Inobat O. Shikhova,
senior lecturer,
Khorezm regional Institute of Enhancement
Qualifications of Education Workers

Effective Receptions of Organizing Extracurricular Occupation

Key words: *extracurricular occupation, theoretical knowledge, practice, intellectual development, creativity, circle, mathematical thinking, interest, motivation.*

Annotation: *in this article guidelines and recommendations for the organization of extracurricular activities aimed at developing students' mathematical thinking are presented, problems and examples of which are of interest to students are listed.*

Основными задачами системы образования сегодня являются развитие самостоятельного мышления учащихся, воспитание гармонично развитого поколения в духе уважения к национальным нравственным ценностям. Для реализации данных задач от современного учителя требуется применение инновационных творческих подходов, проявление преданности и ответственности в педагогической деятельности.

Внеклассные занятия играют важную роль в углублении и расширении знаний учащихся, формировании у них умений самостоятельно использовать теоретические знания в практике.

Внеклассные занятия по математике организуются на добровольной основе, на них используются несколько иные, чем на уроках, подходы и приемы обучения, что обеспечивает эффективность познавательного процесса.

Основная цель внеклассной работы состоит в развитии интереса учащихся к математике, обогащении их знаний, вооружении практическими умениями и навыками. На внеклассных занятиях используются самые разнообразные приёмы и формы работы. Внеклассная работа по математике организуется в формате предметных кружков, тематических вечеров, встреч с учеными, математических форумов по различным темам, олимпиад, конкурсов знатоков, выпусков стенных газет и тематических журналов и др.

При организации внеклассных занятий в задачи учителя входит обеспечение их высокого уровня, сознательного участия школьников в работе. С этой целью используются интерактивные методы обучения и современные информационно-коммуникационные технологии.

Внеклассные занятия по математике направлены на углубление и закрепление основ науки, удовлетворение интересов учащихся путем чтения дополнительной учебной литературы, привлечения средств наглядности, организации самостоятельной работы. Кроме того, внеклассные занятия в значительной мере способствуют развитию творческих способностей учащихся, их профессиональной ориентации, формированию самостоятельного логического мышления, расширению научного мировоззрения, сознательному усвоению национальной идеи независимости.

В подтверждение обозначенных выше положений приведем здесь образцы и фрагменты заданий, использованных на занятиях математического кружка.

1-задача. $x^2 - y^2 = 1987$ Решите уравнение в натуральных числах.

Решение:

1987 – простое число.

$$x^2 - y^2 = 1 \cdot 1987$$

$$\begin{cases} x - y = 1 \\ x + y = 1987 \end{cases} \Rightarrow x = 994, y = 993.$$

2- задача. Вычислите. $tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0$.

Решение:

$$tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0 = \frac{\sin 20^0}{\cos 20^0} \cdot \frac{\sin 40^0}{\cos 40^0} \cdot \frac{\sin 80^0}{\cos 80^0} (*).$$

С начала. а). $tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0 = \frac{1}{2}\left[\cos(40^0 - 20^0) - \cos(40^0 + 20^0)\right] \cdot \sin 80^0 =$

$$= \frac{1}{2}(\cos 20^0 - \cos 60^0) \cdot \sin 80^0 = \frac{1}{2}\cos 20^0 \cdot \sin 80^0 - \frac{1}{4}\sin 80^0 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}(\sin(80^0 + 20^0) + \sin(80^0 - 20^0))\right] -$$

$$- \frac{1}{4}\sin 80^0 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}\sin 100^0 + \frac{1}{2}\sin 60^0\right] - \frac{1}{4}\sin 80^0 = \frac{1}{4}\sin 100^0 + \frac{1}{4} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{4}\sin 80^0 = \frac{1}{4}\sin(90^0 + 10^0) +$$

$$+ \frac{\sqrt{3}}{8} - \frac{1}{4}\sin(90^0 - 10^0) = \frac{1}{4}\cos 10^0 + \frac{\sqrt{3}}{8} - \frac{1}{4}\cos 10^0 = \frac{\sqrt{3}}{8}.$$

b).

