



TALETE

Преподаване на математика чрез иновативно
съдържание и подходи за учене

Програма за учене през целия живот
КОМЕНИУС

Координиран от университет "Г. Маркони"

РАБОТЕН ПАКЕТ 5

Доклад(21) ОТЧЕТ ЗА СЕЛЕКТИРАНОТО УЧЕБНО
СЪДЪРЖАНИЕ ЗА ТЕСТВАНЕ И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА
И УМЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Разработен от Бургаски свободен университет, България



*Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската Комисия.
Тази публикация отразява възгледите само на авторите, и
Комисията не може да бъде отговорна за информацията,
публикувана в нея.*

Финансиран от Европейската Комисия - Education, Audiovisual and Culture Executive Agency
Програма за учене през целия живот: КОМЕНИУС
Проект TALETE, номер 518518-LLP-1-2011-1-IT-COMENIUS-CMP

Автор	Бургаски свободен университет
Съавтори	Университет "Г. Маркони" (Италия) Университет на Тесали (Гърция) Областна дирекция по образование Кадикьой (Турция) Институт за професионално обучение Лацио (Италия) <i>Razzable Productions Ltd</i> (Обединеното Кралство)
Работен пакет N° и наименование	5: Изследване и разработване на образователна методология (образователен път в обучението)
Доклад N° и заглавие	21: Отчет за селектираното учебно съдържание за тестване и оценяване на знанията и уменията на учениците
Ниво на разпространение Целева група	Публичен документ Директори на училища в Европа, учители, инспекторати по образованието, училищни мрежи, всички, заети в областта на образованието.
Език	английски, български, гръцки, италиански, турски

АБСТРАКТ

Този доклад описва критериите, използвани от научният изследователски екип / RET /, при избора му на международни и национални програми за оценка на знанията и уменията на учениците по математика (по-специално по геометрия). В него се определя концепцията за "математизиране" като: математическо тълкуване / интерпретиране на различни случаи от действителността. Включени са и избраните програми - четири международни и по една национална (на България, Гърция, Италия и Турция). Те са избрани на база различни критерии, като: област на геометрията, програми с образователни цели и др. Подробно описание на критериите е посочено в съдържанието на документа. Въз основа избраните програми, в доклада се описва и концептуалният модел (начинът за получаване на образование, социалната област), който трябва да бъде разработен в такъв на TALETE. Събраните данни и информация от партньорите, и който са описани в този доклад, дават персонализирано учебно съдържание, адресирано до целевите групи, както и сравнителна рамка на хората стигнали до тези изводи и решения.

СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение	5
Документално аналитично изследване - международни инструменти за оценяване	8
Международният инструмент за оценяване TIMSS /Trends in International Mathematics and Science Study/	11
Измерения.....	11
Измерението. Преценка на ползите от предприетите действия.....	12
Международният инструмент за оценяване PISA /Program for International Student Assessment/	13
Процес на математизация.....	13
Математическо съдържание	15
Математически компетенции	15
Анализ на националните учебни програми.....	17
Общи критерии за избор на учебно съдържание за тестване и оценяване на знанията и уменията на учениците.....	19
Процедура по селектиране	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - Унифицирано описание на учебните програми по геометрия.....	22
Теми по геометрия, селектирани от българския изследователски екип.....	22
Теми по геометрия, селектирани от гръцкия изследователски екип.....	28
Теми по геометрия, селектирани от италианския изследователски екип	36
Теми по геометрия, селектирани от турския изследователски екип	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - Предложени задачи	45
Предложени задачи - България	45
Предложени задачи - Гърция.....	52
Предложени задачи - Италия	55
Предложени задачи - Турция.....	57
БИБЛИОГРАФИЯ.....	59

СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ

Фигура 1. Основни стъпки в цикъла на осъществяване на образователна политика ..	9
Фигура 2. Мониторингът като непрекъснато повтарящи се цикли на оценяване	9
Фигура 3. Процесът на математизация съгласно стандартът PISA	13
Фигура 4. Клъстери на компетенциите съгласно стандартът PISA	16
Фигура 5. Атрибути за описание на темите по геометрия	18

Въведение

Методът на отворена координация в ЕС и нуждите от образователни реформи през 21-ви век изискват редовен мониторинг на прогреса в образованието в страните-членки. На ниво ЕС бяха предприети няколко инициативи за насърчаване използването на ИКТ в началното и средното образование¹.

Наред с очакването, че ИКТ могат да подобрят резултатите от обучението в традиционните области, в редица документи също да споменава, че те могат да помогнат за въвеждането на нови начини на обучение, при които учениците (с помощта на ИКТ) ще придобиват по-голям контрол и отговорност за собственят си начин на учене и резултатите от него. Например, едно цифрово портфолио се счита за инструмент, който може да помогне за следенето на учебните дейности и продукти, получени в резултат от тях.

Въз основа на задълбочени изследвания, Cisco, Intel и Microsoft заключават, че повечето образователни системи не са направени по такъв начин, че да са в крак с драматичните промени в икономиката и уменията, които са необходими на учениците да се реализират успешно. Към уменията спадат способността да се мисли критично и творчески, да се работи в екип, както и да се адаптират към постоянно развиващите се технологии в бизнеса и обществото.

Една учебна програма позволява на правителствата да регулират (официално и чрез предписания, а също и по-малко формално) образователните процеси, с цел да повлияе на резултатите от ученето. Учителите често споменават времето, необходимо за реализиране на съществуващия учебен план, като основна пречка за прилагане на ИКТ в преподаването и ученето.

За извършването на мониторинг на образователния напредък трябва да бъдат взети под внимание поне три основни концептуални области, а именно:

- Планираните резултати от ученето;
- Възможностите за учене (OTL);
- Компетенциите / Нагласите на учениците.

Определяне на планираните резултати е необходимо за управлението на образователните процеси, които се проявяват във възможностите за учене (OTL), което от своя страна се очаква да повлияе на компетенциите и нагласите на учениците. Освен това тези определения са необходими, за да може да се изработят програми за оценка и измерване на степента, до която се реализират намеренията.

¹ Изследването „Индикатори на ИКТ в образованието“ беше проведено под егидата на EACEA (Изпълнителна агенция по образование, аудиовизия и култура към Европейската комисия) и завърши през Октомври 2009 г.

Тези намерения могат да бъдат официално узаконени в учебните програми, стандартите за оценяване, или най-общо казано в "Планирани учебни програми". Те представляват основата за ръководене на много образователни процеси, като например: съдържанието на учебниците, преподавателската и учебна дейност в училищата, методите за обучение на учители, и др. Анализът им е обикновено основа за разработването на международни сравнителни оценки, които в момента се провеждат от международни организации, като PISA и IEA (TIMSS и PIRLS). Той може да бъде въз основа на обширни проучвания върху учебната програма (IEA) или експертни становища, за това кои са най-важните житейски умения, които учениците трябва да придобият в училищата (OECD). Резултатите от подобни анализи представляват основа за развитието на контент спецификациите на инструментите, които се използват за измерване на образователните резултати (например в познавателната област, като математиката, природни науки и четене, а също и за преценяване на мотивацията за учене). От друга страна тези спецификации може да се използват за оценка на възможностите, които училищата предлагат на учениците да научат тези съдържания. Мониторинга на образованието, фокусирано върху тези три основни концепции, ще позволи на хората от сферата на образованието да направят ограничен брой изводи, а именно:

- На национално ниво:
 - Дали планираните резултати, предлаганите възможности и получените резултати се променят във времето;
 - Дали съществуват разминавания между това което е запланувано и предлаганите възможности;
 - Дали съществуват неравенствата между субпопулациите ученици и как те се променят с течение на времето.
- На международно ниво:
 - Същите както на национално ниво, но с подобрени възможности за тълкуване на националните наблюдения, и с препратка към това, което се случва в други страни.

Проектът TALETE поставя акцент върху ключови области, които ще предлагат обещаващи възможности за трансформиране на процеса на образование и оценяване.

Основните стъпки, планирани за това проучване са:

- Идентифициране на концепциите от анализа на документите и консултиране с национални експерти (научният изследователски екип на TALETE) по средно образование в училищата относно уточняване на общи критерии за избор на подходящи програми за оценяване на национално и

международно ниво в областта на преподаването и обучението по математика (по-конкретно: геометрия) на 14-15 години ученици;

- Определяне на общи критерии за избор на международни и национални програми. Избраните критерии определят желаните показатели и търсят налични индикатори. Те биват квалифицирани по отношение способността им да измерват, приложимостта и устойчивостта им;
- Разработване на предложение за набор от програми за оценка, като основа за разработването на прототипа на TALETE.

Научният изследователски екип от преподаватели и учени има за цел да задейства работата на методологиите и технологиите за оценка на образованието, на ефективните учебни среди, и да възстанови преподаването и оценяването чрез ИКТ, които да подпомогнат за развиването и оценяването на уменията на учениците. С цел ускоряване на проекта във времето най-актуалните версии на PISA и TIMSS, като най-широко използвани и признати инструменти за оценка, са взети под внимание.

Документално аналитично изследване - международни инструменти за оценяване

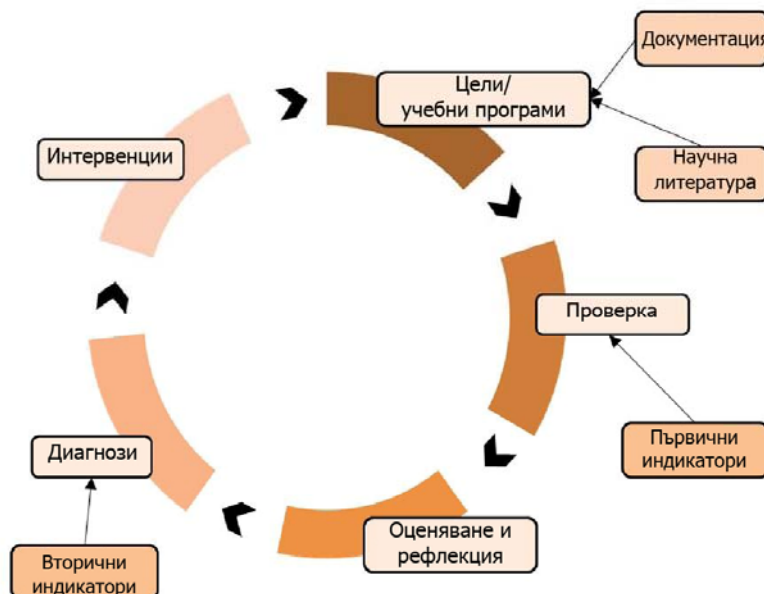
Международната сравнителна оценка се състои в събиране на данни в представителни национални извадки, въз основа на *инструменти* (обикновено въпросници и тестове), които съдържат операционализиране на планираните показатели. Има няколко спорни момента и ограничения, които трябва да се вземат предвид при проектирането на международна сравнителна оценка. На първо място, тъй като инструментите се упражняват от хора от образователния сектор (училищни ръководители, учители, ученици и др.), сериозно ограничение е времето, което ще отнеме на всеки един респондент да попълни тестовете / въпросниците. Тъй като броят въпроси, които могат да бъдат включени в тях е ограничен, това, от своя страна, е от значение за броя на планираните показатели, които могат да бъдат включени. Първоначалните приоритетни решения могат да бъдат взети въз основа на априори времето за даване на отговор. Освен това, по време на процеса на операционализация и водене може да изглежда, че броят на планираните показатели трябва да бъде допълнително намален.

Международните инструменти за оценяване TIMSS и PISA имат за основна цел да оценяват различните характеристики на процеса на учене от страна на учениците.

“Националният мониторинг предоставя доказателства за напредъка в образованието в една страна, но в същото време често някои страни чувстват необходимостта от база за сравнение в международен аспект, което има за цел по-доброто тълкуване на националните им образователни тенденции и развитие. През последните десетилетия интересът към, и участието в международен сравнителен мониторинг на образованието се е увеличил значително, което се вижда от все по-нарастващия брой страни, които участват в международни програми за сравнителни оценки на образованието предлагано от тях”².

