

Важно понимать, что без своевременного контроля самостоятельная работа студентов не будет эффективной. Помочь им организовать такую самостоятельную работу – это необходимость. Внедряя любые новации, необходимо тщательно изучать процесс внедрения и своевременно вносить коррективы. Что мы и стараемся делать в своей работе.

УДК 37.016:512

Ю. А. Лаппалайнен, Е. П. Кузнецова

J. A. Lappalainen, E. P. Kuzniatsova,

УО «Белорусский государственный педагогический

университет имени Максима Танка»

(Минск, Беларусь)

**ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ДИАГНОСТИКИ
ОВЛАДЕНИЯ СОДЕРЖАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ
КУРСА АЛГЕБРЫ X-XI КЛАССОВ**

**GRAPHICAL TASKS AS A TOOL FOR DIAGNOSING THE MASTERY OF THE
CONTENT OF FUNCTIONAL CONCEPTS IN THE ALGEBRA CURRICULUM
FOR GRADES X-XI**

В статье на примере темы «Геометрический смысл производной» аргументируется целесообразность применения графических заданий для диагностики овладения соответствующими функциональными понятиями темы. Выявлены особенности графических заданий, пригодных для диагностики осознанного овладения понятиями, указанными в учебной программе.

The article, using the example of the topic "Geometric Meaning of the Derivative," argues for the appropriateness of using graphical tasks to diagnose both the understanding and mastery of the relevant functional concepts of the topic. The features of graphical tasks suitable for diagnosing conscious mastery of the program concepts are identified.

Ключевые слова: графические задания; функциональные понятия, усвоение понятий; диагностика овладения понятиями.

Keywords: graphical tasks; functional concepts; concept understanding; concept mastery diagnostics.

По В.А. Далингеру овладение понятием должно быть проявлено в навыках его осознанного применения на практике [1], например, при решении заданий с изменёнными, в сравнении с типовыми, условиями. В случае, если учащийся понимает суть понятия и запомнил его определение, но не владеет навыками его применения в указанных выше условиях, уровень знания этого понятия обозначается термином «усвоение». В соответствии с требованиями учебной программы в пособиях по алгебре для X класса чаще встречаются

задания, в условиях которых функция задана аналитически, – они более привычны для учащихся, чем с функциями, заданными в другой форме (таблицей, графиком, вербально). Такие задания подходят для диагностики усвоения материала учащимися, но не позволяют проверить у них уровень овладения изучаемыми понятиями, поскольку для этого требуются задания по применению знаний в непривычной ситуации. Для диагностики овладения функциональными понятиями многие нестандартные ситуации могут быть созданы посредством графических заданий.

Термином «графические задания» будем обозначать учебные задания, при выполнении которых необходимо либо изобразить график некоторой функции, либо использовать уже готовое изображение такого графика [2]. Задание функции графиком позволяет учащимся увидеть (физически ощутить) смысл абстрактного математического понятия «функция», визуализируя компоненты его формального определения. Н. А. Резник отмечает: «Один из путей решения проблемы понимания мы видим в использовании различных языков предъявления информации и развитии навыков перевода с одного языка на другой» [3, с. 67].

Среди различных графических заданий есть как базовые задания, соответствующие основным требованиям учебной программы (уметь строить график функции по её уравнению, читать свойства функции по полученному графику), так и задания, более трудные. Сравним условия двух графических заданий.

Задание 1. Функция f , задана графиком, изображённым на рисунке 1. Укажите для функции f : а) $D(f)$ – область её определения и $E(f)$ – множество её значений; б) все известные вам свойства этой функции.

Задание 2. Изобразите график функции f , заданной на множестве $(-3, 2; 6, 2)$ так, что у неё есть одна точка минимума, но минимум функции не является её наименьшим значением.

При решении задания 1 (а) учащиеся демонстрируют базовое умение читать промежутки области определения и множества значений функции по графику, которым она задана. При выполнении задания 1 (б) учащиеся должны показать знание всех изученных свойств функции и умение прочесть их по графику (результатом будет перечень свойств функции). В задании 2 учащимся также требуется показать умение применять знания о свойствах функции, но уже в изменённой ситуации, самостоятельно конструируя линию графика функции

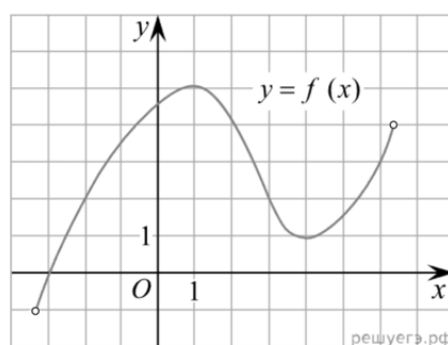


Рис. 1 – Изображение графика функции из каталога заданий ЕГЭ [2]

