ВЪРХУ НЯКОИ МЕТОДИ ЗА СЪСТАВЯНЕ НА ЗАДАЧИ ОТ УКМ

доц. д-р Добринка Милушева-Бойкина

Семинар на ФМИИТ, 27.XI-28.XI.2013, Хисар

Актуалност на проблема

Известно е, че в обучението по математика основна дейност е решаването на задачи.

Редица автори (Д. Пойа, К. Славов, И. Ганчев, С. Гроздев, И. Шаригин, Л. Фридман, П. Ердниев, Б. Ердниев, В. Рыжик, Дж. Килпатрик, Л. Портев, А. Моллов, Д. Милушева-Бойкина и др.) обосновават в своите изследвания и тезата, че съставянето на задачи има важно значение за усъвършенстване на уменията на учениците за решаване на задачи.

Актуалност на проблема

Един от първите автори на идеята учещите да съставят задачи е Д. Пойа, който посочва, че „математическият опит на ученика не бива да се счита пълен, ако той никога не е имал възможност да реши задача, измислена от самия него”.

Той посочва, например, че понякога вместо да се решава дадена конкретна задача, която е трудна за „атакуване”, е по-добре да се формулира нейно обобщение, т.е. нова задача, която се решава по-лесно, или да се измени конкретна задача чрез аналогия, специализация и пр.

Мотиви

През 1996 г. Л. Портев поставя въпроса за обучение на студентите-бъдещи учители по математика в съставяне на задачи.

Авторът посочва, че умението на учителя по математика да съставя задачи е проява на професионализъм на по-високо ниво.

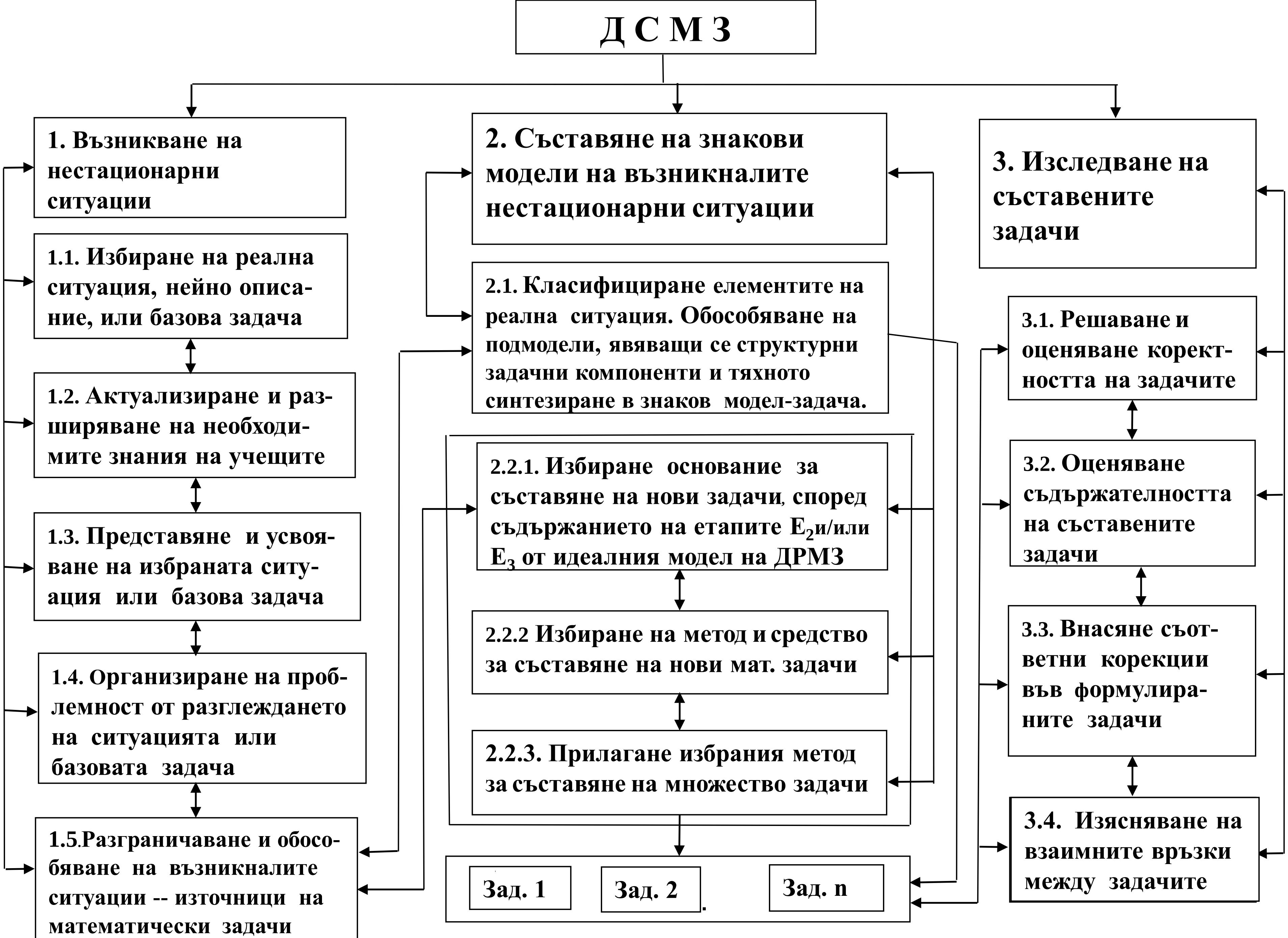
Той издига редица проблеми, свързани с обучението на студенти, учители и ученици в съставяне на задачи.

