

Диагностическая работа по математической грамотности для 7 класса

ВАРИАНТ 1

Школа _____

Класс 7 _____

Фамилия, имя _____

Нормы потребления воды

Здоровый образ жизни предполагает поддержку водного баланса организма. Его главный принцип можно сформулировать так: сколько воды организм человека потерял в течение суток, столько нужно восполнить.

Существует несколько способов рассчитать объём воды, необходимый конкретному человеку (не считая жидкость, которую получает человек с пищей). Приведём формулу, которая позволяет определить требуемый объём воды, учитывая вес (массу), пол человека и время активной физической нагрузки:

- $V = 0,03 \cdot m + 0,4 \cdot t$ — для женщин,
- $V = 0,04 \cdot m + 0,6 \cdot t$ — для мужчин,

где V – объём нормы воды (в литрах в сутки), m – масса тела человека (в килограммах), t – время (в часах) занятия спортом или других видов серьёзной физической нагрузки (если таких нагрузок нет, $t = 0$, в формулу ставится 0).

Тренер из спортивного клуба обязательно обсуждает со своими подопечными норму потребляемой ими воды.

Задание 1. Какой объём воды в литрах в сутки тренер посоветует потреблять юноше с массой тела 70 кг, который ежедневно тратит на занятие спортом в зале 2 часа?

Ответ: _____ л.

Задание 2. Женщина с массой тела 60 кг обычно выпивает в сутки 2 литра воды. Она решила посоветоваться с тренером, достаточно ли этого, при условии, что на занятия спортом она тратит 1 ч 30 мин в день. Если реально потребляемый объём воды отличается от рассчитанной по формуле нормы менее чем на половину литра, эту разницу можно не учитывать.

Достаточно ли женщине того объёма воды, который она выпивает обычно? Отметьте ответ знаком «V».

ДА

НЕТ

Объясните свой ответ, подтвердив его вычислениями:

Задание 3. Отметьте знаком «V» все верные утверждения в таблице.

№	Утверждение	Верное утверждение
1	Мужчина и женщина, имеющие одинаковую массу тела и занимающиеся спортом по 1 часу в день, должны выпивать за сутки одинаковый объём воды.	
2	Если масса человека не меняется, а время физических нагрузок увеличивается, ему нужно пить больше воды.	
3	Мужчине необходимо пить больше воды, чем женщине, если у них нет физических нагрузок ($t = 0$).	
4	Ирине и Татьяне рекомендована одинаковая норма воды в сутки. У Ирины масса тела больше, чем у Татьяны, значит, Ирина тратит меньше времени на физическую активность.	

Аренда самоката

Кикшеринг — краткосрочная аренда самокатов. Сети кикшеринга предлагают несколько тарифов, стоимость зависит от максимально разрешённой скорости самоката и времени аренды. Посмотрите цены, чтобы сориентироваться.

Поминутные тарифы (время всегда округляется до полной минуты с избытком):

Максимально допустимая скорость, км/ч	Комиссия за старт, руб.	Стоимость одной минуты, руб.
15	35	5
20	35	6
25	35	8
30	35	9

Комиссия за старт взимается только при поминутном тарифе и только один раз за поездку: например, при аренде на 20 минут самоката с максимально разрешённой скоростью в 30 км/ч клиент заплатит 215 рублей ($35 + 20 \cdot 9$).

Почасовые тарифы (если заявленный час используется не полностью, плата не уменьшается):

Максимально допустимая скорость, км/ч	Стоимость одного часа, руб.	Стоимость каждой минуты сверх 1 часа, руб.
20	370	7
25	440	7
30	500	7

Задание 4. Рассчитайте для Ивана стоимость поездки в течение 1 ч 15 мин на самокате с максимально разрешённой скоростью в 15 км/ч по поминутному тарифу.

Ответ: _____ рублей.

Задание 5. Составьте формулу, по которой Иван может вычислить общую стоимость аренды самоката с максимально допустимой скоростью в 25 км/ч по поминутному тарифу, если t – время поездки (в минутах), S – общая стоимость аренды (в рублях).

Ответ: $S =$ _____.

Задание 6. Помогите Ивану определить, какой тариф выгоднее для самоката с максимально разрешённой скоростью в 20 км/ч: поминутный или почасовой, если поездка может занять от 55 минут до 60 минут.

Отметьте знаком «V» более выгодный тариф.

Поминутный

Почасовой

Объясните свой ответ, подтвердив его вычислениями:

Задание 7. Иван решил летом помогать старшему брату в его фирме, предоставляющей услуги кикшеринга. Брат захотел ввести почасовой тариф и для самокатов с максимально допустимой скоростью в 15 км/ч. Он поручил Ивану рассчитать стоимость одного часа по новому тарифу.

