятность события, опыты с равновероятными элементарными событиями; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов 	П7	Б	1

Промежуточная аттестация по предмету «Математика»

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Часть 1

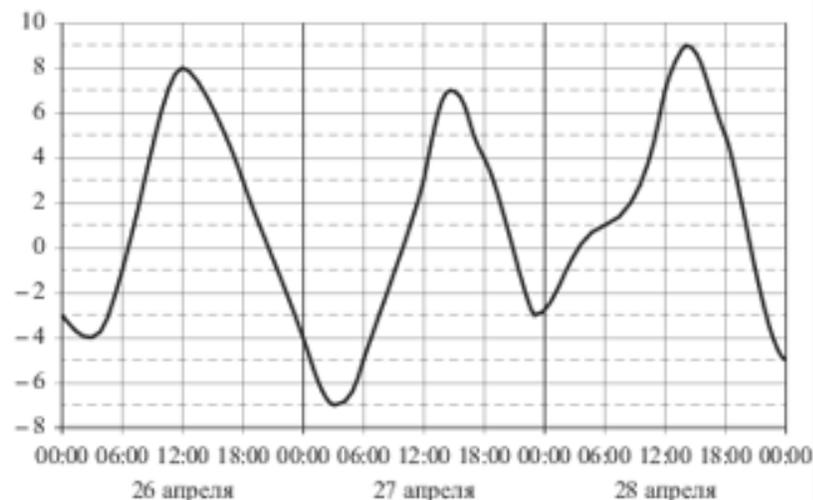
Типовое задание

Экзамен

Задания

максимально
приближены к
заданиям ЕГЭ

- 48 выпускников школы собираются учиться в технических вузах. Они составляют 40% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?
- На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наименьшую температуру воздуха 27 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.
- Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1; -1; 2)$, $\vec{b} = (-1; 1; 1)$.
- В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменок: 20 из России, 22 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.
- Вычислите: $16\sqrt{2}\cos 585^\circ$.
- Решите уравнение: $\log_4(5x-1) = 3$.



Промежуточная аттестация по предмету «Математика»

Часть 2

Типовое задание

Экзамен

Задания

максимально
приближены к
заданиям ЕГЭ

10. Опорные башмаки шагающего экскаватора, имеющего массу $m = 2175$ тонн представляют собой две пустотелые балки длиной $l = 15$ метров и шириной s метров каждая. Давление экскаватора на почву, выражаемое в килопаскалях, определяется формулой $p = \frac{mg}{2ls}$, где m — масса экскаватора (в тоннах), l — длина балок в метрах, s — ширина балок в метрах, g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ м/с}^2$). Определите ширину опорных балок, если известно, что давление $p = 290$ кПа. Ответ выразите в метрах.

11. Лодка в 5:00 вышла из пункта A в пункт B , расположенный в 30 км от A . Пробыв в пункте B 2 часа, лодка отправилась назад и вернулась в пункт A в 23:00 того же дня. Определите (в км/ч) скорость течения реки, если известно, что собственная скорость лодки равна 4 км/ч.

12. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - x^2 - 40x + 3$ на отрезке $[0; 5]$.

13. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} 2^{x^2} \leq 4 \cdot 2^x, \\ \log_{\frac{1}{2}}(x+3) < -2 + \log_{\frac{1}{2}}(x+3). \end{cases}$$

14. Решите уравнение $\cos 2x + \sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + 1 = 0$ и найдите корни, принадлежащие отрезку $[\pi; 2\pi]$.

ВПР 2021-22 г. по предмету «Математика» (завершившие обучение в 2020-21 г.)

ВПР (завершившие) – по материалам **ЕГЭ** (базовый и профильный уровни)
Корреляция с экзаменом ЯГК

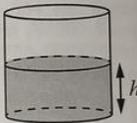
7 Турист подбирает экскурсии. Сведения об экскурсиях представлены в таблице.

