

Дидактически софтуер „Числови неравенства в 5. клас”¹

Сава Гроздев* Тони Чехларова** Гинка Савова
*ИМИ, БАН **Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”***

Формирането на знания и умения за сравняване на числа е една от целите на обучението по математика. В началното училище учениците усвояват символите „<”; „>”; „=”, формират се знания и умения за сравняване на естествени числа. Има единични задачи, за решаването на които се използват свойства на изучаваните действия за рационално сравняване на стойности на изрази. Няма обаче обособена тема за систематизиране на знанията за неравенства. Макар че понятието „числов лъч” по сега действащата учебна програма се въвежда в 5. клас, в някои учебници се прави добра негова пропеедвтика – предимно за онагледяване на наредбата на естествени числа и на действията с тях. Факт е и системното използване на числов лъч в учебниците по „Човек и общество” за 3. клас и 4. клас при изобразяване на изучаваните периоди от време. Считаме, че е подходящо да се обособи самостоятелна тема за сравняване на естествените числа в годишния преговор в 4. клас.

В учебниците за 5. клас няма самостоятелна тема в началния преговор за сравняване на естествени числа. Има теми за сравняване на десетични дроби и на обикновени дроби. Основните задачи за сравняване на числа от изучаваното множество са включени във всички учебници, но не са засегнати достатъчно свойствата на действията за рационално извършване на някои сравнения, малко са задачите за сравняване на числа в обобщителните теми, малко са (или липсват) задачи с числови неравенства в дял „Геометрични фигури и тела”, както и задачите за моделиране с числови неравенства, липсва обобщение на тема „Числови неравенства с дробни числа”.

Личи затруднението на авторите на учебниците по математика за 5. клас при формулиране на задачи, свързано с използване на термини като

¹ Темата е разработена с финансовото съдействие на фонд “НИ” при ПУ. Дог.№ 07M05.

„неравенство”, „вярно числово неравенство”, „твърдение” и непълнотата на условията. Ето някои формулировки на задачи в [5]:

Задача. Запишете един от знаците $>$, $=$, $<$ в празното квадратче

$$327\,967 \square 327\,976$$

Задача. Посочете цифра в празното място така, че да е вярно:

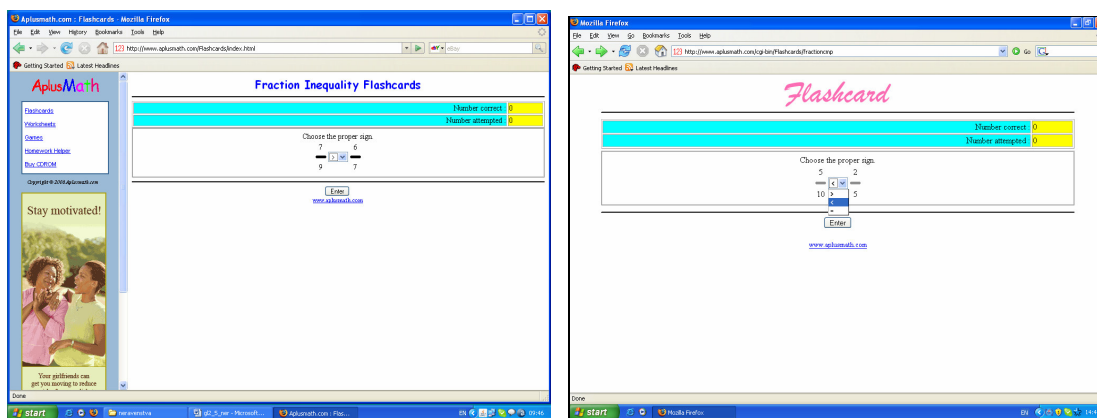
$$0,5\square7 < 0,531$$

В [4] се срещат следните текстове в условията на задачите: „Кое от написаните сравнения е вярно?”; „Кое число трябва да поставите на мястото на звездичката?”; „Кое от следните твърдения не е вярно?”

