

# Книга за учителя

Т. Витанов • Г. Кожухарова  
М. Кьосева • К. Узунова

## МАТЕМАТИКА

клас



Т. Витанов  
Г. Кожухарова  
М. Кьосева  
К. Узунова



**Математика за 8. клас**  
**Книга за учителя**

*Автори*

- © Теодоси Асенов Витанов, 2024 г.
- © Галя Михайлова Кожухарова, 2024 г.
- © Мариана Димитрова Къосева, 2024 г.
- © Калина Стефанова Узунова, 2024 г.

*Корица и графичен дизайн*

- © Владимир Марков Минчев, 2017 г.

*Издател*

- © „КЛЕТ БЪЛГАРИЯ“ ООД, 2024 г.

ISBN 978-619-215-085-3

---

Възпроизвеждането на това издание или на отделни негови части под каквато и да е форма без изричното писмено съгласие на „КЛЕТ БЪЛГАРИЯ“ ООД е престъпление.

## СЪДЪРЖАНИЕ

1. УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА В ОСМИ КЛАС И РЕАЛИЗАЦИЯТА МУ В УЧЕБНИКА.....	4
2. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЕЛЕКТРОННИЯ УЧЕБНИК И ЕЛЕКТРОННИТЕ РЕСУРСИ КЪМ УЧЕБНИКА .....	9
3. ПРАКТИЧЕСКИ ДЕЙНОСТИ .....	11
4. МЕТОДИЧЕСКИ РАЗРАБОТКИ КЪМ РАЗЛИЧНИТЕ ВИДОВЕ УРОЦИ ПО ТЕМИ.....	12
5. ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ .....	31
6. ПРИМЕРНИ ТЕСТОВЕ .....	33
7. СПИСЪК НА ЕЛЕКТРОННИТЕ РЕСУРСИ ПО ТЕМИ .....	53
8. ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВЕТЕ.....	74

# 1. УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА В ОСМИ КЛАС И РЕАЛИЗАЦИЯТА МУ В УЧЕБНИКА

Учебният комплект се състои от учебник, работни листове и книга за учителя. Темите в него са разработени в съответствие с изискванията на учебната програма по математика в осми клас, очакваните резултати от обучението в различните области на компетентност и връзката им с отделните ключови компетентности.

Законът за предучилищното и училищно образование определя осми клас като първия клас на първи гимназиален етап в средната степен на образование. В този смисъл той се явява ключов за последващото усвояване на заложените в учебната програма знания, умения и отношения. Специфичните цели на обучението по математика, залегнали в Държавния образователен стандарт за първи гимназиален етап на средната степен на образование са:

- Формиране на логическо и пространствено мислене, наблюдателност и на математическа компетентност.

- Формирането на математическа компетентност за етапа е на познавателно, комуникационно и аналитично ниво, като се развие способността и желанието на индивида да използва математически методи на мислене и на представяне – чрез формули, модели, конструкции, графики, диаграми – най-общо казано „работа с данни“.

- Математическата компетентност за първи гимназиален етап включва стабилно познаване на факти, основни величини и закономерности, както и набор от познавателни и практически умения, необходими за решаване на задачи и проблеми чрез подбор и прилагане на основни методи и инструменти.

- Математическата компетентност на този етап предполага и поемане на отговорност за самостоятелно изпълнение на задачи в процеса на обучение, както и проява на отношение и избор на решение и поведение съобразно конкретни проблеми и обстоятелства.

Очакваните резултати от обучението по математика в 8. клас в шестте области на компетентност са:

#### ОБЛАСТ НА КОМПЕТЕНТНОСТ – ЧИСЛА. АЛГЕБРА

##### ***В резултат на обучението си ученикът:***

- Сравнява реални числа и извършва операциите събиране, изваждане, умножение, деление и степенуване;
- Пресмята числови изрази в множеството на реалните числа;
- Извършва тъждествени преобразувания на рационални и ирационални изрази (съдържащи квадратни корени);
- Умее да решава квадратни уравнения по формулата за намиране на корените им;
- Умее да прилага формулите за връзка между корени и коефициенти на квадратно уравнение;
- Умее да решава дробни уравнения, свеждащи се до линейни и квадратни.

#### ОБЛАСТ НА КОМПЕТЕНТНОСТ – ФИГУРИ И ТЕЛА

##### ***В резултат на обучението си ученикът:***

- Знае основните равнинни геометрични фигури: триъгълник, четириъгълник, правилен многоъгълник и окръжност;
- Знае основните забележителни точки в триъгълник и може да прилага техните свойства;
- Знае взаимното положение на прави и окръжности и може да прилага техните свойства;
- Определя по вид и намира ъгли, свързани с окръжност, познава вписани и описани многоъгълници.

#### ОБЛАСТ НА КОМПЕТЕНТНОСТ – ФУНКЦИИ. ИЗМЕРВАНЕ

##### ***В резултат на обучението си ученикът:***

- Дели отсечка в дадено отношение в конкретни ситуации.

#### ОБЛАСТ НА КОМПЕТЕНТНОСТ – ЛОГИЧЕСКИ ЗНАНИЯ

##### ***В резултат на обучението си ученикът:***

- Разбира на конкретно ниво смисъла на логическите съюзи „и“, „или“, „ако..., то...“, отрицанието „не“ и на релациите „следва“ и „еквивалентност“;
- Преценява вярност и рационалност в конкретна ситуация и умее да обосновава изводи;
- Умее да разграничава конкретни твърдения като необходими и достатъчни условия;
- Образува на конкретно ниво отрицание на просто съждение.

## ОБЛАСТ НА КОМПЕТЕНТНОСТ – ЕЛЕМЕНТИ ОТ ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКА

### *В резултат на обучението си ученикът:*

- Разпознава и пресмята комбинаторни съединения без повторения;
- Умее да прилага основни правила за събиране и умножение в комбинаториката.

