

II. Two-phase PD courses based on the *Collaborative Team Teaching* as a model for the teachers to follow and adapt in a class setting

A PD course for teachers was designed which emphasizes the development of key competences. It consists of two phases and involves two modes of work: Face-to-face (First phase) and distant mode (Second phase). In the first phase, the teacher educators work collaboratively as a team (of two/three members) in an inquiry based style thus demonstrating a model for the teachers to follow and adapt in a class setting. In the second phase the teachers are expected to develop and present a course project initiated during the first phase and completed by the end of the course. The written presentations are sent for a peer review (to other participants in the PD course) and, simultaneously, to an experienced consultant. The feedback being provided in a shuttle style is followed by consecutive refinements and enrichments of the teachers' projects and the best results are considered for inclusion in the repository of (first – *VirMathLab*, then – *Scientix*). The accompanying files reflect the first phase of the PD course.

The work of teachers in small groups creates good opportunities for networking of the schools they represent.

The problems teachers come across together with their achievements regarding the enhancement of key competences are discussed and reflected on at follow up meetings.

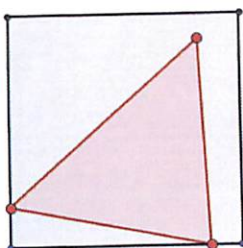
The whole design of the course is in harmony with the didactical concept of preparing the teachers to do the same with their students in class, thus contributing to an additional focus on **social competences and the sense of initiative of the pupils**. This design was implemented in a PD course with 22 teachers in July-August 2014 and the results were encouraging.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПОДХОД В МАТЕМАТИЧЕСКОТО ОБРАЗОВАНИЕ

Задача 1. Формулирайте хипотези, отнасящи се за динамичната фигура на адрес

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18398.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d18398.ggb>



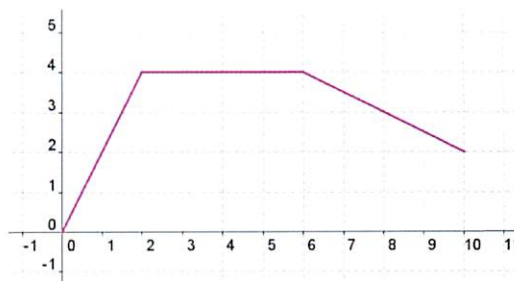
Задача 2. Задайте възможно най-много въпроси, свързани със ситуацията на снимката. Обсъдете възможностите за намиране на отговор с посочена точност.



Задача 3. Измислете история по показаната графика.

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19400.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d19400.ggb>



Задача 4. Преформулирайте задачите в изследователски стил.

класическа формулировка	формулировка в изследователски стил
Отсечките AC и BD са диаметри на окръжност. Докажете, че $ABCD$ е правоъгълник.	
Докажете, че сборът на първия и последния член на крайна аритметична прогресия е равен на сбора на всяка двойка равноотдалечени от началото и края членове.	

Задача 5. Избройте основни етапи на изследователски процес по математика.

Задача 6. Heather Banchi и Randy Bell формулират 4 равнища за образование по точни науки в изследователски стил. Опишете пример за обучение по математика за всяко от равнищата:

- утвърдително (confirmation inquiry) – обект на изследването е потвърждаване на известни резултати
- структурирано (structured inquiry) – учениците изследват поставен от учителя проблем с помощта на известна процедура
- ръководено (guided inquiry) – учениците изследват поставен от учителя проблем с помощта на процедура, избрана или измислена от тях
- отворено (open inquiry) – учениците изследват формулиран от тях самите отворен проблем

Задача 7. Предложете модел за оценка на решение на изследователска задача.

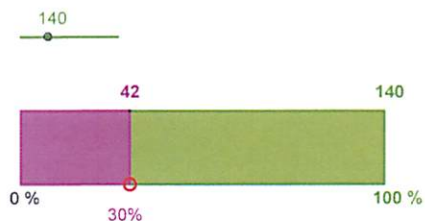
Задача 8. Посочете предимства и недостатъци на използването на изследователския подход в математическото училищно образование.

предимства	недостатъци

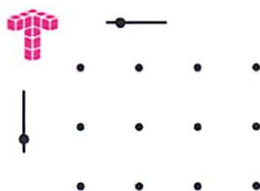
ПРИМЕРИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВИРТУАЛНИ ДИНАМИЧНИ КОНСТРУКЦИИ В МАТЕМАТИЧЕСКОТО ОБРАЗОВАНИЕ В 5-12 КЛАС

Задача 1. Посочете варианти за използване на динамичните файлове:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d14050.html>

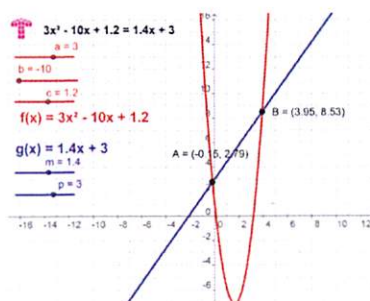


<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d12074.html>

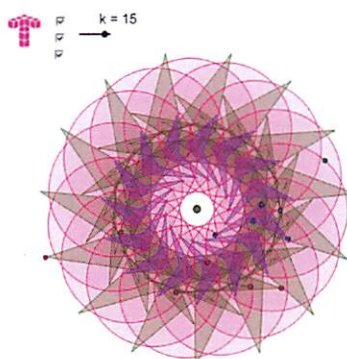


<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19230.html>

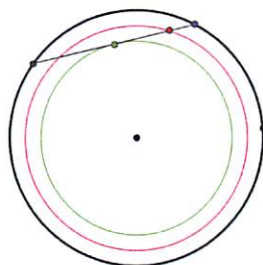
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19230.html>



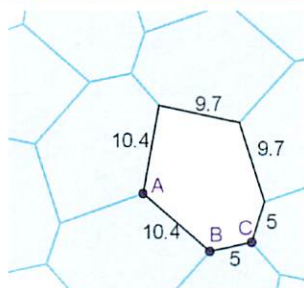
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25004.html>



Задача 2. Формулирайте хипотези, отнасящи се за динамичната фигура на адрес <http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18330.html>
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d18330.ggb> .

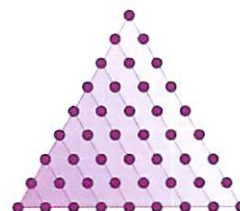


Задача 3. Опишете динамичната конструкция на адрес <http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18527.html>
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d18527.ggb>.



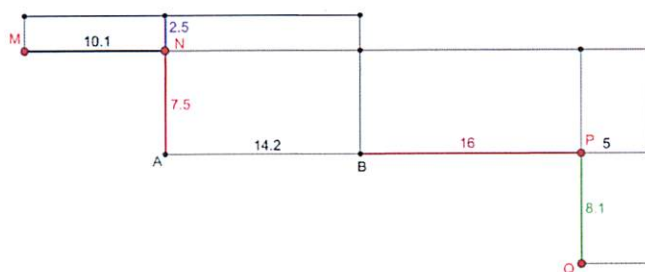
Задача 4. Предложете модел за организиране на наблюдението и запис на резултатите при работа с динамичния файл на адрес

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d13234.html> .



Задача 5. Преместете червените точки в динамичната конструкция така, че да се получи развивка на правоъгълен паралелепипед. За получената развивка запишете дължините на MN , NA , BP и PQ .

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d16100.html>
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d16100.ggb>