През учебната 2006/2007 година в българското училище „Информационни технологии” са въведени като задължителен учебен предмет. Това създава нови предизвикателства пред обучението по математика по отношение на използването на дидактически софтуер. В статията е представен такъв софтуер за систематизиране, приложение и разширяване на знанията и уменията на учениците в 5. клас за решаване на задачи с числови неравенства.

При изследване на сайтове в Интернет с неравенства установихме, че почти всички са насочени към формиране на знания и умения за решаване на неравенства с неизвестни. Включени са: теореми за еквивалентност на неравенства, нанасяне на решения върху числова ос и др. За сравняване на числа са разработени няколко програми.

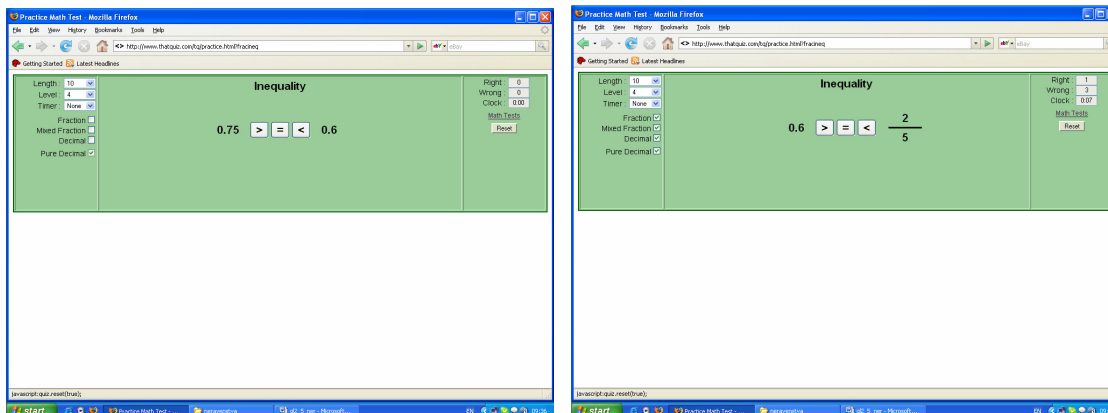
На адрес <http://www.aplusmath.com/Games/index.html> има задачи за сравняване на числа. Посочване на отговора се осъществява с посочване на един от трите знака „ = ”, „ > ” или „ < ”. Особеност е, че първоначално на екрана се вижда един от тях, а след кликуване върху прозорец се появяват и останалите. Трябва да се маркира един от знаците и натисне „enter”.



При верен отговор се появява съответно подкрепящо съобщение. При грешен отговор се появява съобщение за грешка и се посочва верният отговор. На екрана се поддържа информация за броя на решените примери и броя на верните (грешните) отговори. Като недостатък ще отбележим, че се работи само с обикновени дроби, като не са включени смесени числа и десетични дроби.

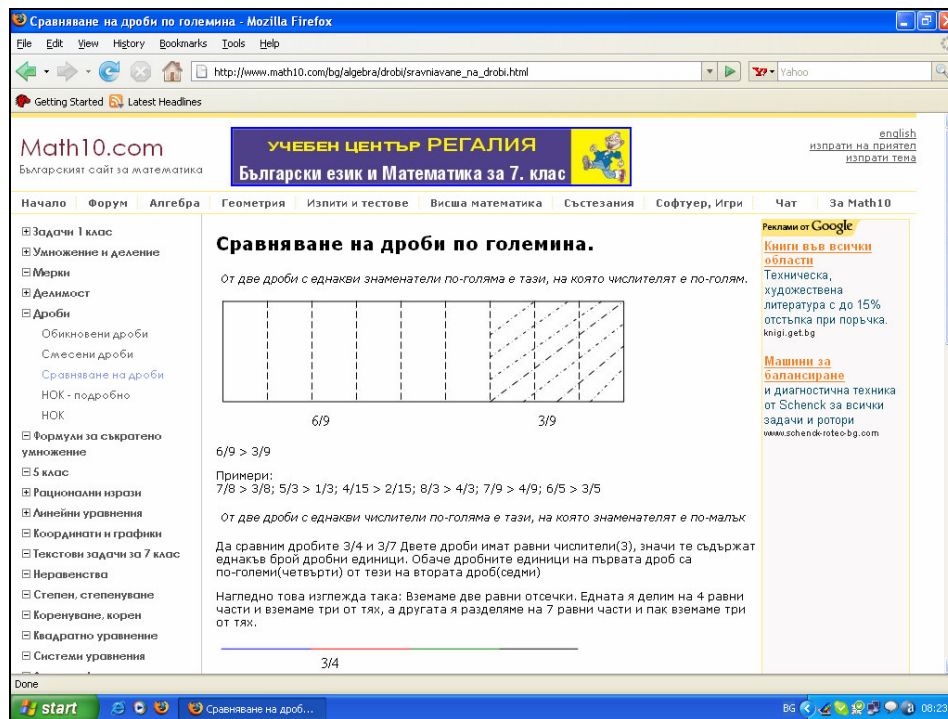
На адрес <http://www.thatquiz.com/> има задачи за сравняване на числа и стойности на изрази. Като три бутона са обособени знаците „ = ”, „ > ” и „ < ”.