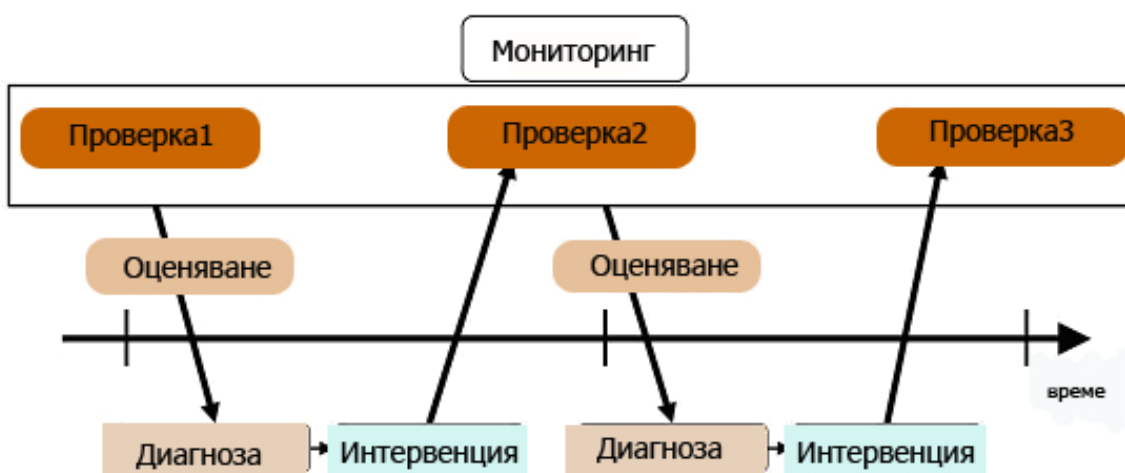
Тези оценки имат за цел да помогнат на хората вземащи решенията в тази област по-добре да разберат до каква степен техните образователни системи са съизмерими с развитието на другите страни. От средата на 80-те години на миналия век много правителства са направили значителни инвестиции в оборудването на училища със съвременни технологии с цел модернизиране на процесите на преподаване и учене, и за да се даде на учениците възможност да научат за тези технологии, и придобият компетентности, от които ще се нуждаят в бъдещия им живот.

² Доклад ‘Indicators on ICT in Education’ изготвен по поръчка на EACEA (Education, Audiovisual and Cultural Executive Agency of the European Commission), стр 122.



Фигура 1. Основни стъпки в цикъла на осъществяване на образователната политика

Фигура 1 показва един много общ модел, който може да се прилага в много различни среди - на международно (в световен мащаб, регионално), национално, училищно и дори индивидуално ниво. Отчитайки целта на нашето проучване, ние допълнително ще се съсредоточим основно върху международното ниво и по-долу ще опишем подробно всяка една от стъпките, които са дадени на нея. Ще се концентрираме върху това, което се изисква във всяка от тези стъпки, кои концепции (показани в *курсив*) са подходящи, и кои въпроси и проблеми ще бъдат разглеждани. Мониторингът предполага редовно повторение на стъпка 2.



Фигура 2. Мониторингът като непрекъснато повтарящи се цикли на оценяване

Едно важно разграничение във фигура 1 е между *първичните* и *вторичните* показатели (понякога също биват наричани съответно *ключови* показатели и *фон*, или *обяснителни*, показатели). Първичните индикатори са тези, които се считат за основен акцент на една оценка, например при PISA или IEA-TIMSS-PIRLS те се отнасят до резултатите от тест по математика, природни науки и / или четене, които обикновено са първите отчитани в статистически доклади правени от тези международни наблюдатели. Вторичните показатели се използват, за да дадат допълнителна яснота върху резултатите от теста, например, чрез изследване на разликата в резултатите между подпопулациите в различните страни (напр. момчета и момичета), или за обяснителен анализ на разликите между отделните страни. Разграничението между първични и вторични показатели показва двойната роля на показателите. Първо, за идентифициране на проблеми (чрез първичните индикатори), и второ, за намиране на потенциални причини за съществуването на проблеми и даване на насоки за разработване на политики, насочени към подобрения в образованието.

Съзнателните разлики в проектите са видни от начина по който всеки един от тях е структурирал и разработил своите тестове.

В общи линии, TIMSS търси да намери „това което знаят учениците“, а PISA се опитва да намери „това което учениците могат да правят със своите знания“. Тези две гледни точки са нито "по-добри", нито "по-лоши". По-скоро те са различни, и всяка от тях е от значение като резултат от обучението на ученика в училище.

Данните, събрани в проекта TIMSS, се отнасят до предвидената учебна програма, определена от системата, или от друг орган, изпълнението ѝ (учебната програма, така както се преподава от учителите, естеството на класните стаи), както и резултатите от нея (това, което учениците са научили).

Проектът PISA не е пряко насочен върху някой от тези аспекти на учебните програми. PISA по-скоро се занимава с това колко добре 15-годишните ученици могат да се прилагат знанията, придобити в училище и от други източници, в ситуации от ежедневието, свързани с областта на науката и технологиите.

Международният инструмент за оценяване TIMSS /Trends in International Mathematics and Science Study/

TIMSS събра данни за учениците на три различни нива (деца които са в средата на началното си образование, в началото на средното и последната година от него) от учителите на им, от техните училища и системи.

При направата на тестове за определяне на резултатите от обучението на учениците от всяко едно ниво (възраст) се започва с анализ на учебните програми и учебниците в различни страни, за да се „определят приоритетните теми” в тестовете. След това международен екип от специалисти в областта на учебната програма определя рамката за разработването им.

Измерения

Рамката има следните измерения:

- *контент измерение*, в което се посочва съотношението на тестовите въпроси, изисквани за всяка от областите на науката (природни науки, науки за земята, физика и др.), и
- *очаквани резултати от работата*, което представлява измерение за това, което се е предполагало, че може да бъде включено в отговорите (разбиране на опростено съдържание, решаване на проблеми, използване на научни процеси и др.).

Съществува още и *измерение на перспективите*, което включва информация за всеки отделен ученик и неговия / нейния училищен и на класната му / ѝ стая контекст (нагласи, интереси, начини на мислене, и др.).

Тестове за различните нива имат различни съотношения на елементите на двата вида измерения. В тях отговорите са от типа: множествен избор, кратък отговор и отворени въпроси.

В типа „отворени въпроси” учениците обикновено трябва да отговорят и след това да обяснят техният отговор. Малко на брой ученици (от първите две нива) положиха практически изпит в който те трябваше да решават различни задачи и правят експерименти. Все още няма никакви коментари за този вид тестване, тъй като не са публикувани резултатите на международно ниво.

Училищният въпросник бе използван за получаване на информация относно планирания и изпълнения учебен план, както и за различните характеристики на училищата (местоположение, големина, ресурси, предложения за учебни програми и др.).

Във въпросника за учители те трябваше да дадат информация за професионалните си квалификации, научни степени, подходи при планиране и осъществяване на преподавателската си дейност, използването на учебници и други ресурси, мненията си по актуални въпроси относно учебните програми, и др.

Във въпросника за ученици те трябваше да дадат информация за демографски данни, как те прекарват времето си, какво е отношението им към науката, техните очаквания, и др. Накрая данните от анализа на учебните програми бяха събрани на ниво система, заедно с информацията за структурните аспекти, които се различаваха в различните страни³.

Измерението. Преценка на ползите от предприетите действия

- разбиране на обикновена информация;
- разбиране на сложна информация;
- теоретизиране, анализ, решаване на проблеми;
- използване на различни инструменти, опит и научни процеси;
- изследване на естествения свят.

³ TIMSS въпросниците са публикувани на адрес:
<http://nces.ed.gov/timss/questionnaire.asp>

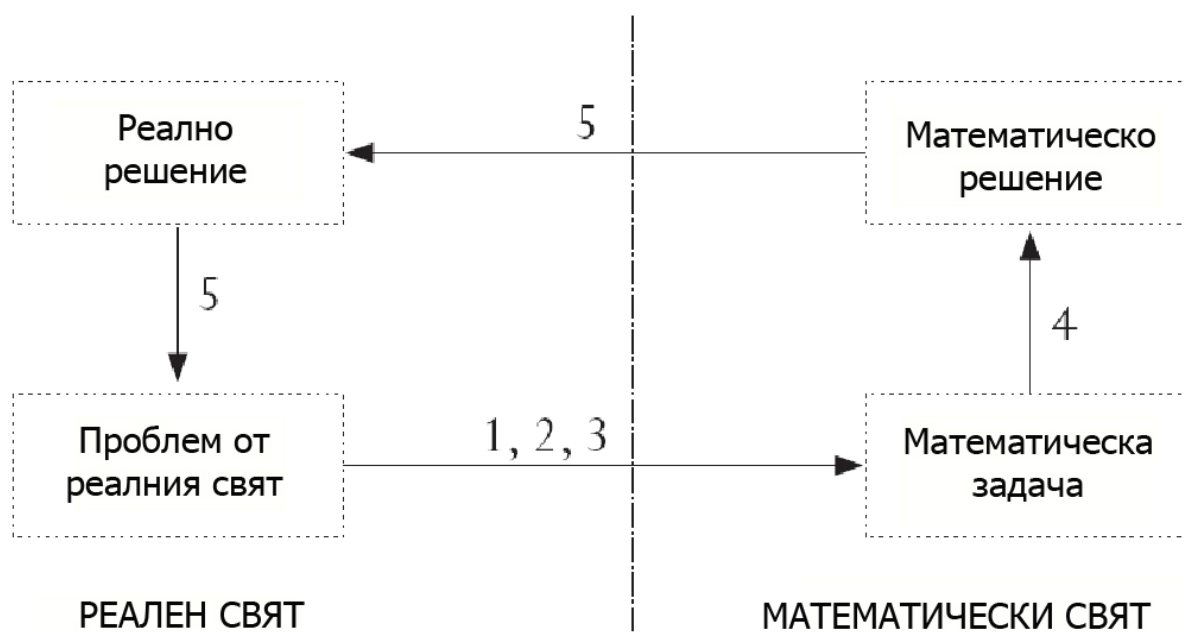
Международният инструмент за оценяване PISA /Program for International Student Assessment/

PISA поставя акцент в своята дейност върху математическата грамотност и „подготовката за реалния живот“. Нейната отправна точка при тестването е доста по-различна от тази на TIMSS. След като бе разгледано от експертната група, следното определение за математическа грамотност бе прието от PISA за тестването му:

"Математическа грамотност е индивидуалната способност да се определи и разбере ролята, която математиката играе в света, да се правят добре обосновани преценки и да се използва и ангажира математиката по начин, който отговаря на нуждите на този индивид, бидейки един конструктивен, заинтересован и мислещ човек".

Това определение включва математическо мислене и използване на математически понятия, процес, факти и инструменти за описание, обяснение и изказване на хипотези за процеси и явления. С други думи, чрез математиката PISA оценява уменията на учениците да формулират, използват и тълкуват математически задачи в различни ситуации.

Фигурата по-долу показва елементите на математическа грамотност според PISA.



Процес на математизация

Фигура 3. Процесът на математизация съгласно стандартът PISA

Етап 1

1. Започване със ситуация-задача от реалността;
2. Организиране в съответствие с математическите концепции;
3. Отчитане на математическите характеристики на ситуацията и трансформиране на проблема от реалния живот в математическа задача.

Етап 2

4. Решаване на математическата задача.

Етап 3

5. Осмисляне на математическата задача съотнесена към реалната ситуация, включително и определяне на лимитиранията на ситуацията.

Математизирането на първо място включва транслацията на проблема от реалността към математиката. В този етап са включени следните дейности:

- Определяне на математическото съотнесено към проблема от действителността;
- Представяне на проблема по различен начин, включително организирането му според математическото понятие и правенето на съответните предположения;
- Разбиране на връзката между езика на проблема и символичния и официален език, необходими за разбирането му от математическа гледна точка;
- Намиране на закономерности, взаимоотношения и модели;
- Разпознаване на аспектите, които са изоморфни с познати вече проблеми-задачи;
- Пренасяне на проблема в математиката, т.е. в математически модел, (де Ланге, 1987, стр. 43.)

След пренасянето на проблема-задача в математическа форма, следващото ниво включва:

- Използване и преминаване между различни репрезентации;
- Използване на официален, технически и със символи език и операции;
- Усъвършенстване и коригиране на математическите модели;
- Комбиниране и интегриране на модели;
- Аргументиране;
- Обобщаване.

Заклучителните стъпки при решаването на проблема-задача включват обобщаване на целият процес на математизиране и на резултатите.

- Разбиране на степента и границите на математическите понятия;
- Разсъждения върху математическите аргументи, обясняване и коригиране на резултатите;
- Представяне на процеса и предложеното решение;
- Критична оценка на модела и неговите граници.

