**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Физико-техническая школа республики Дагестан**

**МАТЕМАТИКА**

Числовые и алгебраические выражения.

Математический язык. Математическая модель.

Решение задания №1 для 7-х классов

(2018 – 2019 учебный год)

г. Москва, 2018

Математика: Решение задания №1 для 7 классов (2018 – 2019 учебный год), 2018, 10 с.

Методическое пособие содержит решения задач, приведённых в Задании №1 по математике для 7 класса «Числовые и алгебраические выражения. Математический язык. Математическая модель» физико-технической школы Республики Дагестан.

Составитель: Алтухов Д.А.

**Контрольные вопросы**

**1 (4).** а) Данное выражение является числовым:

(10,4 – 13,9)·(7:2,5+5,7) = –3,5·8,5 = –29,75;

б) Данное выражение не является числовым, так как скобки расставлены неверно: число открывающихся скобок (три) больше числа закрывающихся скобок (две);

в) Данное выражение является числовым:

;

г) Данное выражение не является числовым, так как в знаменателе стоит ноль:

.

*Критерии оценивания:*

*За пункты а и в ставится по 1 баллу при получении обоснованного верного ответа; в противном случае ставится 0 баллов за пункт.*

*За пункты б и г ставится по 1 баллу при верном обосновании того, что выражение не является числовым; в противном случае ставится 0 баллов.*

**2 (5).** а) “Сумма удвоенного числа *a* и утроенного числа *b*”, или

“сумма двух *a* и трех *b*”;

б) “Разность квадрата *x* и куба двух *y*”;

в) “Частное суммы семи и *a* и разности девяти и *c*”;

г) “Произведение разности числа *m* и трех *n* и квадрата числа *k*”;

д) “Частное разности p и четырех *q* и суммы двух *x* и *y*”.

*Критерии оценивания:*

*За каждый верно выполненный пункт ставится 1 балл. Верным ответом считается такое словесное выражение, из которого однозначно следует исходное числовое. Если вместо терминов “сумма”, “разность” и т.д. используются слова “плюс”, “минус” и т.д., то балл за пункт не ставится.*

**3 (4).** а) *x* – 3*a*; б) (2*b* – (5*c*)³)2; в) (*x* + 3)2 – (2*z*)3;

 г)  или .

*Критерии оценивания:*

*За каждый верно выполненный пункт ставится 1 балл. Верным ответом считаются алгебраические выражения, тождественно равные указанным выше.*

**4 (3).** а) При *a* = 1, *b* = 0:



б) при : 



в) при *a* = 2,5, *b* = *–*1,4:

Заметим, что знаменатель окажется равным нулю:

.

Значит, данное выражение не является числовым (не имеет смысла) при заданных значениях переменных.

*Критерии оценивания:*

*За пункты а и б выставляется по 1 баллу при получении обоснованного верного ответа; в противном случае выставляется 0 баллов за пункт.*

*В пункте в 1 балл выставляется при верном обосновании того, что данное выражение не является числовым (не имеет смысла) при заданных значениях переменных.*

**5 (4).** а) *a* = 7*b*, или *a* : 7 = *b*, или *a* : *b* = 7;

б) *m*2 · 4,5 = *n*3;

в) ;

г) (5*p*)2 + (10*q*)2 = (*p*+ *q*2)3 – 1.

*Критерии оценивания:*

*За каждый верно выполненный пункт ставится 1 балл. Верным ответом считаются уравнения, равносильные записанным выше.*

**6 (4).** а) Путь *a* – число уроков в понедельник, а *b* – их количество во вторник. Тогда условие можно записать в виде *a* = *b* + 1;

б) Если *u* – скорость автобуса, а *v* – скорость автомобиля, то *u* = 1,5*v*;

в) Если производительность мастера обозначить как *p* (деталей в час), а ученика как *q* (деталей в час), то исходное условие примет вид 4*p* = 6*q* + 5;

г) Примем ширину за *a*, высоту за *b*, площадь за *P*. Тогда условие можно записать как *P* = 2 · (*a* + *b*), или *P* = 2*a* + 2*b*.

*Критерии оценивания:*

*За каждый верно выполненный пункт ставится 1 балл. При аналогичных обозначениях должны получиться уравнения, равносильные записанным выше. В случае отсутствия введения обозначений или неверного уравнения ставится 0 баллов.*

*При обозначении переменных, отличном от предложенного в решении, могут получаться другие уравнения. В случае соответствия полученных уравнений условию задач ставится 1 балл за пункт; в противном случае выставляется 0 баллов за пункт.*

**Задачи**

**1 (4).** .

*Критерии оценивания:*

*В случае обоснованно полученного верного ответа выставляется 4 балла. Если в вычислениях допущена только одна ошибка, то ставится 1 балл. Во всех остальных случаях выставляется 0 баллов.*

**2 (4).** При , *m* = 1,5: 



*Критерии оценивания:*

*В случае обоснованного верного ответа выставляется 4 балла. Если в вычислениях допущена только одна ошибка и при этом значения переменных подставлены верно, то ставится 1 балл. Во всех остальных случаях выставляется 0 баллов.*

**3 (3).** Данное выражение не имеет смысла при условии  Произведение равно нулю, когда хотя бы один из множителей равен нулю. Таким образом, *x* = 0, *y* = 0,

 = 0,  = 0, или *x* = 0, *y* = 0, , . При любом из перечисленных значений переменных исходное выражение не будет иметь смысла.

