

МАРКЕТИНГОВИ ПРОУЧВАНИЯ С УЧИЛИЩНИ ЗНАНИЯ

Ваня Бизова – Лалева

Резюме. Предлагат се приложения на математически знания от елементарната геометрия, изучавани в средното училище и програмната среда GeoGebra, за решаване на практически задачи за разпределение на пазара на потребителите на стоки и услуги.

Keywords: dynamic software, GeoGebra, practical tasks

Основен елемент в концепцията на Програмата за международно оценяване на учениците (PISA) е разбирането на грамотността като способност на учениците да използват и прилагат знания, умения и опит, придобити в училище, в ситуации от реалния живот.

Резултатите на нашите ученици в PISA 2000, 2006 и 2009 показват, че българското училище още не допринася в достатъчна степен за формиране на умения за справяне с проблеми, произтичащи от реалния живот. Необходимо е да се пререосмисли философията на българското училищно образование. Една от насоките за усъвършенстване на обучението по математика е използването на съвременни техники и технологии на обучение, както и подобряване на съдържанието на задачите с практическа насоченост.

Предлагат се сценарии за използване на динамични геометрични конструкции в програмната среда GeoGebra за решаване на практически задачи, свързани с маркетингово проучване на пазара. Показва се ефектът от използването на динамичната геометрия за непосредственото решаване на практически проблеми, за които иначе се изисква по-сложен математически апарат.

Задача 1. Населено място има форма на правоъгълник с дължина 8 км и ширина 5 км. Гъстотата на населението е разпределена равномерно, като на 1 кв. км живеят средно 1000 жители. Три заведения за бързо хранене са разположени, както е показано на фиг. 1. Определете броя на потенциалните клиенти на всяко от заведенията, ако приемем, че всеки жител предпочита да се храни в най-близкото заведение, до което живее. На кое място живеещите имат най-голям избор на заведение?

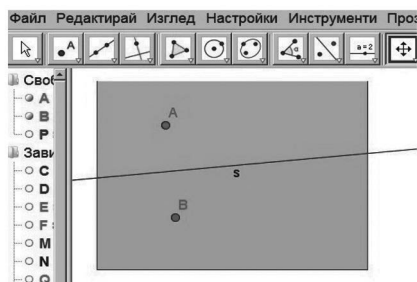
Решение: Да направим модел на ситуацията с помощта на програмната среда GeoGebra. Въвеждаме координатна система и квадратна мрежа. Построяваме населеното място – правоъгълника $MNPQ$, и избираме местата на заведенията A , B и C (фиг. 1). Скриваме мрежата.



Фиг. 1

Проблемът е как да разберем кои точки са разположени по-близо например до А отколкото до В и С и каква площ покриват.

Да определим къде живеят потенциалните клиенти на заведенията А и В. Скриваме точка С. Тъй като всички точки от симетралата s на отсечката АВ притежават свойството да се намират на равни разстояния от точките А и В, то живеещите на тази права равностойно могат да избират заведенията А или В. Правата s разделя населеното място на две части, като живеещите във всяка от тях избират заведението в своята полуравнина (фиг.2).

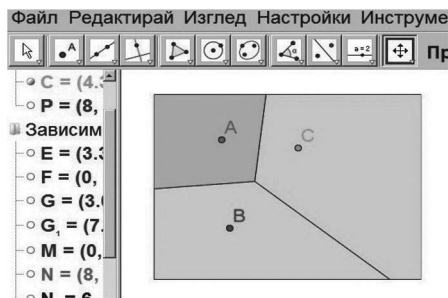


Фиг. 2

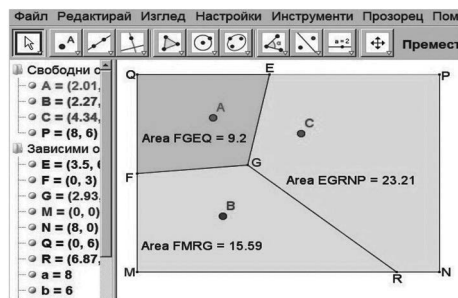
С аналогични разсъждения и построения определяме местоживеенето на потенциалните клиенти на всяко от заведенията, както и на тези, имащи най-голям избор на заведение (пресечната точка на симетралите на $\triangle ABC$ (фиг.3). Маркираме многоъгълниците и ги оцветяваме.