Чтобы помочь Ивану, брат передал ему расчёты стоимости 1 часа по почасовому тарифу для самоката с максимально допустимой скоростью в 30 км/ч:

«Начиная с 52 минуты, почасовой тариф становится выгоднее для клиента, чем поминутный. При аренде самоката на 51 минуту клиент по поминутному тарифу заплатит 494 рубля ($35 + 51 \cdot 9$), а при аренде на 52 минуты – 503 рубля ($35 + 52 \cdot 9$), поэтому плата за час аренды по почасовому тарифу, например, в 500 руб., вполне адекватна».

Запишите в соответствующую ячейку таблицы все возможные варианты стоимости 1 часа по почасовому тарифу для самоката с максимально допустимой скоростью в 15 км/ч. Важно, чтобы при поездке от 58 минут (не ранее) оплата по почасовому тарифу была более выгодной для клиента, чем существующий поминутный тариф.

Максимально допустимая скорость самоката, км/ч	Стоимость одного часа, руб.
15	
20	370
25	440
30	500

Кухня-гостиная

Кухонный гарнитур семьи Думовых занимает всю стену. Он включает ряд шкафов со встроенной техникой глубиной 60 см и общей длиной 480 см (в общую длину включена также угловая мойка размером 80 x 80 см).



Задание 8. Папа решил уложить пол кухни-гостиной керамической плиткой размером 35×35 см, исключая место под вмонтированными в пол камином и кухонным гарнитуром с мойкой. Он поручил сыну Егору сделать расчёты. Сын выполнил задание.

Расчёты Егора:

Площадь пола (без камина и гарнитура, включающего мойку): $123000(\text{см}^2)$

Площадь одной плитки: $35 \times 35 = 1225 (\text{см}^2)$

Получив такие данные, Егор разделил площадь пола на площадь одной плитки

$$123000 : 1225 \approx 100,408 \dots$$

и сообщил отцу, что для пола в гостиной нужно купить 100 плиток.

А. Согласны ли вы с ответом Егора о достаточном количестве плитки? Отметьте ответ знаком «V» и запишите объяснение.

ДА НЕТ

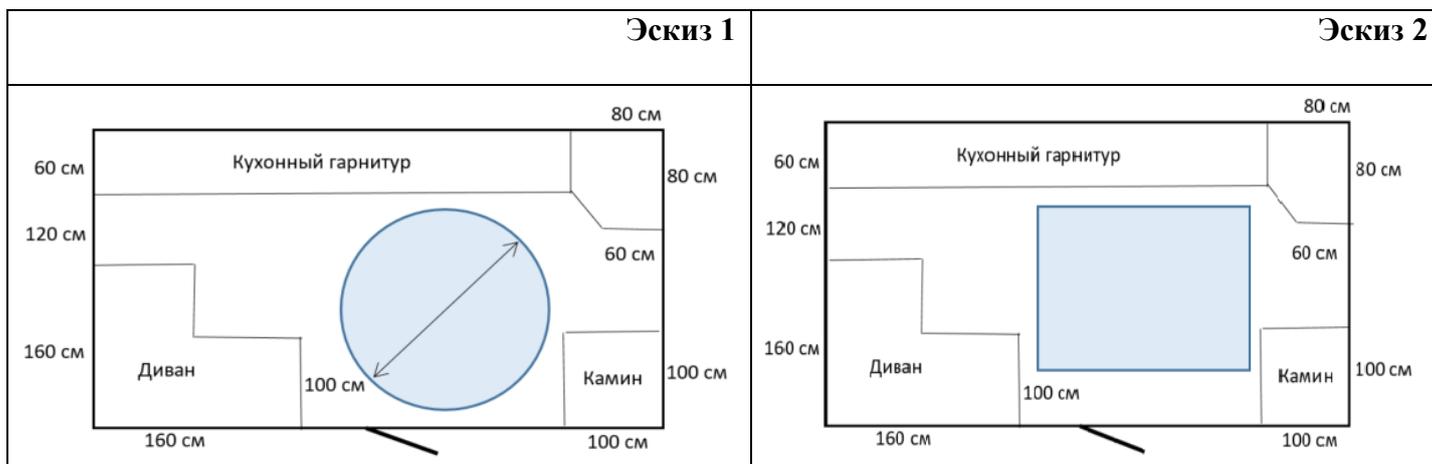
Объяснение: _____

Б. Согласны ли вы со способом вычислений Егора? Отметьте ответ знаком «V» и запишите объяснение.

ДА НЕТ

Объяснение: _____

Задание 9. На большой семейный праздник родственники решили подарить семье Думовых ковёр в кухню-гостиную. Но они не смогли договориться, какой ковёр подарить – прямоугольный размером $2,7 \times 2,1$ м или круглый диаметром 3 м. Родственники решили спросить совета у хозяев. Мама нарисовала эскизы, как бы ей хотелось разместить ковёр.



