

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.
Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Институт профильного обучения «Импульс»

**Методические материалы по дисциплине:
Математика**

**основная образовательная программа
среднего общего образования**

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. Единицы измерений писать не нужно.

1

В пачке 250 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 800 листов. Какого наименьшего количества пачек бумаги хватит на 7 недель?

Ответ: _____.

2

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

ВЕЛИЧИНЫ

ЗНАЧЕНИЯ

А) масса футбольного мяча

1) 18 кг

Б) масса дождевой капли

2) 2,8 т

В) масса взрослого бегемота

3) 20 мг

Г) масса стиральной машины

4) 450 г

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

Ответ:

А	Б	В	Г

3

Результаты игры КВН представлены в таблице.

Команда	Баллы за конкурс «Приветствие»	Баллы за конкурс «СТЭМ»	Баллы за музыкальный конкурс
«АТОМ»	26	22	28
«Шумы»	21	29	23
«Топчан»	21	26	25
«Лёлек и Болек»	24	28	23

Для каждой команды баллы по всем конкурсам суммируются. Победителем считается команда, набравшая в сумме наибольшее количество баллов.

Сколько в сумме баллов у команды-победителя?

Ответ: _____.

5

На экзамене по геометрии школьник должен ответить на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Внешние углы», равна 0,1. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна 0,2. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

Ответ: _____.

6

Путешественник из Москвы хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов Великий. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и маршрутах представлены в таблице.

Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Суздаль	1750
2	Суздаль, Ярославль, Ростов Великий	3950
3	Ярославль, Ростов Великий	1950
4	Владимир, Суздаль	3000
5	Владимир, Ростов Великий	2500
6	Ярославль, Владимир	2350

Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и потратить на билеты меньше 6000 рублей?

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

Ответ: _____.

8

Перед футбольным турниром измерили рост игроков футбольной команды города N. Оказалось, что рост каждого из футболистов этой команды больше 180 см и меньше 190 см. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- В футбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 170 см.
- 1) В футбольной команде города N нет игроков ростом 179 см.
 - 2) Рост любого футболиста этой команды меньше 192 см.
 - 3) Разница в росте любых двух игроков футбольной команды города N составляет
 - 4) больше 20 см.

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

Ответ: _____.

14

Найдите значение выражения $\left(2\frac{3}{5} - 1,4\right) \cdot 7\frac{1}{2}$.

Ответ: _____.

16

Найдите значение выражения $\frac{5^{-6} \cdot 5^3}{5^{-5}}$.

Ответ: _____.

17

Решите уравнение $x^2 - 4x = 0$.

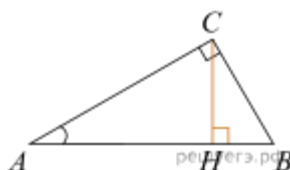
Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из них.

Ответ: _____.

Вариант 2

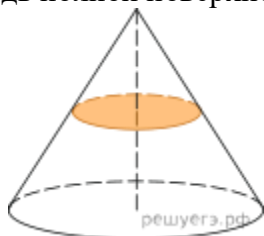
Часть №1

1. В треугольнике ABC угол C равен 90° , высота CH равна 8, $BH = 4$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



2. Найдите длину вектора $\vec{a} = (-7; 24)$.

3. Площадь полной поверхности конуса равна 12. Параллельно основанию конуса проведено сечение, делящее высоту в отношении $1:1$, считая от вершины конуса. Найдите площадь полной поверхности отсечённого конуса.



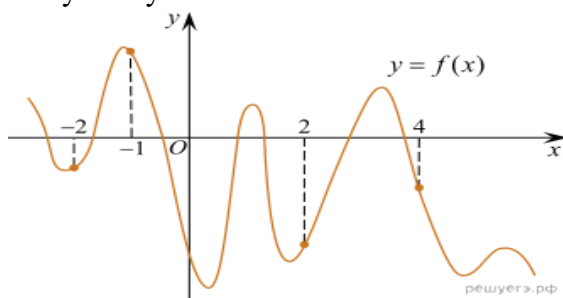
4. Фабрика выпускает сумки. В среднем 9 сумок из 120 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.