Математическата грамотност е оценена в контекста на:

Математическо съдържание

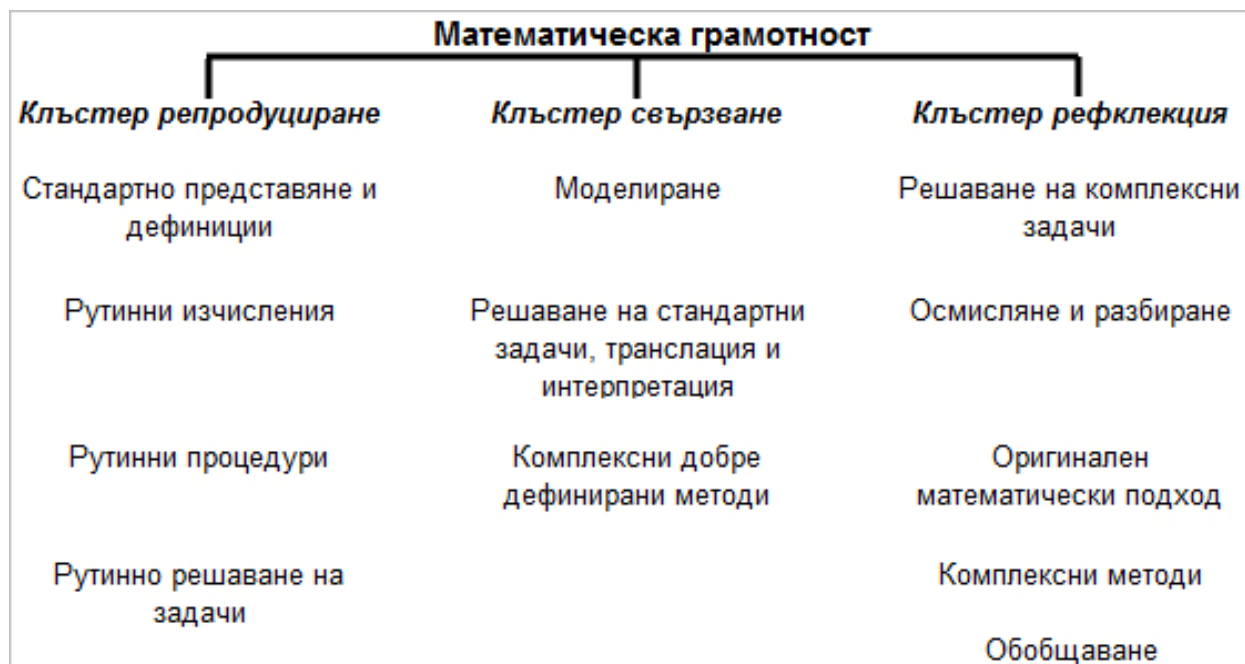
Има четири отделни контент области: количества (включително и използването на числа за количествените характеристики и връзки между реални обекти); пространство и форми (разпознаване на фигури в различни конфигурации и размери, търсене на прилики и разлики при анализа на фигурите и техните елементи, познаване на свойствата на обектите и тяхното взаимно разположение), функции и връзки (математическо описание на различни процеси), вероятности и данни (работа с данни, графично представяне и интерпретация).

Математически компетенции

Всеки един човек който иска да се включи успешно в процеса на математизиране на различни ситуации, екстра- и интра-математически контекст, и всеобхватни идеи трябва да притежава редица математически способности, които, взети заедно, може да се считат за една пълна математическа компетенция. За да се идентифицират и проверят тези компетенции PISA ползва следните осем показателя:

- Мислене;
- Аргументация;
- Комуникация;
- Моделиране;
- Постановяне и решаване на проблем-задача;
- Представяне;
- Използване на официален, технически и от символи език и операции;
- Използване на помощни средства и инструменти.

Тези характеристики определят основните компетентност-кълъстери на математическите способности: *възпроизвеждане* (извършване на лесни математически операции); *определяне на логическите връзки* (обобщение на идеите за решаване на проблем-задача); *разсъждаване* (показване на математическото мислене и обосноваване).



Фигура 4. Клъстери на компетенциите съгласно стандартът PISA

Фигурата по-горе показва основните клъстери компетентност и връзките между тях.

- **Измерване на когнитивния процес:** формулиране, използване, интерпретиране.

В обобщен вид рамката на PISA за оценка на математическата грамотност може да бъде представена в следната таблица:

	Математическа грамотност
Дефиниция и отличителни характеристики	Способността учениците да формулират, тълкуват и използват математическите знания в различни ситуации. Тя включва математическо мислене и използване на математически понятия, процеси, факти и инструменти за описание, обяснение и правене на предположения за процеси и явления. Позволява на учениците да добият обща представа за ролята на математиката в съвременния свят, да формулират обосновани аргументи и да използват математически познания по начин, който да е от полза на активния и конструктивно мислещ съвременен човек.
Съдържание	Контент области и концепции: <ul style="list-style-type: none"> • Количества; • Пространство и форми; • Функции и връзки; • Вероятности и данни.
Компетенции	Компетенциите се измерват според необходимите математически умения:

	<ul style="list-style-type: none"> • Възпроизвеждане; • Определяне на логически зависимости / връзки; • Обсъждане.
Когнитивни процеси	<ul style="list-style-type: none"> • Формулира; • Определя; • Интерпретира.
Контекст	<p>Области на приложимост на математиката, с акцент върху нейното използване в следните аспекти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Индивидуален; • Образователен и професионален; • Социален; • Научен.

Анализ на националните учебни програми

Това проучване включва и анализ на националните образователни стандарти по математика, описани в националните учебни програми на всички страни, участващи в процеса на изследване на образованието, като част от екипа на проекта TALETE - България, Гърция, Италия и Турция. Това е една много важна стъпка от гледна точка на бъдещото използване на разработените в рамките на проекта продукти за средните училища. Тук се представят основните резултати и изводи извлечени от националните учебни програми по математика за 14-15 годишни ученици.

Резултатите от анализа на учебните програми помагат на научния изследователски екип на TALETE да определи какви са общите аспекти и цели на обучението по математика (по-конкретно: геометрия) на международно ниво. Установените общи цели могат да бъдат обобщени както следва:

1. Научаване на концепцията за вектор в равнина, на афинни операции с вектори и техните приложения.
2. Откриване на еднаквости в равнина.
3. Задълбочаване и разширяване на знанията на учениците за геометричните фигури, чрез изучаване на взаимните позиции на окръжностите, на окръжност и ъгъл, на окръжност и многоъгълник, и свойства на видимите точки в триъгълник.
4. Задълбочаване на знанията и логическите умения, формиране на логическа култура и научаване на езика на математиката.
5. Усвояване на основните приложения на математическите знания, показващи интеграционните функции на математиката.
6. Формиране на положително отношение към математиката, създаване на интерес и мотивиране на учениците да придобият знания и умения.
7. Развитие на умения за наблюдение, въображение, концентрация и памет.
8. Усвояване на обективни критерии за оценка на духовните и материални ценности на обществото.
9. Изграждане на навици за опазване на околната среда и личното здраве.

За да определи програмите за оценка на международно ниво научно-изследователският екип на TALETE се нуждаеше от обща рамка за дефиниране на показателите за описание на темите по геометрия, обхванати от националните учебни програми. Вече избраните такива позволяват на екипа да анализира спецификата на националните стандарти, а също така и за да отчете съответствието с показателите заложи в програмите на TIMSS и PISA.

И накрая, но не на последно място, развитието на обща рамка за описание на темите по геометрия помага на технологичния екип в процеса на вземане на решения относно прототипа за 3D развитие на образователната среда по отношение на концептуален модел, дизайн и функционалност.

По отношение представянето на темите (програмите) по геометрия, научно-изследователският екип на проекта избра 2 основни класа атрибути:

- Очаквани резултати - той включва следното:
 - Описание на ядрото на учебното съдържание
 - Описание на очакваните резултати на ниво учебна програма
- Учебно съдържание - този клас атрибути описва отделните теми, включени в ядрото на учебния план, основните понятия и концепции които учениците трябва да научат, контекста, дейностите и възможностите за представяне на междупредметните връзки. По този начин съдържанието на темата се определя въз основа на:
 - Стандарти, на които учениците трябва да отговарят, като резултат от завършването на средното си образование;
 - Резултати които учениците трябва да постигнат;
 - Възможности, предлагани от учебната програма;
 - Връзката между предмета на математиката с обекти и други културни и образователни области.

Въз основа на избраните атрибути научно-изследователският екип на проекта разработи общ модел за описание на темите по геометрия, заложи в националните учебни програми на страните-партньори. Структурата на шаблона е представена на фигурата по-долу.

<u>Очаквани резултати</u>		<u>Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)</u>		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>

Фигура 5. Атрибути за описание на темите по геометрия

Описанията дадени от страните-партньори са показани в ПРИЛОЖЕНИЕ 1 на този документ.

Общи критерии за избор на учебно съдържание за тестване и оценяване на знанията и уменията на учениците

Определянето на общи критерии за избор на международни и национални програми е базирано на резултатите от международните инструменти за оценка, по-конкретно на TIMSS и PISA, и на националните учебни програми на участващите страни. Изборът на програмите за оценка е въз основа на унифицирани описания на националните учебни програми. Наличието на този единен набор от атрибути позволява на научно-изследователския екип да избере подходящи програми за оценка, които са в съответствие на националните стандарти, а и не на последно място обхващат целите и критериите на TIMSS и PISA.

Процедура по селектиране

Процедурата за избор на международни и национални програми за оценка е от няколко етапа:

Етап 1: Развитие на шаблон за унифицирано описание на теми от геометрията, обхванати в учебните програми на страните-партньори.

Технологичният екип избира темите и графичите за развитието на TALETE прототипа.

Етап 2: Всяка една от страните-участнички предлага 4 до 6 програми за оценка, които са:

- Напълно свързани с описаните теми по геометрия по отношение на:
 - Стандартите на които учениците трябва да отговорят след завършване на средно училище;
 - Резултатите които учениците трябва да покажат;
 - Възможностите предлагани от учебната програма.
- Предвидените програми за оценка трябва да са подходящи за представяне в 3D интерактивна образователна среда.
- Програмите за оценка трябва да позволяват изпълнението на процеса на математизиране определен от PISA неговите етапи.
- Съответствие с клъстерите за компетентност на PISA и тяхната семантика от гледна точка на мислене и разсъждаване, аргументация, комуникация, моделиране, поставяне и решаване на задача-проблем, представяне, използване на официален, технически и със символи език и операции, използване на помощни средства и инструменти⁴.

Етап 3: Научно-изследователският екип на всяка една от страните-участнички ревизира предложените програми за оценяване по отношение на критериите описани по-горе.

⁴ OECD, PISA 2003 Математическа грамотност, стр. 40-49,
<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/38/51/33707192.pdf>

Етап 4: Научно-изследователският екип на всяка една от страните-участнички гласува всяка от предложените програми, за да се подберат най-подходящите, които да бъдат реализирани в средата на TALETE на международно ниво, както и онези, които да бъдат изпълнени на национално ниво. Резултатите от гласуването са изпратени на ръководителя за обобщение.

Етап 5: Ръководителят на Работен пакет 5 (WP5) (БСУ, България) обобщава получените резултати и финализира предложените програми за оценка, които ще бъдат взети под внимание на по-късен етап. Международните програми са четири на брой (по една от всяка една от страните), и това са онези с най-много гласове. При националните програми се взема под внимание гласуването в международен план. Причината е, че те биват предложени от съответния научно-изследователски екип, което означава, че те съответстват на националната учебна програма. От друга страна, тези програми се гласуват и от международния изследователски екип, което означава, че те могат да бъдат полезни и подходящи като дидактически материали в други страни.