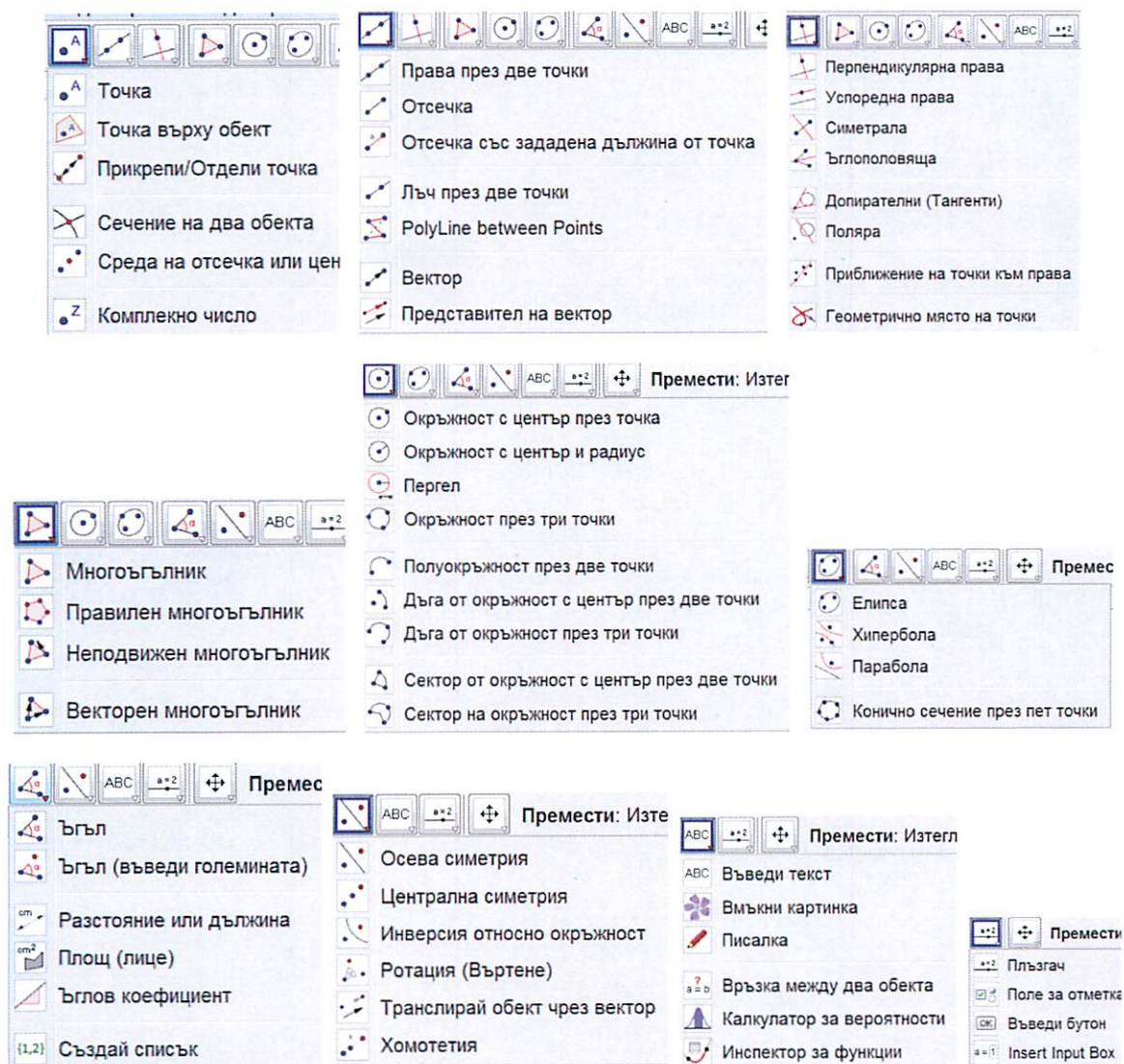


Съставете задача, зададена с динамична конструкция.

ИНСТРУМЕНТИ ЗА ОСНОВНИ ГЕОМЕТРИЧНИ ОБЕКТИ В GEOGEBRA - ТОЧКА, ПРАВА, МНОГОЪГЪЛНИК, ОКРЪЖНОСТ, ЪГЪЛ. НАСТРОЙКИ НА ИНСТРУМЕНТИТЕ

Задача 1. С използване на бутоните от менюто на *GeoGebra* файл, постройте:

- точка
- права, отсечка, лъч, вектор
- четириъгълник, седмоъгълник, правилен петоъгълник
- окръжност, сектор, сегмент
- ъгъл
- точка върху отсечка, точка върху окръжност,
- пресечна точка на права и окръжност
- среда на отсечка
- права през точка, перпендикулярна на дадена права
- права през точка, успоредна на дадена права
- допирателна към окръжност.



Задача 2. Постройте триъгълник и ъглополовящата, медианата и височината през един от върховете му. Оформете динамичния чертеж, като промените цвят, стил, прозрачност и др. на съответните обекти. Покажете имената и стойностите на обектите. Запишете хипотези, формулирани в резултат на експериментиране с този динамичен чертеж. Запишете напътствия към учениците при организиране на експериментирането с динамичния чертеж.

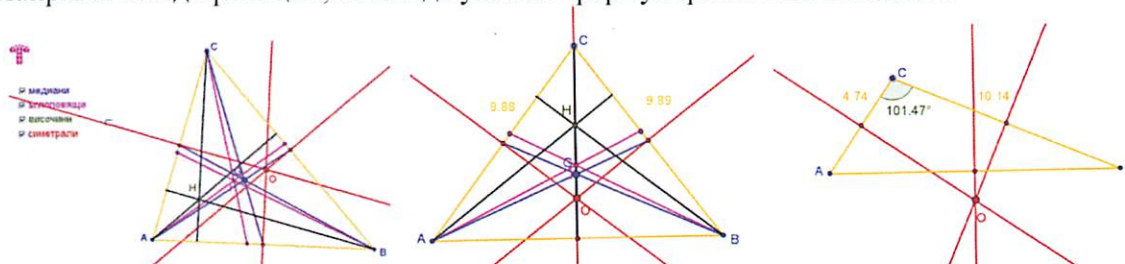
Задача 3. Създайте динамичен модел за изследвания с:

- ъглополовящите на триъгълник
- медианите на триъгълник
- височините на триъгълник
- симетралите на триъгълник.

Отворете файла на адрес

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d18055.ggb>

Направете модификации, които да улеснят формулирането на хипотези.



Задача 4. Посочете съществени настройки на точки във файловете:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25002.html>

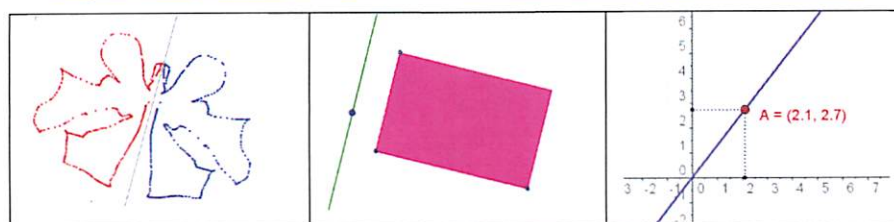
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d25002.ggb>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d13040.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d13040.ggb>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19004.html>

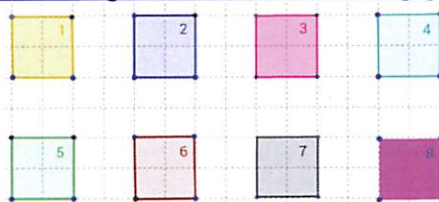
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d19004.ggb>



Задача 5. Какъв динамичен четириъгълник е всеки от построените във файла?

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d15026.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d15026.ggb>



Задача 6. Постройте динамичен успоредник по три начина.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПАРАМЕТЪР В GEOGEBRA. АНИМАЦИЯ

Задача 1. Посочете варианти за проучване на построяването на „пулсиращото сърце” във файл <http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25054.html>

Задача 2. Въведете параметър-плъзгач в интервал $[0;10]$ със стъпка 0,1. Постройте отсечка с дължина на страната **a**. Променете интервала на изменение на плъзгача на $[2;20]$.

Задача 3. Постройте динамичен квадрат с дължина на страната **a**.

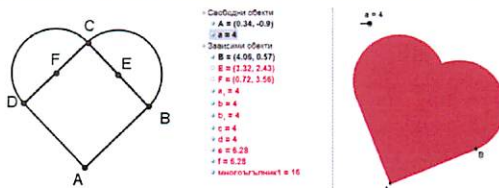
Задача 4. Постройте динамичен правилен **n**-ъгълник.

Задача 5. Постройте динамичен правилен **n**-ъгълник с дължина на страната **b**.

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d15062.html>

Задача 6. Постройте модел на „пулсиращо сърце”. Създайте динамична валентинка.

- Създаваме плъзгач (параметър) **a**.
- Построяваме отсечка **AB** с дължина **a**.
- Построяваме квадрат със страна **AB** (използваме бутона за правилен многоъгълник). Построяваме средите **E** и **F** на две съседни страни на квадрата.
- Построяваме два полукръга - **FCD** и **EBC** (използваме бутона за полукръг).
- Оцветяваме квадрата и двата полукръга с червен цвят и настройваме с прозрачност 100%.
- Поставяме параметъра **a** в режим анимация.
 - <http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25054.html>



Още по темата можете да намерите в:

Чехларова, Т. Пулсиращо сърце. сп. Математика, бр. 2., с. 30-34., 2012.

<http://www.math.bas.bg/omi/mascl/task-DynamicHeart.html>

Задача 7. Постройте окръжност с център **A** и радиус **a**.

Задача 8. Създайте модел за изследване на взаимното положение на две окръжности.

Два варианта можете да намерите на адреси

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18211.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18212.html>

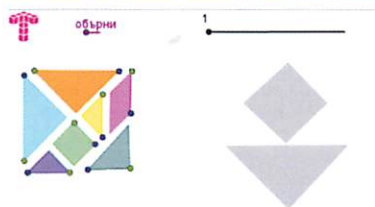
Задача 9. Постройте триъгълник по дадени две страни и ъгъл между тях, като за дадените елементи:

- въведете параметри-плъзгачи
- построите две отсечки и ъгъл.

Задача 10. Опишете предназначението на плъзгачите във файловете:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d23001.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d23001.ggb>



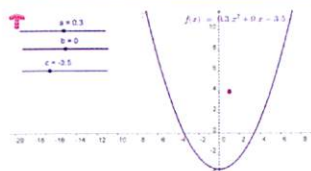
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25006.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d25006.ggb>



<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d24021.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d24021.ggb>



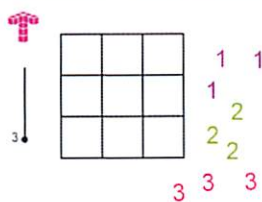
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25202.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d25202.ggb>



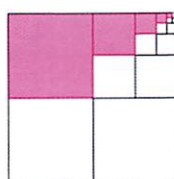
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d24001.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d24001.ggb>



<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d13202.html>

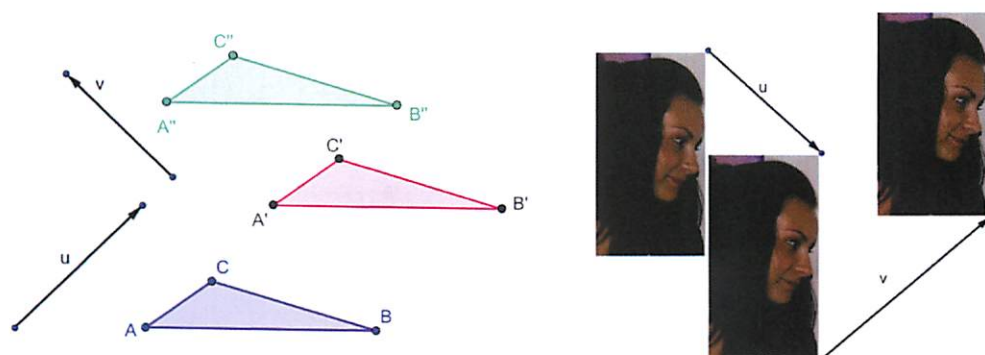
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d13202.ggb>



ИЗУЧАВАНЕ НА ГЕОМЕТРИЧНИ ПРЕОБРАЗУВАНИЯ С ДИНАМИЧНИ КОНСТРУКЦИИ. ПРИЛОЖЕНИЯ В ИЗКУСТВОТО. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГЕОМЕТРИЧНИТЕ ПРЕОБРАЗУВАНИЯ КАТО СРЕДСТВО ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ

Задача 1. Формулирайте хипотези за произведението на две транскации.