5. Игральную кость бросали до тех пор, пока сумма всех выпавших очков не превысила число 9. Какова вероятность того, что для этого потребовалось ровно два броска? Ответ округлите до тысячных.

6. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{10-3x} = 32$.

7. Найдите значение выражения $\frac{12}{\sin^2 37^\circ + \sin^2 127^\circ}$.

8. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены точки -2 , -1 , 2 , 4 . В какой из этих точек значение производной наибольшее? В ответе укажите эту точку.

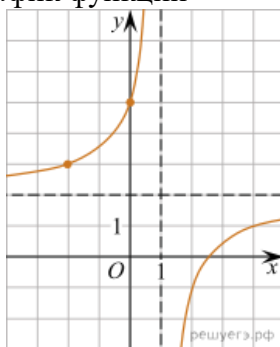


9. Небольшой мячик бросают под острым углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Расстояние, которое пролетает мячик, вычисляется по формуле

$S = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$ (м), где $v_0 = 8 \text{ м/с}$ — начальная скорость мячика, а g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ м/с}^2$). При каком наименьшем значении угла (в градусах) мячик перелетит реку шириной 3,2 м?

10. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города A в город B , расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в A со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из A в B . Найдите скорость велосипедиста на пути из B в A . Ответ дайте в км/ч.

11. На рисунке изображён график функции $f(x) = \frac{kx+a}{x+b}$. Найдите a .



12. Найдите точку максимума функции $y = (2x - 3) \cos x - 2 \sin x + 18$, принадлежащую промежутку $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.

Часть №2

$$7^{-\cos(\pi+x)} \cdot 14^{\sin(\pi-x)} = 2^{\cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right)}.$$

13. а) Решите уравнение

$$\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right].$$

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку

14. $ABCA_1B_1C_1$ — правильная призма, сторона AB равна 25. Через точки M и P , лежащие на рёбрах AC и BB_1 соответственно, проведена плоскость α , параллельная прямой AB . Сечение призмы этой плоскостью — четырёхугольник, одна сторона которого равна 25, а три другие равны между собой.

а) Докажите что периметр сечения призмы плоскостью α больше 62,5.

б) Найдите расстояние от точки A до плоскости α , если упомянутый периметр равен 64.

15. Решите неравенство: $\log_5(1 - x^2 - 4x) \geq 2 \cos\left(\frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi x}{4}\right).$

16. В начале года фирма «Жилстройсервис» выбирает банк для получения кредита среди нескольких банков, кредитующих под разные проценты. Полученным кредитом фирма планирует распорядится следующим образом: 75% кредита направить на

строительство коттеджей, а остальные 25% на оказание риэлтерских услуг населению. Первый проект может принести прибыль в размере от 36% до 44% годовых, а второй — от 20% до 24% годовых. В конце года фирма должна вернуть кредит банку с процентами и при этом рассчитывает на чистую прибыль от указанных видов деятельности от не менее 13%, но и не более 21% годовых от всего полученного кредита. Какими должны быть наименьшая и наибольшая процентные ставки кредитования выбираемых банков, чтобы фирма гарантированно обеспечила себе указанный выше уровень прибыли.

17. Хорды AD , BE и CF окружности делят друг друга на три равные части.

а) Докажите, что эти хорды равны.

б) Найдите площадь шестиугольника $ABCDEF$, если точки A, B, C, D, E последовательно расположены на окружности, а радиус окружности равен $6\sqrt{21}$.

18. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых решением неравенства является отрезок длиной 1

$$\frac{(x-2) \ln \frac{4+x-a}{3}}{\sqrt{6-x}} \leq 0$$

19. а) Приведите пример десяти таких различных двузначных чисел, среди которых ровно 5 делятся на 3, ровно 5 делятся на 5, ровно 5 делятся на 7 и ровно 3 делятся на 15.

б) Существуют ли такие десять различных двузначных чисел, среди которых ровно 6 делятся на 3, ровно 7 делятся на 5, ровно 8 делятся на 7?

в) Про десять различных двузначных чисел известно, что наибольший общий делитель любых двух из них равен 1, 2, 3, 5 или 7.

Какое наибольшее количество из этих десяти чисел может делиться на 5?