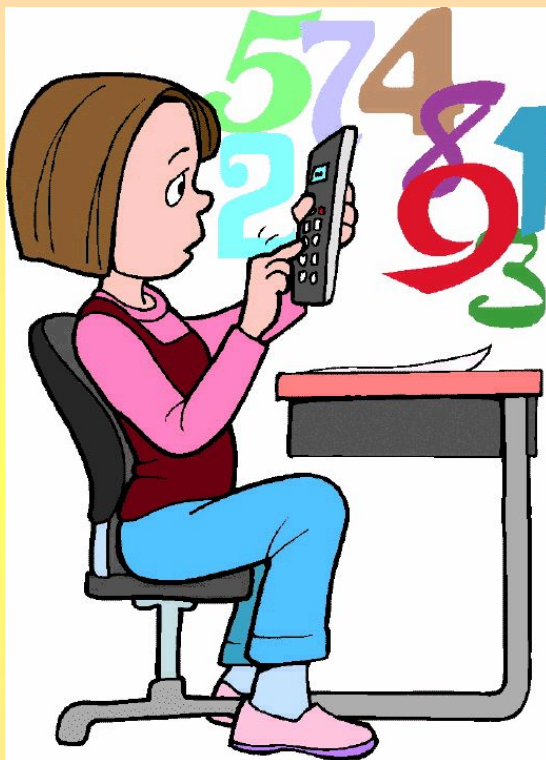


Математические модели



7 класс

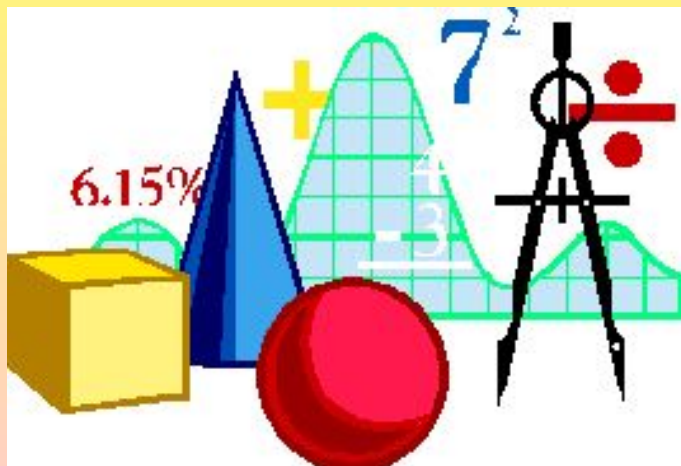
Выполнила презентацию
учитель информатики
МБОУ «СОШ №20»
Поспелова Г. В.
г. Новомосковск Тульская область

§ 2.4. Математические модели

Основным языком информационного моделирования в науке является язык математики.

Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются математическими моделями.

Математическая модель - информационная модель, в которой параметры и зависимости между ними выражены в математической форме.



Например, известное уравнение $S=vt$, где

S - расстояние,

v - скорость

t - время,

представляет собой модель равномерного движения, выраженную в математической форме.

Равномерное движение – движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути

The diagram shows a person on the left moving to the right along a horizontal trajectory. A blue arrow labeled \vec{v} indicates the direction of motion. Three vertical dashed lines mark three points on the trajectory. The distances between these points are labeled S_1 , S_2 , and S_3 in red. Above each point is a clock face, and the time intervals between them are labeled Δt_1 , Δt_2 , and Δt_3 in black. The trajectory is labeled "траектория" at the end.

$S_1 = S_2 = S_3$
 $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$

$v_1 = v_2 = v_3$

Равномерное движение – движение с постоянной скоростью

$$v_1 = \frac{S_1}{\Delta t_1} \quad v_2 = \frac{S_2}{\Delta t_2} \quad v_3 = \frac{S_3}{\Delta t_3}$$

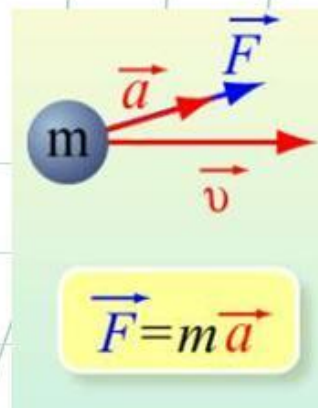
$$\vec{s} = \vec{v}t$$

$$x = x_0 + v_{ox}t$$

Рассматривая физическую систему: тело массой m , скатывающееся по наклонной плоскости с ускорением a под воздействием силы F , Ньютон получил соотношение $F = ma$.