$$tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0 = \frac{2\sin 20^0 \cdot \cos 20^0 \cdot \cos 40^0 \cdot \cos 80^0}{2\sin 20^0} = \frac{2\sin 40^0 \cdot \cos 40^0 \cdot \cos 80^0}{4\sin 20^0} =$$

$$= \frac{2\sin 80^0 \cdot \cos 80^0}{8\sin 20^0} = \frac{\sin 160^0}{8\sin 20^0} = \frac{\sin(180^0 - 20^0)}{8\sin 20^0} = \frac{\sin 20^0}{8\sin 20^0} = \frac{1}{8}$$

Представим полученные результаты *(*)*:

$$tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0 = \frac{\sin 20^0}{\cos 20^0} \cdot \frac{\sin 40^0}{\cos 40^0} \cdot \frac{\sin 80^0}{\cos 80^0} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{8}}{\frac{1}{8}} = \sqrt{3}.$$

Ответ: $\sqrt{3}$.

3- задача. Докажите возможные натуральные числа a, b, c, в выражении $a(b^3 - c^3) + b(c^3 - a^3) + c(a^3 - b^3)$ суммой $a + b + c$.

Доказательство.

$$a(b^3 - c^3) + b(c^3 - a^3) + c(a^3 - b^3) = ab^3 - ac^3 + bc^3 - ab^3 + a^3c - b^3c = a^3(c - b) - a(c^3 - b^3) +$$

$$+ bc(c^2 - b^2) = a^3(c - b) - a(c - b)(c^2 + cb + b^2) + bc(c - b)(c + b) = (c - b)(a^3 - a(c^2 + cb + b^2) +$$

$+bc(c+b)) = (c-b)(a^3 - ac^2 - acb - ab^2 + b^2c + bc^2) = (c-b)(a(a^2-c^2) - bc(a-c) - b^2(a-c)) =$
$(c-b)(a-c)(a^2 + ac - bc - b^2) = (c-b)(a-c)((a-b)(a+b) + c(a-b)) =$
$= (c-b)(a-c)(a-b)(a+b+c).$
$a(b^3-c^3) + b(c^3-a^3) + c(a^3-b^3)$ доказывается суммой $a+b+c$.

4- задача. x, y, k – различные значения (цифра). С помощью данных цифр составьте 3 неповторяющихся числа, сумма которых равна 5328. Найдите эти цифры.

Решение: Каждое из трех чисел можно записать в виде

$\overline{abc}$ =100a+10b+c

$\overline{xyz} + \overline{xzy} + \overline{yxz} + \overline{yzx} + \overline{zxy} + \overline{zyx} = 222(x+y+z) = 5328.$

Отсюда *x+ y + z= 24.* Только цифры 7, 8, 9 соответствуют этому равенству.

Ответ: 7 , 8 , 9

5- задача. В числе 3728954106 зачеркните 3 цифры таким образом, чтобы в результате получилось самое маленькое семизначное число.

Решение: Слева первое число быть самые маленькое, вычеркиваем 37, затем после 2 самая большая цифра 9 – тоже вычеркивается.

Ответ: 2854106

6- задача. После вычеркивания последней цифры найди двузначные числа, делимые на 13.

Решение: *10a + b = 13a , b = 3a.* Очевидно, что число *b* может быть только 3, 6, 9.

Ответ: 13, 26, 39.

Логические задачи

1-задача. Из четырех одинаковых монет одна фальшивая, но неизвестно, она тяжелее или легче других. Сколько раз минимально надо взвешивать монеты на парных весах (из двух половинок, чтобы определить, какая монета фальшивая?

Решение: Первый раз на половинке весов кладется по одной монете. Если на весах равновесие, значит две монеты настоящие, если нет одна монета фальшивая. Во второй на первую чашу кладется настоящая монета, а на вторую одна из двух оставшихся. По состоянию весов можно определить, какая монета фальшивая.