Резултатите от етапи 3 и 4 от процеса на подбор са представени накратко в таблицата по-долу:

B U L G A R I A	International
	1. Bulgaria - exercise 3 - cakes
	2. Bulgaria - exercise 4 - swimming pools
	3. Greece - 3 - paralel lines
	4. Greece - 1 - similar triangles
	5. Italy - exercise 1 - roman mosaic
	6. Italy - exercise 2 - separation wall
	7. Turkey - exercise 4 - polygons&steps
	8. Turkey - exercise 3 - rectangle prism
	National :
1. Bulgaria - exercise 5 - bicycles	
2. Bulgaria - exercise 6 - cogwheel	
G R E E C E	International
	1. Greece - similar triangles
	2. Bulgaria - exercise 4 - swimming pools
	3. Turkey - exercise 1 - triangles rotation
	4. Italy - exercise 2 - separation wall
	5. Turkey - exercise 2 - calendar pages
	6. Italy - exercise 1 - roman mosaic
	7. Bulgaria - exercise 3 - cakes
	8. Greece - paralel lines/Thalès
	National :
1. Greece - similarity	
2. Greece - homothety	
I T A L Y	International
	1. Bulgaria - exercise 1. - windmill
	2. Bulgaria - exercise 2. - carnival hats
	3. Bulgaria - exercise 4. - swimming pool
	4. Greece - similar Triangles
	5. Greece - similarity
	6. Turkey - excercise 1 - triangles rotation
	7. Turkey - excercise 2 - calendar pages
	8. Turkey - excercise 3 - rectangle prism
	National :
1. Italy- excercise n.1 - roman mosaic	
2. Italy - excercise n.3 - cube	
T U R K E Y	International
	1. Bulgaria - exercise 3 - cakes
	2. Bulgaria - exercise 4 - swimming pools
	3. Greece – homothety
	4. Greece – similarity
	5. Italy - exercise 1 - roman mosaic
	6. Italy - exercise 3 - cube
	7. Turkey - exercise 1 - triangles rotation
	8. Turkey - exercise 2 - calendar pages
	National :
1. Turkey - exercise 3 - rectangle prism	
2. Turkey – exercise 4 - polygons&steps	

Таблица 1. Резултати от гласуването на национално ниво

В следващата таблица са обобщени финалните резултати от гласуването.

International Selection	voting BG	voting EL	voting IT	voting TR	TOTAL
Bulgaria RET	windmill			1	1
	carnaval hats			1	1
	cakes	1	1		1
	swimming pools	1	1	1	1
Greece RET	paralel lines / Thales	1	1		2
	similar triangles	1	1	1	3
	similarity			1	1
	homotethy				1
Italy RET	Roman mosaic	1	1		2
	separation wall	1	1		2
	cube				1
	pot				0
Turkey RET	triangles rotation		1	1	2
	calendar pages		1	1	2
	rectangle prism	1		1	2
	polygons&steps	1			1

Legend:  - national schedule
 - international schedule

Таблица 2 Обобщени резултати от гласуването на членовете на международния изследователски екип на проект TALETE

Става ясно, че националните програми за оценка получили най-висок резултат ще бъдат избрани и реализирани на международно ниво. Тези които заемат второто място ще бъдат реализирани на национално ниво. В случаите когато резултатите от гласуването са еднакви, окончателното решение се взема след допълнително обсъждане с експертите.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - Унифицирано описание на учебните програми по геометрия

Теми по геометрия, селектирани от българския изследователски екип

<u>Очаквани резултати</u>		<u>Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)</u>		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
<p><u>Фигури и тела</u></p>	<p>Стандарт 1: Знае основните геометрични фигури (триъгълник, четириъгълник), техните елементи и свойства. Очакван резултат: Знае и използва свойствата на средни отсечки в триъгълник и трапец и медицентър на триъгълник.</p>	<p>Тема. Средна отсечка Ученикът: 1. Знае понятието средна отсечка в триъгълник, нейните свойства и умее да ги използва; 2. Знае понятието средна отсечка (основа) в трапец, нейните свойства и умее да ги прилага; 3. Знае понятието медицентър на триъгълник, свойствата му и умее да ги прилага; 4. Умее да открива и създава ситуации, свързани със средни отсечки.</p>	<p>Средна отсечка в триъгълник; Средна отсечка в трапец; Медицентър на триъгълник.</p>	<p>На учениците трябва да се даде възможност да: -се запознаят с различни начини за доказване свойствата на средни отсечки и медицентър (с вектори, еднакви триъгълници, лица и др.).</p>
<p><u>Логически знания</u></p>	<p>Стандарт 1: Разбира на конкретно ниво смисъла на логическите съюзи „и“, „или“, „ако..., то“ и на релацията</p>	<p>1 .Умее да разграничава твърденията от темата като необходими и достатъчни условия; 2. Умее да образува отрицание на твърдения, съдържателно свързани с темата;</p>		

	<p>еквивалентност. Стандарт 2: Умее да образува на конкретно ниво отрицание на твърдение, съдържащо логическите съюзи „и“/„или“. Стандарт 3: Умее да преценява вярност и рационалност в конкретна ситуация. Очакван резултат: Умее да извършва доказателства на базата на логическата структура на изучената теория.</p>	<p>3. Умее да анализира условието на твърдение и да избира подходящи средства за доказателство.</p>		
Очаквани резултати		Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
Моделиране	<p>Стандарт 1: Знае понятието вектор, операциите събиране и изваждане на вектори, умножение на вектор с число. Очакван резултат: Умее да извършва афинни операции с вектори и да ги използва.</p>	<p>Тема. Вектори 1. Знае понятието вектор и понятията, свързани с него; 2. Знае операции с вектори, техните свойства, умее да извършва операции с вектори и умее да ги прилага; 3. Умее в конкретна ситуация да представя вектор като линейна комбинация на вектори.</p>	<p>Еднопосочни лъчи; Противопосочни лъчи; Посока; Направление; Насочена отсечка; Вектор; Нулев вектор; Дължина на вектор; Посока на вектор; Еднопосочни вектори; Противопосочни</p>	<p>На учениците трябва да се даде възможност да: -се запознаят с основни векторни равенства; -се запознаят с различни начини за доказване</p>

			<p>вектори; Равни вектори; Противоположни вектори; Сбор на вектори; Разлика на вектори; Произведение на вектор с число; Колинеарни вектори</p>	<p>свойствата на средни отсечки и медицентър с вектори -използват векторите като средство за доказване на равенство и успоредност на отсечки, съвпадане на точки, колинеарност на точки -се запознаят с основни приложения на векторите във физиката</p>
Очаквани резултати		Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
Функции. Измерване	<p>Стандарт 1: Умее да построява образ на точка, отсечка и окръжност при еднаквост. Очакван резултат: Построява образи на познати геометрични фигури при еднаквост.</p>	<p>Тема . Еднаквост Ученикът: 1. Има представа за геометрично преобразуване и преобразуванието еднаквост в равнината; 2. Знае различните видове еднаквост и понятията, свързани с тях; 3. Умее да построява образ на</p>	<p>Геометрично преобразуване; Еднаквост; Образ; Първообраз; Осева симетрия; Ос на симетрия; Симетрични точки; Централна симетрия; Център на симетрия; Ротация; Ориентиран ъгъл; Център на ротация;</p>	<p>На учениците трябва да се даде възможност да: -построяват образи на геометрични фигури при еднаквост или композиция на</p>

		точка, отсечка и окръжност при еднаквост.	Транслация; Векторна транслация.	еднаквост; -свързват знанията за еднаквост с графики на функции
Очаквани резултати		Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
<u>Фигури и Тела</u>	<p>Стандарт 1: Знае основните геометрични фигури (триъгълник, четириъгълник, правилен многоъгълник и окръжност), техните елементи, видове и свойства.</p> <p>Стандарт 2: Умее да построява геометричните обекти, описани в основните построителни задачи.</p> <p>Очакван резултат: Знае какво е вписани и описани многоъгълници, и може да работи с тях.</p>	<p>Тема - Окръжност и многоъгълник Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> Знае и може да определя взаимни положения на: <ul style="list-style-type: none"> точка и окръжност; права и окръжност; две окръжности; Знае и умее да прилага свойства на хорди в окръжността; Знае забележителни точки на триъгълник и твърдения, свързани с тях; Знае геометрично място от точки, от които дадена отсечка се вижда под даден ъгъл и умее да го построява; Свързва познати геометрични обекти с понятието геометрично място от точки и ги използва в конструктивни 	<ul style="list-style-type: none"> Геометрично място на точки; Вътрешна точка за окръжност; Външна точка за окръжност; Допирателна към окръжност; Допирна точка; Секуща на окръжност; Външнодопирателни окръжности; Вътрешнодопирателни окръжности; Пресичащи се окръжности; Концентрични окръжности; Централа на две окръжности; Обща допирателна на две окръжности; Описана окръжност около многоъгълник; 	<p>Учениците:</p> <ol style="list-style-type: none"> Построяват триъгълник по различни съвкупности от дадени елементи; Се запознаят с някои геометрични места от точки и техни приложения; Построяват обща допирателна към две окръжности.

<p><u>Функции.</u> <u>Измерване</u></p>	<p>Стандарт 1: Знае да определя по вид и намира ъгли, свързани с окръжност. Очакван резултат: Използва знанията за мерки на ъгли, свързани с окръжност в конкретни геометрични ситуации.</p> <p>Стандарт 1: Разбира на конкретно</p>	<p>задачи;</p> <p>6. Знае необходими и достатъчни условия за вписани и описани четириъгълници и умее да ги прилага;</p> <p>7. Умее да построява допирателна от външна точка към окръжност</p> <p>Ученикът знае видовете ъгли, свързани с окръжност, твърдения за тях и умее да ги прилага.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Вписан многоъгълник; • Вписана окръжност в многоъгълник; • Описан многоъгълник; • Ортоцентър; • Център на описаната окръжност на триъгълник; • Център на вписаната окръжност на триъгълник. <ul style="list-style-type: none"> • Принадлежаща дъга на централен ъгъл; • Вписан ъгъл; • Периферен ъгъл; • Ъгъл, чийто връх е вътрешна точка за окръжност; • Ъгъл, чийто връх е външна точка за окръжност. 	
---	---	--	--	--

<p><u>Логически знания</u></p>	<p>ниво смисъла на релацията еквивалентност. Стандарт 2: Разбира смисъла на думите Теорема свойство и Теорема признак. Стандарт 3: Умее да преценява вярност и рационалност в конкретна ситуация. Очакван резултат: Открива и използва логическата структура на твърдения.</p>	<p>Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Знае и умее да прилага признаци и свойства за вписан и описан четириъгълник;2. Умее да разграничава и създава ситуации, в които прилага Теорема признаци и Теорема-свойства;3. Умее да формулира хипотеза и да я проверява;4. Разбира смисъла на релацията еквивалентност и може да обосновава еквивалентност на твърдения.		
---------------------------------------	---	--	--	--

Теми по геометрия, селектирани от гръцкия изследователски екип

Очаквани резултати		Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
<u>Знае</u>	<p>Очакван резултат: Да може да формулира теоремата на Талес и пише съответните пропорции във всички форми</p> <p>Да знае условието на теоремата.</p>	<p>Тема – Теорема на Талес Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> Знае и може да разпознава теоремата на Талес в трапец; Знае и може да разпознава теоремата на Талес в триъгълник; Знае и може да разпознава теоремата на Талес във взаимно-свързани триъгълници. 	<ul style="list-style-type: none"> Успоредни линии Пресечени точки Триъгълници Трапец Дроби Съотношения 	<p>Учениците:</p> <ol style="list-style-type: none"> Могат да прилагат теоремата при трапецовидни форми Могат да прилагат теоремата в отделен триъгълник могат да прилагат теоремата в няколко взаимно-свързани триъгълници Знае, че теоремата може също да се прилага в случаите когато неуспоредни линии се пресичат с успоредни
<u>Прилагане</u>	<p>Очакван резултат: Ученикът е научил да използва теоремата на</p>	Ученикът:		

<p>Разсъждение</p>	<p>Талес при изчисляване дължината на сегмент.</p> <p>Очакван резултат: Ученикът знае как да използва теоремата на Талес за да докаже успоредност</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Може да изчислява дроби, като представя съотношение 2. Може да разполага правилно точки върху графика, така че тяхното разположение да съответства на предварително определеното съотношение <p>Ученикът знае, че ако съотношението между два сегмента е равно, то тогава те са успоредни. И обратно – той знае, че ако съотношението между двата сегмента не е равно, то тогава те не са успоредни.</p>		
<p>Очаквани резултати</p>		<p>Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)</p>		
<p><i>Ядра на учебното съдържание</i></p>	<p><i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i></p>	<p><i>Очаквани резултати по теми</i></p>	<p><i>Основни нови понятия (по теми)</i></p>	<p><i>Контекст и дейност</i></p>
<p>Знае</p>	<p>Очакван резултат:</p> <p>Знае петият постулат на Евклид.</p> <p>Знае консеквенциите от този постулат за</p>	<p>Тема – Успоредни линии</p> <p>Ученикът знае, че ако една отсечка пресича две прави линии, образуващи два вътрешни ъгъл на една и съща страна, сборът от двата прави ъгъла, тогава двете отсечки, ако бъдат безкрайно удължени, се срещат на тази страна, на която сборът от ъглите е по-малък от двата прави ъгъла.</p>	<p>Успоредни линии</p> <p>Отсечка Сегменти</p> <p>Съотношение</p>	<p>Ученикът ще: Знае, че дължината на сегментите, образувани от пресечната точка на линия с две успоредни линии е равна. Знае, че в триъгълник (и четириъгълник),</p>