Номер экскурсии	Посещаемые объекты	Стоимость (руб.)
1	Музей живописи, парк	450
2	Загородный дворец, крепость	250
3	Загородный дворец, музей живописи	200
4	Парк	200
5	Загородный дворец	250
6	Крепость	150

Пользуясь таблицей, выберите набор экскурсий так, чтобы турист посетил четыре объекта: крепость, загородный дворец, парк и музей живописи, а суммарная стоимость экскурсий не превышала 650 рублей.
В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров экскурсий без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

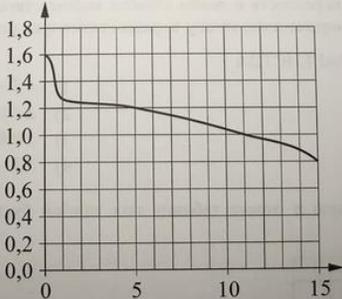
Ответ: _____.

8 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h=10$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания вдвое меньше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____.

9 При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1,2 вольта до 1 вольта.

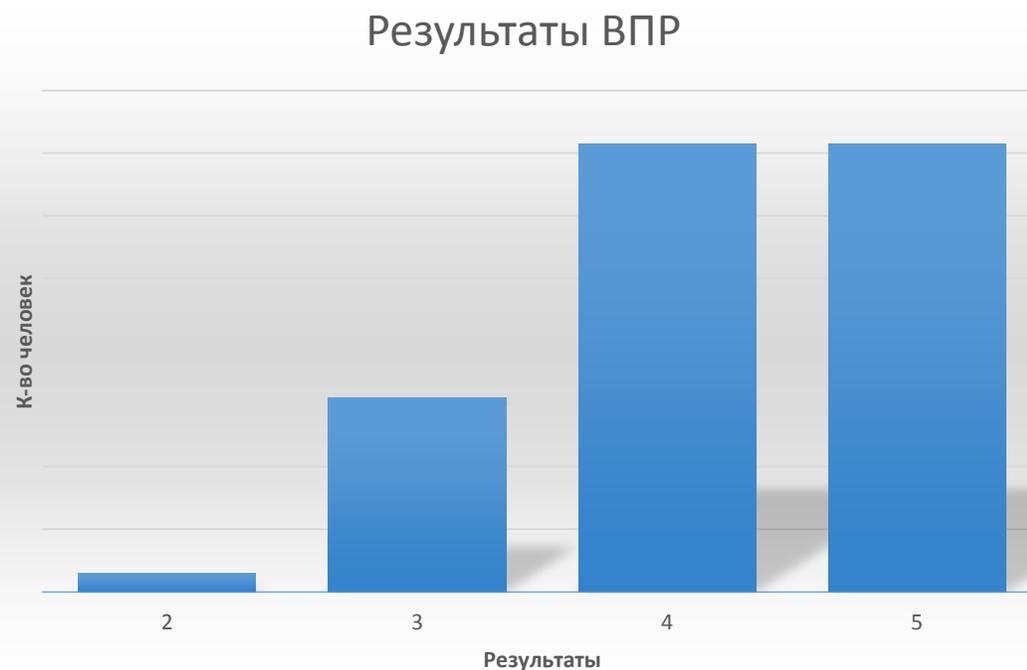


ВПР 2021-22 г. по предмету «Математика» (завершившие обучение в 2020-21 г.)