Ответ: 2 раза.

2-задача. Из города A в город B ведут 3 дороги. Из города B в город D есть 5 дорог. Сколько разных маршрутов может быть от города A до города D через пункт B?

Решение: Если к каждому из трех маршрутов от A до B присоединяются еще 5 разных маршрутов от B до D, что число вариантов маршрутов от A до D будет 3*5=15.

Ответ: 15 разных маршрутов.

3-задача. Озорник Вася разорвал стенную газету на 10 частей. Затем каждую часть разорвал еще на 10 кусочков и так далее. Утром нашли 2007 обрывков газеты. Возможно ли найти все обрывки (кусочки) газеты?

Решение: Каждый клочок бумаги от газеты возрастает в 9 раз. Значит, общее количество обрывков после порчи стенгазеты выражается формулой *1+9n. 2007=9*(2007:9)+0*. Установить количество всех частей газеты невозможно.

Ответ: Общее количество обрывков газеты не установлено.

Задачи на проценты

1-Задача. Ширина прямоугольника увеличилась на 40 %, а длина уменьшилась на 40%. На сколько % и как изменилась его площадь?

Решение: первоначальная ширина прямоугольника ---- a
первоначальная длина прямоугольника ----- b
первоначальная площадь прямоугольника ---- $a*b$
новая ширина прямоугольника ---- $a*1,4$
новая длина прямоугольника ---- $b*0,6$
новая площадь прямоугольника ---- $(a*1,4)(b*0,6)=a*b*0,84$
Ответ: уменьшилась на 16 %.

2-Задача. Число двух совокупностей равно 51. Если первая составляет 30% , а вторая 60%, найдите их числовое выражение.

Решение: 1- число ---- x, 2- число ---- $51 - x$. Тогда $0,3x = 0,6(51 - x)$

Вычисляем $x=34$, то есть 1 число – 34, 2 число 51 –34 = 17

Ответ: 34 и 17

3-Задача. В структуре каменного угля содержится 1% воды. Если уголь намокает, то он впитывает воду, и её становится 10%. На сколько увеличится вес 100 тонн каменного угля?
Решение: В 100 тоннах угля первоначально содержится 1 тонна воды, 99 тонн – это сухой уголь. Затем к количеству 99 добавляется 90 %. Тогда 99 : 90*100=110 .
Значит, 110 – 100 = 10 тонн.
Ответ: на 10 тонн.

4-Задача. Если оставшее время составляет 25% , определите, сколько сейчас времени?
Решение: оставшееся время суток ---- x, прошло время ---- $24 - x$, тогда
$0,25x = 24 - x$. то есть $x = 19,2$.
Значит сейчас 24 – 19,2 = 4,8 часов.
Ответ: Время 4 часа 48 минут.

Общие задачи

1-Задача. Число a больше числа b в 7 раз, число b меньше числа c 5 раз. Найдите О.н.д. и О.н.к. чисел a, b, c.
Решение: $a = 7b$, $c = 5b$, тогда О.н.д.$(a;b;c) = b$ и О.н.к.$(a;b;c)=35b$.
Ответ: О.н.д.$(a;b;c) = b$, О.н.к.$(a;b;c)=35b$

2-Задача. Если от двузначного числа вычесть сумм его цифр, то получим это число, написанное цифрами в обратном порядке. Найдите данное число.
Решение: $\overline{ab} = 10a + b$, $10a + b - (a + b) = 10b + a \Rightarrow 4a = 5b$. Получается, что $a = 5$, $b = 4$.
Ответ: 54

3-Задача. Какая основа числа 134444431?
Решение: Данное число можно представить в виде:
134444431= 111111100 + 22222220 + 1111111. Это число кратное 1111111.
Ответ: составное число.

