А.А. ШИКУРОВА

БГПУ (Минск, Беларусь)

ПРИМЕНЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТВОРЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА ТРЕТЬЕЙ СТУПЕНИ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Для человека важно обладать способностью применять обобщённые знания и умения для разрешения конкретных ситуаций и проблем, возникающих в реальной действительности. По мнению методистов - математиков Д.Пойа, Л.М.Фридмана формировать способность разрешения проблем помогают специальным образом подобранные задачи. А именно задачи с практическим содержанием. Практико-ориентированная задачи – это вид сюжетных задач, требующий в своем решении реализации всех этапов метода математического моделирования. Это задачи, которые раскрывают приложения математики в окружающей нас действительности, в смежных дисциплинах, знакомят с ее использованием в технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций.

Обучение с применением практико-ориентированных задач приводит к прочному усвоению информации. Причина этому – возникновение ассоциаций с конкретными действиями и событиями. Особенностью таких задач является: необычная формулировка, связь с жизнью, межпредметные связи. И именно эти особенности вызывают у учащихся повышенный интерес, способствуют развитию у них творческих компетенций и любознательности. Во время поиска решения практико-ориентированных задач учащиеся получают возможность развивать логическое мышление, наблюдательность, умение применять полученные знания для анализа наблюдаемых процессов. [1]

Индивидуальные образовательные запросы учащихся, касающиеся развития их творческих способностей, являются одними из самых распространённых. Творческие компетенции включают в себя: способность отыскивать причины тех или иных явлений, находить неизвестные связи известных величин, новые подходы к известным проблемам, выявлять возможности практического применения закономерностей известных дисциплин в нетрадиционных ситуациях; способность решать нестандартные задачи, в том числе из областей, внешне далеких от изучаемой области знаний; способность выявлять основные противоречия в изучаемой области; ставить новые задачи и проблемы. [2]

При изучении элементов математического анализа у учащихся часто возникают трудности и как следствие – нежелание понимать изучаемый материал. Элементами математического анализа, которые изучаются в школе являются функции и производная. Для того, чтобы у учащихся появился интерес к изучению элементов математического анализа, необходимо применять при обучении практико-ориентированные задачи.

При изучении темы «Применение производной к исследованию функций» можно предложить учащимся задачи на построение такой кривой, как кардиоида.

Задача. Во время чаепития, семья обнаружила, что при отражении лампочки от обода чашки, отраженные лучи света выделяют некоторую кривую. И эта кривая у каждого члена семьи одна и та же. Как вы думаете, является ли такая кривая математической? И можно ли вывести ее уравнение?

Рисунок 1

Кривая, которую увидел в своей чашке каждый член семьи является математической. Она называется кардиоида. Кардиоида – плоская линия, которая описывается фиксированной точкой окружности, катящейся по неподвижной окружности с таким же радиусом. Такое названия кривая получила из-за схожести своих очертаний со стилизованным изображением сердца. Для наглядности можно показать учащимся анимацию того, каким образом получается кардиоида. Выведем ее параметрические уравнения.

Возьмем начало координат в центре неподвижного круга O, а ось Ox проведем через то положение точки A, в котором она является точкой касания обоих кругов (рис. 2). При этом, учитываем, что $r = R$.

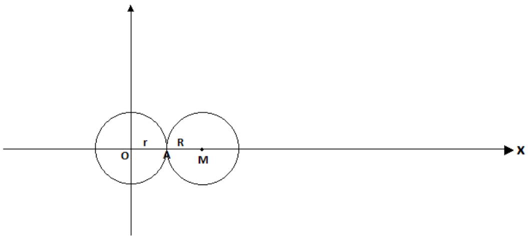

Рисунок 2

Рассмотрим тот момент времени, когда подвижный круг перейдет в новое положение, указанное на рисунке 3.

Точка A перешла в точку N. Для того, чтобы вывести уравнение кривой, нам необходимо определить геометрическое место точек N. Пусть $r = R = a$, в данном случае за параметр выберем угол $t = \angle NMB$- угол между радиусом, соединяющим центр подвижного круга с точкой N, и радиусом, проведенным в точку касания кругов. Так как движение происходит без скольжения, то $\breve{AB} = \breve{NB}(1)$. Тогда по формуле длины дуги получаем:

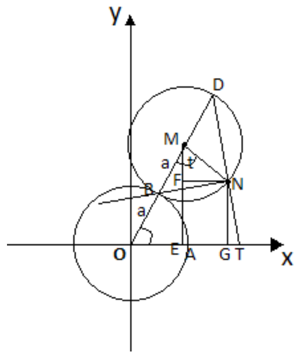

Рисунок 3

$\breve{AB}=a \cdot \angle AOB$, $\breve{NB} = ta$. Тогда из (1) следует, что $\breve{AB}=a \cdot \angle AOB = ta \Longrightarrow \angle AOB = t$.

