

УДК 373:51
ББК 22.1я721
Е28

Коллектив авторов

Общая редакция
И.В. Яценко

Е28 **ЕГЭ-2021 : Математика : 30 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену : базовый уровень / под ред. И.В. Яценко. — Москва: АСТ, 2021. — 159, [1] с. — (ЕГЭ-2021. Большой сборник тренировочных вариантов).**

ISBN 978-5-17-132937-2

Данное пособие предназначено для учащихся 10–11 классов. Оно позволяет в кратчайшие сроки и без привлечения других пособий успешно подготовиться к сдаче единого государственного экзамена по математике базового уровня.

Пособие содержит 10 тренировочных вариантов. Каждый вариант составлен в полном соответствии с требованиями ЕГЭ, включает задания разных типов и уровней сложности.

В конце книги даны ответы на все задания. Ответы помогут в осуществлении контроля и самооценки своих знаний.

УДК 373:51
ББК 22.1я721

ISBN 978-5-17-132937-2

© ЧОУ ДПО «Московский Центр непрерывного математического образования» (МЦНМО), 2020
© ООО «Издательство АСТ», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4	Вариант 15	75
Инструкция по выполнению экзаменационной работы	5	Вариант 16	79
Варианты тренировочных работ	6	Вариант 17	84
Вариант 1	6	Вариант 18	89
Вариант 2	11	Вариант 19	94
Вариант 3	16	Вариант 20	99
Вариант 4	21	Вариант 21	104
Вариант 5	26	Вариант 22	109
Вариант 6	31	Вариант 23	114
Вариант 7	36	Вариант 24	119
Вариант 8	41	Вариант 25	124
Вариант 9	46	Вариант 26	130
Вариант 10	51	Вариант 27	135
Вариант 11	56	Вариант 28	140
Вариант 12	60	Вариант 29	145
Вариант 13	65	Вариант 30	150
Вариант 14	70	Ответы	155
		Справочные материалы	157

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемый старшекласник! Этот сборник предназначен для подготовки к ЕГЭ по математике базового уровня в 2021 году.

Сборник содержит 30 типовых вариантов экзаменационных работ, составленных в соответствии с демонстрационным вариантом и спецификацией 2020 года.

Часть вариантов разработана на основе вариантов, использовавшихся на экзамене в 2015–2020 годах. Структура экзамена в 2021 году не претерпит изменений.

Для того, чтобы эффективно пользоваться сборником, необходимо сначала определить собственную цель на ЕГЭ по математике.

1. Если Вам нужно сдать экзамен по математике для поступления в вуз, то Вам необходимо сдать экзамен профильного уровня, сборник вариантов по которому представлен нашим издательством.

2. Если Вы не собираетесь получать высшее образование или собираетесь обучаться по специальностям, не требующим результатов ЕГЭ по математике, то для получения аттестата Вам достаточно сдать экзамен базового уровня (по математике). Экзамен состоит из 20 заданий с кратким ответом. Большинство заданий нацелено на проверку способности применять математику в жизни. Для того, чтобы получить удовлетворительную отметку, нужно решить хотя бы 7 заданий.

Формального деления на уровни сложности в базовом экзамене нет. Однако необходимо понимать, что задания в основном расположены по увеличению уровня сложности. Таким образом, задания 1–9 являются самыми простыми, 10–16 — среднего уровня, а задания 17–20 можно считать более трудоёмкими, чем остальные. При этом кому-то задание 20 может показаться элементарным и очевидным, а задание 3 вызвать сложности.

Для более успешного прохождения базового испытания на экзамене предполагается наличие справочных материалов с основными формулами школьной программы. В данном сборнике справочные материалы приведены в конце.

В конце пособия даны ответы для проверки решений.

Желаем успеха!

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

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Экзаменационная работа включает в себя 20 заданий.

На выполнение работы отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям записываются по приведённым ниже образцам в виде числа или последовательности цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания. Если ответом является последовательность цифр, то запишите эту последовательность в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ

Ответ: -0,6.

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

Ответ:

А	Б	В	Г
4	3	1	2

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

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами.

Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

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!

Ответом к каждому заданию варианта является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания. Если ответом является последовательность цифр, то запишите эту последовательность в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

ВАРИАНТЫ ТРЕНИРОВОЧНЫХ РАБОТ

ВАРИАНТ 1

1

Найдите значение выражения $\left(\frac{13}{21} + \frac{3}{14}\right) : \frac{5}{27}$.

Ответ: _____.