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d20100.html>
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d20100.ggb>
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d20101.html>
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d20101.ggb>



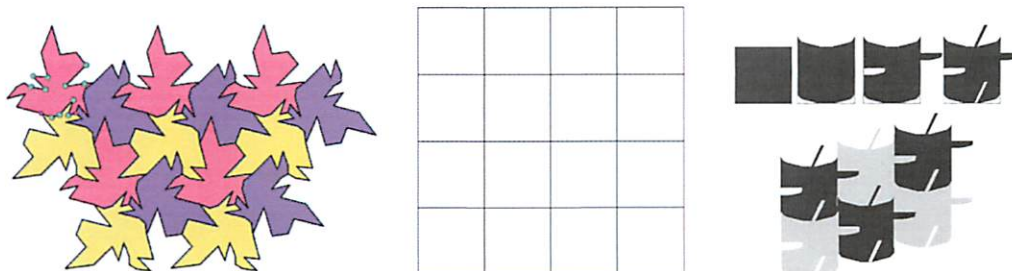
Задача 2. Открийте закономерности в картини на Ешер. Открийте единичната паркетираща плочка и многоъгълника, от който е получена тя.

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d25200.ggb>



Задача 3. Създайте своя паркетираща плочка.

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25203.html>



Повече можете да намерите в:

<http://www.math.bas.bg/omi/mascil/task-tesssquare.html>

Задача 4. Създайте картина в стил Анди Уорхол. Можете да ползвате модели на адресите:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25006.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25006.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25013.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25013.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25008.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25008.html>



Повече можете да намерите в:

<http://www.math.bas.bg/omi/mascil/task-andywarhol.html>

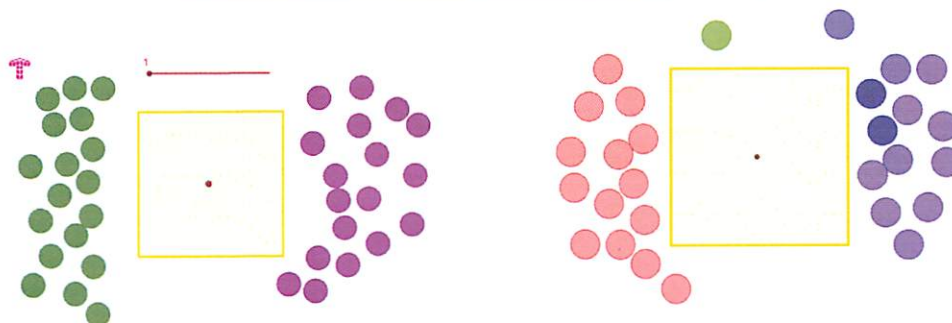
Задача 5. Открийте стратегия за победа в играта на адрес:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d24003.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d24003.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d24004.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d24004.html>



Задача 6. Нарисувайте две снежинки.

Разгледайте динамичните модели на адреси

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d22051.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d22054.html>

Повече можете да намерите в:

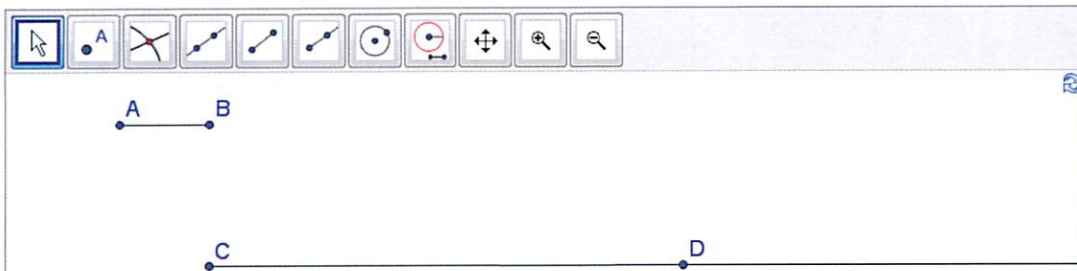
<http://www.math.bas.bg/omi/mascil/task-snowflakes-bg.html>

УПРАВЛЕНИЕ НА ИЗГЛЕД И НА ИНСТРУМЕНТИТЕ В GEOGEBRA. ОСОБЕНОСТИ ПРИ ЗАПИСВАНЕ НА GEOGEBRA ПРИЛОЖЕНИЯ

Задача 1. Посочете причината за ограничаване на инструментите във файловете:

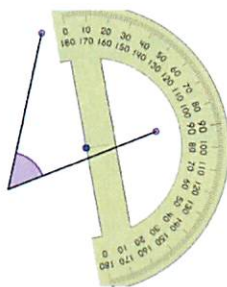
http://www.math.bas.bg/omi/docs/elementarni_osnovni_bg_7f1/a1.html

Задача 1. Да се построи отсечка, равна на дадена отсечка.
Помощ
Построй отсечката върху лъча CD . Използвай бутон *пергел*, за да "пренесеш" отсечката.

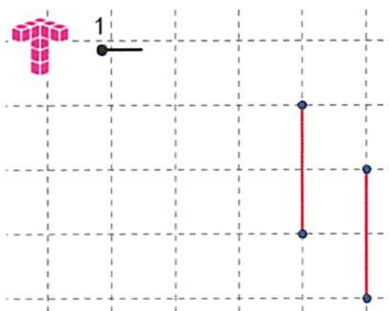


The screenshot shows the GeoGebra interface. At the top, there is a toolbar with various tools, including a compass tool. Below the toolbar, the workspace contains a segment AB and a ray CD . The text above the workspace reads: "Задача 1. Да се построи отсечка, равна на дадена отсечка. Помощ Построй отсечката върху лъча CD . Използвай бутон *пергел*, за да "пренесеш" отсечката."

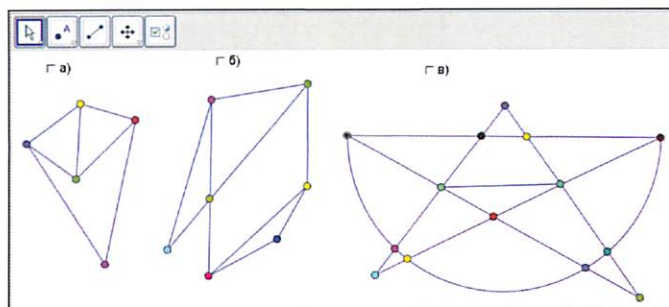
http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html_old/d12057.html



http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html_old/d12010.html

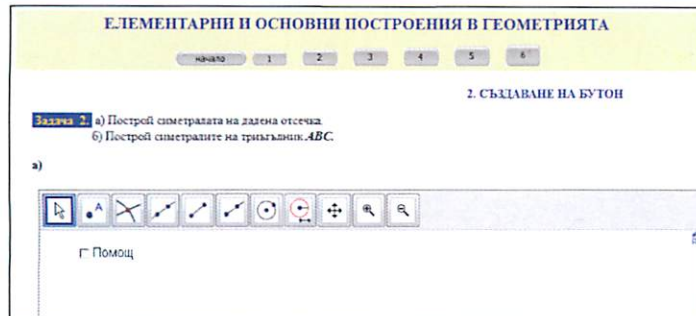


<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d12160.html>

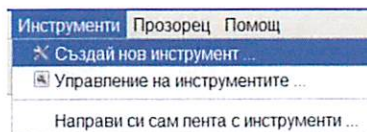


Задача 2. Посочете мотива за създаване на нов бутон в

http://www.math.bas.bg/omi/docs/Elementarni_Osnovni_BG_7f1/A2.html



Проучете стъпките за създаване на нов бутон – можете да използвате същия материал.



Задача 3. Ограничете целесъобразно някои инструменти в избран от теб файл.