Основни проблеми

- **място и значение на съставянето на задачи при обучението на учители по математика във ВУЗ;**
- **систематизиране на методи за съставяне на задачи;**
- **методика на съставяне на задачи при обучението на учители по математика във ВУЗ;**
- **автоматизиране на някои технологии при съставяне на задачи;**
- **изследване на взаимовръзки между уменията за решаване и уменията за съставяне на задачи;**
- **изследване на взаимовръзки между умението да се съставят задачи и качеството на професионална реализация на учители по математика.**

Същност

- <u>Дейността съставяне на математическа задача (като предмет) е дейност по усвояване на възникнали нестационарни ситуации, съставяне на техни знакови модели и изследването им.</u>
- Това определение е операционално и дава насока какво и как да се изследва. Въз основа на него допълваме и обогатяваме в съдържателно отношение разработения по-рано от нас макромодел на дейността съставяне на задачи.



Фиг. 1. Модел на съдържанието и структурата на ДСМЗ

Във връзка с усъвършенстване на методиката и съдържанието на обучението по математика разглеждаме и въпроса за конструиране на системи от математически задачи.

За тази цел могат да се използват различни методи, например:

- параметризация,
- аналогия,
- обобщение,
- обръщане и др.

СЪСТАВЯНЕ НА ЗАДАЧИ ЧРЕЗ ОБРЪЩАНЕ

► **Първи аспект**

Чрез формулиране на обратни твърдения на дадено вярно твърдение.

Задача 1. Даден е триъгълник ABC. Ако т. M и т. N са среди съответно на страните AC и BC, т.е. отсечката MN е средна отсечка за триъгълника ABC, то MN || AB и $MN = \frac{1}{2}AB$

Символично задачата може да се запише във вида:

ΔABC, **p_1:** M среда на AC **и** **p_2:** N среда на BC, то **q_1:** MN || AB **и** **q_2:** $MN = \frac{1}{2}AB$

Тогава **структурата** на задача 1 има вида:

$p_1 \wedge p_2 \to q_1 \wedge q_2$

Задача 1': $q_1 \wedge q_2 \to p_1 \wedge p_2$, т.е.«Ако една отсечка е успоредна и равна на половината от една от страните на даден триъгълник и краищата й лежат съответно на другите две страни на триъгълника, то тя е средна отсечка за този триъгълник».