2

Найдите значение выражения $3 \cdot 10^{-2} + 9 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^{-1}$.

Ответ: _____.

3

В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз на 15%, во второй — на 10%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 1800 рублей?

Ответ: _____.

4

Среднее квадратичное трёх чисел a , b , и c вычисляется по формуле

$$q = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}}. \text{ Найдите среднее квадратичное чисел } \sqrt{2}, 3 \text{ и } 17.$$

Ответ: _____.

5

Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{15}}{4}$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.

Ответ: _____.

6

Для покраски 1 кв. м потолка требуется 220 г краски. Краска продаётся в банках по 2,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно для покраски потолка площадью 68 кв. м?

Ответ: _____.

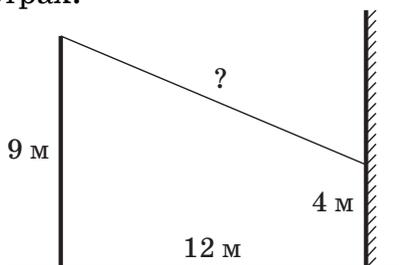
7

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

Ответ: _____.

8

От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 12 м. Найдите длину провода. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____.

9

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

ВЕЛИЧИНЫ

- А) длительность прямого авиаперелёта Москва – Пекин
 Б) длительность эпизода мультипликационного сериала
 В) время одного оборота барабана стиральной машины при отжиме
 Г) время одного оборота Плутона вокруг Солнца

ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 25 минут
 2) 90 553 суток
 3) 0,06 секунды
 4) 8 часов

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

10

На борту самолёта 19 мест рядом с запасными выходами и 23 места за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир А. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру А. достанется удобное место, если всего в самолёте 150 мест.

Ответ: _____.

11

Результаты соревнований по метанию молота представлены в таблице.

Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Лаптев	55,5	54,5	55	53,5	54	52
Монакин	52,5	53	51,5	56	55,5	55
Таль	53,5	54	54,5	54	54,5	52
Овсов	52,5	52	52,5	51,5	53	52

Места распределяются по результату лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше.

Какое место занял спортсмен Лаптев?

Ответ: _____.

12

Турист подбирает экскурсии. Сведения об экскурсиях представлены в таблице.

Номер экскурсии	Посещаемые объекты	Стоимость (руб.)
1	Загородный дворец, крепость	200
2	Крепость	100
3	Парк, музей живописи	400
4	Загородный дворец	250
5	Музей живописи	150
6	Загородный дворец, парк	350

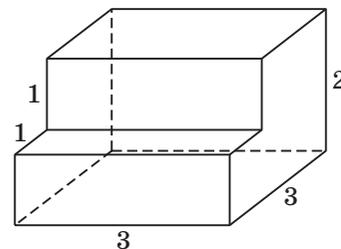
Пользуясь таблицей, выберите набор экскурсий так, чтобы турист посетил четыре объекта: крепость, загородный дворец, парк и музей живописи, а суммарная стоимость экскурсий не превышала 650 рублей.

В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров экскурсий без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

13

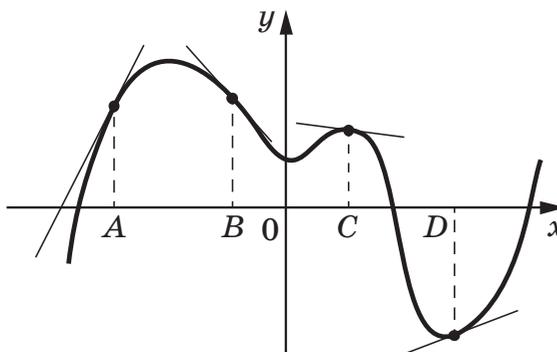
Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



Ответ: _____.

14

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



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

ТОЧКИ

 A B C D

ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

1) $-\frac{2}{15}$

2) 2

3) $\frac{5}{13}$ 4) $-1\frac{2}{15}$

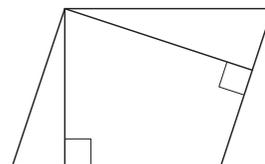
В таблице для каждой точки укажите номер соответствующего значения производной.

A	B	C	D

Ответ:

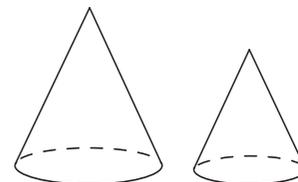
15 Стороны параллелограмма равны 10 и 15. Высота, опущенная на меньшую сторону, равна 12. Найдите высоту, опущенную на большую сторону параллелограмма.