Выразим координаты х и у точки N :

1) $x = OG = OE + EG = (a + a)cost + asin\angle FMN$ (2).

Где $\angle FMN = \angle BMN - \angle BME = t - \left(\frac{\pi}{2} - t\right) = t(1 + 1) - \frac{\pi}{2}$.

Найдем синус угла: $\angle FMN$: $sin\angle FMN = \sin\left(-\left(\frac{\pi}{2} - t(1 + 1)\right)\right) =$

$=-\sin\left(\frac{\pi}{2}-t(1+1)\right)-\cos\big(t(1+1)\big)$ (3).

Подставим (3) в (2) и получим:

$$\boldsymbol{x = 2acost - acos2t}$$

2) $y = EF = EM - FM = (a+a)sint - acos\angle FMN$ (4).

Где $cos\angle FMN = \cos\left(-\left(\frac{\pi}{2}-t(1+1)\right)\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2}-t(1+1)\right) =$

$= \sin\big(t(1+1)\big)$ (5).

Подставим (5) в (4) и получим:

$$\boldsymbol{y = 2asint - asin2t}.$$

Таким образом, получаем параметрические уравнения кардиоиды:

$$\begin{cases} x = a(2cost - cos2t) \\ y = a(2sint - sin2t) \end{cases}$$

Но почему же эта кривая «оказалась» в чашке с чаем? Обод чашки имеет форму окружности. Пусть в одной из точек обода отражается лампочка или солнечный свет, после того, как лучи света первый раз отразятся от обода(окружности) они «пойдут» по касательным кардиоиды. Таким образом, если в чашку налит чай, то он позволит увидеть яркие отраженные лучи. Кардиоида в результате оказывается выделенной лучами света. Такой эксперимент учащиеся смогут провести у себя дома.

На одном из занятий можно предложить учащимся построить график кардиоиды, заданной своими параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = 2cost - cos2t \\ y = 2sint - sin2t \end{cases}$$

Построить данную кривую можно используя таблицу значений x и y.

t	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
x	1	$\approx 1{,}23$	$\approx 1{,}41$	1	-3	1	1
y	0	$\approx 0{,}13$	$\approx 0{,}41$	2	0	-2	0

После нанесения полученных точек на плоскость, получится график, изображенный на рисунке 4. После построения кардиоиды, воспользовавшись программой GeoGebra можно показать учащимся, как будет изменяться кривая с изменением значения коэффициента а. Затем необходимо задать учащимся вопрос: где, в окружающем мире, они встречали такую кривую?

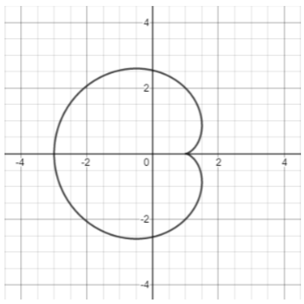

Рисунок 4

В процессе поиска таких объектов учащиеся фактически будут выявлять возможности практического применения закономерностей известной дисциплины в нетрадиционных ситуациях. Тем самым у них будут формироваться творческие компетенции.

Таким образом, можно сделать вывод: применения практико-ориентированных задач при обучении позволит наполнить математическое образование знаниями, умениями и навыками, связанными с личным опытом и потребностями учащегося с тем, чтобы он мог осуществлять продуктивную и осознанную деятельность по отношению к объектам реальной действительности; научиться ставить цели и планировать деятельность по их достижению; добывать нужную информацию, используя доступные источники, передавать ее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Титова, Е. И. Различные трактовки понятия «задача» и методика их решения / Е. И. Титова, А. В. Чапрасова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 6 (65). — С. 760-762.
2. Вострокнутов, Е.В. Сущность понятия «творческие компетенции» в спектре категориально-понятийного поля педагогики/ Е.В. Вострокнутов, С.Г. Разуваев//Вестн. ТПГУ, теоретические проблемы педагогики. - 2012. - №2. - С. 13-19.
3. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т. / Г.М. Фихтенгольц. – Москва: Книга по требованию, 2013. – Т.1. – 609 с.