## ОБЛАСТ НА КОМПЕТЕНТНОСТ – МОДЕЛИРАНЕ

### *В резултат на обучението си ученикът:*

- Знае понятието вектор, операциите събиране и изваждане на вектори, умножение на вектор с число;
- Оценява съдържателно получен резултат, коректност на аргументи и ги интерпретира; предвижда в определени рамки; очакван от моделирането резултат;
- Моделира с уравнения, свеждащи се до квадратни;
- Моделира с дробни уравнения;
- Моделира с пермутации, вариации и комбинации.

В учебното съдържание по математика в 8. клас продължава системният курс по геометрия от 7. клас, като се разглеждат следните глобални теми: **Вектори; Триъгълник и трапец; Окръжност и Вписани и описани многоъгълници**. Акцентирано е на триъгълник и трапец, равнобедрен трапец, медицентър на триъгълник, както и на окръжност и вписани и описани многоъгълници – знания, които са фундаментални в областта на компетентност Фигури и тела. Алгебричният материал включва глобалните теми **Квадратен корен, Квадратно уравнение и Рационални изрази**. Темите за разлагане на квадратен тричлен на множители и формули на Виет заемат своето място в раздела **Квадратно уравнение**. Нова глобална тема е и **Комбинаторика**, в която учениците се научават да определят вида на комбинаторното съединение и пресмятането му, както и правилото за събиране и правилото за умножение.

Учебникът следва хронологията на учебната програма, при която еднозначно е определен редът на изучаваните теми, както и заглавията на уроците за нови знания. Включен е и начален преговор за актуализиране и систематизиране на необходимите знания от 7. клас, както и годишен преговор за обобщаване и затвърждаване на знанията и уменията. Силен акцент е поставен върху аргументацията, анализа на условието на твърдението или задачата, обосноваването и **строгото доказване на теоремите** – необходимо условие за развиване на уменията на учениците за анализ, синтез и оценка на получените резултати.

Целта на авторския екип е учебникът да се ползва самостоятелно от учениците и по тази причина в теоретичната част на уроците са решени и подробно описани ключови задачи. Учителят би могъл да използва учебника като помагало при работката на отделните методически единици.

При развиването на математическата грамотност е необходимо да се акцентира на развиване на уменията на ученика да разчита и записва информация със символите на математиката и по нейните правила, т.е. да я преведе на математи-

чески език; да изпълнява точно и докрай процедури за изчисляване и сравняване; да оценява и проверява получените резултати; да избира и ползва адекватни методи, инструменти, помощни материали и технологии. Учебникът е ориентиран към развиване на математическите компетентности на учениците: математическо мислене и разсъждаване; аргументиране; комуникация на математически език; моделиране; решаване на математическа задача; представяне на математически обекти и ситуации.

При въвеждането на математическите понятия са спазени основните правила: разглеждане и наблюдение на достатъчен брой обекти, влизащи в обема на понятието; използване на житейския опит на учениците; запознаване със знание, в резултат на което учениците получават първична представа и разбиране за въвежданото понятие; отделяне на съществените признаци на разглежданото понятие; формулиране на точното определение на разглежданото понятие; въвеждане на символното означение; разкриване на връзките на новото понятие с вече изучените и показване на практическата приложимост на новото понятие.

По този начин се цели реализиране на последователните мисловни етапи: възприемане, получаване на представа, разбиране, осмисляне, запомняне, обобщение, систематизация и приложение.

Учебникът е структуриран по уроци. Разработени са 103 урока (включително и уроци за проверка и оценка на знанията) и са оставени 5 часа резерв, които да се използват по преценка на учителя. Спазено е препоръчителното процентно разпределение по видове уроци, съгласно учебната програма, видно в следната таблица:

Тема	Нови знания	Упражнение и обобщение	Контрол и оценка	Общо
1. Начален преговор		6	1	7
2. Основни комбинаторни понятия	3	1		4
3. Вектори	3	2		5
4. Триъгълник и трапец	5	5	1	11
5. Квадратен корен	3	3	0	6
6. Квадратни уравнения	7	5	1	13
7. Окръжност	8	6	1	15
8. Рационални изрази	7	6	1	14
9. Вписани и описани многоъгълници	6	6	1	13
10. Годишен преговор		5	1	6
	42	45	7	94
	45%	48%	7%	

Уроците за нови знания са на разтвор или две последователни страници, а уроците за упражнение – на една страница и само в изключителни случаи – на разтвор. Преговорните уроци са в подходящ обем за осъществяването на целта на преговора (начален и годишен). Обобщителните уроци са на една или две страници и предхождат тестовете. Уроците за проверка и оценка на знанията представляват примерни тестове за самооценка на ученика. В края на учебника за всеки тест са предложени критерии за оценяване. Учебникът съдържа обръщение към ученика и указания как да използва този учебник, както и кратко описание на рубриките. Има ясен апарат за ориентиране, като добре е отделено съдържанието за колективна работа в клас от съдържанието за самостоятелна работа на учениците, определенията, правилата, теоремите.

В решенията в уроците задачи е полезно да се фокусира вниманието на ученика върху вярното записване на решението на задача на математически език. Задачите, при решаването на които е целесъобразно да се използва калкулатор, са маркирани.

При разработването на учебното съдържание и най-вече на задачите, като основен компонент от учебното съдържание по математика, се акцентира върху следните важни функции и характеристики на съдържанието:

- Осъществяване на междупредметни връзки чрез задачи и проекти (физика, химия);
- Практическата приложимост и прагматичност на задачите и проектите;
- Създаване на възможност за контрол и самооценка както със съдържанието на учебника, така и с работните листове, чрез включване на примерни тестове с посочена схема за оценяване.