с учётом её свойств, указанных в условии (результатом будет график функции, свойства которого соответствуют условию). Задание 1 (а) относится к базовым заданиям, проверяющим усвоение конкретных свойств функции (понимание, запоминание и воспроизведение изученной информации), а задания 1 (б) и 2 – нестандартные, более трудные, не имеют однозначного варианта выполнения и требуют от учащихся применения обобщённых знаний и умений в изменённой ситуации. Один из вариантов решения задания 2 дан на рис. 1.

В пособии [5, с. 251-256] из 44 заданий по теме «Геометрический смысл производной» только 7 (16%) – графические. Все 7 графических заданий относятся к базовым, при выполнении которых демонстрируются лишь усвоение материала учебной программы, но среди них нет заданий, которые могли бы диагностировать уровень овладения понятиями по данной теме.

Для проверки влияния опыта решения графических заданий на уровень овладения функциональными понятиями учащимися X классов СШ №204 Минска в экспериментальной группе (ЭГ) были проведены 4 занятия в ходе изучения темы «Геометрический смысл производной» с использованием таких заданий на основе материалов из [4, 5, 6, 7]. На пятом занятии состоялась диагностика уровня усвоения учебного материала по теме и овладения им учащимися контрольной группы (КГ) и экспериментальной на двух самостоятельных работах (СР №1 и СР №2). В СР №1 были предложены традиционные задания с текстовыми условиями: определить для графика функции, заданной уравнением, угол наклона касательной, проведённой к нему в указанной точке; найти тангенс угла наклона касательной к графику функции в точке; составить уравнение указанной касательной; определить промежутки монотонности данной функции и найти её точки экстремума и значения экстремумов. В СР №2 были задания, аналогичные по их сути заданиям СР №1, но функции в них не были заданы уравнениями, – все задания во второй самостоятельной работе были графическими.

При работе с графическими заданиями из СР №2 обучающимся надо было применить те же знания, связанные со свойствами производной функции в изменённой ситуации, когда условия всех пяти заданий были описаны не с помощью привычных уравнений функций, а посредством изображений их графиков (или графиков их производных). Оказалось, что большинству учащихся труднее продемонстрировать знания о геометрическом смысле производной при решении графических заданий, чем традиционных, где реализуется привычный переход от формул, уравнений и их преобразований к особенностям графиков функций. В заданиях же СР №2 известные свойства производной функции требовалось связать с уже готовым её графическим изображением и сделать соответствующее теоретическое заключение, то есть действовать в непривычном направлении, противоположном традиционному.

Самым трудным в СР № 2 было задание 5, с которым никто не справился, хотя знание всех необходимых теоретических фактов для его решения было проявлено у 53% учащихся ЭГ и у 46% учащихся КГ. Отчасти неуспех в решении задания 5 можно объяснить неудачной формулировкой первого предложения в его условии (см. рис. 2). При варианте записи «На рисунке дан график производной функции f , то есть $y = f'(x)$ », больше учащихся смогли бы заметить, что на сопровождающем рисунке изображён график производной функции, а не исходной функции f . Задания, подобные заданию 5, взятые из практических материалов по подготовке к ЕГЭ [7], учащимся ЭГ предлагались неоднократно, как в классе, так и в качестве домашнего задания, начиная со второго урока по решению графических заданий, но они на СР №2 не показали заметных отличий от учащихся КГ, которые с такими заданиями не сталкивались, поскольку в пособиях [5, 6] их нет.

