

Ростов-на-Дону 2023 № 3

Практические
СОВЕТЫ



УЧИТЕЛЮ

Методический журнал

Сегодня в номере:

- ▣ Использование профильного обучения для повышения качества образования
- ▣ Развитие функциональной грамотности через решение нестандартных задач на уроке математики
- ▣ Особенности решения и оформления задач в ЕГЭ по биологии



где проходят повышение квалификации педагоги, сопровождающие школьников. Кроме того, Академия ведет мониторинг качества жизни города. Лекции, различные занятия, мастерские для детей и взрослых, как правило, проводят известные ученые и бизнесмены, представители науки и наноиндустрии, успешные популяризаторы науки и журналисты.

С 15 по 21 июня 2021 года в Таганроге на базе МАОУ лицея № 28 – регионального ресурсного центра АНПО «Школьная лига» – состоялась региональная научная летняя школа «Наноград» (<https://www.youtube.com/watch?v=cMYgA9VK5R0>).

Юным таганрожцам из 8 образовательных учреждений города удалось в течение 7 дней составить свою формулу энергии, формулу успеха, инноваций, формулу преодоления, счастья и дружбы.

Ребята совместно с учителями лицея и кураторами – студентами факультета физики, математики и информатики Таганрогского института имени А.П.Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) решали кейсы от известных российских компаний в Корпорации «Граднано», общались с учеными Санкт-Петербурга (Казаковой Е.И., Юшковой Е.В.), преподавателями Южного федерального университета (ЮФУ), депутатами Городской Думы (А.А.Колосковой, В.В.Карагодиным), прокачивали свои технические и инженерные навыки в мастерских авиамоделирования и робототехники, занимались спортом, танцевали, создавали необычные картины в мастерской энкаустики, «выращивали» силикатные сады и создавали философский камень в СТА-студии вместе с менеджером направления СТА-студия АНПО «Школьная лига» Штанюк Андреем Олеговичем, развивали свою речь в мастерской сторителлинга и при этом зарабатывали виртуальные деньги – «нанокотики», на которые смогли приобрести реальные замечательные подарки от АНПО «Школьная лига» и её партнеров.

Как и в любом городе, в Нанограде кипела насыщенная культурная и спортивная жизнь: кинопоказы, интеллектуальные игры, экскурсии, состязания в различных видах спорта.

Посещая научно-исследовательские лаборатории, Донской военно-исторический музей, школьники стремились анализировать увиденное с точки зрения современной науки, прогнозировать будущее. В Академии «Нанограда» у ребят состоялась встреча с кандидатом технических наук, доцентом кафедры технологий ЮФУ Авиловым Вадимом Игоревичем, который выступил с лекцией «Нанотехнологии рядом» и провел интеллектуальную игру «Наностена». Преподаватели СКБ «КИТ» ИКТИБ ЮФУ и ИНЭП ЮФУ организовали для наноградцев настоящее путешествие в мир науки.

Итогом работы в «Нанограде» стала защита ребятами своего кейса, а помогли им справиться с волнением и представить решение эксперты АНПО «Школьная лига»: Е.И.Казакова, Е.В.Юшкова, Д.Звягинцев, А.Злобин. Надеемся, что идеи, предложенные ребятами, помогут известным кампаниям: Picaso 3D, Ругаджет, АО Энергия, технопарк «Кванториум», технопарк «Идея», «оптиковолоконные системы» в решении непростых, но необходимых задач.

Такая комплексная, системная, целенаправленная работа, организованная в лицее, от урока до «Нанограда», от исследования до изобретения, от деловой игры до развития своего бизнеса позволяет не только популяризовать естественнонаучное и инженерно-техническое образование, но и способствует формированию навыков будущего, профессиональному росту педагогов и их воспитанников, развитию функциональной грамотности и обучающихся, и их учителей, а, главное, объединяет школьников и педагогов региона, вовлекая их в активную деятельность, направленную на улучшение науки, технологий, экономики, социальной жизни и образования.

РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ

Е.В.Листопадава

Нельзя человека научить на всю жизнь, его надо научить учиться всю жизнь.

К.Д.Ушинский

Сегодня перед обществом и, в первую очередь, перед школой, стоят огромные задачи по подготовке человека нового времени, который будет жить совершенно в других условиях, чем его родители, решать иные проблемы, стоящие перед страной. Поэтому изменилась цель образования, главной задачей школы является «формирование функционально грамотных людей». Учитель на уроках должен развивать в своих учениках личность, способную принимать нестандартные решения, умеющую анализировать, сопоставлять имеющуюся информацию, делать выводы и использовать творчески полученные знания.

Приоритетной целью становится формирование функциональной грамотности, и, несомненно, новые требования предъявляются к преподаванию школьных предметов, в частности, и к математике.

В международном исследовании PISA термин «функциональная математическая грамотность» означает «способность обучающегося использовать математические знания, приобретенные им за время обучения в школе, для решения разнообразных задач межпредметного и практико-ориентированного содержания, для дальнейшего обучения и успешной социализации в обществе».

То есть математическая грамотность – это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину.

Как учитель математики, я прекрасно понимаю важность развития функциональной грамотности моих учеников, вижу в этом необходимость в развитии способности обучающихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. Формирование функциональной грамотности у моих школьников на уроках математики происходит через решение нестандартных задач, которые обучающиеся могут придумывать сами.

Приведу некоторых из них, которые использую на уроках математики.

**Задача № 1. «Красная палестинка»,
М.М.Пришвин «Кладовая солнца», алгебра**

8 класс

Весной Митраша и Настя решили пойти за клюквой, зная о том, что самая хорошая и вкусная клюква бывает весной, когда полежит под снегом. Когда они дошли до нужного места, Митраша показал Насте палестинку красную, как кровь, от одной только клюквы.

- Интересно, какая площадь палестинки? – спросила Настя у Митраши.

- Отец говорил, что её легко можно вычислить, – ответил Митраша.

Вычислите площадь прямоугольной палестинки, если одна сторона длиннее на 12 метров другой стороны, а периметр равен 64 метра.

Решение:

Пусть x (м) – ширина палестинки, $x + 12$ (м) – длина. Так как периметр равен 64 метра, то составим и решим уравнение:

$$x + x + x + 12 + x + 12 = 64$$

$$4x = 64 - 2 \cdot 12$$

$$4x = 40$$

$$x = 10 \text{ (м) – ширина,}$$

$$10 + 12 = 22 \text{ (м) – длина.}$$

$$S = 22 \cdot 10 = 220 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$\text{Ответ: } 220 \text{ м}^2.$$

**Задача № 2. «Площадь территории»
с персонажами произведения М.М.Пришвина «Кладовая солнца», геометрия**

11 класс

Волк Серый, помещик, живёт на Блудовом болоте радиусом 11 м, а сторожка, где живёт собака Травка, располагается на участке леса прямоугольной формы со сторонами 15 м и 31 м. Площадь чьей территории проживания больше и на сколько?

Решение:

1. Площадь круга рассчитывается по формуле: $S = \pi \cdot r^2$.

$$S_{\text{болота}} = 3,14 \cdot 11^2 = 379,94 \text{ (м}^2\text{)}$$

2. Площадь прямоугольника рассчитывается по формуле: $S = a \cdot b$.

$$S_{\text{леса}} = 15 \cdot 31 = 465 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$465 - 379,94 = 85,06 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: площадь территории проживания собаки Травки больше на 85,06 м².

Задача № 3. «Система уравнений Родиона Романовича Раскольников», алгебра

10 класс

Разумихин принес своему другу Родиону Раскольникову узел с покупками.