Оценка	2	3	4	5
К-во человек	6	62	143	143
Процент	2%	18%	40%	40%

354
студента

средний
балл
4,2

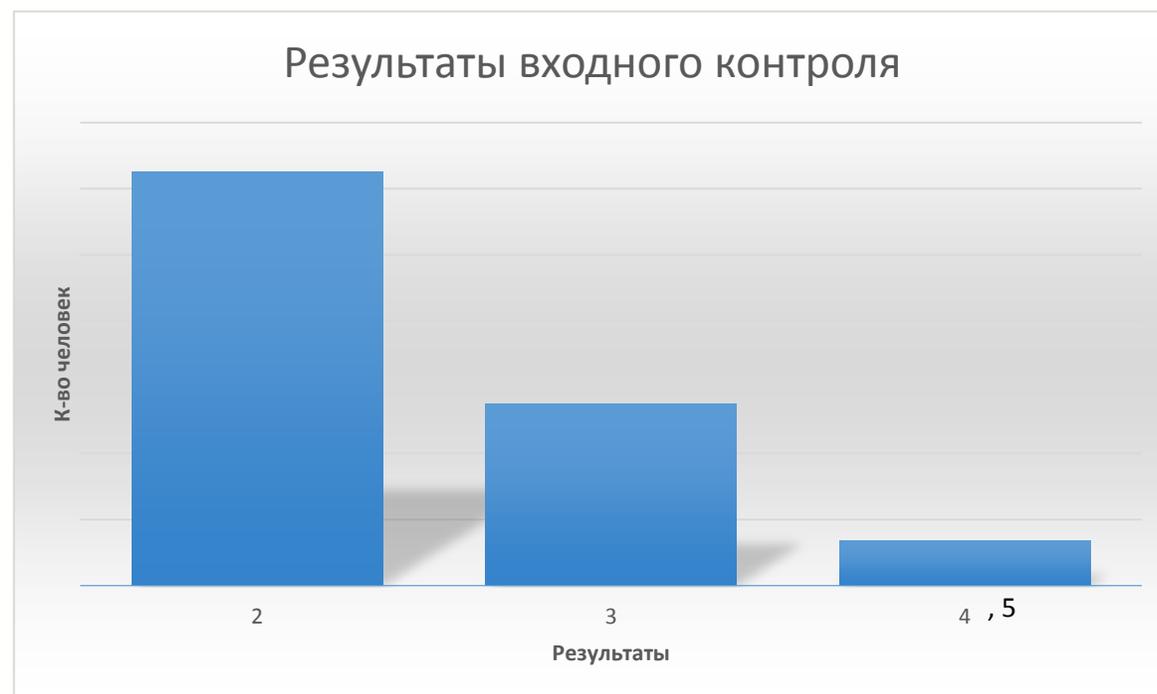


Входной контроль по предмету «Математика» (2020-21 г.) технолог. профиль

Оценка	2	3	4, 5
К-во человек	313	137	34
Процент	65%	28%	7%

484
студента

средний
балл
2,5

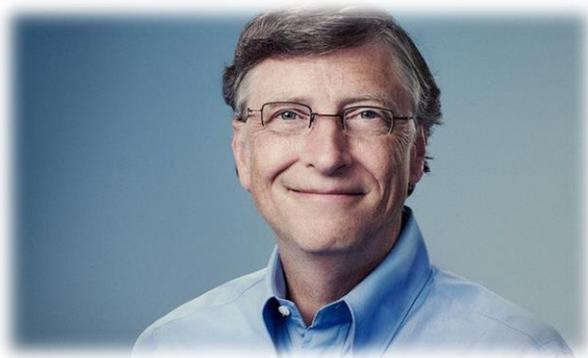


Система обучения математике студентов СПО с использованием заданий формата ЕГЭ

- ◆ средств для помощи в подготовке студентов к ЕГЭ по математике **достаточно**;
- ◆ хороший помощник нашей работы – **дистанционные ресурсы**, в том числе ресурсы ВОС Moodle ЯГК;
- ◆ банк заданий формата ЕГЭ – хорошее **дополнение** к используемым преподавателем учебникам и задачникам

Система обучения математике студентов СПО с использованием заданий формата ЕГЭ

«Все компьютеры в мире ничего не изменяют без наличия увлечённых обучающихся, знающих и преданных своему делу преподавателей, равнодушных и осведомлённых родителей, а также общества, в котором подчёркивается ценность обучения на протяжении всей жизни»



Билл Гейтс