МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

Сюткина Светлана Михайловна
Преподаватель математики высшей категории академического лицея Ташкентского государственного экономического университета, город Ташкент, Узбекистан

Аннотация: *В данной статье рассказывается о сущности метода математического моделирования. В статье дано понятие математической модели, практической задачи, рассмотрены этапы решения практических задач, приведены примеры решения задач с помощью составления математических моделей.*

Ключевые слова: *математическая модель, практическая задача.*

Роль математики в различных областях естествознания в разное время была неодинаковой. Математические методы исследования, которые ранее использовались лишь в астрономии, физике и некоторых областях инженерного дела, теперь широко применяются во множестве областей знания и практической деятельности. Математика дает возможность описывать основные свойства объекта на языке математических понятий и соотношений, и таким образом, строить математическую модель изучаемого объекта. Математические модели используются при изучении биологических явлений, в том числе в медицине и в сельском хозяйстве.

Математическая модель – это условие задачи, записанное на математическом языке (в виде уравнений, неравенств и их систем).

Приведем простейший пример математической модели. Представим себе, что требуется определить площадь пола комнаты. Для выполнения этого задания измеряют длину и ширину комнаты, а затем перемножают полученные числа. Эта элементарная процедура фактически означает следующее. Реальный объект – пол комнаты – заменяется абстрактной математической моделью – прямоугольником. Прямоугольнику приписываются размеры, полученные в результате измерения, и площадь такого прямоугольника приближенно принимается за искомую площадь.

Использование в процессе обучения математике задач с практическим содержанием полезно для подготовки учащихся к решению задач, непосредственно выдвигаемых практикой.

Усиление прикладной и практической направленности преподавания математики непосредственно связано с формированием у учащихся представления о математизации науки и производства, об особенностях применения математики к решению практических задач.

Практическая задача – это задача, возникающая в производственной деятельности, в разных областях знаний, в окружающей действительности.

Эти задачи не являются математическими, но многие из них можно решить средствами математики. Для этого учащиеся должны перевести задачу на математический язык и применить математические методы для ее решения.

Решение практических задач средствами математики состоит из трех этапов.

На ***первом этапе*** – этапе формализации – осуществляется переход от практической задачи, которую предстоит решить, к построению ее математической модели;

на ***втором этапе*** решается математическая задача, сформулированная на первом этапе;

на ***третьем этапе*** – этапе интерпретации – полученное решение математической задачи переводится на язык исходной практической задачи.

Математическое моделирование настолько широко применяется для изучения реального мира, что создание у учащихся представления о его сущности, подведение их к овладению каждым из этапов должно стать предметом постоянных забот учителя математики.

Математическое моделирование осуществляется по приведенной трехэтапной схеме.

Наиболее ответственным и сложным является первый этап – само построение математической модели. Оно осуществляется логическим путем на основе глубокого анализа изучаемого явления (процесса) и требует умения описать явление (процесс) на языке математики. Реализация первого этапа требует многих умений, в числе которых важно умение выделять существенные факторы, определяющие исследуемое явление (процесс), умение выбрать математический аппарат для составления модели.

Существенным на втором этапе является умелое планирование процесса решения сформулированной математической задачи, выделение в нем составляющих задачи, умение анализировать и уточнять составленную модель,

На третьем этапе главное – умение грамотно перевести результат решения математической задачи на язык исходной задачи.

Большое значение на этом этапе имеет владение методами проверки решения практической задачи, умение распространить найденное решение на решение других практических задач.

Рассмотрим применение математического моделирования практических задач при изучении прогрессий и при решении текстовых задач на составление уравнений.

З а д а ч а 1.

За изготовление и установку самого нижнего железобетонного кольца колодца заплатили 26 руб., а за каждое следующее кольцо на 2 руб. меньше, чем за предыдущее. Кроме того, по окончании работы было уплачено еще 40 руб. Средняя стоимость изготовления и установки одного кольца оказалась равной $22\frac{4}{9}$ руб. сколько колец было установлено?