## 2. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЕЛЕКТРОННИЯ УЧЕБНИК И ЕЛЕКТРОННИТЕ РЕСУРСИ КЪМ УЧЕБНИКА

Електронният вариант на учебника е част от учебния комплект и може да бъде открит в модерната и иновативна дигитално образователната среда iZZI.

Предназначен е за:

- подпомагане извършването на разнообразни дейности в часа под непосредственото ръководство на учителя;
- самостоятелна работа на учениците в часа и вкъщи;
- груповата работа на учениците;
- дистанционно взаимодействие.

Дава възможност в обучението да се използва богато дигитално съдържание, което осигурява прилагането на съвременни интерактивни методи и технологии в образователния процес. Предлага и допълнителни варианти за проверка и оценка на знанията, възможности за поставяне на индивидуални задачи, надграждане на задължителното учебно съдържание. Съобразен е с различните стилове на учене и възприемането на информация чрез техники, стимулиращи активното участие на обучаемите в образователния процес.

**Електронният вариант на учебника може да се използва в *онлайн* (с интернет) режим, а след изтегляне на електронния вариант и на ресурсите и в *офлайн* (без интернет) режим.**

**Дигитално образователната среда iZZI** позволява непрекъснат достъп по всяко време и от всяко място до учебното съдържание от стационарни (персонални компютри, лаптопи) и различни мобилни устройства (смартфони, таблети) с различни платформи – Windows, Android и iOS. Всяка актуализация на учебното съдържание се появява автоматично в библиотеката на потребителя.

Препоръчително е да се използват следните браузъри при работа с електронната платформа:

**Google Chrome, Microsoft Edge, Microsoft Internet Explorer.**

**Мултимедийните ресурси към електронния вариант на учебника включват:**

- **интерактивни задачи и упражнения** към урочните статии с разнообразен формат;
- **видеоматериали**, които поднасят по атрактивен начин части от учебното съдържание;
- **мултимедийни разработки** с допълнителна информация, свързана с темите на работните текстове;

- **графични материали**, включващи отделни фотографии и галерии със снимки, онагледяващи учебното съдържание;
- **алгоритми и образци** за дейности на ученика;
- **различни по формат тестови** задачи за проверка и оценка на знанията и уменията на учениците.

#### **Как се използва**

Електронните ресурси са обособени в тематични модули, съответстващи на структурата на учебника. Всеки от електронните ресурси има название, което дава представа за съдържанието и предназначението му. Той може да се използва по преценка на учителя – в уроци за нови знания, в упражнения, в обобщителни уроци, при преговор и т.н.

Чрез използването на електронния вариант на учебника в обучението се прилагат на практика дидактическите принципи *нагледност и активност*.

### 3. ПРАКТИЧЕСКИ ДЕЙНОСТИ

**Важно условие за развитие на ключовите компетентности на учениците са практическите дейности, които могат да се реализират в класната стая. Необходимо е на учениците да се дадат възможности в следните посоки:**

1. Да използват динамичен софтуер за демонстрация на свойствата на геометричните фигури, което спомага за придобиване на математическа култура и ключови компетентности; умения за общуване на чужди езици; основни компетентности в областта на природните науки и технологиите; дигитална компетентност; социални и граждански компетентности; инициативност и предприемчивост.

2. Да построяват (с линейка и пергел или с подходящи софтуерни продукти) несложни геометрични конструкции.

3. Да използват калкулатор при решаване на практически задачи.

4. Да осъществяват междупредметни връзки с физика и астрономия при темата вектори, квадратно уравнение и еднаквости, включително и с провеждане на интегрални уроци по подходящи теми.

5. Да осъществяват междупредметни връзки с информатиката и информационните технологии – там, където е необходимо по-добро онагледяване на учебния процес или формиране на определени практически умения. При използване на конкретен динамичен софтуер е подходящо да се провеждат интегрални уроци с информационни технологии.

6. Да осъществяват междупредметни връзки с биология и здравно образование, гражданско образование и др.

## 4. МЕТОДИЧЕСКИ РАЗРАБОТКИ КЪМ РАЗЛИЧНИТЕ ВИДОВЕ УРОЦИ ПО ТЕМИ

### ТЕМА 2. КОМБИНАТОРИКА

Обучението по математика в 8. клас е насочено към овладяване на базисни знания, умения и отношения, свързани с постигане на изискванията за резултатите от обучението по учебния предмет математика и с изграждане на ключови компетентности на ученика.

Темата „Комбинаторика“ е разгледана в четири урока. Три от уроците са за нови знания и един за упражнение. Във всички уроци са включени задачи от практическо естество, развиващи уменията на учениците да изградят математически модели на задачи, свързани с реалността.

В програмата за 8. клас са заложили важни компетентности, които учениците трябва да придобият в резултат на изучаването на тази тема.

След изучаване на темата „Комбинаторика“, ученикът трябва да:

- Умее да разпознава основните комбинаторни понятия, множество, подмножество съединение и видовете съединения (възможности) пермутации без повторение, вариации без повторение и комбинации без повторение.

- Умее да познава и прилага правилото за събиране на съединения (възможности).

- Умее да познава и прилага правилото за умножение на съединения (възможности).

- Умее да разпознава и пресмята броя на пермутациите без повторение от  $n$  елемента.

- Умее да разпознава и пресмята броя на вариациите без повторение от  $n$  елемента  $k$  – ти клас.

- Умее да разпознава и пресмята броя на комбинациите без повторение от  $n$  елемента  $k$  – ти клас.

- Умее да моделира елементарни практически задачи, изискващи използването на пермутации, вариации или комбинации и работа с тях.

- Има представа за граф – дърво.

Центърът на внимание на уроците от тази тема е разбирането на понятията съединение (възможност) и видовете им – пермутации, вариации и комбинации. Понятията са нови за учениците и за това е необходимо да им се обърне сериозно внимание, като се илюстрират с множество разбираеми и съобразени с начина на мислене на учениците от тази възраст примери. Особено внимание трябва да се обърне на процеса на разпознаване на съединенията като пермутации, вариации, комбинации.