Може да се направи избор на множеството на числата, които ще се сравняват - естествени, дробни – съответно десетични дробни, обикновени дробни или смесени числа.



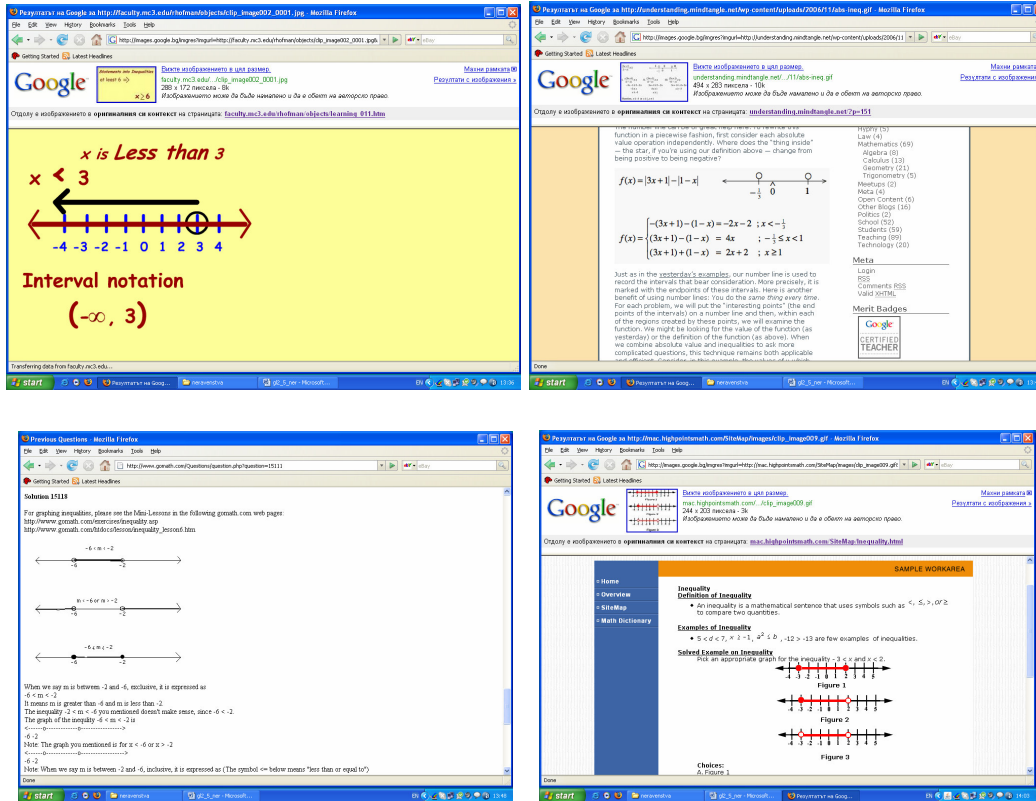
Фиксирани са по 10 примера за сравняване на числа от избраното множество (избраните множества). Отчита се времето на работа, съхраняват се резултатите и след работа върху фиксирани примери се появява съобщение за броя на верните отговори, за допуснатите грешки. Показват се сгрешените примери, след което има възможност за повторното им решаване. Като недостатък може да се отбележи слабата обучаваща функция на тези програми.