4-Задача. Определите правильная или неправильная дробь:
$\frac{377 \cdot 489-113}{377+489 \cdot 376}=$
Решение: $\frac{377 \cdot 489-113}{377+489 \cdot 376}=\frac{(376+1) \cdot 489-113}{377+489 \cdot 376}=\frac{376 \cdot 489+489-113}{377+489 \cdot 376}=\frac{376 \cdot 489+376}{377+489 \cdot 376}$
Ответ: правильная дробь.

5-Задача. Данные числа $\frac{3}{4}; \frac{4}{5}; \frac{5}{6}; \frac{6}{7}$ расположите в порядке уменьшения.
Решение: Если в правильных дробях к числителю и знаменателю прибавляются положительные одинаковые числа, то их значение увеличивается.
Ответ: $\frac{3}{4}<\frac{4}{5}<\frac{5}{6}<\frac{6}{7}$

Задачи на движение.

1-Задача. Поезд с одинаковой скоростью проехал мимо стоящего на платформе человека за 7 секунд, мимо платформы длиной 378 метров за 25 секунд. Какова длина состава поезда?
Решение: Обозначим длину состава поезда х, тогда скорость поезда будет $\frac{x}{7}$ или $\frac{x+378}{25}$. Из этого $\frac{x}{7}=\frac{x+378}{25}$. Решаем уравнение, находим х = 147.
Ответ: 147 метров.

2-Задача. В бассейн проведены две трубы. Через 1 трубу бассейн наполняется водой за 5 часов, через 2 трубу вода выливается за 6 часов. За какое время бассейн заполнится водой, если одновременно открыть две трубы?
Решение: За 1 час через 1 трубу бассейн заполняется на $\frac{1}{5}$ часть, за это время через 2 трубу выливается из бассейна $\frac{1}{6}$ часть. Значит за 1 час наполняется: $\frac{1}{5}-\frac{1}{6}=\frac{6-5}{30}=\frac{1}{30}$ часть бассейна. Весь бассейн заполнится за 30 часов.
Ответ: 30 часов.

3-Задача. От пункта А до пункта В автобус едет со скоростью 60 км/час, а из пункта В в пункт А – со скоростью 40 км/час. Какова средняя скорость автобуса?
Решение: Если расстояние от А до В обозначим через S, то средняя скорость автобуса равна:
$\frac{2S}{\frac{S}{60}+\frac{S}{40}}=\frac{2S}{\frac{5S}{120}}=\frac{240}{5}=48.$
Ответ: 48 км/час

4-Задача. На футбольном турнире участвовали 7 команд и заработали 14, 13, 9, 8, 7, 4, 3 очков. За победу присуждалось 3 очка, за ничью – 1 очко и поражение 0 очков. Сколько игр закончились с результатом «ничья»?

Решение: В турнире всего было проведено 7*6:2=21 игра. Если бы все игры закончились победой, то всего бы было набрано: 21*3=63 очка. Но общее количество набранных очков составляет 58. То есть число игр с результатом ничья равно 63 – 58 = 5.
Ответ: 5 игр с ничейным результатом.

Алгебраические задачи.
1-Задача. Решите уравнение: $x * y = x + y + 4$ в цифровом выражении.
Решение: $xy - x - y - 4 = 0$. $(x - 1)(y - 1) = 5$ возьмем систему линейных уравнений и определим 4 их вида:
$\begin{cases} x-1=5 \\ y-1=1 \end{cases}$, $\begin{cases} x-1=1 \\ y-1=5 \end{cases}$, $\begin{cases} x-1=-5 \\ y-1=-1 \end{cases}$, $\begin{cases} x-1=-1 \\ y-1=-5 \end{cases}$
Ответ: (6;2), (2;6), (-4;0), (0;-4)

2-Задача. Разделите многочлен $x^8 + x^4 + 1$ на три многочлена.
Решение: $x^8 + x^4 + 1 = x^8 + 2x^4 + 1 - x^4 = (x^4 + 1)^2 - x^4 = (x^4 - x^2 + 1)(x^4 + x^2 + 1) = (x^4 - x^2 + 1)((x^2 + 1)^2 - x^2) = (x^4 - x^2 + 1)(x^2 - x + 1)(x^2 + x + 1)$.