За повишаване на ученическия интерес темата „Комбинаторика“ и успешното ѝ усвояване от учениците, изключително важно е задачите, свързани с нея да имат ясна практическа насоченост. Те трябва да бъдат лесно разбираеми от учениците и свързани с нещо реално и познато с което се сблъскват всеки ден.

Темата „Комбинаторика“ и изучаваните в нея понятията съединение (възможност) и видовете им – пермутации, вариации и комбинации, както и формулите за тяхното пресмятане се явяват основа за темата „Вероятности“, която се изучава в часовете по математика в следващите класове.

## **Урок 8. Събиране и умножение на съединения**

**Вид на урока:** За нови знания.

### **Основна дидактическа цел:**

Да се формират у учениците умения за работа със съединения (възможности):

- разпознаване и съставяне на съединения (възможности);
- прилагане на правилото за събиране на съединения (възможности);
- прилагане на правилото за умножение на съединения (възможности).

### **Задачи на урока:**

а) Да се формират у ученика умения за разпознаване и образуване на съединения (възможности).

б) Да се формират у ученика умения за използване на правилото за събиране на съединения (възможности).

в) Да се формират у ученика умения за използване на правилото за умножение на съединения (възможности).

### **Насоки за организиране на учебната среда:**

*Указание към задачите в учебника:*

Зад. 1. Разработва се колективно с класа. Задачата е с практическа насоченост и мотивира необходимостта от използване на правилото за събиране на съединения. Необходимо е да се подчертае, че изборът на една от играчките прави невъзможен избора на останалите и обратно. Обосновава се, че броят на различните начини на избор е сборът на отделните възможни избори.

Зад. 2. Разработва се колективно с класа. Задачата отново е с практическа насоченост, мотивираща необходимостта от използване на правилото за умножение на съединения. Подчертава се, че на всеки един от четирите вида супи съответства шест възможни избора на основно ястие. Накрая на всички възможни избора {супа, основно ястие} съответстват 5 вида десерт. Тук учителят може да предложи използването на обобщеното правило за умножение на съединения или първо да приложи правилото за {супа, основно ястие} и после за избора на десерт.

Зад. 3. Задача за самостоятелна работа, изискваща пряко приложение на правилото за умножение на съединения.

Зад. 4. Задачата се решава колективно с класа. Тя служи за затвърждаване на уменията за разпознаване на съединения в различни ситуации. Учителят помага на учениците да осмислят отделните съединения и използват правилото за умножение на съединения за решаване на задачата.

Зад. 5. Задача са самостоятелна работа. С нея се затвърждава умението за прилагане на правилото за умножение на съединения.

Зад. 6. Задача са самостоятелна работа. Решаването на задачата затвърждава умениято за прилагане на правилото за умножение на съединения.

Зад. 7. Задача са самостоятелна работа. Подпомага разпознаването на съединения в различни ситуации и се упражнява прилагането на правилото за умножение на съединения.

Зад. 8. Задача са самостоятелна работа. С нея се затвърждава умениято за прилагане на правилото за умножение на съединения.

По преценка на учителя, задачи 7. и 8. , поради аналогията им с вече решени по-рано в урока задачи, могат да не се решават в клас, а да се дадат за домашна работа.

За домашна работа могат да се използват части от задачите в урока, и задачи от работните листове, съдържащи се в комплекта.

### ТЕМА 3. ВЕКТОРИ

Темата „Вектори“ е разгледана в пет урока. Три от уроците са за нови знания и два за упражнение. В уроците са включени задачи от практическо естество, развиващи уменията на учениците да изграждат математически модели на задачи, свързани с реалността.

В програмата за 8. клас са заложи важни компетентности, които учениците трябва да придобият в резултат на изучаването на тази тема.

След изучаване на темата „Вектори“, ученикът трябва да:

- Знае понятията насочена отсечка, вектор и понятията, свързани с тях.
- Умее да извършва операциите с вектори.
- Знае какво е нулев вектор.
- Знае какво е дължина на вектор и посока на вектор.
- Знае определението за еднoпoсoчни вектори.
- Знае определението за прoтoвoпoсoчни вектори.
- Знае определението за равни вектори.
- Знае определението за прoтoвoпoлoжни вектори.
- Знае какво е сбор и разлика на вектори.
- Умее да събира и изважда вектори.
- Знае какво е произведение на вектор с число.
- Умее да умножава вектор с число.
- Знае какво са колинеарни и неколинеарни вектори.
- Умее в конкретна ситуация да представя вектор като линейна комбинация на вектори.

Центърът на внимание на уроците от тази тема е разбирането на понятията „насочена отсечка“, „вектор“ и понятията свързани с тях. Понятието „вектор“ е ново за учениците и за това е необходимо да му се обърне специално внимание, като се илюстрира с множество разбираеми и съобразени с начина на мислене на учениците от тази възраст, примери. Особено внимание трябва да се обърне на това, че числото и векторът са различни математически обекти, за които математически операции се дефинират по различен начин.

За повишаване на ученическия интерес към темата „Вектори“ и успешното ѝ

усвояване, изключително важно е част от задачите, свързани с нея, да имат ясна практическа насоченост. Те да бъдат лесно разбираеми и свързани с нещо познато, с което хората често се срещат в реалността.

Знанията и уменията, придобити при изучаване на тази тема, се използват както в уроците по математика така и в тези по физика и астрономия в следващите класове.

### **Урок 13. Събиране и изваждане на вектори**

**Вид на урока:** За нови знания.

#### **Основна дидактическа цел:**

Да се формират у учениците умения за:

- събиране на вектори;
- изваждане на вектори.

#### **Задачи на урока:**

а) Да се формират у ученика умения за събиране на вектори по правилото на триъгълника и правилото на успоредника.