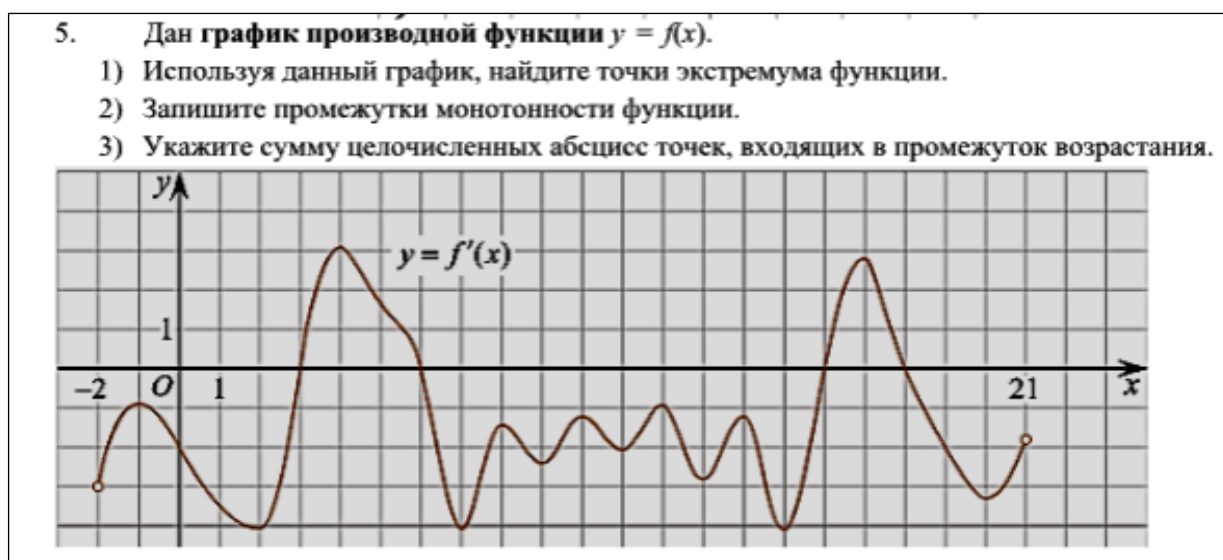


Рис. 2. – Условие задания 5 из СР №2

На основе проведённого исследования выявлена необходимость разработки системы графических заданий, дополняющей существующие дидактические средства, для усвоения учащимися функциональных понятий и овладения ими. При введении каждого функционального понятия графические задания должны предлагаться параллельно словесным традиционным, а не отдельным блоком. Для осознанности восприятия таких понятий учащимися графические задания должны быть разнообразными, разноуровневыми и предъявляться систематически. Формулирование чёткой типологии графических заданий, принципов их разработки, требований к их содержанию и оформлению должно обеспечить и более точную диагностику овладения учащимися функциональными понятиями.

Список использованных источников

1. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Обучение учащихся доказательству теорем : учебное пособие для вузов / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 338 с.

2. Наливко, Н. В. Особенности графических заданий при изучении функций в общеобразовательной школе / Н. В. Наливко, Е. П. Кузнецова // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2020. – № 6. – 43–51 с.
3. Резник, Н. А. Визуальное мышление в обучении: методические основы обучения математике с использованием средств развития визуального мышления / Н. А. Резник. – Saarbrücken : Lambert Acad. Publ., 2012. – 652 с.
4. Каталог заданий. Геометрический смысл производной, касательная // [Электронный ресурс] / РЕШУ ЕГЭ. – Режим доступа: https://ege.sdamgia.ru/test?category_id=70&filter=all. – Дата доступа: 05.09.2024.
5. Алгебра : учеб. пособие для 10 кл. / И. Г. Арефьева, О. Н. Пирютко. – Минск : Нар. асвета, 2019. – 285 с.
6. Арефьева, И. Г. Алгебра. 10 класс. Самостоятельные и контрольные работы / И. Г. Арефьева, О. Н. Пирютко. – Минск : Аверсэв, 2021. – 159 с.
7. Каталог заданий. Применение производной к исследованию функций // [Электронный ресурс] / РЕШУ ЕГЭ. – Режим доступа: https://ege.sdamgia.ru/test?category_id=70&filter=all. – Дата доступа: 05.09.2024.

УДК 371.384.3:51-8

И. В. Марченко, Л. А. Романович

I. V. Marchenko, L. A. Ramanovich

УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»
(Могилев, Беларусь)

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ СРЕДИ УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ

ABOUT THE ORGANIZATION OF A MATHEMATICAL OLIMPIAD AMONG 5-7TH GRADE STUDENTS

Анализируется опыт организации и проведения математической олимпиады среди учащихся 5-7 классов кафедрой математики МГУ имени А.А. Кулешова. Приведены примеры задач, которые предлагались участникам олимпиады для решения.

The experience of organizing and conducting a mathematical Olympiad among students in grades 5-7 at the Department of Mathematics of Mogilev State A. Kuleshov University is analyzed. Examples of problems that were offered to Olympiad participants to solve are given.

Ключевые слова. Математическая олимпиада; интерес; мотивация.

Key words. Mathematical Olympiad; interest; motivation.

Одной из задач школьного образования является поиск учащихся, способных к углубленному изучению отдельных предметов, стимулирование их мотивации и интереса в этом направлении. Для решения этой задачи можно использовать математические олимпиады.