Р е ш е н и е.

I этап. *Составление математической модели.*

Обозначим количество установленных колец буквой n, а стоимость изготовления и установки нижнего кольца примем за $a_1 = 26$. Так как за каждое следующее кольцо платили на 2 руб. меньше, то стоимость всех колец составляет арифметическую прогрессию и $d = -2$. Тогда окончательная стоимость всей работы по изготовлению и установке всех колец равна

$$S_n + 40 = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n + 40 = \frac{2 \cdot 26 - 2(n-1)}{2} \cdot n + 40 = 27n - n^2 + 40.$$

Так как средняя стоимость изготовления и установки одного кольца равна $22\frac{4}{9}$ руб., то составим уравнение

$$\frac{27n - n^2 + 40}{n} = 22\frac{4}{9}$$

II этап. *Работа с составленной моделью.*

Решим составленное уравнение:

$$27n - n^2 + 40 = \frac{202}{9} \cdot n$$

$9n^2 - 41n - 360 = 0, \quad n_1 = 9, \; n_2 = -\frac{40}{9}.$

III этап. *Ответ на вопрос задачи.*

Так как в задаче требуется найти количество колец, то отрицательные и дробные значения не удовлетворяют условию задачи, значит, $n = 9$.

О т в е т: 9 колец.

З а д а ч а 2.

Две группы туристов должны идти навстречу друг другу из турбаз А и В, расстояние между которыми 30 км. Если первая группа выйдет на 2 ч раньше второй, то они встретятся через 2,5 ч после выхода второй группы. Если же вторая группа выйдет на 2 ч раньше, чем первая, то встреча произойдет через 3 ч после выхода первой группы. С какой средней скоростью идет каждая группа?

Р е ш е н и е.

I этап. *Составление математической модели.*

Пусть x км/ч – скорость первой группы туристов, а y км/ч – скорость второй группы туристов.

Если первая группа выйдет на 2 ч раньше второй, то $t_1 = 4{,}5$ ч, а $t_2 = 2{,}5$ ч. По условию задачи группы туристов встретятся через 2,5 ч после выхода второй группы, т. е. $4{,}5\,x + 2{,}5\,y = 30$.

Если же вторая группа выйдет на 2 ч раньше, то $t_1 = 3$ ч, а $t_2 = 5$ ч. По условию задачи группы туристов встретятся через 3 ч после выхода первой группы, т. е. $3\,x + 5\,y = 30$.

В итоге получаем систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} 4{,}5\,x + 2{,}5\,y = 30; \\ 3\,x + 5\,y = 30. \end{cases}$$

II этап. *Работа с составленной моделью.*

Решим систему уравнений методом алгебраического сложения, предварительно упростив первое уравнение:

$$\begin{cases} 9\,x + 5\,y = 60; \\ 3\,x + 5\,y = 30. \end{cases}$$

$6x = 30$, $x = 5$, $y = 3$.

III этап. *Ответ на вопрос задачи.*

Так как найденные значения x и y положительны, то скорость туристов первой группы 5 км/ч, скорость туристов второй группы 3 км/ ч.

О т в е т: 5 км/ч и 3 км/ ч.

З а д а ч а 3.

Первая труба наполняет бассейн на 3 ч дольше, чем вторая. Если две трети бассейна наполнить одной первой трубой, а оставшуюся часть одной второй, то для наполнения бассейна потребуется 8 ч 45 мин. За сколько часов может наполнить бассейн одна вторая труба?

Р е ш е н и е.

I этап. *Составление математической модели.*

Объем бассейна будем считать равным 1.

Пусть x (ч) – время, необходимое первой трубе для наполнения бассейна;

y (ч) – время, необходимое второй трубе для наполнения бассейна.

Тогда по условию задачи $x - y = 3$.