Броя на потенциалните клиенти определяме, като намерим лицата на така получените фигури (чрез инструмента **Площ**  – фиг.4), изразени в кв. км, и ги умножим с броя на жителите, живеещи на 1 кв. км.

Практическата задача използваме за решаването на няколко дидактически задачи, свързани с темата „Окръжност, описана около триъгълник“: за актуализиране на



Фиг. 3



Фиг. 4

свойствата на симетрала на отсечка; за формулиране на хипотезата „Симетралите в триъгълник се пресичат в една точка“ (всеки ученик установява това твърдение експериментално на своя компютър); за въвеждане на понятията „Център на описана около триъгълник окръжност“ и „Окръжност, описана около триъгълник“; за определяне на местоположението на центъра на описаната около триъгълник окръжност в зависимост от вида му (един от върховете на $\triangle ABC$ се премества с помощта на инструмента **Премести**  и експериментално се установяват условията, при които центърът на описаната около него окръжност е вътрешна, външна или точка от страна на триъгълника) и най-вече, за да покажем, че математиката е създадена от хората, за да решава житейските им проблеми.

Продължаваме в изследователски дух със следните задачи:

Задача 2. В населеното място от задача 1. единствена търговска верига за бързо хранене има изградени две заведения А и В. Прави проучване за терен, на който да изгради трето заведение при следното условие: трите заведения да имат равен брой потенциални клиенти. Предложете решение на фирмата.



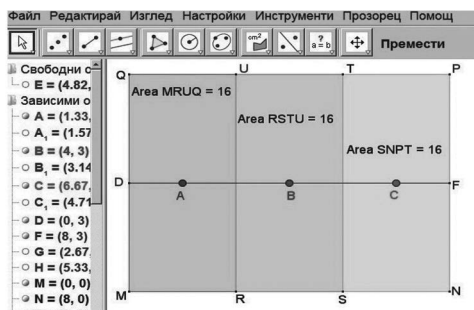
Фиг. 5

Решение: Практическата задача преформулираме в следната математическа задача. Правоъгълникът $MNPQ$ да се раздели на три равнолицеве части с помощта на симетралите на $\triangle ABC$. С инструмента **Премести**  местим точката C от *фиг. 4* и наблюдаваме изменението на лицата на многоъгълниците. Когато получим желанния резултат (равнолицеве многоъгълници), поставяме квадратната мрежа и теренът за заведението C е намерен (*фиг. 5*).

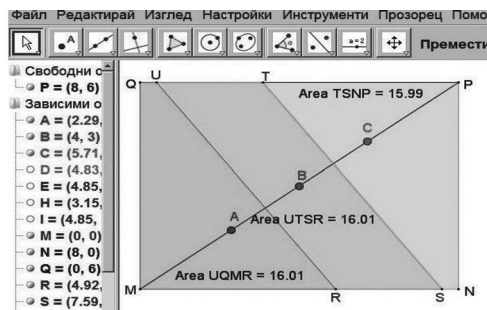
Задача 3. Търговска верига за бързо хранене прави проучване за изграждане на три заведения в населеното място от задача 1., със следното условие: трите заведения да имат равен брой потенциални посетители. Предложете на фирмата варианти за решение.

Решение: Ако заведенията не лежат на една права, вече имаме идея. Избираме три произволни точки и постъпваме както в предходната задача.