б) Да се формират у ученика умения за изваждане на вектори по правилото на триъгълника и правилото на успоредника.

в) Ученикът да познава свойствата на сбора на вектори.

#### **Насоки за организиране на учебната среда:**

*Указание към задачите в учебника:*

Зад. 1. Разработва се колективно с класа. Задачата е с практическа насоченост за изчертаване на два вектора и построяването на сбора и разликата им. Тук е необходимо да се подчертае, че изборът на начална точка, която да служи за начало на първия вектор, при събиране по правилото на триъгълника и съответно – служеща за общо начало на двата вектора при събиране по правилото на успоредника – не е от значение.

Зад. 2. Задача за самостоятелна работа, изискваща пряко приложение на правилата за събиране и изваждане на вектори.

Зад. 3. Задача за самостоятелна работа, изискваща пряко приложение на правилата за събиране и изваждане на вектори.

Зад. 4. Задачата се решава колективно с класа. Тя служи за затвърждаване на уменията за работа по правилата за събиране на вектори. При решаването на втората подточка, ако е необходимо, учителят може да подсети учениците да използват комутативното свойство на събирането.

Зад. 5. Задачата е за самостоятелна работа. С нея се затвърждава умението за прилагане правилата за събиране и изваждане на вектори.

Зад. 6. Задачата е за самостоятелна работа. Решаването ѝ подпомага затвърждаването на умението за прилагане на правилото за събиране на вектори.

Зад. 7. Задачата е за самостоятелна работа. Учителят може да предложи първоначално да се извършат действията  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$  и  $\overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DA}$  и след това получените вектори да се извадят.

Зад. 8. Разработва се колективно с класа. Задачата е за доказателство и помощта на учителя е съществена за изграждане на такъв род умения.

При необходимост, учителят може да подпомага работата по задачите, определени като задачи за самостоятелна работа.

За домашна работа могат да се използват части от задачите в урока, и задачи от работните листове, които са част от учебния комплект.

#### ТЕМА 4. ТРИЪГЪЛНИК И ТРАПЕЦ

Учебното съдържание по темата „Триъгълник и трапец“ има за цел да разшири знанието на учениците за геометричните фигури триъгълник и трапец, получено в основната образователна степен. Доброто усвояване на темата е необходимо условие за цялостното изграждане на системния курс по геометрия.

Темата „Триъгълник и трапец“ е разработена в 11 урока. От тях пет са за нови знания, четири са за упражнение, един обобщителен урок и един урок за оценка и самооценка.

Във всеки урок са включени решени задачи в подкрепа на въведените нови знания и за поддържане и развитие на знанията и уменията, придобити в предходните уроци от темата. Всеки урок за нови знания, упражнение или обобщение съдържа задачи за самостоятелна или колективна работа, по преценка на преподавателя, означени с рубриката „Опитайте сами“, които подпомагат ученика по-задълбочено да усвои учебния материал.

В резултат на изучаването на тази тема ученикът трябва да:

- Умее да намира отношение на отсечки;
- Знае понятието средна отсечка в триъгълник, свойствата ѝ, и умее да ги използва;
- Умее да прилага свойствата на медицентъра на триъгълник;
- Умее да прилага свойствата на равнобедрен трапец;
- Знае понятието средна отсечка (средна основа) в трапец, свойствата ѝ, и умее да ги използва;
- Умее да открива и създава ситуации, свързани със средни отсечки;
- Умее да разграничава твърденията от темата като необходими и достатъчни условия;
- Умее да образува отрицание на твърдение, съдържателно свързано с темата;
- Умее да анализира условието на твърдение и да избира подходящи средства за доказателство.

Вниманието в уроците от темата е насочено към развиване на геометричните знания от предходните години, добиване на умения за намиране отношение на отсечки, знание за средна отсечка в триъгълник и средна основа в трапец, свойствата им и умение за тяхното използване. Изучава се равнобедрен трапец, неговите свойства и признаците, по които се доказва, че един трапец е равнобедрен. Важен акцент в темата е и понятието медицентър на триъгълник и неговите свойства.

Изложението на уроците има за цел развиване на логически умения у учениците; развиване на умения обосноваване да излагат аргументи, на основание на които да правят верни изводи и заключения; да разбират смисъла на определението на



понятието, теоремата – свойство и теоремата – признак; да умеят да разграничават условието от заключението на теорема; да могат да образуват отрицание на твърдение и да проверяват верността му, както и да рабират смисъла и да боравят с необходимите и достатъчни условия.

Ще представим разработка на урок от темата „Триъгълник и трапец“.

## **Урок 19. Упражнение**

**Вид на урока:** За упражнение.

### **Основна дидактическа цел:**

Да се затвърдят уменията на учениците за използване на определението и свойствата на средна отсечка в триъгълник.

### **Задачи на урока:**

Да се затвърдят уменията на учениците за използване на определението и свойствата на средна отсечка в триъгълник.

### **Насоки за организиране на учебната среда:**

*Указания към задачите в учебника:*

Зад. 1. Задачата е за колективна работа. Решаването ѝ се предхожда от припомняне на определението и свойствата на средната отсечка в триъгълник. Чрез разглеждане на конкретните триъгълници в задачата, да се изиска от учениците да използват правилно теоремите от урок 18. Да се обърне внимание, че всяка отсечка  $CX$  ( $X \in AB$ ) се дели на равни части от правата, определена от средната отсечка в триъгълник  $ABC$ .

Зад. 2. Задачата е за самостоятелна работа. Учителят трябва да извърши индивидуален контрол. Да се обърне внимание, че на фиг.2 е показан само един от случаите за положението на петата  $H$  на височината  $CH$  върху правата  $AB$ . Останалите случаи могат да се разгледат в клас като групова работа. Класът се разделя на четири групи, в които се решава един от случаите  $A \equiv H$ ;  $B \equiv H$ ;  $A$  е между  $H$  и  $B$  или  $B$  е между  $A$  и  $H$ . Всяка група излъчва представител, който представя решението на класа.