$\frac{1}{x}$ — производительность первой трубы;

$\frac{1}{y}$ — производительность второй трубы.

Первая труба наполнит две трети бассейна за $\frac{2}{3} : \frac{1}{x} = \frac{2}{3}\,x$ (ч);

вторая труба наполнит одну треть бассейна за $\frac{1}{3} : \frac{1}{y} = \frac{1}{3}\,y$ (ч).

По условию задачи первая труба наполняет две трети бассейна и вторая труба одну треть бассейна за 8 ч 45 мин $= \frac{35}{4}$ ч. Составим второе уравнение:

$\frac{2}{3}\,x + \frac{1}{3}\,y = \frac{35}{4}$.

Получаем систему из двух уравнений: $\begin{cases} x - y = 3; \\ \frac{2}{3}\,x + \frac{1}{3}\,y = \frac{35}{4}. \end{cases}$

II этап. *Работа с составленной моделью.*

Решим систему уравнений методом подстановки:

$$\begin{cases} x = y + 3; \\ \frac{2}{3}\,(y + 3) + \frac{1}{3}\,y = \frac{35}{4}. \end{cases}$$

$\frac{2}{3}y + 2 + \frac{1}{3}y = \frac{35}{4}$; $y = \frac{27}{4} = 6\frac{3}{4}$

III этап. *Ответ на вопрос задачи.*

Так как найденное значение y положительно, то оно подходит по смыслу задачи. Значит, вторая труба наполнит бассейн за $6\frac{3}{4}$ ч = 6 ч 45 мин.

О т в е т: 6 ч 45 мин.

Составление математических моделей способствует наиболее плодотворному мышлению учащихся, так как их внимание легко и своевременно переключается с модели на полученную с ее помощью информацию об объекте и обратно.

Обучая учащихся математике, не следует ставить цель сформировать многочисленные умения, играющие важную роль в математическом моделировании. Главное – заложить основу таких умений и довести до понимания учащихся, что для решения практической задачи составляется математическая модель, которая может быть представлена в виде уравнения, неравенства или их систем, функции, подлежащей исследованию.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Шапиро И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики. – М.: Просвещение, 1990.
2. Терешин Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя. – М: Просвещение, 1990.
3. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы. Под ред. М. И. Сканави. – М.: Мир и образование, 2013.
4. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2010.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Ганиев Инъомжон Гуломович
Кандидат технических наук, и.о. профессора
Джизакский политехнический институт, Узбекистан

Аннотация: *В статье приведены результаты научно-исследовательской работы, анализируются проблемы эксплуатации дорожных сооружений в странах мира, в том числе ситуация в развитых странах мира.*

Ключевые слова: *Инфраструктура, мосты, реконструкция, техническое состояние сооружений, безопасность мостов.*

PROBLEMS IN THE OPERATION OF ROAD STRUCTURES IN COUNTRIES AROUND THE WORLD

Ganiev Inomjon Gulomovich
PhD, Professor
Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan

Annotation: *The article presents the results of research work, analyzes the problems of operation of road structures in the countries of the world, including the situation in the developed countries of the world.*

Keywords: *Infrastructure, bridges, reconstruction, technical condition of structures, bridge safety.*

DUNYO MAMLAKATLARIDA YO'L INSHOOTLARIDAN FOYDALANISH MUAMMOLARI

Ganiev In’omjon Gulomovich
texnika fanlari nomzodi, professor в.б.
Jizzax politexnika instituti, O'zbekiston

Annotaциуа: *Maqolada dunyo mamlakatlarida yo'l inshootlaridan foydalanish muammolari, shu jumladan rivojlangan mamlakatlarda vaziyat ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida tahlil qilingan.*

Tayanch so‘z va iboralar. *Infratuzilma, ko'priklar, rekonstrukцuya, inshootlarning texnik holati, ko'priklarning xavfsizligi.*