- Это, брат, веришь ли, у меня особенно на сердце лежало. Потом надо же из тебя человека сделать, – проговорил Разумихин и принялся доставать из узла вещи.

- Ну-с, итак: восемь гривен картуз, два рубля двадцать пять копеек прочее одеяние, итого три рубля пять копеек, рубль пятьдесят сапоги – потому что уж очень хорошие, – итого четыре рубля пятьдесят пять копеек, да пять рублей все белье – оптом сторговались, – итого, ровно девять рублей пятьдесят пять копеек из 10 рублей мною взятых у вас.

- Сдача, вот-с, медные одинаковые монетки, извольте принять, и таким образом, Родя, ты теперь во всем костюме восстановлен. Насчёт носков и прочего остального предоставляю тебе самому; денег остается нам двадцать пять рубликов и сдача от покупки из 35 рублей, присланных вашей маменькой.

Известно, что впоследствии деньги Раскольников потратит не на себя. Одну медную монету Раскольников отдаст певице, три – женщине, просящей выпивку, четыре в качестве чаевых оставит в

То есть математическая грамотность – это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину.

Как учитель математики, я прекрасно понимаю важность развития функциональной грамотности моих учеников, вижу в этом необходимость в развитии способности обучающихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. Формирование функциональной грамотности у моих школьников на уроках математики происходит через решение нестандартных задач, которые обучающиеся могут придумывать сами.

Приведу некоторых из них, которые использую на уроках математики.

**Задача № 1. «Красная палестинка»,
М.М.Пришвин «Кладовая солнца», алгебра**

8 класс

Весной Митраша и Настя решили пойти за клюквой, зная о том, что самая хорошая и вкусная клюква бывает весной, когда полежит под снегом. Когда они дошли до нужного места, Митраша показал Насте палестинку красную, как кровь, от одной только клюквы.

- Интересно, какая площадь палестинки? – спросила Настя у Митраши.

- Отец говорил, что её легко можно вычислить, – ответил Митраша.

Вычислите площадь прямоугольной палестинки, если одна сторона длиннее на 12 метров другой стороны, а периметр равен 64 метра.

Решение:

Пусть x (м) – ширина палестинки, $x + 12$ (м) – длина. Так как периметр равен 64 метра, то составим и решим уравнение:

$$x + x + x + 12 + x + 12 = 64$$

$$4x = 64 - 2 \cdot 12$$

$$4x = 40$$

$$x = 10 \text{ (м) – ширина,}$$

$$10 + 12 = 22 \text{ (м) – длина.}$$

$$S = 22 \cdot 10 = 220 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: 220 м².

**Задача № 2. «Площадь территории»
с персонажами произведения М.М.Пришвина «Кладовая солнца», геометрия**

11 класс

Волк Серый, помещик, живёт на Блудовом болоте радиусом 11 м, а сторожка, где живёт собака Травка, располагается на участке леса прямоугольной формы со сторонами 15 м и 31 м. Площадь чьей территории проживания больше и на сколько?

Решение:

1. Площадь круга рассчитывается по формуле: $S = \pi \cdot r^2$.

$$S_{\text{болота}} = 3,14 \cdot 11^2 = 379,94 \text{ (м}^2\text{)}$$

2. Площадь прямоугольника рассчитывается по формуле: $S = a \cdot b$.

$$S_{\text{леса}} = 15 \cdot 31 = 465 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$465 - 379,94 = 85,06 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: площадь территории проживания собаки Травки больше на 85,06 м².

Задача № 3. «Система уравнений Родиона Романовича Раскольников», алгебра

10 класс

Разумихин принес своему другу Родиону Раскольникову узел с покупками.

- Это, брат, веришь ли, у меня особенно на сердце лежало. Потом надо же из тебя человека сделать, – проговорил Разумихин и принялся доставать из узла вещи.