Да разгледаме варианти, в които трите заведения се намират на една улица. Експериментираме, когато точките лежат на отсечките, свързващи средите на срещуположните страни на правоъгълника или на диагонал на правоъгълника, като не забравяме, че симетралите на отсечките определят контурите на прилежащите площи към всяко от заведенията. На *фиг. 6* и *фиг. 7* са предложени два варианта на разположение на трите заведения.



Фиг. 6

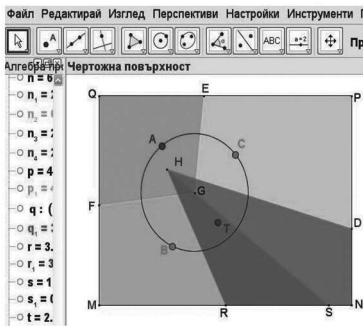


Фиг. 7

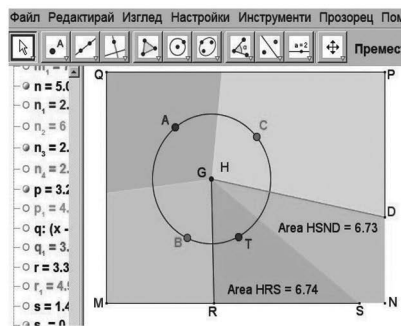
Задача 4. Заведенията A , B и C са от три различни вериги за бързо хранене и са разположени както на *фиг. 1*. Веригата, чиято собственост е заведението A , търси терен за построяване на още едно заведение при следните условия: да има максимален брой потенциални клиенти, които да отнеме само от конкурентните заведения B и C , по равен брой от всяко от тях.

Решение: Логично е да търсим терен за новото заведение там, където има най-малко построени заведения. Използваме *фиг. 3*, на която избираме произволна

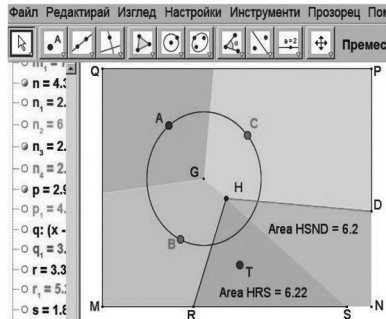
точка Т от предполагаемото място. Извършваме ново преразпределение на площта на населеното място чрез симетралите на ΔBCT , за да определим местоживеенето на потенциалните клиенти на новото заведение Т – четириъгълника $RNQH$ (фиг.8–10). Преместваме точка Т и се опитваме да намерим местоположението й, при което заведението Т не отнема клиенти от А. Точното решение на проблема намираме, когато построим описаната около ΔABC окръжност. Експериментално се установява, че заведението Т отнема от клиентите на А, когато Т е вътрешна точка за описаната около ΔABC окръжност (фиг.8). Условието на възложителя на проекта е изпълнено, когато Т е от дъгата ВС, несъдържаща точка А, или е външна за окръжността (фиг.9) и (фиг.10).



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

На фиг.9 и фиг.10 са показани равнолицеви площи (ΔRSH и четириъгълникът $SNQH$), които заведението Т отнема от конкурентите В и С. Експериментът показва, че лицата на отнеманите площи са най-големи точно когато точката Т е от дъгата ВС и заема посоченото на фиг. 9 място. Поставянето на квадратната мрежа определя местоположението на подходящия терен за ново заведение, отговарящо на всички условия на възложителя на проекта.

Задача 5. На фиг.11 е представена скица на улиците от квартал в град Пловдив (най-гъсто населения град в България – 3500 жители на кв. км), по които се движи градски транспорт. Гъстотата на населението в квартала е разпределена равномерно, като на 1 кв. км живеят средно 3000 жители. Дължините на частите от улиците, заключени между две кръстовища, и ъглите, под които се пресичат, са известни.

Във връзка с оптимизация на движението фирма „Градски транспорт“ извършва преоценка на показателите, определящи броя на автобусните линии. Един от тях е броят на живеещите в близост до дадена улица, т.е. потенциалните пътници, използващи спирките на улицата.