Възможни комбинации между p_1, p_2, q_1, q_2

Задача 1’’(II): $p_1 \wedge q_1 \rightarrow p_2 \wedge q_2$

Ако т.M е среда на страната AC на триъгълник ABC и отсечката MN || AB, където т. N лежи на страната BC, то да се докаже, че т.N е също среда на страната BC и $MN = \frac{1}{2} AB$

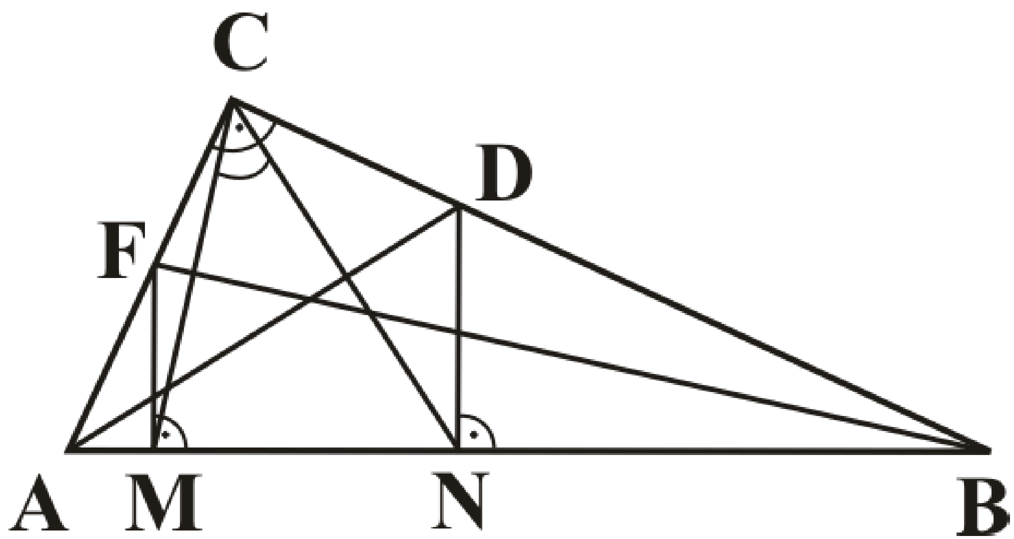
- **Задача 1’’’(III): $p_1 \wedge q_2 \rightarrow p_2 \wedge q_1$**

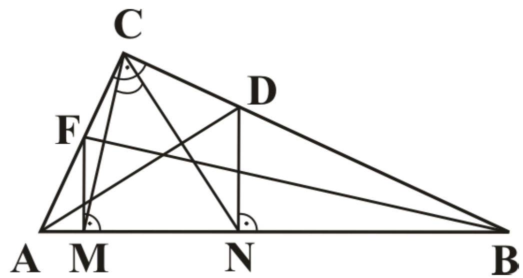
Ако т.M е среда на страната AC на триъгълник ABC и отсечката $MN = \frac{1}{2} AB$, където т. N лежи на страната BC на триъгълник ABC, то докажете, че т. N е среда на страната BC и MN || AB.

Възможни комбинации между p_1, p_2, q_1, q_2

- Оказва се, че твърдението в задача 1’’’(III) не е общовалидно твърдение, т.е. не е вярно в общия случай. То е само ОБРАТНО твърдение на твърдение 1, но не е теорема.
- Задача 1’’’’(IV): $p_2 \wedge q_1 \rightarrow p_1 \wedge q_2$
- Задача 1’’’’’(V): $p_2 \wedge q_2 \rightarrow p_1 \wedge q_1$
- Формулировките на задачи 1(IV) и 1(V) съвпадат с тези в задачи 1’’ и 1’’’ , тъй като p_1 и p_2 са равнопоставени.

Задача 2. За триъгълник *ABC* е известно, че $\angle ACB = 90°$, а *BF* и *AD* са ъглополовящи съответно на $\angle ABC$ и $\angle BAC$.
Ако $FM \perp AB$ и $DN \perp AB$, да се докаже, че:
а) $FM = FC$ и $DN = DC$; б) $\angle MCN = 45°$.