- Ну-с, итак: восемь гривен картуз, два рубля двадцать пять копеек прочее одяние, итого три рубля пять копеек, рубль пятьдесят сапоги – потому что уж очень хорошие, – итого четыре рубля пятьдесят копеек, да пять рублей все белье – оптом сторговались, – итого, ровно девять рублей пятьдесят пять копеек из 10 рублей мною взятых у вас.

- Сдача, вот-с, медные одинаковые монетки, извольте принять, и таким образом, Родя, ты теперь во всем костюме восстановлен. Насчёт носков и прочего остального предоставляю тебе самому; денег остается нам двадцать пять рубликов и сдача от покупки из 35 рублей, присланных вашей мамочкой.

Известно, что впоследствии деньги Раскольников потратит не на себя. Одну медную монету Раскольников отдаст певичке, три – женщине, просящей выпивку, четыре в качестве чаевых оставит в

трактире, один подаст нищей на Сенной. Остальные деньги, оставшиеся от 35 рублей, присланных матерью, он отдаст Мармеладовым. Сколько медных монет и каким номиналом Раскольников получил от Разумихина?

Решение:

Из условия задачи известно, что маменька прислала Раскольникову 35 рублей. Из которых 9 рублей 55 копеек потратил Разумихин на покупку одежды, так как он из присланной суммы взял 10 рублей. Значит, сдача от покупки составляет $10 - 9,55 = 0,45$ рублей или 45 копеек медными монетами. Пусть x – количество медных монет, a – номинал медных монет, тогда $x \cdot a = 45$. Это первое уравнение системы.

Известно, что одну медную монету Раскольников отдал певичке, три монеты жещине, просящей выпивку, четыре в качестве чаевых оставил в трактире, одну подал нищей на Сенной.

Тогда $u + 3u + 4u + u + 955 + 2500 = 3500$. Это второе уравнение системы.

$$\begin{cases} x \cdot y = 45 \\ y + 3y + 4y + y + 955 + 2500 = 3500 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \cdot y = 45 \\ 9y + 955 + 2500 = 3500 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \cdot y = 45 \\ 9y = 3500 - 2500 - 955 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \cdot y = 45 \\ 9 \cdot y = 45 \end{cases}$$

$$y = 5; \quad x = \frac{45}{y}; \quad x = 9$$

Ответ: раскольников получил от Разумихина сдачу 9 медных пятаков.

Задача № 4. Перевод статьи «Человек или женщина?», алгебра

10 класс

Пролог.

Разумихин предлагает Раскольникову конкретную работу – переводы, так как тот уже не может давать частные уроки по причине своего нищенского одеяния.

- Херувимову кто-то сказал, что будто бы Руссо в своем роде Радищев. Я, разумеется, не противоречу, черт с ним! Ну хочешь второй лист «Человек или женщина?» переводить? Коли хочешь, так бери сейчас текст, перьев бери, бумаги – все это казенное – и бери три рубля: так как я за весь перевод вперед взял, за первый и за второй лист, то, стало быть, три рубля прямо на твой пай и придутся. А кончишь лист – еще три целковых получишь.

Задача.

Два студента, Раскольников и Разумихин, работая вместе, могут перевести статью «Человек или женщина?» за 8 часов. Если Раскольников будет переводить 3 часа, а Разумихин 12 часов, то они переведут только 75% всей статьи. За какое время может перевести всю статью каждый студент, работая отдельно?

Решение:

Пусть Раскольников может перевести всю статью за x – часов, а Разумихин за y – часов. Тогда за 1 час Раскольников переводит $\frac{1}{x}$ часть всей работы, а второй $\frac{1}{y}$. Известно, что $75\% = \frac{3}{4}$. Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{8} \\ \frac{3}{x} + \frac{12}{y} = \frac{3}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{8} \\ \frac{1}{x} + \frac{4}{y} = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{8} \\ \frac{3}{y} = \frac{1}{8} \end{cases}$$

$$y = 24; \quad x = 12$$

Ответ: Раскольников переведёт статью за 8 часов, а Разумихин – за 24 часа.