Задача 4. Създайте бутон за:

- „златен” правоъгълник и „златна” спирала
- рабатмант

При необходимост използвайте:

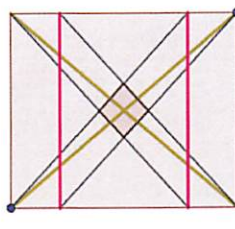
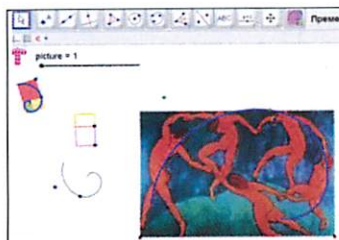
http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html_old/d25039.html

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d25039.ggb>

<http://www.dm.unipi.it/~georgiev/club/projects/DYNAMAT/DynamatPisaAims.php>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25038.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d25038.ggb>



Задача 5. Запишете като:

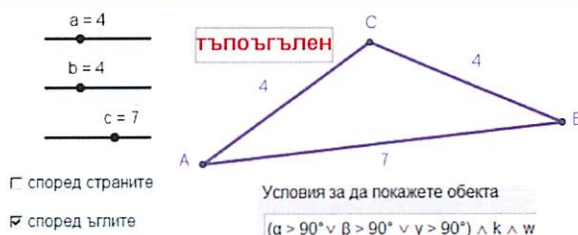
- Geogebra file
- снимка, формат png
- снимка, формат eps
- html

СПЕЦИФИЧНИ ОСОБЕНОСТИ ПРИ СЪЗДАВАНЕ НА ДИНАМИЧНИ КОНСТРУКЦИИ С GEOGEBRA И НА ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ С ТЯХ

Задача 1. Проучете как е построен файлът на адрес

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d15009.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d15009.ggb>

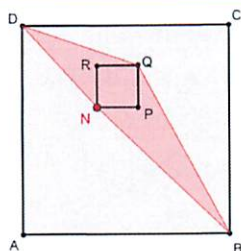


Още особености относно използване на логически условия за показване/скриване на обекти можете да намерите в *Чехларова, Т. Зад кулисите сп. Математика, бр. 1. 2012.*

Задача 2. Проучете как е построен файлът на адрес

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18937.html>

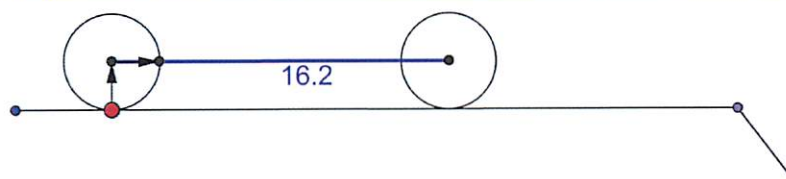
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d18937.ggb>



Задача 3. Ако гумите на автомобил са с радиус 18 cm и разстоянието между предните и задните му гуми е $1,6\text{ m}$ (виж фигурата), може ли той да премине през дълъг участък с наклон 34° ? Каква е максималната дължина на разстоянието между предни и задни гуми на автомобил, чиито гуми са с радиус 20 cm , който може да премине през дълъг участък с наклон 24° ? Колко градуса е максималният наклон, който може да преодолее автомобил с гуми 20 cm и разстояние между предни и задни гуми 2 m ? Проучете как е построен файлът на адрес

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d22150.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/22150.ggb>



Задача 4. Във файл <http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d14003.html>

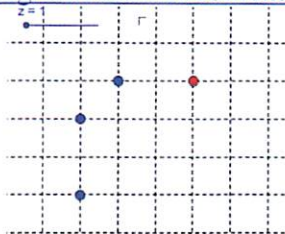
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d14003.ggb>

- запишете няколко конкретни стойности
- поставете отговор за самопроверка, който да може да се скрива и показва
- поставете помощ, която да може да се скрива и показва.

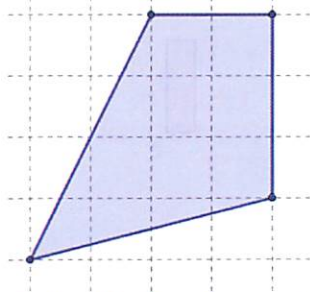
ВИРТУАЛНИ КВАДРАТНИ И ТРИЪГЪЛНИ РЕШЕТКИ. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВИРТУАЛНА РЕШЕТКА ЗА ОНАГЛЕДЯВАНЕ НА ЗАДАЧА И РЕШЕНИЕТО Й, ЗА ПОСТАВЯНЕ НА ЗАДАЧА, ЗА СЪСТАВЯНЕ НА ЗАДАЧА

Задача 1. Посочете варианти за използване на динамичните файлове:

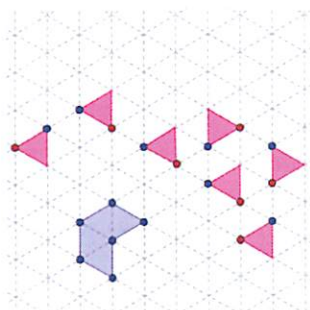
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d15019.html>



<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d15019.html>



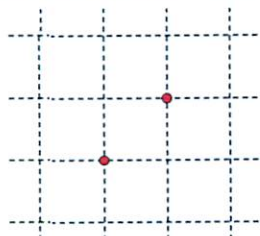
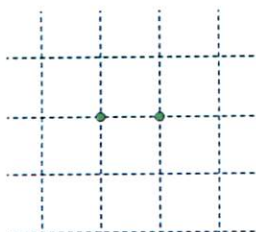
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d15028.html>



Задача 2. Проучете варианта за достигане до формулата на Пик за лице на многоъгълник с върхове във възлите на квадратна решетка в: *Чехларова, Т. Геометрични фигури – изследвания с динамични конструкции. Макрос. 2012.*

Задача 3. В квадратната мрежа малкото квадратче е с дължина на страната 1 см. Дадени са два върха на триъгълник с лице 0,5 кв. см. Постройте третия връх.

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d15059.html>

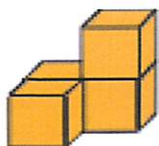


Опишете всички възможности.

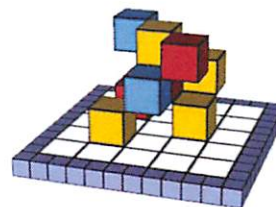
ВИРТУАЛНИ КУБИЧНИ РЕШЕТКИ. ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ЗАДАЧИ С CUBIX EDITOR

Задача 1. Разполагате с неограничен брой сини, червени и жълти единични кубчета. Постройте куб $3 \times 3 \times 3$ така, че всеки правоъгълен паралелепипед $1 \times 1 \times 3$ в него да има от всеки от трите цвята.

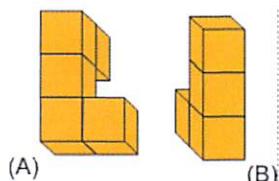
Задача 2. Опишете с думи конструкцията по три различн начина. Предвидете типични грешки на учениците при решаване на задачата и контрапримери за тези грешки.



Задача 3. Сменете цвета на едно от кубчетата в композицията така, че всеки “слой” по трите й направления да съдържа точно по едно кубче от цвят. Съставете аналогична задача.



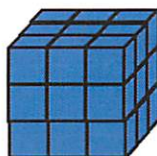
Задача 4. Допълнете с едно кубче (B) така, че получената конструкция да може да заеме в пространството положението на конструкция (A).



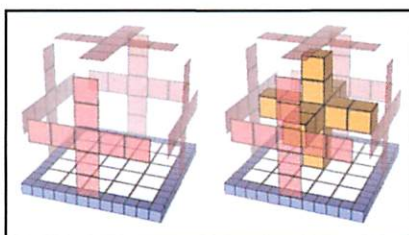
Задача 5. Постройте визуално доказателство на формула за съкратено умножение.

Задача 6. От куб $3 \times 3 \times 3$ отстраняете едно единично кубче така, че да се получи конструкция:

- а) със същото лице на повърхнина;
- б) с по-голямо лице на повърхнина.

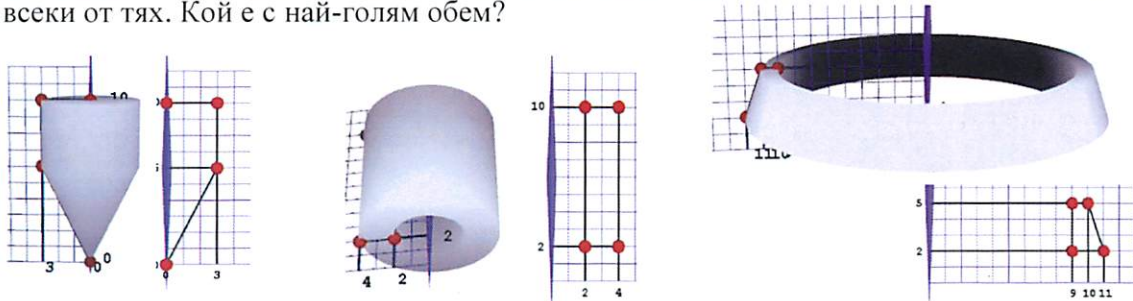


Задача 7. Поиграйте с *Cubix Shadow* – конфигурация от кубчета и проекциите им: при дадени проекции да се построи конфигурация от кубчета. Поставете си и екстремални условия – построяването да е с минимален или максимален брой единични кубчета.

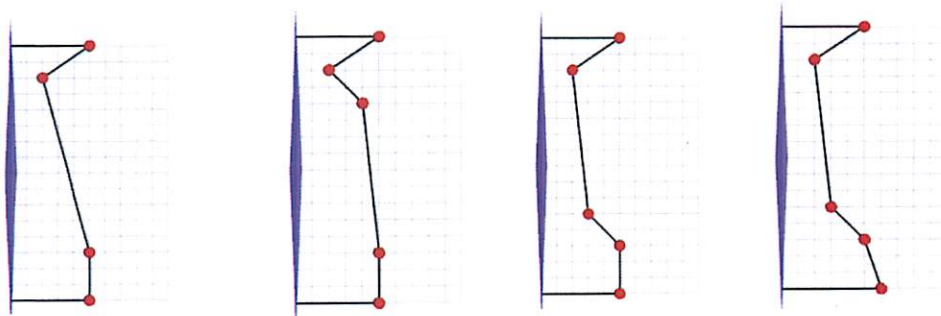


ИЗСЛЕДВАНИЯ С РОТАЦИОННИ ТЕЛА - GEOGEBRA И ПРОГРАМИТЕ POTTER'S WHEEL, MATH WHEEL, BOTTLE DESIGN ОТ ПАКЕТ ELICA

Задача 1. Дадени са снимките на три детайла и скица на профила, по който е изработен всеки от тях. Кой е с най-голям обем?



Задача 2. Кое от ротационните тела, получени от моделите долу, ще има най-малък обем? Изберете компютърна програма за решаване на задачата.