По преценка на учителя част от задачите от рубриката „Опитайте сами“, както и задачи от работните листове от учебния комплект, могат да се дадат за домашна работа.

## **ТЕМА 5. КВАДРАТЕН КОРЕН**

Учебното съдържание по темата „Квадратен корен“ има за цел да разшири знанието на учениците за числата, получено в основната образователна степен, и да служи за основа при изучаванете на ирационалните числа в следващите класове.

Темата „Квадратен корен“ е разработена в шест урока. От тях четири са за нови знания, един е за упражнение и един урок е обобщителен.

Във всеки урок за нови знания, упражнение и обобщение са включени решени задачи в подкрепа на въведените нови знания и задачи за самостоятелна или колективна работа, по преценка на преподавателя, означени с рубриката „Опитайте сами“.

В резултат на изучаването на тази тема ученикът трябва да:

- Знае понятието квадратен корен на неотрицателно число и войствата му;
- Умее да сравнява квадратни корени и изрази, съдържащи квадратни корени;
- Умее да извършва действия с квадратни корени;
- Знае приближена стойност на корен;
- Умее да рационализира дроб.

В тази тема е необходимо да се разбере нуждата от разширяване на множеството на рационалните числа, да се овладее новата терминология и новите понятия. Да се използва принципът на перманентност при свойствата на операциите с изучаваните ирационални числа. Поради представянето на ирационалните числа с безкрайни непериодични десетични дроби е необходимо доброто усвояване на знанието за приближена стойност. Доброто усвояване на темата ще допринесе за по-лесно възприемане на темата за квадратно уравнение, рационализиране на дроб и за изучаването на ирационалните числа в следващите класове.

Ще представим разработка на урок от темата „Квадратен корен“.

## **Урок 28. Ирационални числа. Квадратен корен**

**Вид на урока:** За нови знания.

### **Основна дидактическа цел:**

Да се формира у учениците знание за понятието квадратен корен на неотрицателно число.

### **Задачи на урока:**

Да се припомнят изучените множества от числа. Да се покаже съществуването на ирационалните числа и необходимостта от изучаването им. Да се покаже връзката между множествата на естествените, целите, рационалните и ирационалните числа и да се развие умението да се определя принадлежността на дадено число към тях. Да се обърне внимание на принципа на перманентност при свойствата на операциите в множеството на ирационалните числа.

Да се усвоят понятията „квадратен корен“, „ирационално число“, „реални числа“, „подкоренна величина“, „коренуване“ и „радикал“;

Да се усвои пресмятане на квадратен корен от точен квадрат на число и пресмятане на изрази с такива корени;

Да се усвои намирането на стойностите на променливата, за които подкоренната величина има смисъл;

Да се припомни теоремата на Питагор и да се затвърди чрез задачи за намиране на една от страните му, ако се знаят другите две.

## Насоки за организиране на учебната среда:

Указания към задачите в учебника:

Зад. 1. Тази задача има за цел чрез една добре позната на учениците геометрична фигура, каквато е квадратът, да се покаже съществуването на ирационалните числа. Тя е оцветена в сиво и спада към незадължителния за разглеждане материал.

Зад. 2. Тази задача е за колективно решаване. С нея се отработват новите понятия.

Зад. 3. Задачата е за самостоятелна работа. С нея се затвърждава умението за решаване на линейно неравенство и определяне на стойностите на променлива, за които подкоренната величина има смисъл.

По преценка на учителя част от задачите от рубриката „Опитайте сами“ или отделни техни подточки, както и задачи от работните листове към учебния комплект, могат да се дадат за домашна работа.

## ТЕМА 6. КВАДРАТНО УРАВНЕНИЕ

Темата „Квадратно уравнение“ е разработена в 13 урока, от които седем са за нови знания, четири са за упражнение, един урок е обобщителен и един урок е за оценяване.

Темата е изключително важна за изграждането на системата от математически знания по алгебра. Тя полага основите и е ключова за придобиване на компетентности, залегнали в учебните програми по математика в гимназиалния етап. Според учебната програма за 8. клас, в резултат от изучаването на тази тема, учениците трябва да овладеят новите понятия квадратен тричлен, пълно и непълно квадратно уравнение коефициенти на квадратното уравнение, дискриминанта на квадратно уравнение, двоен (двукратен) корен, биквадратно уравнение и да придобият разнообразни компетентности.

Ученикът е необходимо да:

- Знае понятието квадратно уравнение, понятията, свързани с него и видовете квадратни уравнения;
- Знае пълна и кратка формула за корените на квадратното уравнение и умее да ги прилага;
- Умее да разлага на множители квадратен тричлен;
- Умее да решава биквадратни уравнения;
- Умее да решава уравнения, свеждащи се до квадратни;
- Умее да решава уравнения от по-висока степен чрез:
  - разлагане
  - полагане
- Умее да преценява вярност и рационалност в конкретна ситуация;
- Знае зависимостите между корените и коефициентите на квадратното уравнение и умее да прилага теоремите на Виет за:
  - определяне знаците на корените на квадратно уравнение
  - съставяне на квадратно уравнение по зададени корени
- Моделира различни ситуации с уравнения, свеждащи се до квадратни;

• Оценява формално и интерпретира съдържателно резултати, получени от решението на математически модел.

В този раздел, както и в целия 8. клас, обучението е систематично. Базирано е на логически последователно изложение на теоретичните основи чрез определения и теореми, но в същото време и подкрепено с множество примери, решени задачи и възможности за приложение. Решените задачи дават пример за основните факти, свойства и методи за решаване, използвани в темата. По преценка на учителя задачите в рубриката „Опитайте сами“ могат да се използват както за самостоятелна или колективна работа в учебните часове, така и да бъдат задавани като домашна работа на учениците. В урока „До тук знаем“ са обобщени най-важните нови понятия, формули и теореми. Включени са и типични задачи, в които те се прилагат. Урокът „Можем ли сами“ може да бъде използван за групова или самостоятелна работа в час или да бъде възможност за учениците да се самооценят.