Задача 5. «Ленточки для подарков Мухе-Цокотухе», алгебра

8 класс

На день рождения к Мухе-Цокотухе пришли друзья и принесли подарки. Все подарки были упакованы в картонные коробки и перевязаны ленточками. После чаепития Муха-Цокотуха предложила друзьям игру, которая заключалась в том, чтобы измерить ленточки от подарков, и полученные измерения записать в ряд. У блошек получилось 2 числа – 20, 19; у бабочки – 12, 13; у тараканов – 16, 17; у пчелы – 17, 14; у букашек – 16, 14; у козявочек – 13, 19; у кузнечика – 18, а у комарика – 16, 14. Запишите в виде вариационного ряда выборку из полученных измерений. Представьте статистическое распределение выборки. Постройте полигон относительных частот для статистического ряда. Вычислите числовые характеристики выборки: выборочное среднее, «исправленную» и выборочную дисперсию, «исправленное» среднеквадратическое отклонение (далее – СКО).

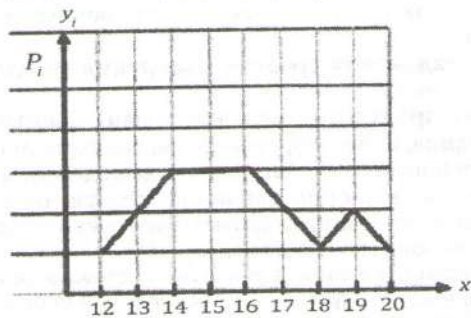
Решение:Объём выборки $n = 15$.

Упорядочив элементы выборки по возрастанию, получим вариационный ряд: 12, 13, 13, 14, 14, 14, 16, 16, 16, 17, 17, 18, 19, 19, 20.

Статистическое распределение исходной выборки можно записать в виде следующей таблицы:

x_i	12	13	14	16	17	18	19	20	Сумма
y_i	1	2	3	3	2	1	2	1	15
p_i	$\frac{1}{15}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{15}$	1

Полигон относительных частот изображён на рисунке.



Находим выборочное среднее по формуле:

$$\bar{x} = \frac{(12 + 13 \cdot 2 + 14 \cdot 3 + 16 \cdot 3 + 17 \cdot 2 + 18 + 19 \cdot 2 + 20)}{15} = \frac{238}{15} \approx 15,9$$

Для вычисления выборочной дисперсии используем формулу:

$$D_B = \frac{1}{15} \cdot ((12 - 15,9)^2 + 2 \cdot (13 - 15,9)^2 + 3 \cdot (14 - 15,9)^2 + \dots + (20 - 15,9)^2) = \frac{85,75}{15} = 5,72.$$

«Исправленная» дисперсия и СКО:

$$S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D_B = \frac{15}{14} \cdot 5,72 \approx 6,13; \quad S = \sqrt{6,13} \approx 2,48.$$

Ответ: 15,9; 5,72; 2,48.

Задача 6. «Экологическая задача», математика

6 класс

В первой смене школы обучается 340 человек. Каждый второй пришёл без сменной обуви и принес в школу на подошвах всего 20 грамм пыли. Прозвенел звонок и ребята пошли на урок. Два килограмма пыли осталось на полу, но её удалось смыть мастерам чистоты. Сколько пыли осталось висеть в воздухе, котором мы дышим? Запишите ответ в виде смешанного числа.

Решение:1) $340 : 2 = 170$ (чел.) – пришли без сменной обуви2) $170 \cdot 20 = 3400$ (г) – пыли принесли3) $3400 \text{ г} = 3\frac{2}{5}$ (кг)4) $3\frac{2}{5} - 2 = 1\frac{2}{5}$ (кг) – осталось висеть в воздухеОтвет: $1\frac{2}{5}$ килограмм.