Ответ: _____.

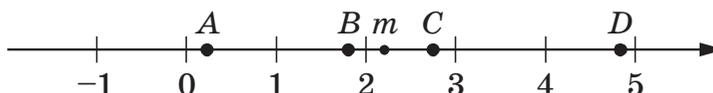


16 Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 6 и 5, а второго — 3 и 2. Во сколько раз объём первого конуса больше объёма второго?

Ответ: _____.



17 На координатной прямой отмечено число m и точки A, B, C и D .



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

ТОЧКИ	ЧИСЛА
A	1) $4 - m$
B	2) m^2
C	3) $m - 2$
D	4) $\frac{6}{m}$

В таблице для каждой точки укажите номер соответствующего числа.

Ответ:

A	B	C	D

18 Детям, отдыхающим в лагере, можно купаться на речке или плавать в бассейне. Утром некоторые дети ходили купаться на речку. Днём некоторые дети пойдут плавать в бассейн, причём среди них не будет тех, кто утром ходил купаться на речку. Выберите утверждения, которые будут верны при указанных условиях, не зависимо от того, какие дети пойдут плавать в бассейн.

- 1) Каждый ребёнок, который не ходил купаться на речку, пойдёт плавать в бассейн.
- 2) Найдётся ребёнок, который не ходил купаться на речку и не пойдёт плавать в бассейн.
- 3) Среди детей в этом лагере, которые не пойдут плавать в бассейн, есть хотя бы один, который ходил купаться на речку.

4) В лагере нет ни одного ребёнка, который ходил купаться на речку и пойдёт плавать в бассейн.

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

Ответ: _____.

19

Найдите трёхзначное натуральное число, большее 800, которое делится на каждую свою цифру и все цифры которого различны и не равны нулю. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____.

20

В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы вписали по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 93, во втором — 107, в третьем — 123, а сумма чисел в каждой строке больше 19, но меньше 22. Сколько всего строк в таблице?

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 2

1

Найдите значение выражения $7,2 \cdot 3,5 : 0,9$.

Ответ: _____.

2

Найдите значение выражения $7,9 \cdot 10^{-2} + 4,5 \cdot 10^{-1}$.

Ответ: _____.

3

В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз на 15%, во второй — на 25%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 2000 рублей?

Ответ: _____.

4

Среднее квадратичное трёх чисел a , b , и c вычисляется по формуле $q = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}}$. Найдите среднее квадратичное чисел 3, 4 и $\sqrt{23}$.

Ответ: _____.

5

Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{21}}{5}$ и $0^\circ < \alpha < 90^\circ$.

Ответ: _____.

6

Для покраски 1 кв. м потолка требуется 150 г краски. Краска продаётся в банках по 2,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно для покраски потолка площадью 41 кв. м?

Ответ: _____.

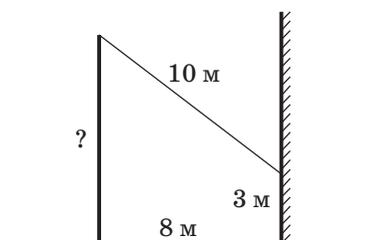
7

Найдите корень уравнения $\log_5(2x - 6) - \log_5 2 = \log_5 3$.

Ответ: _____.

8

От столба к дому натянут провод длиной 10 м, который закреплён на стене дома на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Найдите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 8 м. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____.

9

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

ВЕЛИЧИНЫ

- А) длительность полнометражного мультипликационного фильма
 Б) время одного оборота Марса вокруг Солнца
 В) длительность звучания одной песни
 Г) продолжительность вспышки фотоаппарата

ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 4 минуты
 2) 90 минут
 3) 687 суток
 4) 0,2 секунды

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

Ответ:

10

На борту самолёта 23 места рядом с запасными выходами и 22 места за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир Л. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру Л. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

Ответ: _____.

11

Результаты соревнований по метанию молота представлены в таблице.

Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Витков	53,5	54,5	55	55,5	54	52
Птицын	52,5	53	51,5	56	55,5	55
Коваленко	53,5	54	54,5	54	54,5	52
Арнюк	52,5	52	52,5	51,5	53	52

Места распределяются по результату лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше.

Каков результат лучшей попытки (в метрах) спортсмена, занявшего второе место?

Ответ: _____.

12

Турист подбирает экскурсии. Сведения об экскурсиях представлены в таблице.