Очаквани резултати		Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
<u>Знае</u>	<p>Очакван резултат: Знае видовете триъгълници и основните им характеристики (първични и вторични).</p> <p>Да научи трите критерия които определят подобността на триъгълниците.</p>	<p>Тема – Подобни триъгълници Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знае понятията „височина“ и „ортоцентър“ на триъгълник 2. Знае понятието; „ъглополовяща“ на триъгълник; 3. Може да разпознае медианите в един триъгълник; 4. Може да разпознае върховете на един триъгълник; 5. Може да разпознае равностранен триъгълник 6. Може да разпознае; равнобедрен триъгълник 7. Може да разпознае; разностранен триъгълник 8. Може да разпознае; остроъгълен триъгълник 9. Може да разпознае; тъпоъгълен триъгълник 10. Може да разпознае; правоъгълен триъгълник. <ul style="list-style-type: none"> • АА: ако два триъгълника имат две съответни двойки ъгли с един и същ градус, 	<ul style="list-style-type: none"> • Височина; • Ъглополовяща; • Медиана; • Върх; • Равностранен триъгълник; • Равнобедрен триъгълник; • Разностранен триъгълник; • Остроъгълен триъгълник; • Правоъгълен триъгълник; • Тъпоъгълен триъгълник. 	<p>Учениците:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разпознават триъгълни форми; 2. Знаят линиите асоциирани с триъгълник. <p>Учениците може да прилагат трите критерия при всички триъгълници, които не са</p>

	<p>Да научи какъв е критерия за еднаквост на правоъгълни триъгълници.</p>	<p>то тогава те са подобни. Понякога този критерий се нарича също <i>AAA</i>, тъй като еднаквите два ъгъла предполагат равенство и на третия. Този критерий означава, че ако един триъгълник се копира, за да се запази формата, след това копие то може да се мащабира.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>SSS (трите страни са пропорционални):</i> Ако съотношението на съответните страни на два триъгълника не зависи от избраната двойка съответни страни, то тогава триъгълниците са подобни. Това означава, че ако всеки триъгълник бъде копиран в мащаб, то той също се копира по форма. • <i>SAS (съотношение на двете страни, включително и на ъгъл):</i> ако двете страни в триъгълник са пропорционални на две съответни страни в друг триъгълник и ъглите между тези страни са едни и същи във всеки триъгълник, то 		<p>правоъгълни, за да се определи, дали два триъгълника са подобни</p> <p>Учениците: могат да прилагат двата критерия при всеки</p>
--	---	--	--	---

		Ученикът ще може бързо да разпознае дали два триъгълника са подобни и ще може да го докаже.		
<u>Очаквани резултати</u>		<u>Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)</u>		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
<u>Знае</u>	Очакван резултат: Знае, че два подобни многоъгълника биват увеличавани и намаляни един с друг.	Тема – Подобие Ученикът: <ul style="list-style-type: none"> Знае, че два геометрични обекта се наричат подобни, ако те имат една и съща форма Знае, че единият обект е конгруентен / подобен в резултат на единно мащабиране (увеличаване или свиване) на другия. Знае, че това означава, че единият обект може да бъде променен и позициониран отново, така че да съвпадне точно с другия обект. 	Подобност	Ученикът знае как да разпознава подобни фигури от определен панел с примери. Учениците знаят разликата между строга математическа дефиниция за подобност и по-свободното значение на този термин в ежедневието. Ученикът знае как да попълни в таблица дължината на отсечките и ъглите, за да се провери, дали няколко фигури са подобни.
<u>Приложение</u>	Знае, че ако два многоъгълника са с пропорционални страни и съответстващите ъгли са равни, то тогава те са подобни, и обратно.	<ul style="list-style-type: none"> Знае, че съответните страни на подобни многоъгълници са пропорционални и съответните им ъгли имат една и съща мярка. 		

	<p>Знае какво е съотношението на подобност между многоъгълниците, както и каква връзка има то със съотношението на тяхната обиколка.</p> <p>Знае какво е съотношението за подобност в реалният живот.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знае, че единият може да бъде получен от другият, като бъде „разтелген“ по еднакъв начин във всички посоки, по възможност с допълнителна ротация и рефлексия. • Знае, че всичките страни на една подобна фигура се умножават по същата стойност, сравнена с първоначалната. • Знае, че умножението е важно при съотношението между страните на две подобни фигури, а не събирането (една много често срещана грешка). • Знае как да прилага знанията си за подобие при решаване на практически упражнения с полета или 		<p>Ученикът знае как да се пресметне стойност на ъгли и дължина на страната на два многоъгълника, които са определени като подобни, в случаите че не са дадени пълни данни.</p> <p>Ученикът знае как да определи дали два многоъгълника са подобни при дадена фигура, но която е с непълна информация за дължина на страна дължина и стойности на ъглите.</p> <p>Ученикът знае как се разпознае случай на подобност при практически упражнения и как да използва</p>
--	---	---	--	--

		етажни планове.		знанията си, за да намери практически отговори.
--	--	-----------------	--	---

Теми по геометрия, селектирани от италианския изследователски екип

Очаквани резултати		Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
Числа	<p>Стандарт 1: Знае всички основни операции с числа.</p> <p>Очакван резултат : Знае как да изчислява с цели числа, дроби и десетични знаци, и може да решава задачи използвайки математически инструменти.</p>	<p>Тема – Операции и числа Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Владее основното съдържание на предмета математика (математически обекти, числа и специфичните операции с тях); 2. Владее алгоритми и способности (повечето от които в аритметиката); 3. Прогресивно придобива математическо мислене (предполага, проверява, удостоверява, определя, обобщава). 	<p>Изчисляване, събиране и приравняване към цели числа.</p> <p>Представяне на десетични знаци и дроби, използвайки думи, числа или модели (включително брой линии).</p> <p>Изчисляване с дроби и десетични знаци.</p>	<p>Учениците:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Могат да разберат същността на числените операции operations; 4. Могат да решават задачи, включващи числа и техните свойства.
Алгебра	<p>Стандарт 1: Знае основните операции в алгебрата.</p>	<p>Тема – Релации и функции Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работи със сборове, продукти и 	<p>Представяне, сравняване, подреждане и</p>	<p>Учениците:</p>

<p>Геометрия</p>	<p>Стандарт 2: Може да решава линейни уравнения с помощта на формули.</p> <p>Очакван резултат : Да може да решава задачи използвайки математически инструменти (да локализира и свързва съответната информация, сравнява стратегии за отделни решения, идентифицира въпроси / проблеми като предвижда модели - поредица от задачи, излагане на процедура за решение).</p>	<p>средства за изразяване, съдържащи променливи;</p> <ol style="list-style-type: none"> Може да изчисли изрази по дадена цифрова стойност; Може да опрости или да сравни алгебрични изрази; Може да моделира ситуации, използвайки изрази; Оценява функции / формули по дадени стойности на променливите; Решава прости линейни уравнения и неравенства, и едновременни (с две променливи) уравнения. 	<p>изчисляване с цели числа.</p> <p>Решаване на задача с проценти и пропорции.</p> <p>Числени, алгебрични и геометрични модели или последователности (разширение, липсващи условия, обобщаване на модели).</p> <p>Опростяване и събиране на алгебрични изрази.</p> <p>Прости линейни уравнения и неравенства, и системи (с две променливи) уравнения.</p> <p>Еквивалентни представяния на функции, като подредени двойки, таблици, графики, думи или уравнения.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Могат да разберат как се решават уравнения съдържащи променливи; Могат да моделират ситуации, използвайки изрази.
-------------------------	---	---	---	--

<p>Data and Chance</p>	<p>Стандарт 1: Може да разпознава фигури в пространството (форми в различни репрезентации, определя отношенията между форми, изображения, или визуални репрезентации, визуализира тримерни обекти от двуизмерни репрезентации, и обратното, представя обоснован план, обхващащ свойствата на обекти и техните позиции).</p> <p>Очакван резултат : Да владее различните форми на репрезентиране, да знае как премине от една към друга (вербална, писмена, графична и със символи);</p>	<p>Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знае отношенията на ъгли в една точка, ъгли в отсечка, вертикални противоположни ъгли, ъгли, свързани с напречно пресичащи успоредни линии, както и перпендикулярност; 2. Знае свойствата на геометричните фигури: триъгълници, четириъгълници и многоъгълници; 3. Разпознава еднакви фигури (триъгълници, четитиъгълници) и съответните им мерки; 4. Разпознава подобни триъгълници и знае техните свойства; 5. Знае връзките между двуизмерни и триизмерни форми; 6. Знае как да измери, начертае и изчисли размера на ъгли, дължините на линии, лице и обем; 7. Знае формули за периметър, обиколка, лице на кръг, лице на повърхност и обем; 8. Знае мярките за неправилни или сложни лица (напр. чрез покриване с решетки, разрез и пренареждане на парчета). 	<p>Моделиране на ситуации, използвайки изрази. Геометрични свойства на ъгли и геометрични фигури (триъгълници, четириъгълници и други общи многоъгълници).</p> <p>Подобни фигури и триъгълници.</p> <p>Теорема на Талес и Питагор.</p> <p>Връзка между триизмерни форми и техното двуизмерно представяне.</p> <p>Декартова координатна система - подредени двойки, уравнения, отсечки, пресечена точка и градиент.</p> <p>Транслация, рефлексия и</p>	<p>Учениците:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Могат да конструират и интерпретират различни геометрични структури; 2. Могат да разпознават връзките между двуизмерни и триизмерни фигури; 3. Знаят как да използват питагоровата и евклидовата теорема, (без доказателств о), за намерят дължината на страна. <p>Учениците:</p>
-----------------------------------	--	---	---	--

	<p>Стандарт 1: Да знае как да разпознава в различни контексти измеримия характер / свойства на обекти и явления, и как да използва инструментите измерване (знае как да локализира движещото или измерващото средство добре в даден контекст, като също знае как да прецени дадена мярка).</p> <p>Очакван резултат : Да използва придобитите знания по математика в научно-технически, икономически и социален аспект (описва явление в количествено отношение, тълкува описанието му в количествено отношение със статистически инструменти или функции, използва математически модели, за да опише и интерпретира ситуации и явления).</p>	<p>Тема – Мерки, статистика и вероятност Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Може да работи с получени данни, които да доведат до неправилно тълкуване (например, неподходящо групиране и подвеждащи или изкривени мащаби); 2. Може да борави с данни от експерименти, за да предскаже шансовете на резултатите в бъдещето; 3. Може да използва дадените му възможности, за да реши проблеми / задачи. 	<p>ротация.</p> <p>Разбиране и представяне на данни с помощта на таблици, пиктограми, графики, кръгови диаграми и графики на линия.</p> <p>Тълкуване на набор от данни (например, правене на изводи, прогнозиране и изчисляване стойността между и отвъд дадени точки данни).</p> <p>Преценка, прогнозиране и определяне на вероятността от възможни резултати.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Могат да сравняват данни от различни експерименти , за да предвиждат бъдещи резултати; 2. Владаят начини за решаване на статистически проблеми.
--	--	--	---	---

Теми по геометрия, селектирани от турския изследователски екип

Очаквани резултати		Учебно съдържание (теми, понятия, контекст и дейност)		
<i>Ядра на учебното съдържание</i>	<i>Очаквани резултати на ниво учебна програма</i>	<i>Очаквани резултати по теми</i>	<i>Основни нови понятия (по теми)</i>	<i>Контекст и дейност</i>
Число	<p>Стандарт 1: Знае всички основни операции със степени.</p> <p>Стандарт 2: Знае всички основни операции с радикали.</p> <p>Стандарт 3: Знае всички основни операции с реални числа.</p> <p>Очакван резултат : Може да изчислява със степени, радикали и реални числа, както и да решава задачи / проблеми с помощта на математически инструменти.</p> <p>Стандарт 1: Знае основните начини</p>	<p>Тема – Операции и реални числа Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Познава и владее специфичното съдържание на математиката (математически обекти, числа и техните специфични операции); 2. Познава и владее алгоритми и способности (най-вече по аритметика); 3. Бързо усвоява начините на математическо мислене (предполага, проверява, удостоверява, определя, обобщава). <p>Тема – Отношения и функции Ученикът:</p>	<p>Изчисляване и събиране със степени.</p> <p>Степени, научни понятия и радикали, използващи думи, цифри или модели (включително брой линии).</p> <p>Изчисляване със степени и радикали.</p>	<p>Учениците:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Могат да разберат основата на числовите операции; 2. Могат да решават задачи, включващи реални числа и техните свойства; 3. Могат да решават задачи, включващи радикали и техните свойства; 4. Могат да решават задачи, включващи