Като използвате данните от скицата на фиг.11, условието, че населението в квартала е разпределено равномерно, и презумпцията, че всеки пътник избира най-близката спирка до своето местоживеене, определете броя на потенциалните пътници, предпочитащи използването на спирките на улицата АС. Има ли място от площта на $\triangle ABC$, където живеещите имат най-голям избор на спирки от улиците АВ, ВС и АС?



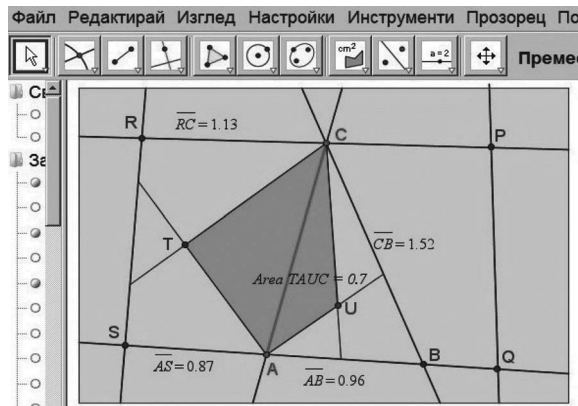
Фиг. 11

Решение: Задачата е аналогична на задача 1. В първия случай се търсят местата на точките, които са равно отдалечени от две точки (заведенията), а в случая – местата на точките, равно отдалечени от две пресичащи се прави (раменете на ъгъл, образуван от пресичащи се улици).

Да определим местоживеенето на потенциалните пътници, предпочитащи използването на спирките на улицата АС пред тези на другите улици.

Известно е, че точките от ъглополовящата на $\angle ACB$ се намират на равни разстояния от раменете му. С инструмента **Ъглополовяща**  построяваме ъглополовящата на $\angle ACB$ (фиг. 12). Тя разделя квартала на две части, като всеки жител ще избира спирките на тази от улиците AC или BC, която е в неговата полуравнина.

Построяваме ъглополовящите на $\angle BAC$, $\angle CAS$ и $\angle ACR$ и определяме местоживеенето на потенциалните пътници на улицата AC – четириъгълника AUCT (фиг. 12). Маркираме го и намираме лицето му – 0,7 кв. км. Умножаваме получената площ и средната гъстота на населението в квартала (3000 жители) и намираме числото 2100. Броят на потенциалните пътници, предпочитащи спирките на улицата AC, е 2100.



Фиг. 12

Всеки ученик експериментално установява, че ъглополовящите на $\triangle ABC$ се пресичат в една точка U – мястото, където живеещите имат най-голям избор на спирки от улиците AB, BC и AC.

Практическата задача използваме за въвеждане на понятията „център на вписана окръжност в триъгълник“ и „вписана окръжност в триъгълник“.

Задача за самостоятелна работа:

Задача 6. При условията на задача 1. А, В и С са три хлебозавода, които са собственик на едно търговско дружество и предлагат един и същи асортимент хляб, произведен по една и съща технология. Определете потенциалния брой хлябове, които трябва да произведе всеки от хлебозаводите дневно, ако приемем, че всеки магазин продаващ хляб, зарежда от най-близкия хлебозавод и един жител купува средно по 0,65 хляба дневно.

ЛИТЕРАТУРА

Кендеров, П. Иновации в математическото образование: европейските проекти InnoMathEd и Fibonacci. *Математическо образование. Сборник доклади на 39. пролетна конференция на СМБ*, 2010, 63–73.

MARKETING RESEARCH WITH SCHOOL KNOWLEDGE

Abstract. There are some applications of mathematical knowledge of elementary geometry, which is taught at the secondary school level, and the programming environment GeoGebra, for the solution of practical problems in the market distribution of consumers of goods and services.

Vania Bizova–Laleva

✉ National School of Commerce, Plovdiv
226 6th September bul.
Plovdiv
E-mail: v_laleva@abv.bg