На български език на адрес http://www.math10.com/bg/algebra/drobi/sravniavane_na_drobi.html има информация за сравняване на обикновени дробни.



Правят впечатление: използване на неправилна терминология – например „смесени дробни“; неправилно записване на дробни числа, например „3/7“.

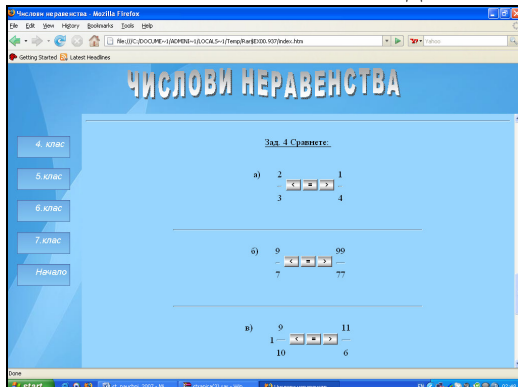
Има програми, свързани с решаване на неравенства с неизвестно. По отношение на изобразяване на решенията на съответните неравенства върху числова ос се използват различни идеи, но при реализиране на някои от тях са допускани грешки като поставяне на две положителни посоки върху числовата ос или липса на означаване на положителната посока.



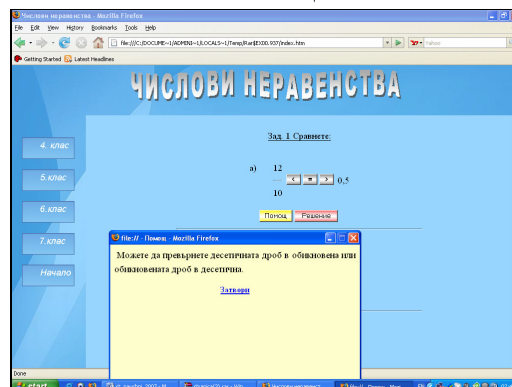
При съставяне на софтуер „Числови неравенства в 5. клас“ са използвани основните положения при създаване на дидактически софтуер „Числови неравенства в 4. клас“ [3]:

- Осигуряване на помощ, с което се работата с програмата доближава до обучение с учител. За целта е създаден бутон „Помощ“.