<p>Алгебра</p>	<p>за разлагане. Стандарт 2: Знае как да разлага биноми и тринومي с помощта на формули. Стандарт 3: Знае как да опростява използвайки формули. Стандарт 4: Знае основните алгебрични операции. Стандарт 5: Знае как да решава линейни уравнения използвайки формули и графики. Стандарт 6: Знае как да решава линейни неравенства използвайки формули и графики.</p> <p>Очакван резултат : Да се научи да решава задачи / проблеми с помощта на математическите инструменти (локализира и свързва съответната информация, сравнява стратегиите за решения, определя въпроси / проблеми</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работи със сборове, продукти и средства на изразяване, съдържащи променливи; 2. Може да опрости или сравни алгебрични изрази; 3. Може да моделира ситуации чрез разлагане; 4. Изчислява формули по дадени биноминали и триноминали; 5. Изчислява наклона на линия; 6. Изчислява отсечки X и Y; 7. Решава прости линейни уравнения и неравенства, и едновременни (с две променливи) уравнения. <p>Тема – Фигури и тела Ученикът:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знае свойствата на геометричните фигури – 	<p>Опростяване и събиране на алгебрични изрази.</p> <p>Прости линейни уравнения и неравенства, и едновременни (с две променливи) уравнения.</p> <p>Еквивалентни репрезентации, графи, графики, думи или уравнения.</p> <p>Моделиране на ситуации, използвайки изрази.</p> <p>Геометрични</p>	<p>степенни показатели.</p> <p>Учениците:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Могат да решават изрази, съдържащи променливи; 2. Могат да моделират ситуации, използвайки изрази. <p>Учениците:</p>
-----------------------	--	--	--	--

<p>Геометрия</p>	<p>предлагайки модели като последователност от задачи и представя процедура за решение). Стандарт 1: Знае всички свойства отнасящи се до дължините на триъгълник. Стандарт 2: Знае как да конструира геометрически обекти, описани в основните задачи за конструиране. Стандарт 3: Може да разпознава форми и фигури в пространството (идентифицира съотношения между форми, изображения, или триизмерни обекти, и обратно, да представя обоснован план, като отчита свойствата на обектите и техните относителни позиции). Стандарт 4: Може да конструира модели на линия, многоъгълник и окръжност. Стандарт 5:</p>	<p>триъгълници; 2. Знае отношения за медиана, височина и ъглополовяща на триъгълник; 3. Разпознава равенство и конгруентност в триъгълник и неговите измерения; 4. Разпознава подобни триъгълници и знае техните свойства; 5. Знае тригонометричните отношения в правоъгълен триъгълник. 6. Знае отношенията между двуизмерни и триизмерни форми; 7. Знае как да измери, начертае и изчисли размера на ъгли, дължини на линии, лице и обем; 8. Знае формули за периметър, обиколка, лице на кръг, лице на повърхност и обем; 9. Знае правилата на симетрията и рефлексията; 10. Знае модели и фрактал; 11. Знае как да изкара симетрия.</p> <p>Тема – Мерки, статистика и вероятност Ученикът:</p>	<p>характеристики на ъгли и дължини на триъгълници. Подобни фигури Еднакви фигури и подобни триъгълници. Теорема на Талес и Питагор. Тригонометрични свойства Връзка между триизмерни форми и техния двуизмерни репрезентации. Транслация, симетрия, рефлексия и ротация. Модел и фрактал</p>	<p>1. Могат да построят и тълкуват различни геометрични структури 2. Могат да видят връзките между двуизмерни и триизмерни фигури. 3. Знаят как да използват питагоровата и евклидовата теорема, (без доказване), за да намерят дължината на страна; 4. Могат да разпознаят моделът; 5. могат да построят фрактал.</p> <p>Учениците:</p>
-------------------------	--	---	---	--

<p><u>Данни и възможности</u></p>	<p>Може да прави симетрия и итерация в координатна равнина. Очакван резултат : Да знае различните форми на репрезентиране и да може да ги представя в писмен, графичен и със символи план. Стандарт 1: Да знае как да разпознава в различни контексти измеримия характер на обекти и явления, как да използват средства за измерване (знаейки как да определи инструмента за измерване в даден контекст и как да се прецени дадена мярка). Очакван резултат : Да използва придобитите знания по математика в научно-технически, икономически и социален аспект (описва явление в количествено отношение, тълкува</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Може да интерпретира получени данни, които могат да доведат до неправилно тълкуване (например, неподходящо групиране и подвеждащи или изкривени мащаби); 2. Може да използват данни от експерименти, за да предскаже шансовете в бъдещето на определен резултат; 3. Може да използва възможностите дадени от определен резултат за решаването на проблеми. 	<p>Разбира и визуализира данни с помощта на таблици, пиктограми, графики, кръгови диаграми и графики на линия.</p> <p>Тълкуване на набор от данни (например, правене на изводи, предположения и изчисляване стойността между и отвъд, дадени точки данни).</p> <p>Преценка, прогноза и определяне на вероятността на възможните резултати.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Могат да сравняват различни данни от експерименти , за да се прогнозира бъдещи резултати; 2. Владаят способите за решаване на статистически задачи.
--	---	---	--	---

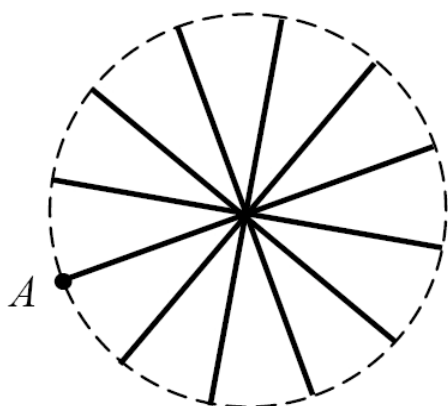
	описанието му в количествено отношение със статистически инструменти или функции, използва математически модели, за да опише и интерпретира ситуации и явления).			
--	--	--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - Предложени задачи

Предложени задачи - България

1. Задача ВЯТЪРНА МЕЛНИЦА

В миналото, хората използвали силата на вятъра чрез вятърни мелници, с които мелели зърно, получавали брашно и олио, изпомпвали вода. Днес вятърните мелници са по-скоро туристическа атракция. Една от най-известните мелници в България се намира в Несебър. Тя има 12 дървени перки с общ център, разположени на равни разстояния една от друга, което я прави уникална. Чертежът представя как са разположени нейните перки.



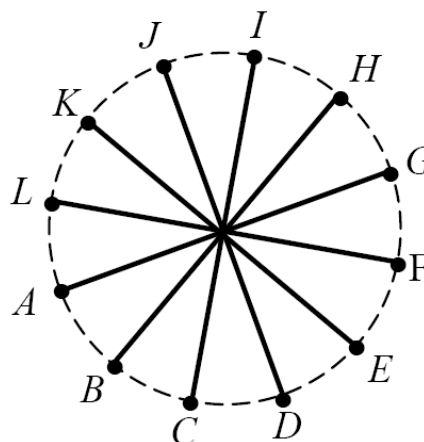
Въпрос 1. Колко градуса сключват две съседни перки на мелницата в Несебър?

Отговор.°

Въпрос 2. Дължината на една перка е 4 m. Колко НАЙ-МАЛКО цяло число метра изминава върхът на една перка (например точката A) за един оборот?

Тук използвайте приближението $\pi = 3,14$.

Отговор. m

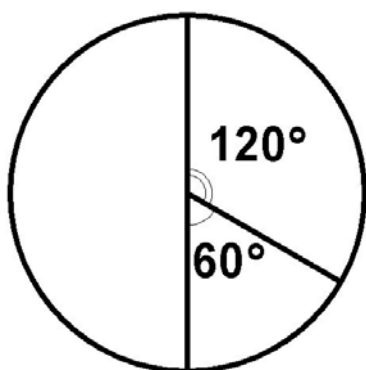


Въпрос 3. Върховете на перките са означени с букви. Като използвате само тези букви, запишете в дясната колона на таблицата фигура, която отговаря на условието вляво.

Условие	Фигура
Триъгълник, еднакъв на $\triangle AEG$, е:	
Равностранен триъгълник с връх в точката L е:	
Симетралата на отсечката DF е:	
Правоъгълен триъгълник с ъгъл при върха H , равен на 30° , е:	

2. Задача КАРНАВАЛНИ ШАПКИ

Цветен картон с форма на кръг с център точка O и радиус 36cm е разрязан на три части, от които са направени три карнавални шапки с форма на конус.



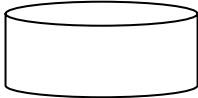

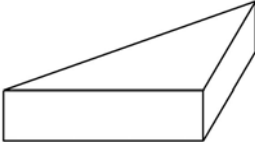
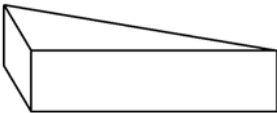
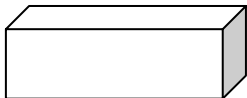
Въпрос 1. Намерете радиуса на всяка от шапките.

Въпрос 2. За всяка от шапките трябва да се направи периферия с ширина 5cm . Периферията се изрязва от червен картон с форма на квадрат. Колко сантиметра най-малко трябва да бъде страната на квадрата, за да се изреже периферия за най-голямата шапка?

3. Задача ТОРТИ ЗАХАРО

Сладкарница „Захаро“ изработва няколко вида торти със стандартна форма.



Видове торти	Размери
1. Прав кръгов цилиндър 	Радиус $R = 18 \text{ cm}$ Височина 5 cm
2. Прав кръгов цилиндър 	Радиус $r = 10 \text{ cm}$ Височина 4 cm
3. Права призма с основа равностранен триъгълник 	Страна $a = 38 \text{ cm}$ Височина 5 cm
4. Права призма с основа правоъгълен триъгълник 	Основа с катети $a = 30 \text{ cm}$ и $b = 40 \text{ cm}$ и хипотенуза $c = 50 \text{ cm}$ Височина 5 cm
5. Права призма с основа правоъгълник 	Ширина 40 cm и дължина 60 cm Височина 5 cm

Фирмата използва два вида кутии за опаковка.

- Права призма с основа правоъгълник с ширина 42cm и дължина 62cm и височина $h = 8\text{cm}$
- Права призма с основа квадрат със страна 42cm и височина $h = 8\text{cm}$

Въпрос 1. Кое от твърденията е вярно и кое е невярно?

		Вярно	Невярно
А.	Всички видове торти могат да се опаковат в кутията с основа правоъгълник		
Б.	Два вида торти не могат да се опаковат в кутията с основа квадрат.		
В.	Две торти от първи вид могат да се опаковат в кутията с основа правоъгълник		
Г.	Три торти от втори вид могат да се опаковат в кутията с основа правоъгълник		

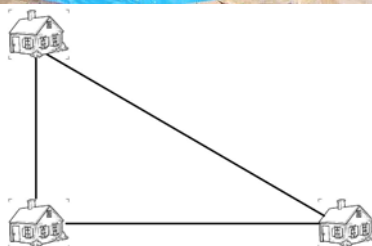
Въпрос 2. За специален случай фирмата трябва да направи торта на два етажа: Първият етаж е торта от четвърти вид, а върху нея е вторият етаж, който трябва да е торта във вид на цилиндър. Основата на цилиндъра е изцяло разположена върху площта на първия етаж. Колко най-много може да бъде радиуса на основата на цилиндричния етаж?