Ще представим няколко примерни методически разработки на характерни уроци от темата.

### **Урок 35. Формула за корените на квадратното уравнение**

**Вид на урока:** За нови знания

**Основна дидактическа цел:** Да се запознаят учениците с формулата за намиране на корените на квадратно уравнение и да усвоят прилагането ѝ за решаване на квадратни уравнения с рационални и ирационални коефициенти.

#### **Задачи на урока:**

1. Да се въведе понятието дискриминанта и да се разбере значението на знака на дискриминантата за броя на решенията на квадратното уравнение.
2. Да се изведе общият вид на формулата за корените на квадратното уравнение.
3. Да се покаже с подходящи примери прилагането на формулата за решаване на квадратни уравнения, записани в нормален вид.
4. Да се формират умения за прилагане на формулата за корените на квадратното уравнение.

#### **Насоки за организиране на учебната среда:**

*Указания за работа с учебника*

Зад. 1. Разработва се колективно с класа, за да се актуализират знанията за разлагане на квадратен тричлен на множители чрез отделяне на точен квадрат.

Формулата за корените на квадратното уравнение се извежда от учителя, като в зависимост от нивото на класа в работата могат да се включват и ученици, чрез отговори на подходящи въпроси.

Въвежда се понятието дискриминанта на квадратното уравнение и се обяснява значението на дискриминантата за броя на решенията. Въвежда се понятието двоен корен.

Зад. 2. се разработва колективно, за да се приложи изведената формула в различни ситуации.

Зад. 1. от рубриката „Опитайте сами“ подпомага усвояването на връзката между знака на дискриминантата и броя на корените на квадратното уравнение. По преценка на учителя се разработва колективно една от подточките г), д) или е), за да се приложи формулата за квадратни уравнения с ирационални коефициенти и да се актуализират и поддържат знанията за сравняване на ирационални числа.

Части от останалите задачи от рубриката могат да се разгледат самостоятелно от учениците в клас, други да се дадат за домашна работа. Задачи 4. и 5. са подходящи за домашна работа по желание.

*Указания за работа с работните листове към учебния комплект*

Задачите са подходящи за затвърждаване в клас или за домашна работа.

## **Урок 44. Упражнение**

**Вид на урока:** За упражнение

**Основна дидактическа цел:** Да се затвърдят уменията за моделиране с квадратни уравнения

### **Задачи на урока:**

1. Да се затвърди уменията за четене с разбиране и анализ на условието.
2. Да се затвърди уменията за откриване на връзки между величините и създаване на математически модел.
3. Да се направи връзка между моделиране с квадратно уравнение и знания и умения на учениците по комбинаторика и геометрия.
4. Да се формират умения за изграждане на математически модел в разнообразни практически ситуации.

### **Насоки за организиране на учебната среда:**

*Указания за работа с учебника*

Зад. 1. След колективно обсъждане, може да се остави за самостоятелна работа, като накрая се коментират получените резултати.

Зад. 2. Разработва се колективно, като се обръща внимание на връзката между броя на върховете и диагоналите в многоъгълник.

Зад. 3. Тя е подходяща е за самостоятелна работа. Добре е да се направи паралел и се открият приликите и разликите в ситуациите, разгледани в задачи 1. и 3.

По преценка на учителя, част от задачите от рубриката „Опитайте сами“ могат да се разработят в час колективно, групово или самостоятелно, а други да се оставят за домашна работа.

Зад. 4. б) е подходяща за домашна работа по желание. Добре е, при възможност, да се разгледат в час зад. 8. и 9., които осъществяват междупредметни връзки.

*Указания за работа с работните листове от учебния комплект*

Задачите са подходящи за затвърждаване в клас или за домашна работа, както и за самооценка, чрез обобщителните тестове по отделните теми.

## Урок 45. Дотук знаем

**Вид на урока:** За обобщение

**Основна дидактическа цел:** Да се систематизират знанията на учениците за квадратни уравнения и тяхното приложение

### **Задачи на урока:**

1. Да се систематизират знанията на учениците за формулата за корените на квадратното уравнение и формулите на Виет.

2. Да се затвърди уменията за решаване на квадратно уравнение.

3. Да се систематизират и затвърдят знанията и уменията за разлагане на квадратен тричлен на множители, както и на полиноми от по-висока степен, свеждащи се до квадратен тричлен, чрез подходящо полагане, което е необходимо условие за решаване на уравнения, свеждащи се до квадратни.

4. Да се систематизират и затвърдят знанията и уменията за прилагане на формулите на Виет за съставяне на квадратно уравнение и за определяне знаците на корените на квадратното уравнение.

5. Да се систематизират и затвърдят знанията и уменията за моделиране с квадратни уравнения.

### **Насоки за организиране на учебната среда:**

*Указания за работа с учебника*

Добре е да се започне с фронтална беседа, целяща да систематизира изученото за формулата за корените на квадратното уравнение, разлагане на квадратния тричлен на множители и методите за решаване на уравнения, чрез свеждане до квадратни. По преценка на учителя се решават целите или само части от задачи от 1. до 3.

Зад. 1. Решава се самостоятелно от учениците. Фронтална проверка на резултатите със записване на дъската.

Зад. 2. и зад. 3 са за самостоятелна работа. Осъществява се проверка със записване на дъската.

Зад. 4. По преценка на учителя едната от подточките учениците решават самостоятелно в тетрадките си. Учителят наблюдава работата и при необходимост коментира грешките.

По преценка на учителя, части от задачи 5. и 6. се решават колективно или самостоятелно от учениците.