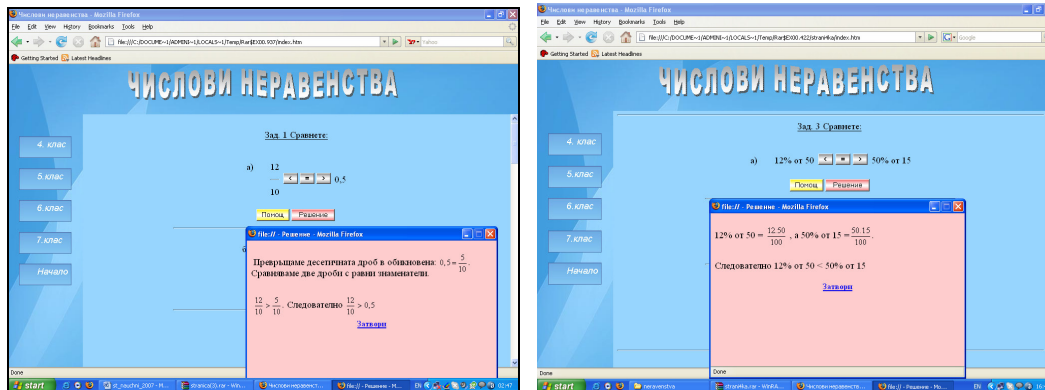
Условие на задача



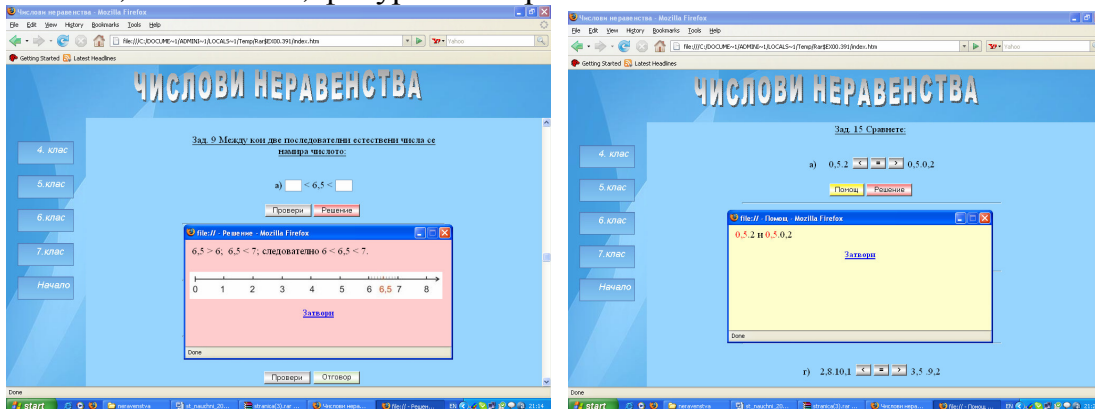
Помощ



- Представяне на обучаващо решение на част от задачите. За целта е създаден бутон „Решение”.



- Представяне на отговор на останалите задачи.
- Използване на разнообразни средства за онагледяване – различно оцветяване, числов лъч, фигурни изображения.

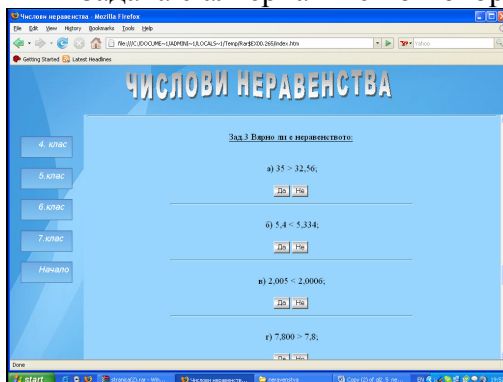


- Включване на задачи, както с фиксирани стойности, така и с нефиксирани. При нефиксираните се използва случаен избор от множество от стойности. С това се осигурява вариативност на част от задачите.

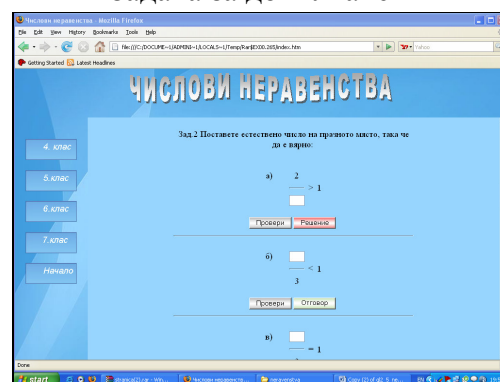
- Обособяване на знаците „>”, „<”, „=” с бутони, което осигурява лесно опериране с програмата.

Осигурено е разнообразие на задачите по отношение на посочване на отговора:

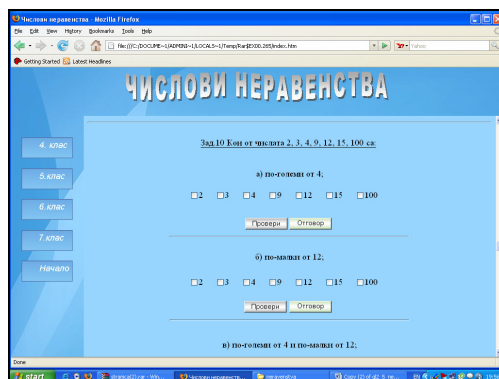
Задача с алтернативен отговор



Задача за допълване

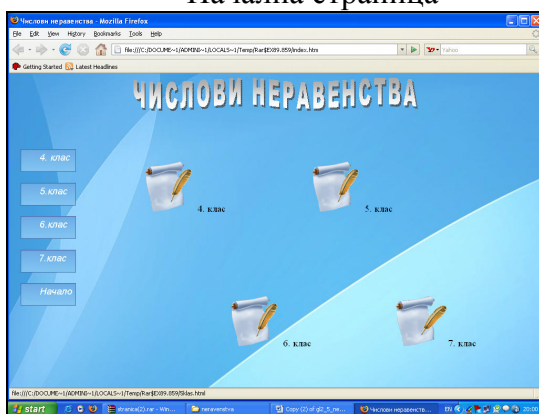


Задача с избор на стойности от дадено множество

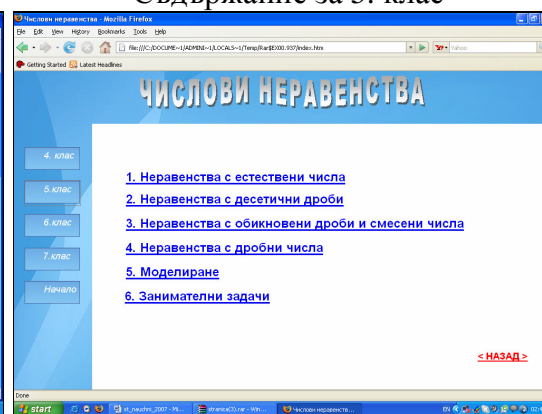


При подредбата на задачите е спазена учебната програма за 5. клас – работи се последователно с десетични дробни, обикновени дробни и смесени числа, дробни числа. Обхванато е и геометричното учебно съдържание в 5. клас чрез задачи за сравняване на дължини, лица, обеми.

Начална страница



Съдържание за 5. клас



За изучаваните числови множества са включени задачи за сравняване на числа, стойности на изрази, като се поставя акцент на възможността от използване на свойства на действията или на неравенствата с цел рационално извършване на изчисленията. Ето някои примери: Сравнете

$$12,5 - 8,1 \text{ и } 12,5 - 3,9$$

$$12\% \text{ от } 50 \text{ и } 50\% \text{ от } 15$$

$$\frac{1}{52} + \frac{1}{53} + \frac{1}{54} \text{ и } \frac{1}{51} + \frac{1}{52} + \frac{1}{53}$$

$$\frac{3}{10} \cdot \frac{17}{19} + \frac{3}{10} \cdot \frac{27}{29} \text{ и } \left(\frac{17}{19} + \frac{27}{29} \right) \cdot \frac{3}{10}$$

Има задачи, при които се използват специфични идеи за рационално решаване. Например при сравняване на $\frac{48}{49}$ и $\frac{49}{50}$ допълването до единица свежда

задачата до сравняване на обикновени дробни с равни числители: $\frac{48}{49} = 1 - \frac{1}{49}$ и $\frac{49}{50} = 1 - \frac{1}{50}$. Получаваме $\frac{48}{49} < \frac{49}{50}$.

За развитие на мисленето са съставени задачи, при които трябва да се манипулира с елементи от обектите, например да се добавя, отстранява, заменя или премества цифра с цел получаване на „екстремален” обект или вярно числово равенство:

Задача. Заменете символа * с цифра, че да е вярно $\frac{111}{1*1} > 1$.

Задача. Отстранете една цифра от $\frac{29}{48}$ така, че полученото число да е възможно най-голямо.

Включени са и основни задачи за подреждане на числа по големина, като са разгледани и някои частни идеи за решаване.

Задача. Подредете по големина обикновените дроби $\frac{5}{9}; \frac{5}{4}; \frac{5}{21}$, като започнете от най-малката.

Съставени са задачи за установяване на възможност за реализиране на цел, свързана с числово неравенство, например:

Задача. Възможно ли е да се замени звездичката с цифра, така че да е вярно $41,*9 < 41,31$?

Включени са задачи с избираем отговор:

Задача. Ако x е естествено число и $\frac{x+2}{5} > 1$, то кой от изводите е верен:

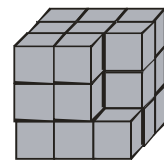
А) $x < 3$; Б) $x = 3$; В) $x > 3$?