Задача 3. Преместете една точка така, че обемът на полученото тяло да се увеличи скуб. ед спрямо даденото.

Hide math View bottle Points: 2 3 4 5 6 7

$V_1 = (1/3)\pi(5^2 \cdot 2 + 15 \cdot 3 \cdot 2) = 49\pi$
 $R_1 = 3, r_1 = 5, h_1 = 3$
 $S_1 = 8\pi \sqrt{2^2 + 3^2} = 28.8\pi$
 $V_1 = (1/3)\pi(5^2 \cdot 2 + 15 \cdot 3 \cdot 2) = 49\pi$

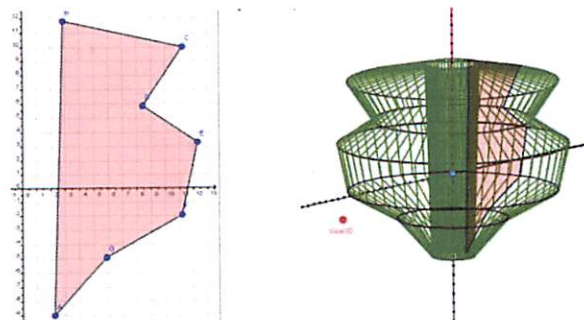
$R_2 = 5, r_2 = 7, h_2 = 6$
 $S_2 = 12\pi \sqrt{2^2 + 6^2} = 75.9\pi$
 $V_2 = (1/3)\pi(5^2 \cdot 2 + 35 \cdot 7 \cdot 2) = 218\pi$

$R_3 = 7, r_3 = 4, h_3 = 3$
 $S_3 = 11\pi \sqrt{2^2 + 3^2} = 46.7\pi$
 $V_3 = (1/3)\pi(7^2 \cdot 2 + 28 \cdot 4 \cdot 2) = 93\pi$

$R_4 = 4, r_4 = 5, h_4 = 1$
 $S_4 = 9\pi \sqrt{1^2 + 1^2} = 12.7\pi$
 $V_4 = (1/3)\pi(4^2 \cdot 2 + 20 \cdot 5 \cdot 2) = 20.3\pi$

$S = \sum S_i = 193\pi \approx 606.3$
 $V = \sum V_i = 429.3\pi \approx 1348.8$

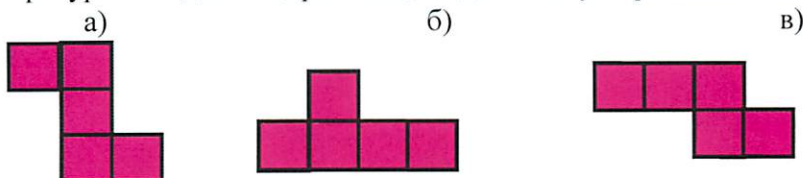
Задача 4. Съставте задачи, като използвате динамичния файл.



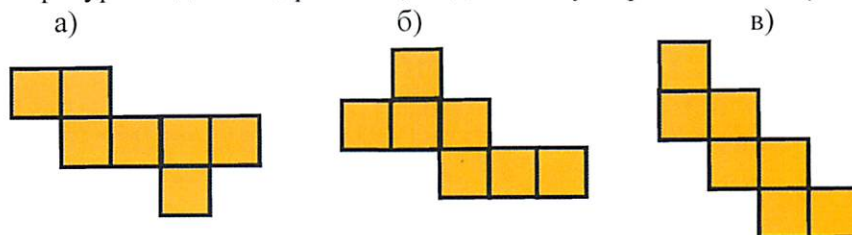
СЪЧЕТАВАНЕ НА ТРАДИЦИОННИ И ИНОВАЦИОННИ СРЕДСТВА ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА ТЕЛА И РАЗВИВКИ - GEOGEBRA И ПРОГРАМИТЕ ОРИГАМИ (ORIGAMI NETS), ПЛЮШЕНИ ИГРАЧКИ (STUFFED TOYS) И НОЖИЧКИ (SCISSORS) ОТ ПАКЕТ ELICA

Задача 1. Предложете средства за подпомагане решаването и за онагледяване на решението на задачите:

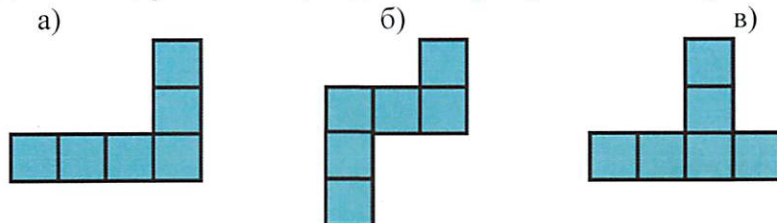
- Допълни фигурата с един квадрат така, че да се получи развивка на куб.



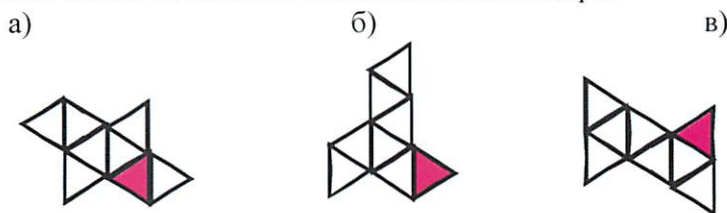
- Отстрани от фигурата един квадрат така, че да се получи развивка на куб.



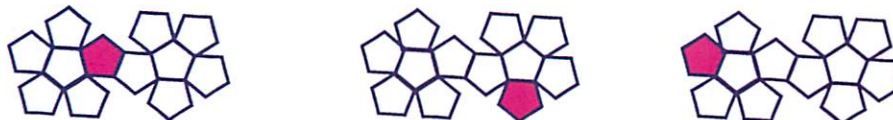
- Премести един от квадратите така, че да се получи развивка на куб.



- Посочи съседните стени на затъмнената стена на октаедъра.



- Посочи стените, които ще са съседни на затъмнената, ако направиш додекаедър от развивката.



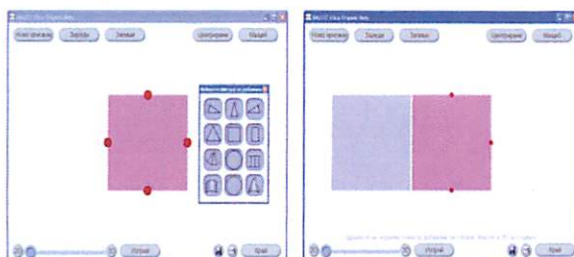
- Посочи седем ръба, по които може да се разреже кубът, за да се получи посочената развивка.



Построяване с помощта на програмата *Оригами*.

За да *построиш* фигура от квадрати:

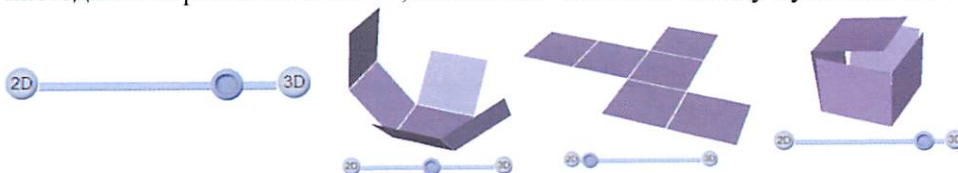
- избери квадрат от менюто от фигури
- посочи с мишката до коя от страните му да се да се добави следващ квадрат
- продължи до получаване на исканата фигура.



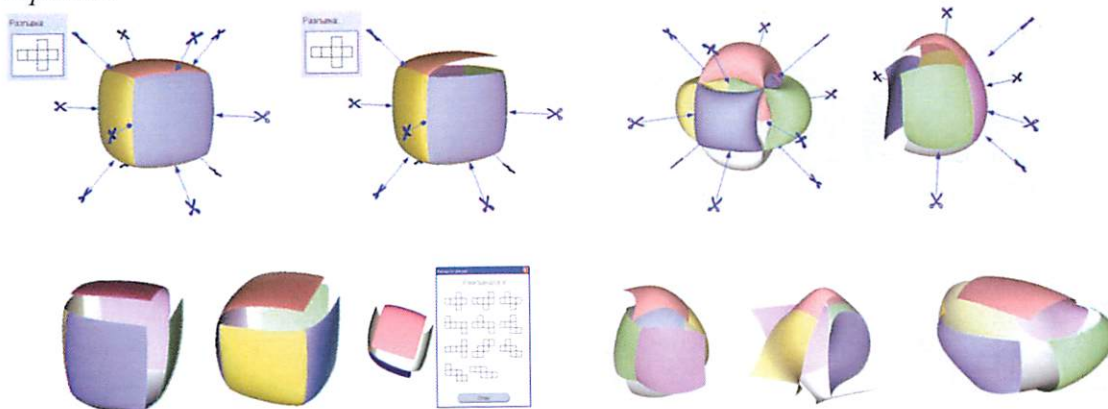
За да *сгънеш* фигурата:

- избери бутона **3D**
- посочи квадратчето, което да се наклони
- запиши ъгъла на наклона в градуси (например 90).

За да наблюдаваш ефекта на сгъване, използвай плъзгача между бутоните **2D** и **3D**.



Задача 2. Предложете варианти за използване на програмите *Ножички* и *Плюшени играчки*.