4. Задача БАСЕЙНИ

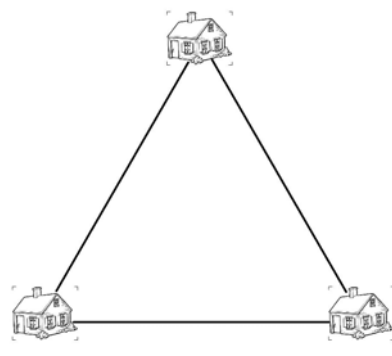
Три приятелски семейства строят фамилни къщи в затворен комплекс. Могат да разположат къщите си по три различни начина:



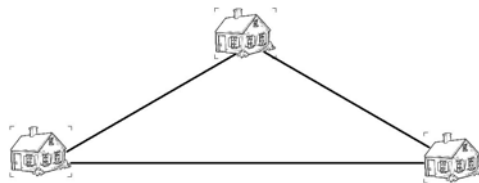
1. Всяка от къщите е разположена във върховете на правоъгълен триъгълник с хипотенуза 600 м.



2. Всяка от къщите е разположена във върховете на равностранен триъгълник със страна 900 м.



3. Всяка от къщите е разположена във върховете на тъпоъгълен равнобедрен триъгълник с бедро 400м и ъгъл, равен на 120° .



Трите семейства искат да си построят общ басейн, който да е разположен на равни разстояния от всеки дом.

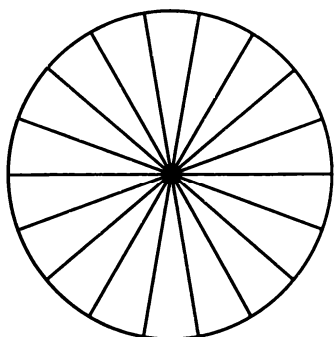
Въпрос 1. Начертайте къде трябва да се намира басейна във всеки един от трите случая. Какво знаете за точката, която се намира на мястото на басейна?

Въпрос 2. Намерете на какво разстояние от всяка къща е басейна във различните случаи. (В отговора, ако се наложи, дайте приближена стойност в метри с точност до цели единици)

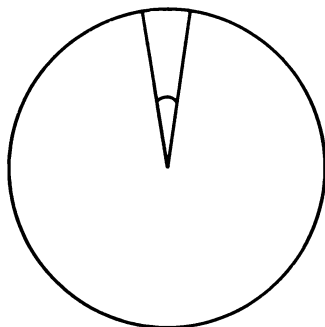
Въпрос 3. При кое от трите разположения разстоянието от къщата на всяко семейство до басейна ще е най-малко?

5. Задача КОЛЕЛА

Въпрос 1. Колело има 18 спици. Намерете мярката на ъгъла между две съседни спици (в градуси).

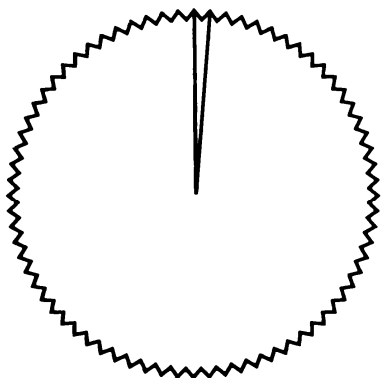


Въпрос 2. Колко спици има колело, ако ъгълът между две съседни спици е 18° ?

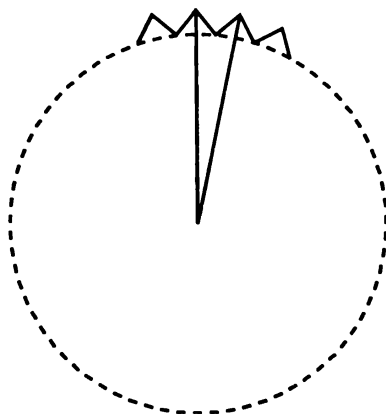


6. Задача ЗЪБНИ КОЛЕЛА

Въпрос 1. Зъбно колело има 72 зъба. Намерете колко градуса е мярката на дъгата от окръжността, заключена между два съседни зъба?

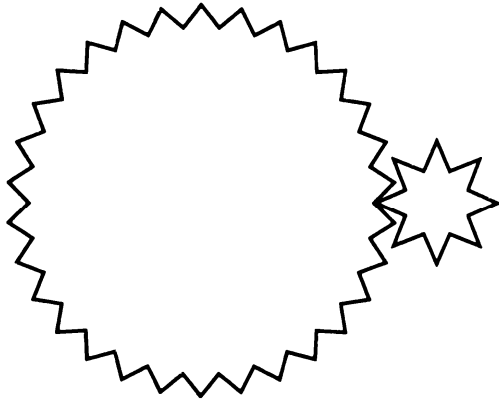


Въпрос 2. Колко зъба има зъбно колело, ако дъгата между два съседни зъба е с мярка 12° ?

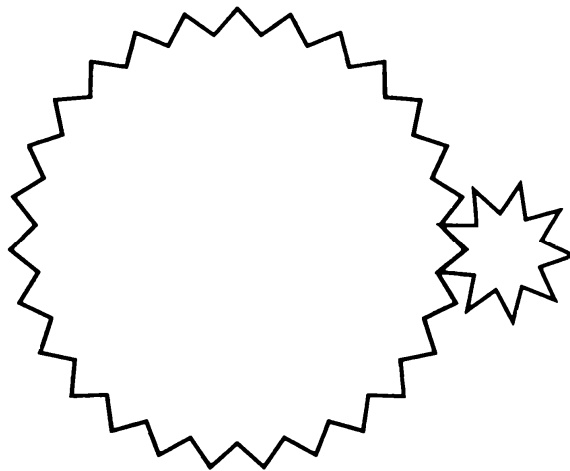


Въпрос 3. Колко оборота в минута прави зъбно колело с 32 зъба, ако скаченото за него друго зъбно колело има 8 зъба и прави 12 оборота в минута?

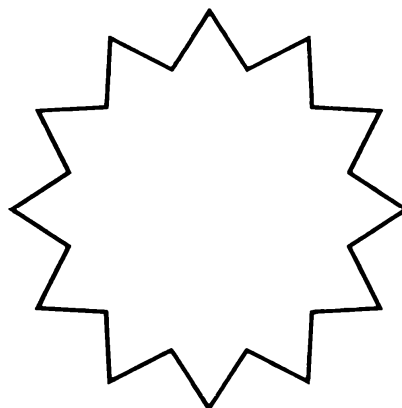




Въпрос 4. Диаметрите на две зъбни колела се отнасят както 3:8. На колко градуса ще се завърти голямото колело, ако малкото направи един оборот?



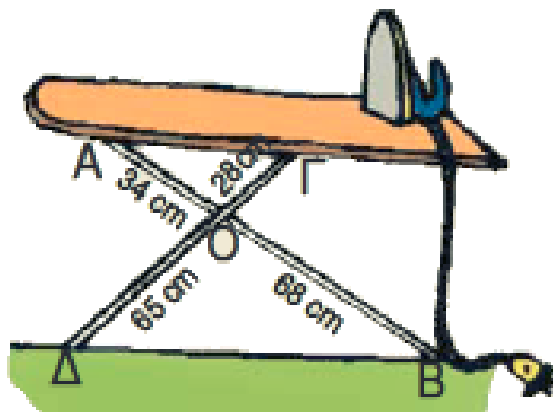
Въпрос 5. Зъбно колело има 12 зъба. Колко зъба има скаченото за него второ зъбно колело, ако за един оборот първото се завърта на 120° ?



Предложени задачи - Гърция

Теорема на Талес

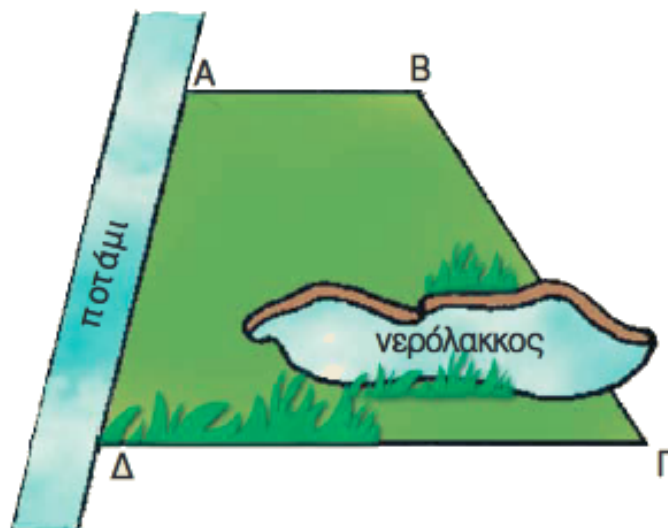
Джон искал да изглади няколко ризи и поставил дъската за гладене както е показана на снимката. За съжаление, той открил, че тя е накриво поставена. В какво се състои грешката му?



1. Успоредни линии

Ферма е разположена под формата на трапец ABCD.

Собственикът ѝ иска да измери дължината на оградата, но разстоянието ВГ не може да бъде изчислено, поради факта, че в резултат на последните валежи се е образувало едно малко езерце, което също трябва да се отчете. Как може да се изчисли дължината?



2. Подобни триъгълници

Изчисляване на разстоянието от брега до кораб.

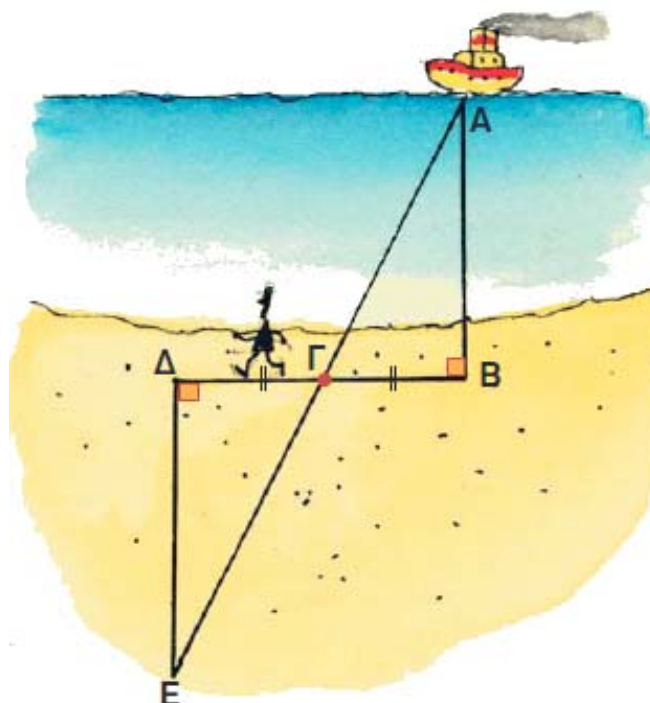
Ако един кораб е в точка А, а ние сме в точка В, тогава

- тръгвайки от В и вървейки по плажа, перпендикулярно на АВ, ние изминаваме разстояние ВГ. В точка Г ние поставяме знак (напр. пръчка) и продължаваме да вървим по същата линия, докато разстоянието $Г\Delta = ВГ$.
- в точка Δ ние поставяме знак (напр. камък), обръщаме се и тръгваме вертикално, перпендикулярно да ВД. Спираме в точка Е, от която точките А и С изглеждат да са на една и съща линия.

Търсеното разстояние АВ е равно на разстоянието ДЕ, което можем да измерим.

Този метод се смята, че е бил приложен преди около 2500 години от Талес от Милет.

Как Талес е бил сигурен, че $AB = DE$? Можете ли да го докажете? Намерете петте признака, които забелязва Талес и отбележете онези, които са използвани за изчисляване на разстоянието от кораба до брега.



3. Подобие

Теорията за подобни фигури е позната още от средата на 7-ми век пр. Хр. С помощта на тази теория Талес от Милет (624 до 547 г. пр. Хр.), един от седемте мъдреци на древността, е могъл да изчисли височината на Великата пирамида на Хеопс, като просто е измерил дължината на сянката ѝ, нещо което спечелило възхищението на царя на Египет Амазис.