Номер экскурсии	Посещаемые объекты	Стоимость (руб.)
1	Парк	150
2	Крепость, загородный дворец	300
3	Крепость, музей живописи	250
4	Загородный дворец	150
5	Музей живописи, парк	300
6	Крепость	350

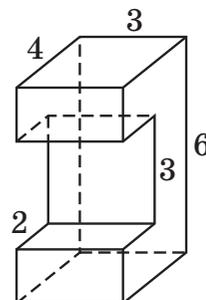
Пользуясь таблицей, подберите набор экскурсий так, чтобы турист посетил четыре объекта: крепость, загородный дворец, парк и музей живописи, а суммарная стоимость экскурсий не превышала 650 рублей.

В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров экскурсий без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

13

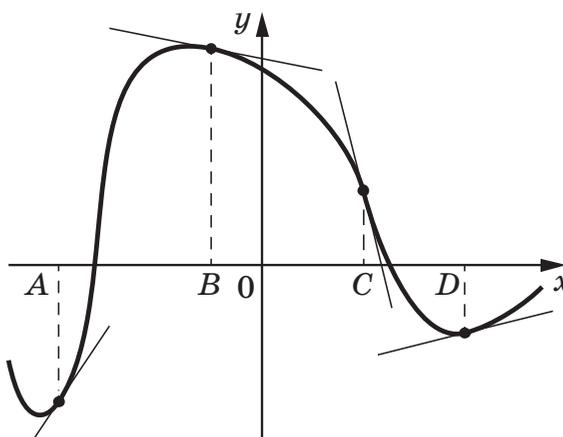
Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

14

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



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

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

В таблице для каждой точки укажите номер соответствующего значения производной.

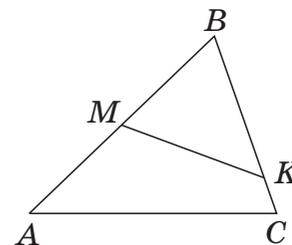
Ответ:

A	B	C	D

15

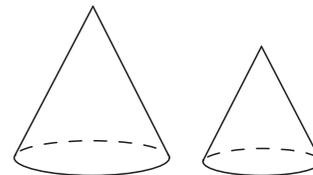
В треугольнике ABC на сторонах AB и BC отмечены точки M и K соответственно так, что $BM : AB = 1 : 2$, а $BK : BC = 5 : 7$. Во сколько раз площадь треугольника ABC больше площади треугольника MBK ?

Ответ: _____.



16

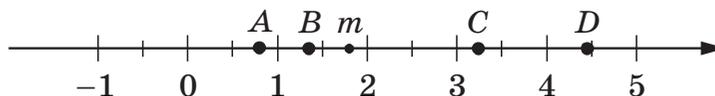
Даны два конуса. Радиус основания и образующая первого конуса равны соответственно 5 и 6, а второго — 3 и 4. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого конуса больше площади боковой поверхности второго?



Ответ: _____.

17

На координатной прямой отмечено число m и точки A , B , C и D .



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

ТОЧКИ

A
 B
 C
 D

ЧИСЛА

1) \sqrt{m}
2) m^2
3) $m - 1$
4) $\frac{8}{m}$

В таблице для каждой точки укажите номер соответствующего числа.

A	B	C	D

Ответ:

18

Некоторые учащиеся 10-х классов школы ходили в апреле на спектакль «Гроза». В мае некоторые десятиклассники пойдут на постановку по пьесе «Бесприданница», причём среди них не будет тех, кто ходил в апреле на спектакль «Гроза». Выберите утверждения, которые будут верны при указанных условиях независимо от того, кто из десятиклассников пойдёт на постановку по пьесе «Бесприданница».

1) Каждый учащийся 10-х классов, который не ходил на спектакль «Гроза», пойдёт на постановку по пьесе «Бесприданница».

2) Нет ни одного десятиклассника, который ходил на спектакль «Гроза» и пойдёт на постановку по пьесе «Бесприданница».

3) Среди учащихся 10-х классов этой школы, которые не пойдут на постановку по пьесе «Бесприданница», есть хотя бы один, который ходил на спектакль «Гроза».

4) Найдётся десятиклассник, который не ходил на спектакль «Гроза» и не пойдёт на постановку по пьесе «Бесприданница».

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

Ответ: _____.

19

Найдите четырёхзначное натуральное число, меньшее 1360, которое делится на каждую свою цифру и все цифры которого различны и не равны нулю. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____.

20

В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы вписали по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 85, во втором — 77, в третьем — 71, а сумма чисел в каждой строке больше 12, но меньше 15. Сколько всего строк в таблице?

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.