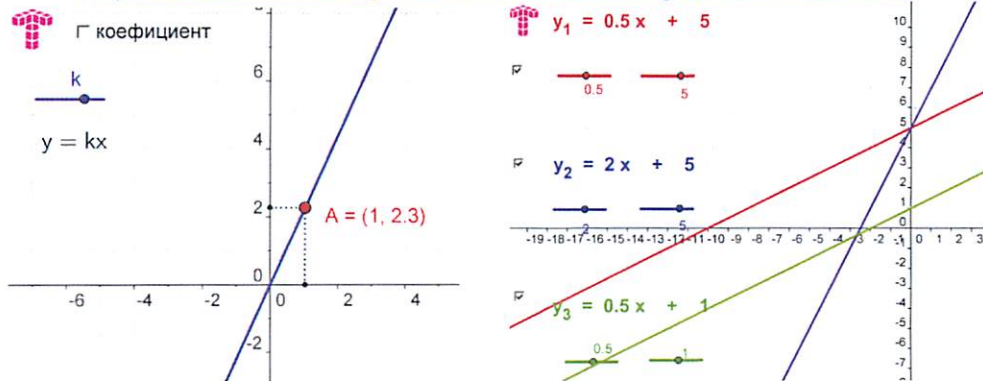


ИЗУЧАВАНЕ НА ФУНКЦИИ С GEOGEBRA

Задача 1. Посочете възможности за използване на динамичните файлове:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19009.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19018.html>

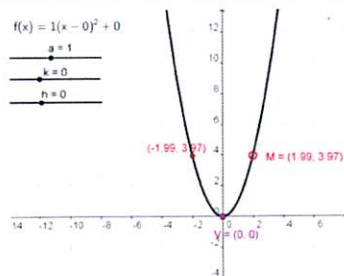


<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19026.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19027.html>



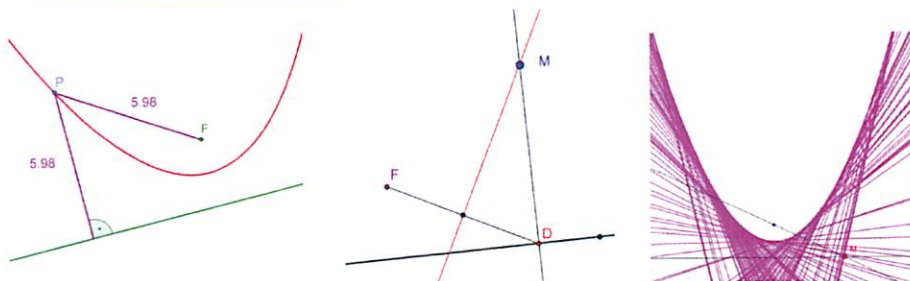
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19029.html>



<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19038.html>

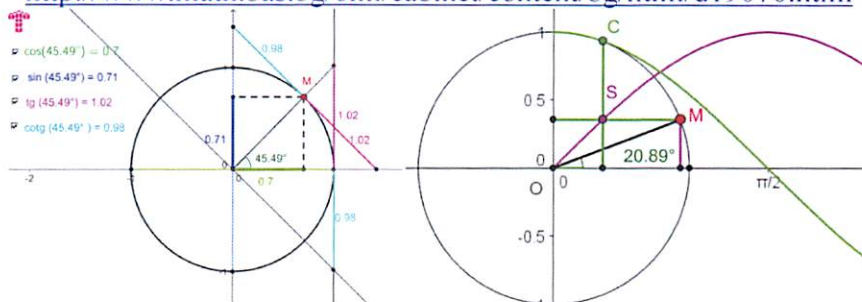
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19039.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19040.html>



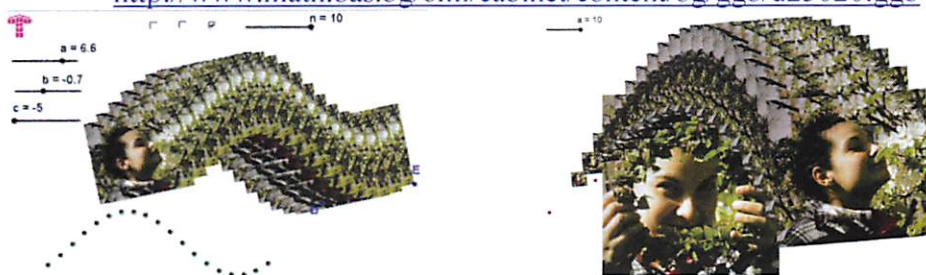
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19064.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19070.html>



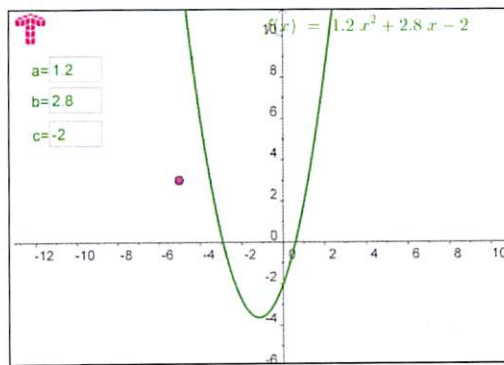
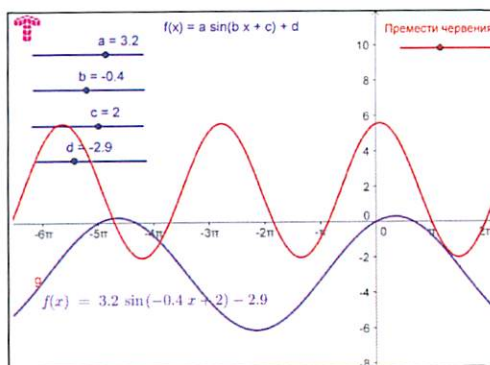
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25016.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d25020.ggb>



<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d24026.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d24022.ggb>



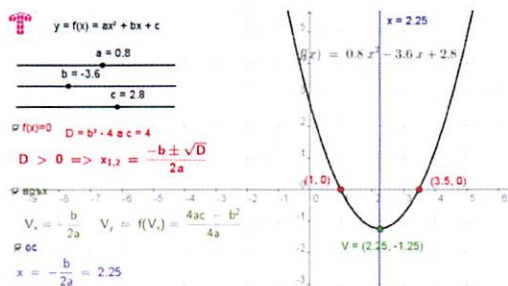
Задача 2. Прочете други възможности за изследване на функции с помощта на *Geogebra*.

ИЗУЧАВАНЕ НА УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА И СИСТЕМИ С GEOGEBRA

Задача 1. Решете уравнението $3x^2 - 91x + 250 = 0$.

Задача 2. Посочете възможности за използване на файловете:

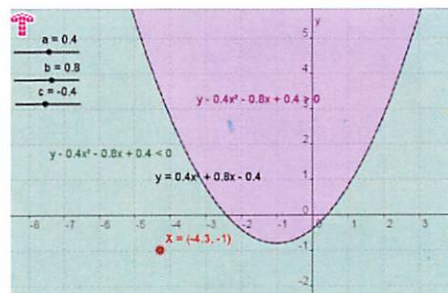
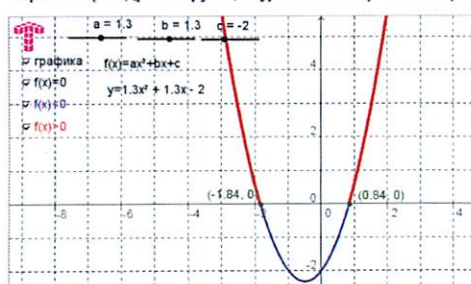
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19034.html>



<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19035.html>

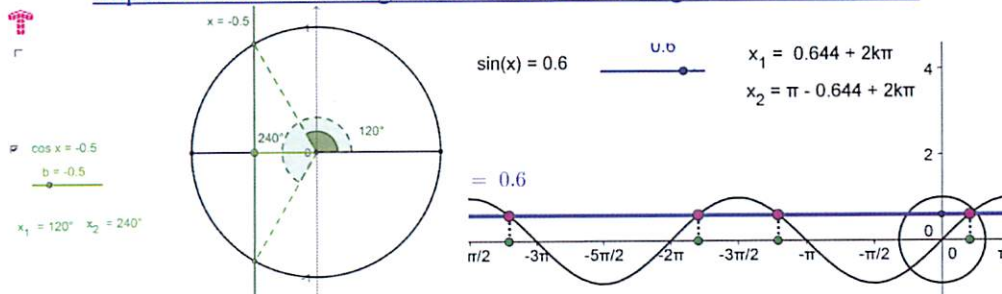
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19233.html>

Парабола (Квадратна функция уравнение неравенство)



<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19251.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d19252.html>



Задача 3. За кои стойности на параметъра k уравненията $x^2 + 2x - k = 0$ и $x^2 + 6x + 3k = 0$ имат общ корен?

Задача 4. За кои цели стойности на k уравнението $x|x - 4,3| = k$ има точно три корена?

Задача 5. Решете системата
$$\begin{cases} 11x + 2y = 25 \\ 6x - 10,7y = -30 \end{cases}$$

МЕТОДИКА НА ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА РАБОТА С ДИНАМИЧНИ КОНСТРУКЦИИ ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА ГЕОМЕТРИЧНИ ФИГУРИ

Задача 1. Съставете модел за самостоятелно достигане до формулировката на твърдението „Медианите в триъгълник се пресичат в една точка, която ги дели в отношение 2:1, считано от съответния връх”.

Вижте реализация на адрес:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18056.html>

Задача 2. Създайте условия за изследвания, свързани с *вписан ъгъл*.

Задача 3. Изследвайте:

- шестоъгълници с перпендикулярни съседни страни
- триъгълник с върхове – пресечната точка на медианите, пресечната точка на височните и пресечната точка на ъглополовящите на триъгълник.

Задача 4. Сравнете изучаването на *правоъгълник* в нагледния и системния курс по математика.

Задача 5. Проучете възможности за изучаване на лице на фигура в 5. клас, предложени в: *Чехларова, Т. Геометрични фигури – изследвания с динамични конструкции. Макрос. 2012* и във Виртуалния училищен кабинет по математика.