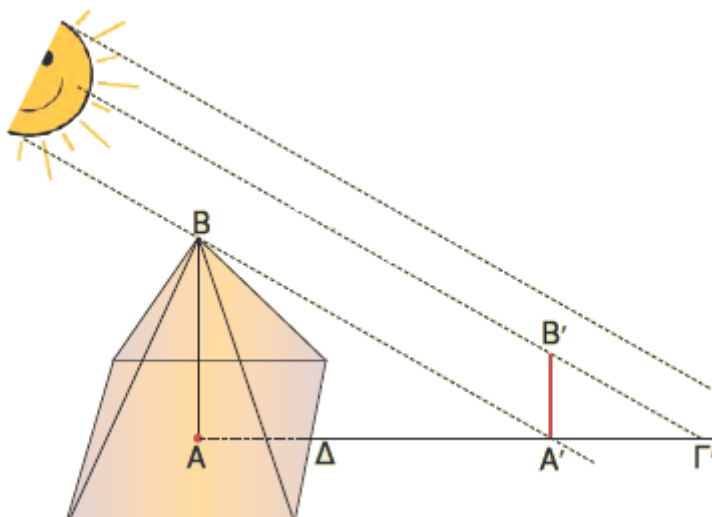
Ние не знаем точните техники, приложени от Талес за това постижение. Плутарх, обаче, ни казва, че:

"След като Талес поставя пръчка на върха на сянката, хвърляна от пирамидата, по този начин той прави два триъгълника от слънчевите лъчи. Така той показва, че

съотношението на пирамидата към тоягата е същото като това на съответните сенки".

Диоген Лаерций всъщност твърди, че Талес е измерил сянката на пирамидата, когато дължината на пръчката е била равна на дължината на сянката.

Можете ли да обясните как Талес е изчислил крайната височина на пирамидата, знаейки, че той е можел да измери дължината на страната на квадратна основа на пирамидата на сянка ΔA "?

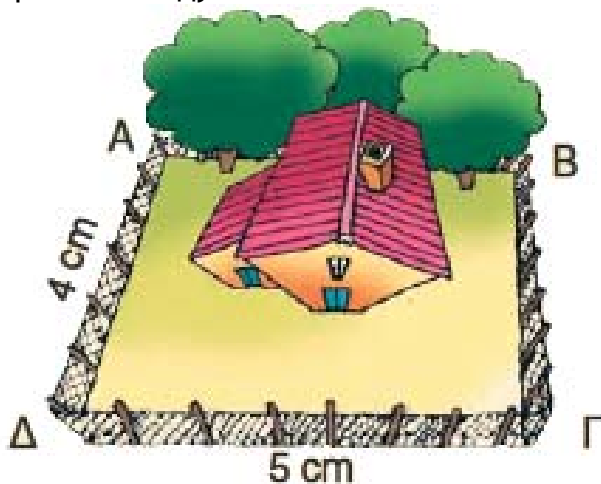


4. Хомотетия

Това е въздушна снимка на ферма, която е с правоъгълна форма и е оградена с бодлива тел с дължина 270m.

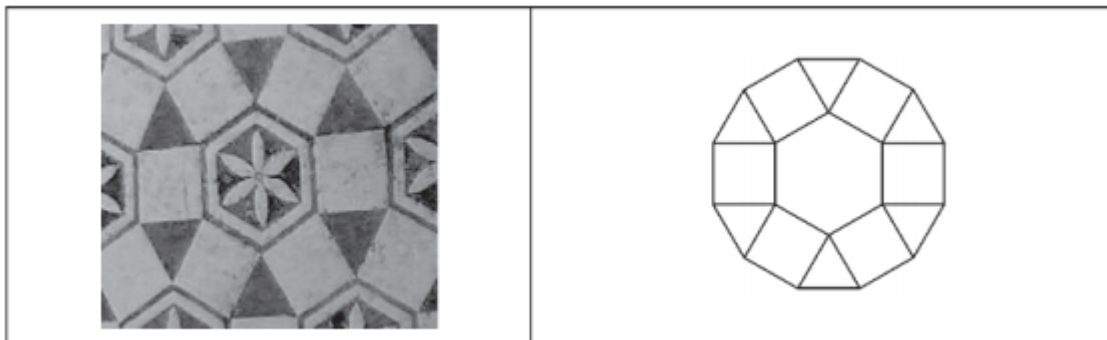
Изчислете реалните размери на фермата.

В какъв мащаб е направена въздушната снимка?



Предложени задачи - Италия⁵

1. Изображенията по-долу показват приземен етаж на древна римска къща и неговата геометрична подредба.



Моделът, съответстващ на дванадесетоъгълник, се състои от правилен шестоъгълник в средата, шест квадрата и шест равностранни триъгълника. Посочете дали следните твърдения са верни или не.

		Вярно	Грешно
а.	Лицето на шестоъгълника е равно на половината от лицето на дванадесетоъгълника	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
б.	Лицето на всеки един от триъгълниците е $1/6$ от лицето на шестоъгълника	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
в.	Лицето на квадрат е два пъти по-голямо от лицето на триъгълник	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
г.	Периметърът на дванадесетоъгълника е два пъти по-голям от този на шестоъгълника	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Искаме да боядисаме разделителната стена между две градини на съседни къщи. Стената, дълга 5 м, дебела 0,2 м и висока 1 м, поддържа един от страничните панели на стените на къщите, както е показано.

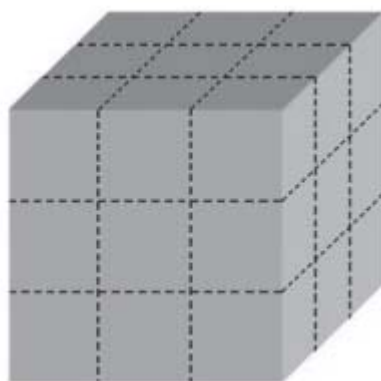


Каква големина има площта за боядисване?

⁵ From http://www.studenti.it/files/pdf/20100618/fascicolo_matematica2010.pdf

- A. $10,4 \text{ m}^2$
- B. $11,2 \text{ m}^2$
- C. $11,4 \text{ m}^2$
- D. $12,4 \text{ m}^2$

4. Повърхността на този дървен куб е напълно боядисана. След това той е нарязан по пунктирните линии. В резултат са се получили много различни кубчета, някои от които не са боядисани, а други имат една или повече боядисана страна.



Попълнете таблицата по-долу.

Брой на боядисаните страни	Брой на кубчетата
0	
1	
2	12
3	

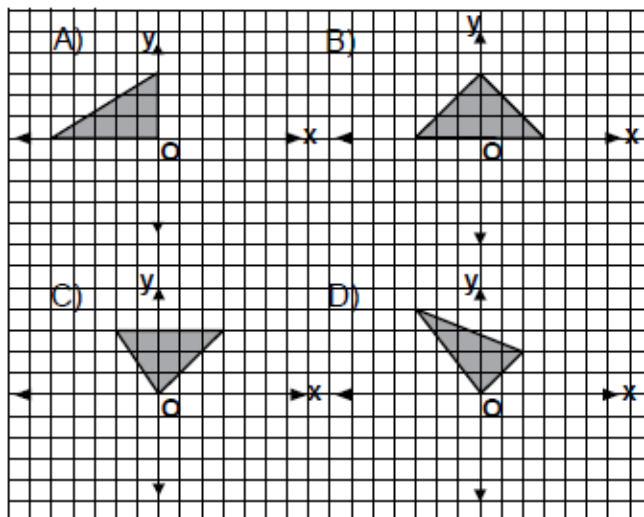
4. Буркан, тежащ 4 кг и висок 11 см, е с основа 6 см в диаметър. Какъв е обемът му?



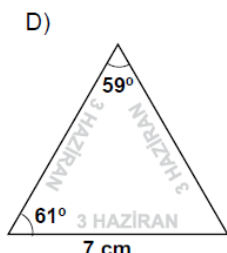
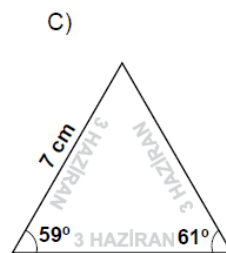
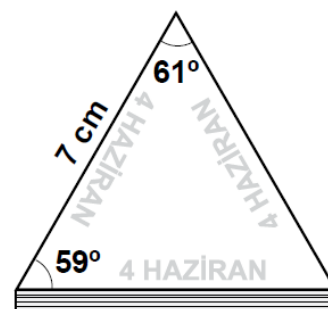
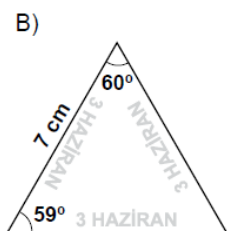
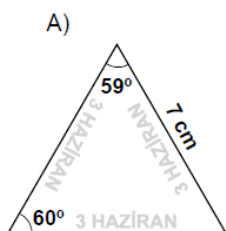
- A около 100 cm^3
- B около 200 cm^3
- C около 300 cm^3
- D около 400 cm^3

Предложени задачи - Турция⁶

1. Кое от следните фигури е еднаква, когато се отразява на X - ос и бъде завъртяна на 180° .

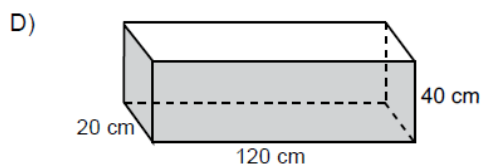
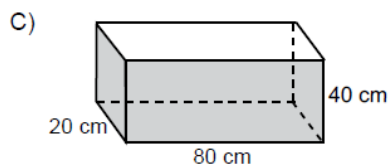
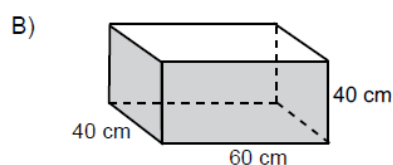
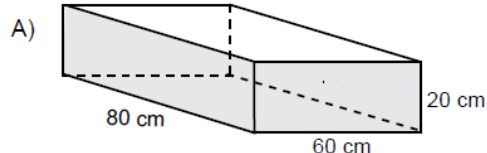
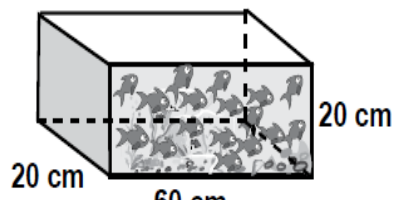


2. Страницата на един календар е триъгълна, както е посочено. Кое от следните ще принадлежи на същия календар?

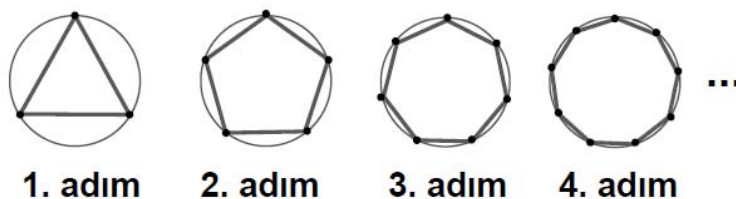


⁶ От : http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2011/EGITEK/SBS2011/sbs2011_8a.pdf

3. Работник направил аквариум под формата на правоъгълна призма, както е показано. Сега той иска да направи нов, чийто обем е 4 пъти по-голям от първият. Кое от следните не може да е пример за новият?



5. Зададен е модел. Ако се продължи по същият начин, какъв ще е броят на страните на вписаният многоъгълник на 19-ия етап.



- A) 24 B) 33 C) 39 D) 42

5. Човек прави проучване "Какъв цвят кола се продава най-много?". Той стига до извода, че белият цвят е на първо място. Кои знания той е използвал, за да достигне до този извод?

- A) Медиана / Средна стойност Б) Най-голяма стойност В) Средна величина Г) Обхват

БИБЛИОГРАФИЯ

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 international science report: Findings from IEA 's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 international science report. Findings from IEA 's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Smith, T. A., Chrostowski, S. J., et al. (2000). *TIMSS 1999 international science report. Findings from IEA 's repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade*. Chestnut Hill: The International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report: Findings from IEA 's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 international mathematics report. Findings from IEA 's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., O'Connor, K. M., et al. (2000). *TIMSS 1999 international mathematics report. Findings from IEA 's repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade*. Chestnut Hill: International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). *Knowledge and skills for life: First results from PISA 2000*. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2003). *Mathematical Literacy*, from <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/38/51/33707192.pdf> .

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2004). *Learning for tomorrow's world - first results from PISA 2003*. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007a). *Pisa 2006 science competencies for tomorrow's world. Volume 1 - analysis*. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007b). *Pisa 2006. Volume 2: Data*. Paris: OECD.

Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2002). Indicators of ICT in mathematics: Status and covariation with achievement measures. In D. F. Robitaille & A. E. Beaton (Eds.), *Secondary analyses of the TIMSS data*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Robitaille, D. F., & Beaton, A. E. (Eds.). (2002). *Secondary analyses of the TIMSS data*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Scott, E. Comparing NAEP, TIMSS and PISA in mathematics and science. Retrieved 22 April, 2009, from http://nces.ed.gov/timss/pdf/naep_timss_pisa_comp.pdf