Второй закон Ньютона

Ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе



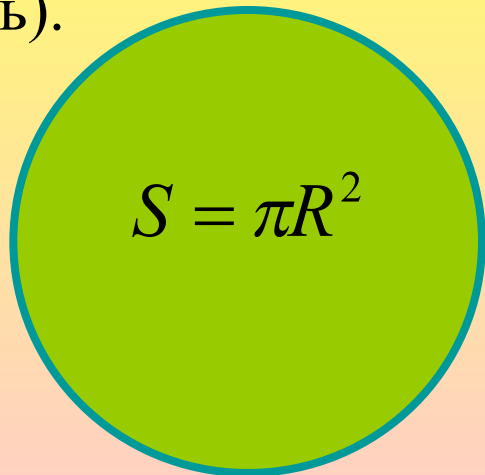
Это математическая модель физической системы.

Математическое моделирование

Метод моделирования дает возможность применять математический аппарат к решению практических задач. Понятия числа, геометрической фигуры, уравнения, являются примерами математических моделей.

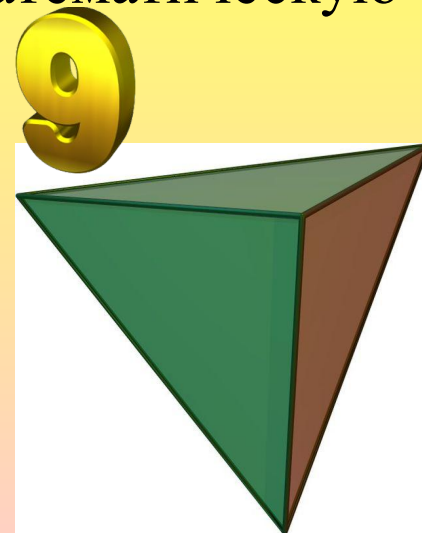
К методу математического моделирования в учебном процессе приходится прибегать при решении любой задачи с практическим содержанием. Чтобы решить такую задачу математическими средствами, ее необходимо вначале перевести на язык математики (построить математическую модель).

5



$$C = 2\pi R$$

7



При математическом моделировании исследование объекта осуществляется посредством изучения модели, сформулированной на языке математики.

Пример: нужно определить площадь поверхности стола. Измеряют длину и ширину стола, а затем перемножают полученные числа. Это фактически означает, что реальный объект – поверхность стола – заменяется абстрактной математической моделью прямоугольником. Площадь этого прямоугольника и считается искомой.

Из всех свойств стола выделили три: форма поверхности (прямоугольник) и длины двух сторон. Не важны ни цвет стола, ни материал, из которого он сделан, ни то, как он используется.

Предположив, что поверхность стола – прямоугольник, легко указать исходные данные и результат. Они связаны соотношением $S=ab$.



Рассмотрим пример приведения решения конкретной задачи к математической модели.

Через иллюминатор затонувшего корабля требуется вытащить сундук с драгоценностями. Даны некоторые предположения о формах сундука и окнах иллюминатора и исходные данные решения задачи.

Предположения:

Иллюминатор имеет форму круга. Сундук имеет форму прямоугольного параллелепипеда.

Исходные данные: D - диаметр иллюминатора; x - длина сундука; y - ширина сундука; z - высота сундука.

Конечный результат: Сообщение: *можно* или *нельзя вытащить*.



Системный анализ условия задачи выявил связи между размером иллюминатора и размерами сундука, учитывая их формы. Полученная в результате анализа информация отобразилась в формулах и соотношениях между ними, так возникла математическая модель.

Математической моделью решения этой задачи являются следующие зависимости между исходными данными и результатом:

$$S_{ил} = \pi R^2$$

$$R = \frac{D}{2}$$

$$S_{сун} = yz$$

Если $S_{ил} > S_{сун}$, то сундук *можно вытащить*, а если

$$S_{ил} < S_{сун}$$

, то *нельзя*.

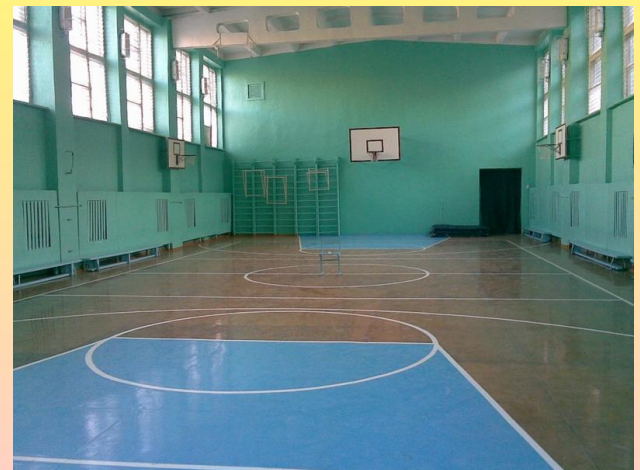
Пример 1:

Вычислить количество краски для покрытия пола в спортивном зале.