Задача 2 има структурата: $p \wedge q \wedge r \rightarrow s \wedge t$, където

- **p: $\angle C = 90°$**
- **q: *BF* и *AD* – ъглополовящи съответно на $\angle B$ и $\angle A$**
- **r: $FM \perp AB$ и $DN \perp AB$**
- **s: $FM = FC$ и $DN = DC$**
- **t : $\angle MCN = 45°$.**

От 5 елемента: p, q, r, s, t са възможни

$$C_5^3 = \frac{5!}{2!.3!} = \frac{1.2.3.4.5.}{1.2.1.2.3} = 10$$

варианта от вида:

1) $p \wedge q \wedge r \rightarrow s \wedge t$ – основната задача 2;

2) $p \wedge q \wedge s \rightarrow r \wedge t$

3) $p \wedge q \wedge t \rightarrow r \wedge s$

4) $p \wedge s \wedge r \rightarrow q \wedge t$

5) $p \wedge t \wedge r \rightarrow q \wedge s$

6) $r \wedge q \wedge s \rightarrow p \wedge t$

7) $t \wedge q \wedge s \rightarrow p \wedge r$

8) $r \wedge t \wedge q \rightarrow p \wedge s$

9) $p \wedge t \wedge s \rightarrow r \wedge q$

10) $r \wedge s \wedge t \rightarrow p \wedge q$

Разгърната структура на задача 2

- Ако твърдението q представим във вида $q=q_1\wedge q_2$, където q_1: *BF* – ъглополовяща на $\angle B$, q_2: *AD* – ъглополовяща на $\angle A$; твърдението r – във вида $r=r_1\wedge r_2$, където r_1: $FM\perp AB$, r_2: $DN\perp AB$; а твърдението s – във вида $s=s_1\wedge s_2$, където s_1: $FM=FC$, s_2: $DN=DC$; то структурата на задача 4 приема следния вид:

  $p\wedge q_1\wedge q_2\wedge r_1\wedge r_2\rightarrow s_1\wedge s_2\wedge t$.

  Тогава от тази задача чрез метода „обръщане” може да се състави по-богато множество от твърдения, някои от които са верни, а други – неверни.

► Втори аспект на метода „обръщане” за съставяне на задачи

- Основава се на т.н. “логически алжебър”, въведен от Ив. Ганчев в “Основни учебни дейности в урока по математика”,С.: Модул-96”, 1999. [1 , с. 96]
- Задачите за доказване (включително и теоремите) могат да се формулират в условна форма:

  „Ако …, то …”, т.е. те имат структурата на импликация:

(1) $p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_k \rightarrow q$

- Съгласно [1, с. 96] е изпълнена еквивалентността

(2) $((p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_i \wedge \ldots \wedge p_k) \rightarrow q) \Leftrightarrow ((p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge \overline{q} \wedge \ldots \wedge p_k) \rightarrow \overline{p_i})$,

която проф. Ганчев нарича „логически алжебър”.

Построяване на дидактически целесъобразни системи от еквивалентни помежду си задачи

- **Избира се някоя задача (или теорема), на която условието е конюнкция от поне две твърдения, и тя се формулира в условна форма;**
- **съставят се еквивалентни на нея задачи с помощта на „логическия алжебър”;**
- **установява се коя от всички задачи от тази съвкупност се решава най-лесно (без изпол-зване на никоя от останалите задачи от тази съвкупност) и тази задача заема първо място в системата.**
- **След нея се поставят задачите, на които заключенията са прости съждения, след това задачите, чиито заключения се явяват дизюнкции от две съждения и т.н.**

Задача 3. В успоредника *ABCD* ъглополовящите на $\angle BAD$ и $\angle ABC$ се пресичат в точка *M*. Ако $AB = 2.AD$, да се докаже, че *M* лежи на *DC*.

- **Задачата има следната структура: $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \rightarrow q$, където**

  p_1: *AM* – ъглополовяща на $\angle BAD$,

  p_2: *BM* – ъглополовяща на $\angle ABC$,

  p_3: $AB = 2.AD$,

  q: *M* лежи на *DC*.
- **Използвайки логическия алжебър, от задача 3 може да се съставят еквивалентни задачи, имащи следните структури:**

Задача 3'. $p_1 \wedge p_2 \wedge \overline{q} \rightarrow \overline{p}_3$

С такава структура може са се формулират:

- **Задача 3'а). В успоредника *ABCD* ъглополовящите на $\angle BAD$ и $\angle ABC$ се пресичат в точка *M*. Ако точката *M* не лежи на *DC*, да се докаже, че $AB \neq 2.AD$.**
- **Задача 3'б). В успоредника *ABCD* ъглополовящите на $\angle BAD$ и $\angle ABC$ се пресичат в точка *M*. Ако точка *M* е вътрешна за *ABCD*, да се докаже, че $AB<2.CD$.**
- **Задача 3'в). В успоредника *ABCD* ъглополовящите на $\angle BAD$ и $\angle ABC$ се пресичат в точка *M*. Ако точка *M* е външна за *ABCD*, да се докаже, че $AB>2.CD$.**

Задача 3’’. $p_1 \wedge \overline{q} \wedge p_3 \rightarrow \overline{p}_2$

За успоредника *ABCD* е известно, че *AB*=2.*CD*. Върху ъглополовящата на ъгъл $\angle$*BAD* е взета точка *M*, която не лежи на страната *DC*. Да се докаже, че *BM* не е ъглополовяща на $\angle$*ABC*.

Задача 3’’’. $\overline{q} \wedge p_2 \wedge p_3 \rightarrow \overline{p}_1$

- **Тъй като съжденията p_1 и p_2 са равно-правни, то задача 3’’’ не се различава по същество от задача 3’’, затова може и да не се формулира.**

СЪСТАВЯНЕ НА ЗАДАЧИ ПО АНАЛОГИЯ

Този метод е особено полезен в случая, когато единият от обектите е вече добре изучен, а за другият е установено частично сходство с изучения обект.

Използването на аналогията повишава активната мисловна дейност на учениците.

- Изводите, получени по аналогия, обаче, имат вероятностен характер и това налага установяване на тяхната вярност или невярност.
- Съставянето на задачи може да се осъществи по различни начини: използване на схеми за извод по аналогия или интуитивно.
- Опитът и практиката показват, че интуитивното прилагане на аналогията е по-достъпно.

- **Подходящо е откриване и използване на аналогия между фигури от планиметрията и тела от стериометрията.**

  Например триъгълник и тетраедър.

- **Откриване на сходството се осъществява чрез използване на определенията на двете понятия, за които се установява общото, чрез анализиране и сравняване и посочване как едното се получава от другото.**

ТРИЪГЪЛНИК	ТЕТРАЕДЪР
О. Многоъгълник с най-малък брой страни	**О.** Многостен с най-малък брой стени
Елементи: страни	**Елементи:** стени
Свойства: **1.** Медианите в триъгълника се пресичат в една точка. **2.** Пресечната точка на медианите в триъгълника дели всяка от тях вътрешно в едно и също отношение (2:1), считано от върха. **3.** Ъглополовящите в триъгълника се пресичат в една точка.	**Свойства:** **1^{I}.** Медианите в тетраедъра се пресичат в една точка. **2^{I}.** Пресечната точка на медианите в тетраедъра дели всяка от тях вътрешно в едно и също отношение (3:1), считано от върха. **3^{I}.** Ъглополовящите равнини на двустенните ъгли на всеки тристенен ъгъл на тетраедъра се пресичат в една права.

ТРИЪГЪЛНИК	ТЕТРАЕДЪР
4. Сборът от дължините на кои да е две страни на триъгълника е по-голям от третата. **5.** Трите произведения, всяко от които е съставено от дължината на коя да е страна на триъгълника и съответната височина към нея, са равни. **6**. Произведението от коя да е страна в триъгълника и височината към нея е равно на произведението от периметъра му и радиуса на вписаната в него окръжност.	**4^{I}.** Сборът от лицата на кои да е три стени в тетраедъра е по-голям от лицето на четвъртата му стена. **5^{I}.** Четирите произведения, всяко от които е образувано от лицето на коя да е стена на тетраедъра и дължината на съответната височина към нея, са равни. **6^{I}.** Произведението от лицето на коя да е стена на тетраедъра и височината му към нея е равно на произведението от лицето на пълната му повърхнина и радиуса на вписаната в него сфера.

Задача 1. За всяка точка, която е вътрешна за триъгълника (или принадлежи на някоя от страните му) е вярно равенството $ax_a + bx_b + cx_c = 2S$, където x_a, x_b и x_c са разстоянията от тази точка съответно до страните a, b и c на триъгълника, а S е лицето на триъгълника.