*Критерии оценивания:*

*Если верно записаны условия равенства знаменателя нулю и верно решены полученные уравнения, то выставляется 3 балла. Если при этом допущена ошибка в решении одного из уравнений, то ставится 2 балла. В случае если хотя бы одно значение получено обоснованно, но условия на 3 и 2 балла не выполняются, ставится 1 балл. Если числитель был приравнен к нулю для поиска недопустимых значений переменных, то балл за задачу снижается на 1 (но не ниже 0).*

**4 (3)**. Пусть во второй стопке *x* тетрадей, тогда в первой стопке 3*x* тетрадей. После перекладывания в первой стопке будет 3*x* – 12, а во второй *x* + 12 тетрадей. Тогда можно составить следующее уравнение:

3*x* – 12 = *x* + 12 – 6; *x* = 9 – количество тетрадей во второй стопке. Тогда в первой стопке будет 3*x* = 3·9 = = 27 тетрадей.

*Критерии оценивания:*

*3 балла выставляются за обоснованный верный ответ. Если обозначения отличны от предложенных в решении, уравнение может также отличаться. Если уравнение составлено верно, но при его решении допущена вычислительная ошибка, то выставляется 2 балла. При отсутствии обозначений балл за задачу снижается на 1 (но не ниже 0). Если в ответе количества тетрадей в первой и во второй стопках записаны наоборот, то балл за задачу снижается на 1 (но не ниже 0).*

**5 (3)**. Обозначим скорость катера в стоячей воде (она же скорость по озеру) как *v*. Тогда его скорость по течению равна *v* + 5, а скорость против течения *v* – 5.

Уравнение, соответствующее условию задачи, примет следующий вид:

(*v* + 5)·2 + 0,5·*v*+ (*v* – 5)·1 = 89; 3,5*v* = 84; *v* = 24 (км/ч).

*Критерии оценивания:*

*3 балла выставляются за обоснованный верный ответ. Если обозначения отличны от предложенных в решении, уравнение может также отличаться. Если уравнение составлено верно, но при его решении допущена вычислительная ошибка, то выставляется 2 балла. При отсутствии обозначений и/или отсутствии размерности найденной величины балл за задачу снижается на 1 (но не ниже 0).*

**6 (4).** Пусть пропускная способность второй трубы *t*, тогда пропускная способность первой равна 1,5*t*. Примем всю работу по заполнению бассейна за 1. Тогда условие запишется в следующем виде:

2·1,5*t* + 1·*t* = . Следовательно, *t* = 0,1. Время заполнения всего бассейна равно .

*Критерии оценивания:*

*4 балла выставляются за обоснованный верный ответ. Если обозначения отличны от предложенных в решении, уравнение может также отличаться. Если верно найдены пропускные способности труб и для итогового времени записано верное выражение, но допущена вычислительная ошибка при его нахождении, то выставляется 3 балла; если при этом выражение для времени записано неверно или не записало, то выставляется 2 балла. При отсутствии обозначений и/или отсутствии размерности найденной величины балл за задачу снижается на 1 (но не ниже 0).*

**7 (3).** Допустим, один из углов этого треугольникаравен *x*, тогда второй равен *x* + 400, а третий (*x* + *x* + 400) : 2. Так как сумма углов треугольника равна 1800, то

*x* + *x* + 400 + (*x* + *x* + 400) : 2 = 1800; *x* = 400 – это первый угол треугольника. Другой угол равен 400 + 400 = 800, а третий угол равен (400 + 800) : 2= 600.

*Критерии оценивания:*

*В случае обоснованно полученного верного ответа выставляется 3 балла. Если уравнение записано верно, но при его решении допущена вычислительная ошибка, то ставится 2 балла. При отсутствии обозначений балл за задачу снижается на 1 (но не ниже 0).*

**8 (5).** Пусть некоторое натуральное число равно *n*. Тогда соседние числа равны *n* + 1 и *n* – 1. Вычислим разность квадрата числа *n* и произведения двух соседних чисел: *n*2 – (*n* + 1)·(*n* – 1) = *n*2 – *n*2 + *n* – *n* + 1 = 1. Мы получили, что независимо от натурального значения *n* верно следующее:

 *n*2 – (*n* + 1)·(*n* – 1) = 1. Это и значит, что квадрат любого натурального числа на один больше произведения двух соседних чисел.

*Критерии оценивания:*

*В случае если обозначения введены корректно (возможны различные способы, например: n, n + 1, n + 1) и показано, что разность квадрата среднего числа и произведения крайних чисел равна 1, то выставляется 5 баллов. Если отсутствуют обозначения, но из решения они понятны, при этом рассуждения и вычисления проведены верно, то выставляется 3 балла. За попытку обосновать исходное утверждение выставляется 1 балл.*

*Соответствие количества набранных баллов и итоговой оценки:*

*40–50 баллов: оценка 5;*

*25–39 баллов: оценка 4;*

*10-24 балла: оценка 3;*

*0-9 баллов: оценка 2.*