Для решения задачи нужно знать площадь пола. Для выполнения этого задания измеряют длину, ширину пола и вычисляют его площадь. Реальный объект – пол зала – занимает прямоугольником, для которого площадь является произведением длины на ширину. При покупке краски выясняют, какую площадь можно покрыть содержимым одной банки, и вычисляют необходимое количество банок.

Пусть A – длина пола, B – ширина пола, $S1$ – площадь, которую можно покрыть содержимым одной банки, N – количество банок.

Площадь пола вычисляем по формуле $S=A \times B$, а количество банок, необходимых для покраски зала, $N= S/S1$.



Пример 2:

Через первую трубу бассейн наполняется за 30 часов, через вторую трубу – за 20 часов. За сколько часов бассейн наполнится через две трубы?

Решение:

Обозначим время заполнения бассейна через первую и вторую трубу A и B соответственно. Примем за 1 весь объём бассейна, искомое время обозначим через t .

Так как через первую трубу бассейн наполняется за A часов, то $1/A$ – часть бассейна, наполняемая первой трубой за 1 час; $1/B$ – часть бассейна, наполняемая второй трубой за 1 час.

Следовательно, скорость наполнения бассейна первой и второй трубами вместе составит: $1/A + 1/B$.

Можно записать: $(1/A + 1/B)t = 1$. получили математическую модель, описывающую процесс наполнения бассейна из двух труб.

Искомое время можно вычислить по формуле:

$$t = \frac{AB}{A + B}$$

Пример 3:

На шоссе расположены пункты **A** и **B**, удалённые друг от друга на 20 км. Мотоциклист выехал из пункта **B** в направлении, противоположном **A** со скоростью 50 км/ч.

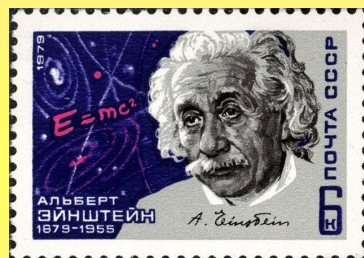
Составим математическую модель, описывающую положение мотоциклиста относительно пункта **A** через t часов.

За t часов мотоциклист проедет $50t$ км и будет находится от **A** на расстоянии $50t$ км + 20 км. Если обозначить буквой s расстояние (в километрах) мотоциклиста до пункта **A**, то зависимость этого расстояния от времени движения можно выразить формулой: $S=50t + 20$, где $t>0$.



Составьте математическую модель ситуации:

1. У Миши x марок, а у Андрея в полтора раз больше. Если Миша отдаст Андрею 8 марок, то у Андрея станет марок вдвое больше, чем останется у Миши.



Проверим:

1. Математической моделью решения этой задачи являются следующие зависимости между исходными данными и результатом: было у Миши x марок; у Андрея $1,5x$. Стало у Миши $x-8$, у Андрея $1,5x+8$. По условию задачи $1,5x+8=2(x-8)$.

Составьте математическую модель ситуации:

2. Во втором цехе работают x человек, в первом – в 4 раза больше, чем во втором, а в третьем - на 50 человек больше, чем во втором. Всего в трех цехах завода работают 470 человек.



Проверим:

2. Математической моделью решения этой задачи являются следующие зависимости между исходными данными и результатом: во втором цехе работают x человек, в первом – $4x$, а в третьем - $x+50$. По условию задачи $x+4x+x+50=470$.

Составьте математическую модель ситуации:

3. Первое число равно x , а второе на 2,5 больше первого. Известно, что $1/5$ первого числа равна $1/4$ второго.



Проверим:

3. Математической моделью решения этой задачи являются следующие зависимости между исходными данными и результатом: первое число x ; второе $x+2,5$.

По условию задачи $x/5=(x+2,5)/4$.

Вот так обычно применяется математика к реальной жизни.

Математические модели бывают не только алгебраические (в виде равенства с переменными, как в разобранных выше примерах), но и в другом виде: табличные, графические и другие.

С другими видами моделей мы познакомимся на следующем занятии.