Какой ковёр войдёт в кухню-гостиную Думовых? Отметьте верный ответ знаком «V».

- 1) войдёт только прямоугольный ковёр
- 2) войдёт только ковёр круглой формы
- 3) войдёт и круглый, и прямоугольный ковёр
- 4) не войдёт ни круглый, ни прямоугольный ковёр

Задание 10. На Новый год Думовым подарили несколько светодиодных гирлянд. Дочь Ира решила украсить гирляндой гостиную так, чтобы праздничные огоньки горели на всех стенах, включая окна, но не протягивать их над дверью.

Если сравнить длину гирлянды l с величиной периметра гостиной без дверного проёма p , то результаты будут такие:

Гирлянда 1 $p - l = 0$	Гирлянда 2 $p - l < 0$	Гирлянда 3 $p - l > 0$
---------------------------	---------------------------	---------------------------

Длины какой гирлянды (гирлянд) хватит на весь периметр комнаты, исключая дверь? Впишите номер(а) гирлянд: _____.

Задание 11. Делая хозяйственные покупки в магазине «Хозяюшка», мама с дочкой решили запастись средством для мытья полов из керамической плитки в гостиной на **пять** месяцев вперёд по выгодной цене. Их заинтересовали два экологически безопасных средства из рекламного листка:

Название	Объём флакона	Цена за флакон
«Чисто!»	1,23 л	270 руб.
«Грязно?»	2,46 л	550 руб.

Чтобы помочь маме сделать правильный выбор, Ира записала формулу для средства «Чисто!», учитывая, что

- уборка происходит раз в неделю (примем, что в месяце четыре недели);
- норма расхода средства - 20 мл/м^2 (требуется растворить 20 мл средства в литре воды для того, чтобы вымыть 1 квадратный метр плитки);
- площадь, занятая плиткой, включая зону под диваном, составляет $12,3 \text{ м}^2$.

Числовое выражение Иры для подсчёта стоимости: $q = 12,3 \cdot 20 \cdot 4 \cdot 5 : 1230 \cdot 270$.

А) Верно ли числовое выражение Иры? Отметьте ответ знаком «V».

ДА НЕТ

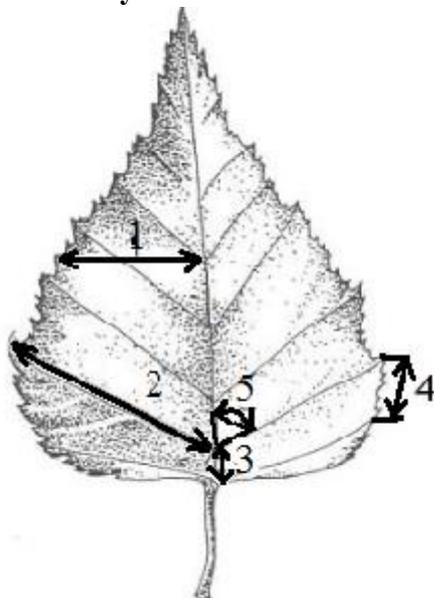
Б) Запишите верное числовое выражение для подсчёта стоимости средства «Грязно?», если известно, что норма расхода обоих средств одинакова.

Исследование чистоты воздуха

Для участия в школьной конференции ученик 8 класса Павел провёл исследование – по асимметричности листьев берёзы он оценил загрязнённость атмосферного воздуха в своём посёлке. Листья для изучения он брал в трёх разных местах посёлка: у цеха по производству полиэтиленовой упаковки, у здания клуба и у здания старой школы.

Признаки, используемые для оценки асимметричности листьев, показаны на рисунке № 1.

Рисунок 1



Описание рисунка 1

Признак 1 – ширина половинки листа в его середине;

Признак 2 – длина второй от основания листа жилки;

Признак 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок;

Признак 4 – расстояние между концами этих же жилок;

Признак 5 – угол между вертикальной жилкой, которая делит лист пополам, и второй жилкой от основания листа.

В таблице № 1 приведены результаты измерений пяти признаков у листьев берёз, растущих у здания старой школы. Все измерения Павел сделал для левой и правой части каждого из листьев.