3-Задача. Изобразите двучлен $3x^4 + 16$ в виде 3 совокупностей квадратов:
Решение: $3x^4 + 16 = x^4 + 4x^3 + 4x^2 + x^4 - 4x^3 + 4x^2 + x^4 - 8x^2 + 16 = (x^2 + 2x)^2 + + (x^2 - 2x)^2 + (x^2 - 4)^2$.

4-Задача. Сравните: $\sqrt{2005} + \sqrt{2007}; u 2\sqrt{2006};$
Решение: a= $\sqrt{2005} + \sqrt{2007}$, b= $2\sqrt{2006}$
$a^2 = 4012 + 2\sqrt{2005 \cdot 2007} = 4012 + 2\sqrt{2006^2 - 1}$
$b^2 = 4 \cdot 2006 = 4012 + 2\sqrt{2006^2}$, $b^2 > a^2 \Rightarrow b > a$
Ответ: $2\sqrt{2006} > \sqrt{2005} + \sqrt{2007}$.

5-Задача. Возможно ли дискриминант квадратного уравнения довести до 2007?
Решение: последние две цифры четных чисел в двузначном выражении возможны: 00, 04, 16, 24, 36, 44, 56, 64, 76, 84, 96. Последние две цифры нечетных чисел возможны 01, 09, 21, 25, 29, 41, 49, 61, 69, 87, 89.
Если D= $b^2 - 4ac = 2007$; то $b^2 - 2007 = 4ac$; числоі $b \geq 45$ на 4 не делится. Значит, D= 2007 не может быть.

6-Задача. Если x+y+z =0, найдите значение выражения $\frac{x^2}{yz} + \frac{y^2}{xz} + \frac{z^2}{xy}$.
Решение: $\frac{x^3 + y^3 + z^3}{xyz} = \frac{3xyz}{xyz} = 3$.
Ответ: 3.

7-Задача. Решите уравнение: $x^4 - (x-1)(5x^2 - 4x + 4) = 0$
Решение: Если две части уравнения представить $(x - 1)^2$, примем
$\left(\frac{x^2}{x-1}\right)^2 - 5 \cdot \frac{x^2}{x-1} + 4 = 0$. $\frac{x^2}{x-1} = y$ вводим новые изменения.
Ответ: $x = 2$.

Можно привести множество аналогичных примеров и задач. Обучение учащихся их решению требует от учителя постоянной работы над собой, побуждает к поиску и исследованиям. Такая работа, несомненно, приведет учащихся к обогащению их математических знаний, интеллектуальному развитию, повышению уровня самостоятельного, логического мышления.

References:

1. *Tolipov U, Usmonboeva M. Practical bases of pedagogical technologies. Tashkent, 2006.*
2. *Khujaev B, Olimov Sh. New pedagogical technologies. Bukhara., 2004.*
3. *Saidaxmedov N. New pedagogical technologies. Tashkent, 2003.*
4. *Khujaev N. Pedagogical technologies. Tashkent, 2008.*
5. *Tolipov U, Usmonbayeva M. Pedagogical technologies: theory and practice. Tashkent, 2005.*
6. *Mamajonov I. New pedagogical technologies. Collection of topics. Tashkent, 2005.*
7. *Balayan EN. 1001 Olympic and entertaining tasks in mathematics. Rostov on Don. 2008.*
8. *Petrakov IS. Mathematical circles. Tashkent, 1991.*
9. *Mirzaahmedov AA, Usmanov FS. Collection of questions from algebra 8th grade. Tashkent, 2014.*
10. *Mirzaahmedov M, Abdullaev S, Bahramova G, Hagberdiev A. 6th grade mathematics textbook for specialized schools. Tashkent, 2012.*