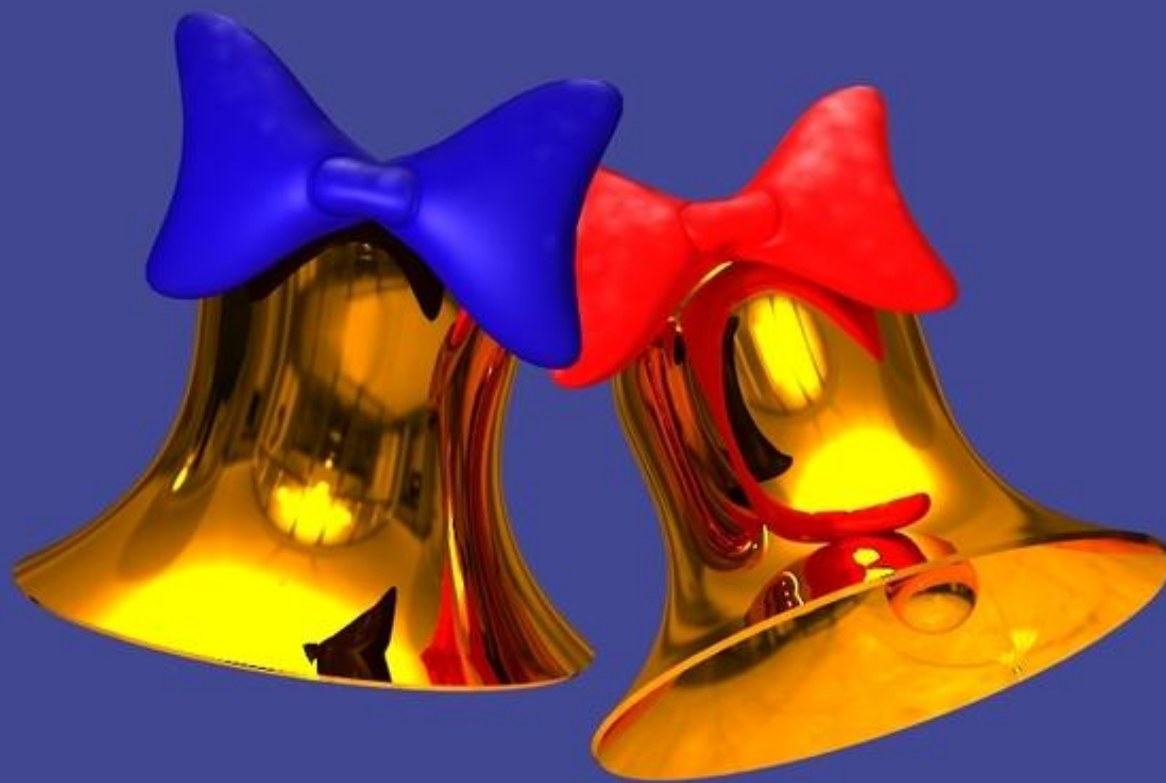


Задание на дом:

§ 2.4 (стр. 54-58)

№№ 1, 2, 3, 4 (стр. 57) в тетради

Спасибо за урок!



Источники

1. Информатика и ИКТ : учебник для 7 класса

Автор : Босова Л. Л. Издательство : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009 Формат : 60x90/16 (в пер.), 229 с., ISBN : 978-5-9963-0092-1

- http://heritage.sjsd.net/Library/OLD%20SITE/00F2FCF6-00802E21.0/422007_31726_0.gif?src=.PNG – модель
- <http://turkaget.files.wordpress.com/2010/08/2mathgr.gif> - математика
- http://www.ido.rudn.ru/nfpk/fizika/kinematika/course_files/2.1/motion.gif - равномерное движение
- <http://900igr.net/datas/fizika/Njuton/0008-008-Vtoroj-zakon-Njutona.jpg> - второй закон Ньютона
- http://nashamebel.narod.ru/img/Kn_19.jpg - стол
- http://img-fotki.yandex.ru/get/15/ann-am.0/0_9454_d72fa785_XL - затонувший корабль
- http://odn.info.md/img/2011/01/Sport_Zal_thumb.jpeg - спортивный зал
- <http://pics.photographer.ru/nonstop/pics/pictures/28/28767.jpg> - банка с краской
- http://img-fotki.yandex.ru/get/3005/shashkovanina.4/0_3604_308024ae_XL - мотоциклист
- http://img-fotki.yandex.ru/get/13/siron-bunet.14/0_a9ac_8c9ee392_XL - марка Ледокол
- <http://www.dizziehouse.com/abf/Chkalov.jpg> - марка Чкалов
- <http://stat17.privet.ru/lr/092411ba657caedd70478aeac16fa16e> - марка Эйнштейн
- <http://ufa-region.ru/Pics/Ufa-1-zavod.pjpeg> - цех завода
- <http://img.geocaching.com/cache/856047c8-55a8-4521-957a-a7a77d6f07e2.jpg> - цифры
- http://izhtf.ru/script/sta/cncat_image.php?image=65 –график



Презентацию подготовила

Поспелова Г.В.

*Учитель информатики МБОУ
«СОШ № 20»*

г. Новомосковск

Тульская область

Желаю всем приятного просмотра!!!