Таблица № 1

Признаки асимметричности										
№ признака	Ширина половинки листа		Длина второй жилки		Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок		Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок		Угол между 2-й и главной жилками	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ листа	Левая часть листа	Правая часть листа	Левая часть листа	Правая часть листа	Левая часть листа	Правая часть листа	Левая часть листа	Правая часть листа	Левая часть листа	Правая часть листа
1	2,4	2,5	3,6	3,8	0,7	0,9	0,6	0,4	62	50
2	1,6	1,4	2,4	2,5	0,6	0,6	1	0,9	50	50
3	1,6	1,6	2,5	2,5	0,6	0,5	0,7	0,9	40	34
4	2	2,1	2,7	2,8	0,8	0,9	1,3	1,4	52	48
5	1,5	1,4	2,3	2,0	0,5	0,4	1,1	1,0	45	38
6	2,7	2,5	4,0	4,4	0,3	0,4	1,3	1,5	65	58
7	1,8	1,5	2,5	2,4	0,4	0,5	1,1	1,0	63	52
8	2,7	2,5	4,1	3,9	0,4	0,3	1,3	1,6	56	60
9	1,8	1,9	2,6	2,7	0,5	0,6	1,2	1,6	56	54
10	2,0	1,9	3,2	2,9	0,9	0,7	1,3	1,1	53	50

Задание 12. Изучите таблицу № 1. Отметьте знаком «V» все верные утверждения ниже.

№	Утверждение	Верное утверждение
1	Если в каждом из трёх мест Павел для исследования возьмёт по 10 листьев, то ему нужно будет сделать 300 измерений.	
2	Самое часто встречающееся значение , полученное при измерении левых половинок листа по признаку 4, равно 1,1.	
3	Среднее арифметическое значений , полученных при измерении по признаку 5 правых половинок, равно 4,94.	
4	Разница между наибольшим и наименьшим значением измерений по признаку 5 для левой части листа равна 25.	

Задание 13. Павел нашёл в специальной литературе информацию о том, что для каждого признака коэффициент асимметричности рассчитывается по формуле:

$$k = \frac{|l_l - l_p|}{|l_l + l_p|}, \quad (*)$$

где k – коэффициент асимметричности по отдельному признаку, l_l – результат измерения левой части листа, l_p – результат измерения правой части листа.

Например, коэффициент асимметричности по признаку 1 (ширина половинки листа) для листа № 9 из таблицы 1 по формуле (*) вычисляется так:

$$k = \frac{|1,8 - 1,9|}{|1,8 + 1,9|} = \frac{|-0,1|}{|3,7|} = 0,027.$$

Руководствуясь формулой (*), Павел вычислил для третьего листа коэффициент k по каждому из пяти признаков.

Таблица № 2

Признаки асимметричности										
№	1		2		3		4		5	
	Левая часть листа	Правая часть листа								
Лист №3	1,6	1,6	2,5	2,5	0,6	0,5	0,7	0,9	40	34
Коэффициент асимметричности	k=0		k=0,019		k=0		k=0,125		k=0,081	

Можно ли, не вычисляя, определить, верны ли значения коэффициентов асимметричности в таблице 2? Отметьте ответ знаком «V» и объясните.

ДА НЕТ

Объяснение: _____

Задание 14. В последнем столбце таблицы № 3 записан результат вычисления среднего арифметического асимметричности четырёх листьев по всем пяти признакам. Какой из листьев самый асимметричный (наиболее искривлён)?

Таблица №3

№ листа	Коэффициенты асимметричности k четырёх листьев по пяти признакам					Среднее арифметическое асимметричности листа
	1	2	3	4	5	
1	0,020	0,027	0,125	0,2	0,107	$p=0,096$
2	0,066	0,020	0,076	0,052	0	$p=0,043$
3	0	0,019	0,090	0,125	0,081	$p=0,063$
4	0,024	0,018	0	0,058	0,04	$p=0,028$

Впишите номер листа. Наиболее асимметричен (искривлён) лист № _____

Задание 15. Павел вычислил обобщенный коэффициент асимметричности листьев берёз, растущих в трёх разных местах посёлка (см. таблицу № 4). На школьной конференции он попросил одноклассников найти верные гипотезы о состоянии атмосферного воздуха в посёлке, которые он сформулировал в начале своей работы. Для анализа он привёл такие значения связи показателя асимметричности листьев p и нормального состояния воздуха:

$p < 0,040$ – условная норма (листья симметричны, развиваются нормально, значит, экологическая обстановка благоприятная);

$p > 0,054$ – критическое состояние (листья асимметричны, а значит, они сильно угнетены, причиной чего обычно является загрязнённый воздух).

Таблица № 4. Совокупные средние коэффициенты асимметричности листьев, собранных в одном месте

Место сбора листьев	Совокупный средний коэффициент асимметричности, p
Деревья рядом с цехом	0,052
Деревья рядом со старой школой	0,040
Деревья рядом с клубом	0,054

Отметьте в таблице знаком «V» все верные гипотезы.

№	Гипотеза	Является ли гипотеза верной?
1	Рядом со старой школой нельзя построить детский сад, т.к. в этом случае требования чистоты воздуха должны соблюдаться безоговорочно.	
2	Наилучшее состояние воздуха рядом с цехом, стоящим на холме.	
3	Наихудшее состояние воздуха рядом с клубом, расположенным в низине.	
4	Рядом со старой школой критическое состояние воздуха.	