

## ТРАНСФОРМАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ В СРЕДСТВО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ

**Ольга Калиберда,**  
Лицей «Столичный», г. Астана  
**Гульжан Примбетова,**  
Национальный центр тестирования  
primbetova1@yandex.ru

**В данной статье показан один из способов трансформации заданий из одной формы в другую форму. Подвергнут реконструкции текст традиционной задачи для приведения в соответствие с требованиями, предъявляемыми к заданиям в тестовой форме.**

### Математическая задача

Имеется текст «Задача Дидоны». К данному тексту разработаны тестовые задания, соответствующие формам, которые приняты в США и Израиле. В рамках нашей статьи покажем один из вариантов трансформации этих заданий в задания в тестовой форме. Для приведения в соответствие с требованиями, предъявляемыми к заданиям в тестовой форме, текст задачи подвергнут реконструкции.

*Задание в тестовой форме* — первое основное понятие педагогической теории измерений. Оно определяется как педагогическое средство, отвечающее требованиям<sup>1</sup>:

- 1) точно определённая цель;
- 2) краткость;
- 3) технологичность;
- 4) логическая форма высказывания;
- 5) определённость места для ответов;
- 6) одинаковость правил оценки ответов;
- 7) правильность расположения элементов задания;
- 8) одинаковость инструкции для всех испытуемых;
- 9) адекватность инструкции форме и содержанию задания.

Ниже приведен текст математической задачи, которая будет трансформирована согласно указанным требованиям.

1

*Аванесов В.С.*  
Форма тестовых заданий. Учебное пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей. 2 изд., переработанное и расширенное. М.: «Центр тестирования», 2006. 156 с. С. 10.

## Задача Дидоны

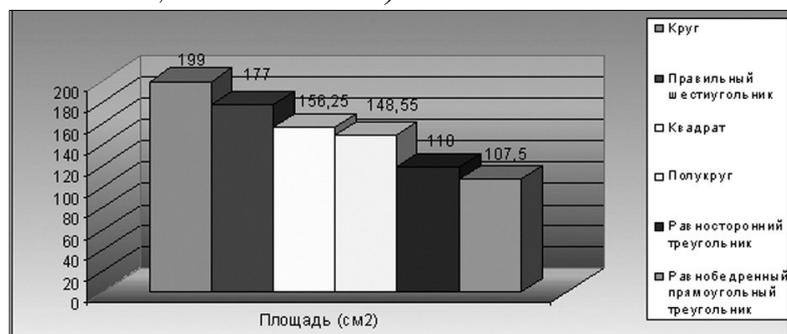
Согласно преданию, Дидона, дочь Тирского царя, бежала в Африку и высадилась со своими соплеменниками на её северном берегу. Здесь она купила у нумидийского царя столько земли, «сколько заняла волосья шкура». Когда сделка была совершена, хитрая Дидона разрешила шкуру на множество тончайших ремешков, потом связала их и охватила участок земли на побережье. На этом месте была основана цитадель Карфагена Бирсу.

Формулировки задачи Дидоны или классической изопериметрической задачи. Дидона не знала математического решения изопериметрической задачи, но интуитивно решила её верно, взяв для себя максимально возможную площадь.

1. Среди замкнутых плоских кривых, имеющих заданную длину, найти кривую, охватывающую максимальную площадь.

2. Среди замкнутых плоских кривых, имеющих заданную площадь, найти кривую, имеющую минимальный периметр.

1. ИСПОЛЬЗУЯ ДИАГРАММУ, НАДО ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОС: КАКУЮ ФОРМУ ИМЕЛА ПЛОЩАДЬ ЗЕМЛИ, ОГОРОЖЕННАЯ ДИДОНОЙ? (У ВСЕХ ФИГУР ОДИНАКОВЫЙ ПЕРИМЕТР, РАВНЫЙ 50 СМ)



- 1) круг
- 2) правильный шестиугольник
- 3) квадрат
- 4) полукруг
- 5) равносторонний треугольник
- 6) равнобедренный прямоугольный треугольник

2. ЕСЛИ БЫ ЗЕМЛЮ ДИДОНЫ ОГОРАЖИВАЛА НЕПОСРЕДСТВЕННО У МОРЯ (ЗАПОЛУЧИВ НАИБОЛЬШУЮ

Методология

**ПЕД**  
**измерения**

ДЛИНУ ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ), ТО В ЭТОМ СЛУ-  
ЧАЕ ОНА ВЫБРАЛА ДЛЯ НЕЁ ФОРМУ

- 1) круга
- 2) правильного шестиугольника
- 3) квадрата
- 4) полукруга
- 5) равностороннего треугольника
- 6) равнобедренного прямоугольного треугольника

**3. ПУСТЬ У ДИДОНЫ БЫЛО ДВЕ ОДИНАКОВЫЕ ШКУРЫ, ИЗ КОТОРЫХ ОНА СДЕЛАЛА ДВА ОДИНАКОВЫХ КАНАТА И СОЕДИНИЛА ИХ ВОЕДИНО В КАНАТ ДЛИНОЙ  $l$  (ОДНИМ КАНАТОМ ОГОРАЖИВАЛАСЬ НАИБОЛЬШАЯ ПЛОЩАДЬ  $S$ ).**

**4. ВЕРНЫ ЛИ ВЫСКАЗЫВАНИЯ:**

№	Высказывание	Верно	Неверно
1	Фигуры, имеющие одинаковую площадь, имеют одинаковый периметр		+
2	Из двух правильных многоугольников с $n$ сторонами и $(n - 1)$ сторонами с одинаковым периметром наибольшую площадь имеет многоугольник с $n$ сторонами	+	
3	Дан шарнирный многоугольник с одинаковыми сторонами. Его площадь будет максимальной, когда он вписан в окружность	+	
4	Нефтехранилища на крупных заводах делают цилиндрическими (шарообразными), т.к. это технологически выгодно (меньше затрат на изготовление хранилища при максимальной вместимости).	+	

**5. ДОПОЛНИТЬ:**

А) Три бытовых предмета, имеющих максимальную площадь основания при определённом периметре, это — \_\_\_\_\_

Б) Три объёмных предмета, имеющие максимальный объём при минимальной площади поверхности — \_\_\_\_\_

Данную задачу можно трансформировать в тематические задания, которые могут быть использованы для проверки сформированности у учащихся математической грамотности в рамках темы «Площадь многоугольников».