По аналогия с така формулираната задача за триъгълник може да се състави задача за тетраедър.

Задача 1[I]. За всяка точка, която е вътрешна за тетраедъра (или лежи върху някоя от стените му) е вярно равенството $ax_a + bx_b + cx_c + dx_d = 3V$, където x_a, x_b, x_c и x_d са разстоянията от тази точка до стените с лица a, b, c и d на тетраедъра, а V е обемът на тераедъра.

СЪСТАВЯНЕ НА ЗАДАЧИ ЧРЕЗ МЕТОДА ОБОБЩЕНИЕ

За целта се извършва анализ на формулировката на конкретната задача от УКМ, която за определеност наричаме базова.

Обикновено в условието на всяка задача се задават някакви ограничения за обектите в нея или се съдържат константи.

В такива случаи обобщение може да се получи по следните начини:

а) чрез премахване на дадено ограничение;

б) чрез заменяне на дадена константа с променлива;

в) чрез комбиниране на а) и б).

Задача А$_1$. Даден е правилен ΔABC, вписан в окръжност $k(O,R)$. Ако M е произволна точка от окръжността k, докажете, че сумата $MA^2 + MB^2 + MC^2$ е константа, и я изразете чрез R.

Задача А$_2$. Даден е квадрат $ABCD$, вписан в окръжност $k(O,R)$. Ако M е произволна точка от окръжността k, докажете, че сумата $MA^2 + MB^2 + MC^2 + MD^2$ е константа, и да се изрази стойността й чрез R.

Задача А$_3$. Правилен шестоъгълник $ABCDEF$ е вписан в окръжност $k(O,R)$. Ако M е произволна точка от окръжността k, докажете, че сумата $MA^2 + MB^2 + MC^2 + MD^2 + ME^2 + MF^2$ е константа, и да се изрази стойността й чрез R.

Резултатът, който се получава в задача A$_1$, е $6R^2$, в A$_2$ е $8R^2$, а този от задача A$_3$ е $12R^2$.

Като се сравнят резултатите от тези задачи и се вземе под внимание броят на страните на съответния вписан многоъгълник, се забелязва определена закономерност: $6R^2 = 2.3R^2$, $8R^2 = 2.4R^2$, $12R^2 = 2.6R^2$.

Този факт може да наведе мисълта за следното **обобщение:**

Задача А$_4$. Ако $A_1A_2\dots A_n$ е правилен n-ъгълник, вписан в окръжност $k(O,R)$, и M е произволна точка от окръжността k, то ${MA_1}^2+{MA_2}^2+\cdots+{MA_n}^2=2nR^2$.

Ако ограничението „вписан“ правилен многоъгълник в окръжност се замени с ново – „описан“ правилен многоъгълник около окръжност, може по аналогия да се състави нова серия от задачи.

Задача Б$_1$. Ако ΔABC е равностранен, описан около окръжност $k(O,R)$ и точка M е произволна точка от окръжността k, намерете сумата $MA^2+MB^2+MC^2$.

Задача Б$_2$. Ако $ABCD$ е квадрат, описан около окръжност $k(O,R)$, и точка M е произволна точка от окръжността k, намерете сумата $MA^2+MB^2+MC^2+MD^2$.

Задача Б$_3$. Ако $ABCDEF$ е правилен шестоъгълник, описан около окръжност $k(O,R)$, и точка M е произволна точка от окръжността k, намерете сумата $MA^2+MB^2+MC^2+MD^2+ME^2+MF^2$.

Като се сравнят резултатите, които се получават от тези задачи, $3r^2 + 3R^2$; $4r^2 + 4R^2$ и $6r^2 + 6R^2$, може да се формулира следната обобщена

Задача Б$_4$. Ако $A_1A_2 \ldots A_n$ е правилен n-ъгълник, описан около окръжност $k(O, R)$, и точка M е произволна точка от окръжността k, то $MA_1{}^2 + MA_2{}^2 + \cdots + MA_n{}^2 = nr^2 + nR^2$.

Тази задача, освен че се явява обобщение на предходните три задачи, може да се разглежда като получена по аналогия от задача А$_4$.