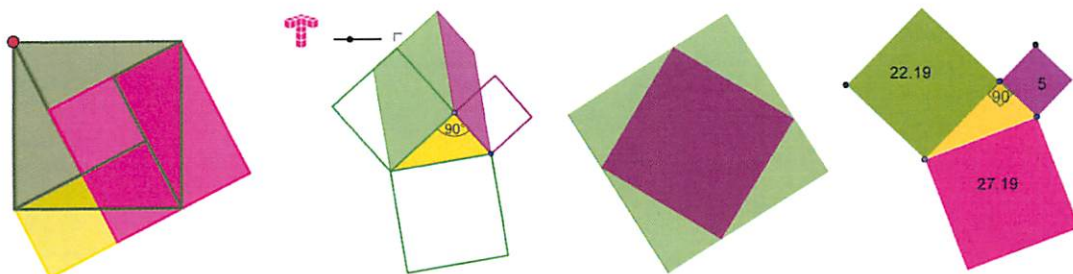
Задача 6. Постройте визуално доказателство на Теоремата на Питагор.

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d13240.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d13241.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d13242.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d13243.html>



Задача 7. Предложете вариант за самостоятелно откриване на тетрамина и пентамина.

Може да ползвате файла на адрес:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d12035.html>

Задача 8. В окръжност k е вписан $\triangle ABC$. Права пресича страните му AB и AC и продължението на BC съответно в точки D , F и E . Хордите AA' , BB' и CC' на k са успоредни на DE . Формулирайте хипотези. Опитайте се да докажете.

http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html_old/d18399.html

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18399.html>

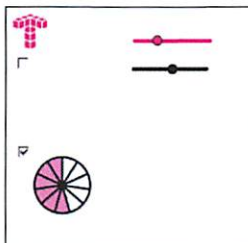
http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html_old/d18400.html

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18400.html>

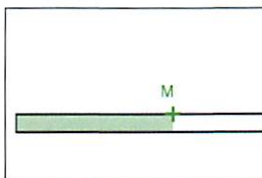
МЕТОДИКА НА ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА РАБОТА С ДИНАМИЧНИ КОНСТРУКЦИИ ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА ЧИСЛОВИ МНОЖЕСТВА.

Задача 1. Посочете възможности за използване на файловете:

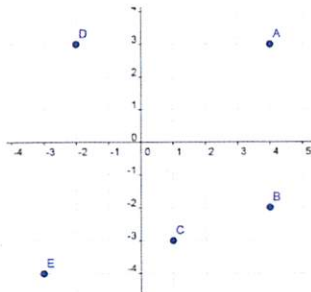
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d14004.html>



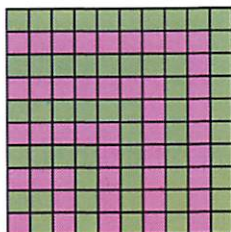
<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d14007.html>



<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d14122.html>

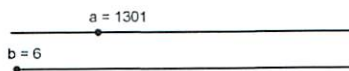


<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d13231.html>



Задача 2. Предложете варианти за решаване на задачата *Колко е остатъкът от делението на 4319827 на 8?*

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d14026.html>



$$1301:6=216 \times 6+5$$

РАЗРАБОТВАНЕ НА ПРОЕКТ

Задача 1. Прочете модела за описание на учебен ресурс в проект *Mascil*.

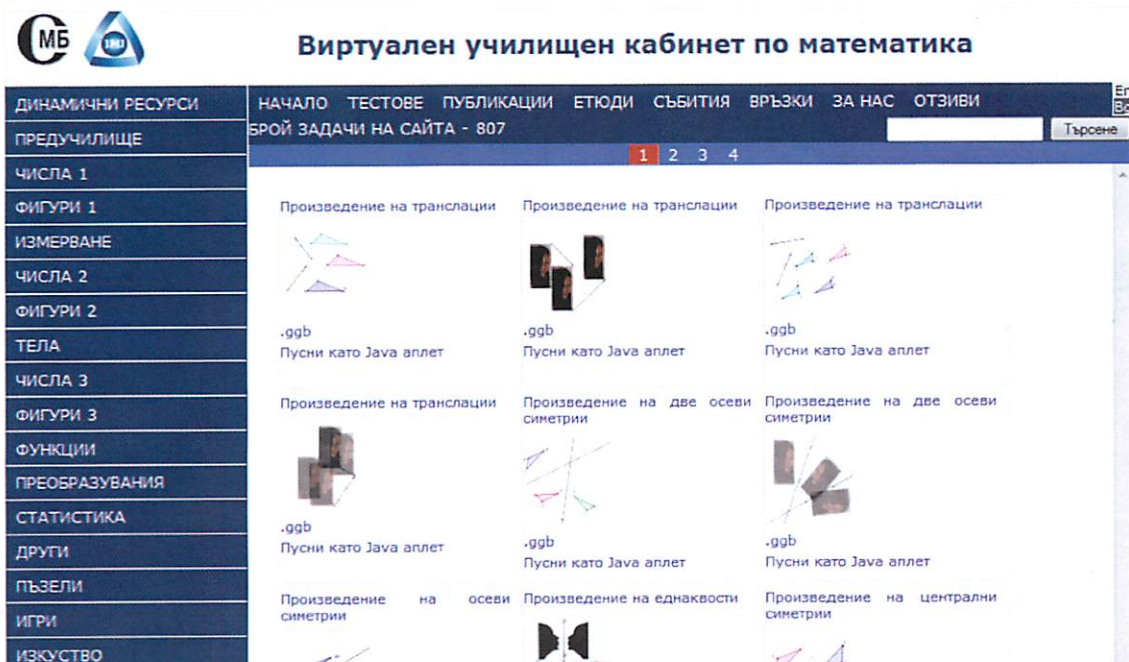


<http://www.mascil-project.eu/classroom-material.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/mascil/resources.html>

Задача 2. Прочете модела за описание на учебен материал във *Виртуален училищен кабинет по математика*.

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/>



Задача 3. Прочете модела за описание на добра практикка в: *Иванов, И. и др. Обучение на изявени педагогически специалисти за насърчаване и подкрепа на професионалното им развитие (учебно помагало за учители). МОН. 2013. с. 131-147*

СЪЧЕТАВАНЕ НА ТРАДИЦИОННИ И ИНОВАЦИОННИ ДИДАКТИЧЕСКИ СРЕДСТВА

Задача 1. Предложете модел за мотивиране на учениците за изучаване на осева симетрия.

Задача 2. Предложете модел за актуализиране на необходими знания за тема:

- средна отсечка на трапец
- четириъгълник, вписан в окръжност.

Задача 3. Предложете модел за формиране на понятие за симетрала на отсечка.

Задача 4. Съставете модел за самостоятелно достигане до формулировката на твърдението „Медианите в триъгълник се пресичат в една точка, която ги дели в отношение 2:1, считано от съответния връх”.

Динамични файлове можете да намерите на адрес:

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d18056.html>

<http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/ggb/d18056.ggb>

Задача 5. Предложете различни начини за решаване на задачите долу. Направете предположение за времето, което ви е необходимо за решаване по всеки от тях.

- Отсечката AB е хорда в окръжност с център O . Построени са четирите вписани в окръжността равнобедрени триъгълници, на които два от върховете са точките A и B . Всички върхове (включително A и B) са свързани последователно в изпъкнал многоъгълник.

а) Ако $\angle AOB = 90^\circ$, намерете отношението на лицето на получения многоъгълник към лицето на кръга.

б) При каква градусна мярка на $\angle AOB$ полученият многоъгълник има максимално лице?

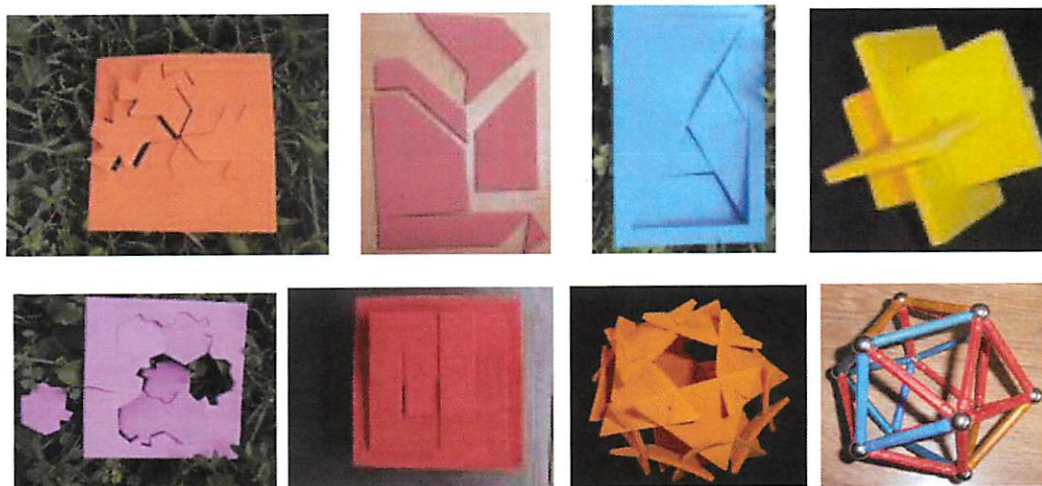
- Даден е правоъгълник $ABCD$. Поставете точките E и F съответно върху страните AB и BC така, че триъгълниците AED , EBF и CDF да имат равни лица. Намерете частното $AE:EB$ с точност два знака след десетичната запетая.