При этом из текста задачи необходимо исключить несущественные слова и словосочетания, которые отвлекают от сути самой задачи. Это такие слова, как «согласно преданию», «бежала в Аф-

рику», «высадилась со своими соплеменниками на её северном берегу», «здесь она купила у нумидийского царя столько земли, сколько заняла воловья шкура», «когда сделка была совершена», «хитрая Дидона», «множество тончайших ремешков», «потом связала их».

Трансформированные задания выглядят как тематические.

## Тематические задания (на оценку сформированности математической подготовленности)

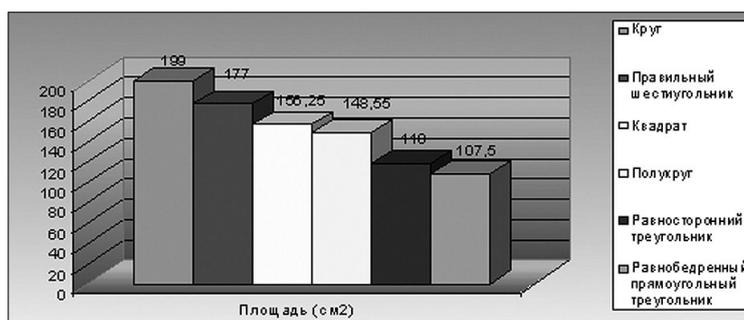
### Задача Дидоны

Задача Дидоны — это классическая изопериметрическая задача:

1. Среди замкнутых плоских кривых, имеющих заданную длину, найти кривую, охватывающую максимальную площадь.
2. Среди замкнутых плоских кривых, имеющих заданную площадь, найти кривую, имеющую минимальный периметр.

### Тестовые задания

1. В ДИАГРАММЕ ДАНЫ ПЛОЩАДИ РАЗЛИЧНЫХ ФИГУР, КОТОРЫЕ ИМЕЮТ ОДИНАКОВЫЙ ПЕРИМЕТР, РАВНЫЙ 50 СМ.



В СООТВЕТСТВИИ С ДАННЫМИ ДИАГРАММЫ, МАКСИМАЛЬНАЯ ПЛОЩАДЬ ЗЕМЛИ, ОГОРОЖЕННОЙ ДИДОНОЙ, ИМЕЛА ФОРМУ

- 1) круга
- 2) квадрата

ПЕД  
измерения

- 3) полукруга
- 4) правильного шестиугольника
- 5) равностороннего треугольника
- 6) равнобедренного прямоугольного треугольника

**2. ЕСЛИ ОГРАДИТЬ ЗЕМЛЮ НЕПОСРЕДСТВЕННО У МО-РЯ (ЗАПОЛУЧИВ НАИБОЛЬШУЮ ДЛИНУ ПРИБРЕЖ-НОЙ ТЕРРИТОРИИ), ТО ЗЕМЛЯ БУДЕТ ИМЕТЬ ФОРМУ**

- 1) круга
- 2) квадрата
- 3) полукруга
- 4) правильного шестиугольника
- 5) равностороннего треугольника
- 6) равнобедренного прямоугольного треугольника

**3. ЕСЛИ ВЗЯТЬ ДВЕ ОДИНАКОВЫЕ ШКУРЫ, ИЗ КОТО-РЫХ МОЖНО СДЕЛАТЬ ДВА ОДИНАКОВЫХ КАНАТА И СОЕДИНИТЬ ИХ ВОЕДИНО В КАНАТ ДЛИНОЙ  $L$ , И ПРИ ЭТОМ ОДНИМ КАНАТОМ ДЛИНОЙ  $S$  ОГОРОДИТЬ НАИ-БОЛЬШУЮ ЧАСТЬ ЗЕМЛИ, ТО**

- 1) наибольшая площадь фигуры периметра  $L$  больше  $2S$
- 2) наибольшая площадь фигуры периметра  $L$  меньше  $2S$
- 3) наибольшая площадь фигуры периметра  $L$  равна  $2S$

**4. ЕСЛИ КРУГ И ПРАВИЛЬНЫЙ МНОГОУГОЛЬНИК ИМЕ-ЮТ ОДИНАКОВУЮ ПЛОЩАДЬ, ТОГДА**

- 1) длина окружности данного круга больше периметра много-угольника
- 2) длина окружности данного круга меньше периметра много-угольника
- 3) длина окружности данного круга равна периметру много-угольника
- 4) недостаточно данных

**5. ФИГУРЫ, ИМЕЮЩИЕ ОДИНАКОВУЮ ПЛОЩАДЬ, ИМЕЮТ ПЕРИМЕТР**

- 1) одинаковый
- 2) неодинаковый

**6. ИЗ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОУГОЛЬНИКОВ С  $N$  СТОРОНАМИ И  $(N - 1)$  СТОРОНАМИ С ОДИНАКОВЫМ ПЕРИМЕТРОМ НАИБОЛЬШУЮ ПЛОЩАДЬ ИМЕЕТ МНОГОУГОЛЬНИК С  $N$  СТОРОНАМИ**

- 1) верно
- 2) неверно