СЪСТАВЯНЕ НА ЗАДАЧИ ЧРЕЗ КОМБИНИРАНО ПРИЛАГАНЕ НА ОБОБЩЕНИЕ И АНАЛОГИЯ

Задача 1а. Даден е ΔABC. Точките B_1 и C_1 са среди на AB и AC съответно. Да се намери $S_{AB_1C_1} : S_{ABC}$.

Използвайки аналогия, можем да формулираме следната пространствена задача:

Задача 1б. Даден е тетраедър $ABCD$. Точките B_1, C_1 и D_1 са среди на AB, AC и AD съответно. Да се намери $V_{AB_1C_1D_1} : V_{ABCD}$.

Положението на точките B_1 и C_1 в задача 1а е фиксирано конкретно. Бихме могли да **обобщим**: B_1 и C_1 да не са среди на AB и AC, т.е. не да е в сила отношението $AB_1 : AB = AC_1 : AC = 1:2$, а да бъде изпълнено $AB_1 : AB = AC_1 : AC = a$. Така, като заменяме константата $\frac{1}{2}$ с променливата a, ние обобщаваме и получаваме нова задача, явяваща се обобщение на задача 1а.

Задача 2а. Даден е ΔABC. Точките B_1 и C_1 принадлежат съответно на AB и AC така, че $AB_1 : AB = AC_1 : AC = a$. Да се изрази чрез a отношението $S_{AB_1C_1} : S_{ABC}$.

От тази задача чрез аналогия формулираме и съответна пространствена задача:

Задача 2б. Даден е тетраедър $ABCD$. Точките B_1, C_1 и D_1 принадлежат съответно на ръбовете AB, AC и AD и са такива, че $AB_1 : AB = AC_1 : AC = AD_1 : AD = a$. Да се изрази чрез a отношението $V_{AB_1C_1D_1} : V_{ABCD}$.

Бихме могли да обобщим още: точките B_1, C_1 и D_1 да делят съответните страни в различни отношения. Това обобщение води до следващата двойка аналогични задачи.

Задача 3а. Даден е ΔABC. Точките B_1 и C_1 принадлежат съответно на AB и AC така, че $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$. Да се изрази чрез a и b отношението $S_{AB_1C_1} : S_{ABC}$.

Задача 3б. Даден е тетраедър $ABCD$. Точките B_1, C_1 и D_1 принадлежат съответно на ръбовете AB, AC и AD и са такива, че $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$, $AD_1 : AD = g$. Да се изрази чрез a, b и g отношението $V_{AB_1C_1D_1} : V_{ABCD}$.

А сега вече бихме могли да видоизменим самата фигура – от триъгълник да преминем към четириъгълник, например квадрат, а оттук чрез аналогия да стигнем до правилна четириъгълна пирамида.

Задача 4а. Даден е квадратът $ABCD$. Точките B_1, D_1 и C_1 принадлежат съответно на страните AB и AD и на диагонала AC, като $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$, $AD_1 : AD = g$. Да се изрази чрез a, b и g отношението $S_{AB_1C_1D_1} : S_{ABCD}$.

Задача 4б. Дадена е правилна четириъгълна пирамида $SABCD$, в която точките B_1, C_1, D_1 и S_1 са избрани съответно върху отсечките AB, AC, AD и AS така, че $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$, $AD_1 : AD = g$ и $AS_1 : AS = d$. Да се изрази чрез a, b, g и d отношението $V_{AB_1C_1D_1S_1} : V_{ABCDS}$.

По-нататък бихме могли да **обобщим** квадрата в ромб. Така получаваме нова задача:

Задача 5а. Даден е ромб $ABCD$. Точките B_1, C_1 и D_1 са от AB, AC и AD, като $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$ и $AD_1 : AD = g$. Да се изрази чрез a, b и g отношението $S_{AB_1C_1D_1} : S_{ABCD}$.

Пространственият аналог е:

Задача 5б. Дадена е четириъгълна пирамида $SABCD$ с основа ромб $ABCD$. Ако B_1, C_1, D_1 и S_1 са точки съответно от AB, AC, AD и AS, такива, че $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$, $AD_1 : AD = g$ и $AS_1 : AS = d$. Да се изрази отношението $V_{AB_1C_1D_1S_1} : V_{ABCDS}$ чрез a, b, g и d.