- Във вътрешността на квадрат $ABCD$ е построен квадрат $NPQR$ със страни, успоредни на съответните страни на $ABCD$. Ако $AB:NP = 5$, намерете $S_{ABCD} : S_{NBQD}$.

- Намерете лицето на ΔABC , ако $A(12,4;5,6)$, $B(-4,1;3,25)$, $C(-1,72;-7,3)$.

Задача 6. Предложете модел за задаване и проверка на домашна работа върху тема „Развивка на правоъгълен паралелепипед”.

Задача 7. Посочете възможности за използване на манипулативите:



Задача 8. Предложете структура на урок в учебник по математика.

на хартиен носител	на електронен носител

НЯКОИ ПОДХОДИ И МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

Задача 1. Проучете как е предложено да се организира рефлексия в:

Чехларова, Т. *Геометрични фигури – изследвания с динамични конструкции. Макрос. 2012. ISBN 978-954-561-279-4*

Успоредните ми страни са различни. Но бедрата ми са равни!

Четирите ми страни са различни. Но пак имам два равни ъгъла.

Димова, Й., Т. Чехларова. *Активизиране на личностната рефлексия на студентите по време на педагогическата практика. Пловдив, Научни трудове на СУБ т. V, 2005. с. 151 – 156*

Димова, Й., Т. Кънчева, Т. Чехларова, Ж. Райкова – Бозова. *Рефлексия и обучение. 2. част, Макрос 2000, Пловдив, 2004.*

Christou, C., Sendova, E., Matos, J.F., Jones, K., Zachariades, T., Pitta-Pantazi, D., Mousoulides, N., Pittalis, M., Boytchev, P., Mesquita, M., Chehlarova, T., & Lozanov, C. (2007). *Stereometry Activities with Dalest. University of Cyprus: Nicosia. ISBN 978-9963-671-21-2*

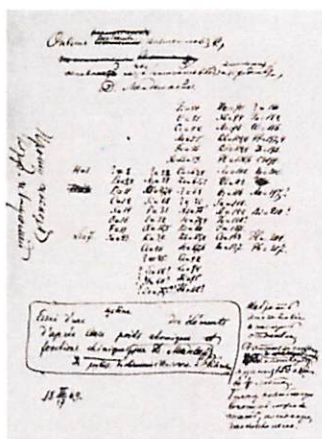


Предложете друг пример за организиране на рефлексия в обучението по математика.

Задача 2. Прочете как е приложен историческият подход за организиране на изследователския процес:

- при изучаване на в: Чехларова, Т., И. Ганчев. *Из историята на числовите редици и възможности за използването ѝ в обучението.* Макрос 2000, Пловдив, 2004.
- при изучаване на в: Чехларова, Т., Ж. Райкова. *Създаване на проблемност при изучаването на физика в 7. клас чрез използване на числови редици.* сп. Физика, бр. 2, 2003. с. 40 – 43
- при изучаване на периодичната система на химичните елементи в: Чехларова, Т., Й. Димова. *Използване на числови редици при изучаване на периодичната система на химичните елементи (7 клас).* сп. Химия, бр. 1, 2003. с. 50 – 61 и

http://www.math.bas.bg/omi/docs/Periodichna_sistema/index.htm



ПЪРВАТА ТАБЛИЦА НА МЕНДЕЛЕЕВ (1869)

В първата таблица на Д. Менделеев са предвидени и фиксирани места за няколко нови химични елемента, като е изчислена относителната атомна маса на всеки от тях. През 1871 г. учените намират три от тези химични елемента (литий, калий, рубидий) и ги правят предположения за свойствата им съобразно местото им в периодичната система.

Изгледността на периодичната закон се потвърждава категорично с откриването на три химични елемента, предвидени с изключителна точност от Д. Менделеев:

- Галий Ga ($z = 31$), открит през 1875 г. от френския химик Л. дьо Буабуаран (Paul Emile Lecoq de Boisboudran).
- Скандий Sc ($z = 21$), открит през 1879 г. от шведския химик Л. Нилсън (Lars Fredrik Nilson).
- Германий Ge ($z = 32$), открит през 1868 г. от немския химик К. Вюнхер (Clemens Alexander Winkler).

Забележи ли разликата в подредбата на химичните елементи в първата таблица на Менделеев и в сегашната?

Задача 10. Отвори в периодичната таблица химични елементи на места, дадени или на места, предвидени (по твоя избор) и определи в кой период и в коя група се помещават избраните елементи, как в зависимостта му към водород и как изглежда.

Прочети също, когато Д. Менделеев е открил местото на тези химични елементи, ги е карал за екзотричен и

Предложете друг пример за прилагане на историческия подход за организиране на изследователския процес в обучението по математика.

Задача 3. Предложете пример за използване в обучението по математика на интерактивния метод:

- лавина
- swot-анализ
- светкавица
- мозъчна атака
- светофар
- мисловна карта.

Задача 4. Организирайте поставянето на математически етюди на тема:

- окръжност
- трапец
- Декартова координатна система
- парабола
- осева симетрия.

ТЕХНИЧЕСКА ПОДГОТОВКА ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА РАБОТА С ИЗПОЛЗВАНЕ НА СПЕЦИАЛИЗИРАН ДИНАМИЧЕН СОФТУЕР

За да работите с динамичните файлове, трябва да имате инсталирана *java*.

От адрес <http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/> можете да свалите голяма част от предложените динамични файлове. За да можете да използвате и като *Geogebra* файлове, трябва да имате инсталирана *Geogebra*
<http://www.geogebra.org/cms/bg/>.

Голяма част от файловете във виртуалния училищен кабинет могат да се ползват и от таблет. Към момента ограничения за това има за някои файлове със снимки.



Задача 1. Опишете необходимите материали за организиране на изследователска работа в час по темата *Вписан четириъгълник*.

Задача 2. Опишете необходимите материали за организиране на занятие по материал *Да направим снежинка* (проект Mascil).

Задача 3. Опишете необходимите материали за организиране на математически пърформанс тема *Икосаедър*.

Задача 4. Опишете необходимите материали за организиране на празник на математиката (в конкретен клас).

ТИПИЧНИ ГРЕШКИ ПРИ СЪЗДАВАНЕ НА ДИНАМИЧНИ КОНСТРУКЦИИ С GEOGEBRA И СРЕДСТВА ЗА ПРЕОДОЛЯВАНЕТО ИМ

Задача 1. Запишете трите най-често допускани грешки на учениците Ви и три от най-често задаваните въпроси при работа с *Geogebra*.

Задача 2. Направете анализ на динамичния файл и дайте препоръки.

Задача 2. Опишете своя грешка, която сте допуснали при създаване на динамичен файл.

ОЦЕНЯВАНЕ НА ПРОЕКТ НА КОЛЕГА

Задача 1. Проучете в: *Иванов, И. и др. Обучение на изявени педагогически специалисти за насърчаване и подкрепа на професионалното им развитие (учебно помагало за учители). МОН. 2013. с.132-135* представените критерии за оценяване на добри практики и направете анализ.

Подход „smart“.

Питърс и Херън

Уайтхърст

Никълс

Код

Професионалното обучение в Австралия

Задача 2. Предложете модел за оценяване на избран от вас формат от стр.30.

1. [Изследователски подход в математическото образование](#)
2. [Примери за използване на виртуални динамични конструкции в математическото образование в 5-12 клас](#)
3. [Инструменти за основни геометрични обекти в *GeoGebra* – точка, права, многоъгълник, окръжност, ъгъл. Настройки на инструментите](#)
4. [Използване на параметър в *GeoGebra*. Анимация](#)
5. [Изучаване на геометрични преобразувания с динамични конструкции. Приложения в изкуството. Използване на геометричните преобразувания като средство за изследване](#)
6. [Управление на изглед и на инструментите в *GeoGebra*. Особенности при записване на *GeoGebra* приложения](#)
7. [Специфични особености при създаване на динамични конструкции с *GeoGebra* и на дидактически материали с тях](#)
8. [Виртуални квадратни и триъгълни решетки. Използване на виртуална решетка за онагледяване на задача и решението ѝ, за поставяне на задача, за съставяне на задача](#)
9. [Виртуални кубични решетки. Изследователски задачи с *Cubix editor*](#)
10. [Изследвания с ротационни тела – *GeoGebra* и програмите *Potter's Wheel*, *Math Wheel*, *Bottle Design* от пакет *Elica*](#)
11. [Съчетаване на традиционни и иновационни средства при изучаване на тела и развивки – *GeoGebra* и програмите *Оригами \(Origami Nets\)*, *Плюшени играчки \(Stuffed toys\)* и *Ножички \(Scissors\)* от пакет *Elica*](#)
12. [Изучаване на функции с *GeoGebra*](#)
13. [Изучаване на уравнения, неравенства и системи с *GeoGebra*](#)
14. [Методика на провеждане на изследователска работа с динамични конструкции при изучаване на геометрични фигури](#)
15. [Методика на провеждане на изследователска работа с динамични конструкции при изучаване на числови множества](#)
16. [Разработване на проект](#)
17. [Съчетаване на традиционни и иновационни дидактически средства](#)
18. [Подходи и методи на обучение](#)

ИЗУЧАВАНЕ НА ГЕОМЕТРИЧНИ ФИГУРИ В 5. КЛАС С ДИНАМИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

Видове триъгълници

Екстремални задачи с лице и обиколка на правоъгълник

Успоредник

Трапец

Видове четириъгълници

Лице на триъгълник

Равнолицеви триъгълници

Лице на успоредник

Успоредници

Лице на трапец

Лице на делтоид

Лице на четириъгълник

Лице на многоъгълник

Равнолицеви многоъгълници

Формулата на Пик

Изпъкнали и вдлъбнати четириъгълници