Задача. Кое от неравенствата е вярно:

А) $\frac{1}{12} < \frac{1}{13}$; Б) $\frac{10}{5} > \frac{15}{10}$; В) $\frac{4}{15} < \frac{3}{15}$; Г) $\frac{21}{20} < \frac{41}{40}$?

Задача. От куб, конструиран от 27 единични кубчета, са отстранени две кубчета като на фигурата. Какво е лицето на повърхнината на получената конструкция спрямо лицето на повърхнината на куба:

А) по-голямо; Б) равно; В) по-малко?



Задача. Два еднакви правоъгълни паралелепипеда с измерения 3 см, 6 см и 10 см са долепени един до друг така, че се получава правоъгълен паралелепипед. Най-голямото възможно лице на повърхнина на получен по този начин правоъгълен паралелепипед е:

А) 312 кв. см; Б) 372 кв. см; В) 396 кв. см; Г) 416 кв. см?

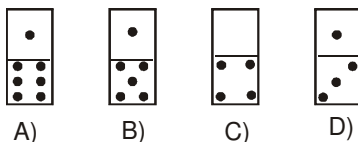
Отделени са и задачи за моделиране с неравенство:

Задача. Туба има форма на правоъгълен паралелепипед с дължина 32 см, ширина 15 см и височина 43 см. Може ли в тубата да се налят 21 литра бензин?

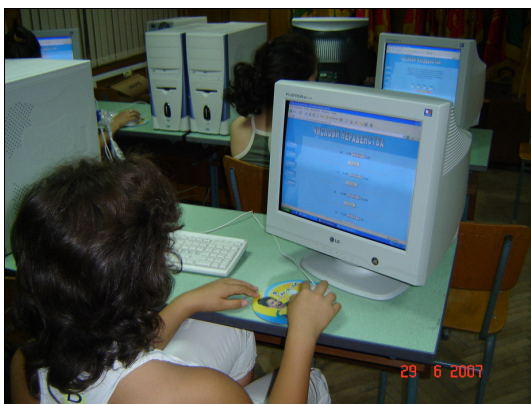
Включена е система от занимателни задачи с използване на плочки от домино като модел на десетични или обикновени дроби [2].

Задача. С коя от плочките може да се замени въпросителният знак, за да е вярно?

$$\begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \cdot \cdot \cdot \\ \hline \end{array} + ? < \begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \cdot \cdot \\ \hline \end{array}$$



Експериментът потвърди очакванията ни относно достъпността на предложеното съдържание и ефективността от използването на дидактическия софтуер „Числови неравенства в 5. клас” в обучението по математика.



Литература

1. Гроздев, С., Т. Чехларова, Сборник от задачи по математика за 5. клас. Асоциация за развитие на образованието, С., 2007.
2. Grozdev, S., T. Chehlarova, Dominoes and fractional numbers. International Scientific Conference FMNS-2007 06-10.06.2007. Blagoevgrad, 2007.
3. Гроздев, С., Т. Чехларова, Дидактически софтуер „Числови неравенства с естествени числа в 4. клас”. В: сборник Приемственост и перспективи в развитието на педагогическата теория и практика. ФНПП, София, 2007.
4. Лозанов, Ч., и др. Учебник по математика за 5. клас. Анубис, С., 2006.
5. Петкова, С. и др. Учебник по математика за 5. клас. Просвета, С., 2006.
6. <http://www.aplusmath.com/Games/index.html>
7. http://www.math10.com/bg/algebra/drobi/sravniavane_na_drobi.html
8. <http://www.thatquiz.com/>

Didactical Software "Numerical Inequalities in the 5th Grade"

Sava I. Grozdev, Toni K. Chehlarova, Ginka S. Savova

Abstract

The paper presents the structure of a software "Numerical inequalities in the 5th grade". It proposes illustrations of how exercise problems should be formed to enlarge knowledge and to apply it to compare fractions and values of expressions with fractions.