Ромбът може да бъде обобщен в успоредник, в резултат на което се получава следващата двойка аналогични задачи:

Задача 6а. Даден е успоредник $ABCD$. Ако точките B_1, C_1 и D_1 са такива, че $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$, $AD_1 : AD = g$, да се изрази чрез a, b и g отношението $S_{AB_1C_1D_1} : S_{ABCD}$.

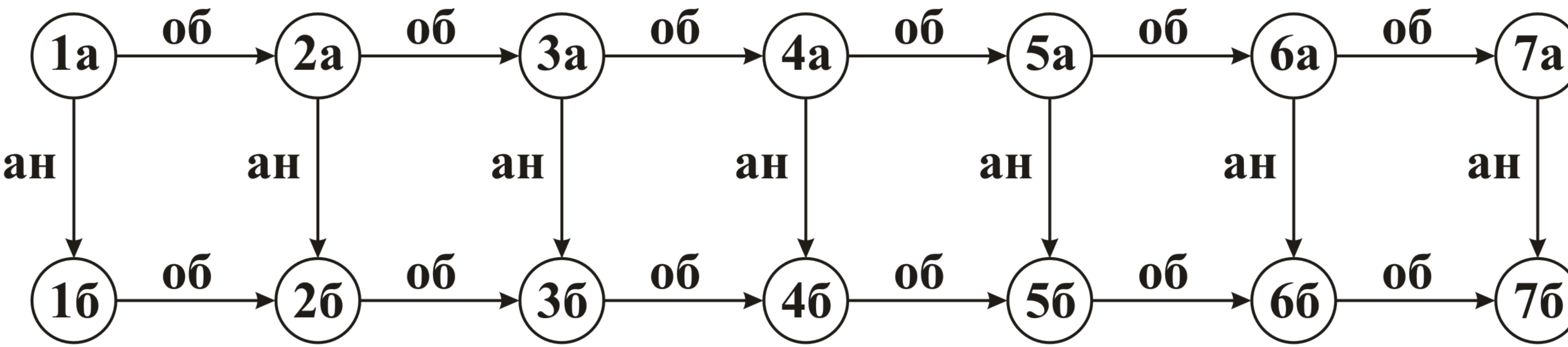
Задача 6б. Дадена е четириъгълна пирамида $SABCD$ с основа успоредника $ABCD$. Ако B_1, C_1, D_1 и S_1 са точки съответно от отсечките AB, AC, AD и AS, така, че $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$, $AD_1 : AD = g$ и $AS_1 : AS = d$, да се изрази чрез a, b, g и d отношението $V_{AB_1C_1D_1S_1} : V_{ABCDS}$.

И накрая бихме могли да обобщим фигурата.

Задача 7а. Дадени са четири точки A, B, C, D такива, че B и D са в различни полуравнини относно правата AC и разстоянията от B до AC и от D до AC са равни. Върху отсечките AB, AC и AD са избрани съответно точки B_1, C_1 и D_1 така, че че $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$ и $AD_1 : AD = g$. Да се изрази чрез a, b и g отношението $S_{AB_1C_1D_1} : S_{ABCD}$.

Задача 7б. Дадена е четириъгълна пирамида $SABCD$ с основа $ABCD$ – описаната в задача 7а фигура. Ако $AB_1 : AB = a$, $AC_1 : AC = b$, $AD_1 : AD = g$ и $AS_1 : AS = d$, да се изрази чрез a, b, g и d отношението $V_{AB_1C_1D_1S_1} : V_{ABCDS}$.

Връзките между всички тези задачи могат да се представят със следната схема, където с „об“ сме означили обобщение, а с „ан“ – аналогия.



Заключение

- **Съставянето на математически задачи е една от дейностите, която активизира значително творческото мислене на учениците.**
- **За формиране на умения за съставяне на задачи е необходимо тази дейност да започне още при малките ученици, като постепенно в следващите класове тя се разширява и задълбочава съобразно знанията, които са придобили учениците.**

БЛАГОДАРЯ

ЗА

ВНИМАНИЕТО!