С фронтална беседа се систематизира изученото за формулите на Виет и тяхното приложение. По преценка на учителя, части от задачи 7. и 8. се решават колективно или самостоятелно от учениците.

Чрез решаване на една или повече от задачите от 9. до 12. се систематизират и затвърждават знанията и уменията за моделиране с квадратни уравнения.

За домашна работа могат да се дадат задачи от урок 45 и/или задачи от урок 46.

*Указания за работа с работните листове към учебния комплект.*

Задачите са подходящи за затвърждаване в клас или за домашна работа, както и за самооценка, чрез обобщителните тестове по отделните теми.

## ТЕМА 7. ОКРЪЖНОСТ

Темата „Окръжност“ е разработена в 15 урока, от които осем са за нови знания, пет са за упражнение, един урок е обобщителен и един урок е за оценяване.

Темата продължава изграждането на системата от математически знания по геометрия. Тя полага основите на знанията за окръжност и е ключова за придобиване на компетентности, залегнали в учебните програми по математика в гимназиалния етап. Според учебната програма за 8. клас, в резултат от изучаването на тази тема, учениците трябва да овладеят новите понятия вътрешна и външна точка за окръжност, допирна точка, секуща на окръжност, външнодопирателни окръжности, вътрешнодопирателни окръжности, пресичащи се окръжности, концентрични окръжности, централа на две окръжности.

Ученикът трябва да:

- Знае и може да определя взаимните положения на:
  - точка и окръжност;
  - права и окръжност;
  - две окръжности.
- Знае и умее да прилага свойствата на допирателни към окръжност;
- Знае и умее да прилага свойствата на дъги и хорди в окръжност;
- Знае и умее да прилага свойствата на диаметър, перпендикулярен на хорда;
- Знае видовете ъгли, свързани с окръжност (централен, вписан, периферен, ъгъл чийто връх е вътрешна точка за окръжност и ъгъл чийто връх е външна точка за окръжност), знае твърденията за тях и да умее да ги прилага;
- Умее да разграничава твърденията от темата като необходими и достатъчни условия.

В този раздел се продължава със систематичното обучение по геометрия, започнато в 7. клас. То е базирано на логически последователно изложение на теоретичните основи. Новите понятия се въвеждат чрез определения и свойствата се доказват в теореми. В същото време изложението е подкрепено с множество примери, решени задачи и възможности за приложение. Решените задачи дават пример за основните факти, свойства и методи за решаване, използвани в темата. По преценка на преподавателя задачите в рубриката „Опитайте сами“ могат да се използват както за самостоятелна или колективна работа в учебните часове, така и да бъдат задавани като домашна работа на учениците. В урока „До тук знаем“ са обобщени най-важните нови понятия, формули и теореми. Включени са и типични задачи, в които те се прилагат. Урокът „Можем ли сами“ може да бъде използван за групов или самостоятелна работа в час или да бъде възможност за учениците да се самооценят.

Ще представим няколко примерни методически разработки на характерни уроци от темата.

## Урок 54. Вписан ъгъл

**Вид на урока:** За нови знания

**Основна дидактическа цел:** Учениците да се запознаят с вписан ъгъл.

### Задачи на урока:

1. Да се въведе понятието вписан ъгъл.
2. Да се докаже теоремата за мярката на вписан ъгъл.
3. Да се покаже връзката между вписан и централен ъгъл
4. Да се формират умения за прилагане на теоремата за вписан ъгъл в подходящи задачи.

### Насоки за организиране на учебната среда:

*Указания за работа с учебника*

Учителят формулира определението за вписан ъгъл и пояснява понятията съответна дъга и съответен централен ъгъл, свързани с него.

Теоремата за мярката на вписания ъгъл се формулира от учителя и по преценка се доказва изцяло или само в някои от случаите.

Зад. 1. Разработва се колективно с класа, за да се приложи теоремата за получаване на основната зависимост.

След това, по преценка на учителя се разработва зад. 1. от рубриката „Опитайте сами“, като учениците работят самостоятелно или се преминава към разработване на зад. 2. Тя може да бъде дадена за групова работа, след която доказателствата се коментират на класната дъска. Това ще даде възможност на учениците да приложат теоремата за мярката на вписан ъгъл, като в същото време ще актуализира предишни знания и ще усъвършенства уменията им да доказват твърдения.

Препоръчително е в часа да се разгледа колективно и зад. 3. от рубриката „Опитайте сами“. С нея учениците ще актуализират знанията си за правилен шестоъгълник и ще затвърдят прилагането на теоремата за мярката на вписан ъгъл.

Добре е също в часа да се реши и зад. 6. от рубриката „Опитайте сами“. В нея ще се открие връзката между мерките на вписан ъгъл и съответния му централен ъгъл.

По преценка на учителя, останалата част от задачите от рубриката „Опитайте сами“ могат да се разработят в час колективно, групово или самостоятелно, а други да се оставят за домашна работа.

*Указания за работа с работните листове.*

Задачите са подходящи за затвърждаване в клас или за домашна работа.



## Урок 55. Упражнение

**Вид на урока:** За упражнение

**Основна дидактическа цел:** Да се затвърдят уменията за прилагане на теоремата за мярката на вписан ъгъл и връзката между вписан ъгъл и централен ъгъл.

**Задачи на урока:**

1. Да се затвърди умениято за прилагане на теоремата за мярката на вписан ъгъл.
2. Да се покаже свойството на вписани ъгли с обща съответна дъга.
3. Да се затвърди връзката между вписан и централен ъгъл.

**Насоки за организиране на учебната среда**

*Указания за работа с учебника*

Зад. 1. след колективно обсъждане, може да се остави за самостоятелна или групова работа. Накрая се коментират решенията на отделни ученици или групи. Формулира се свойството на вписани ъгли с обща съответна дъга, което се използва в решението.

По преценка на учителя, част от задачите от рубриката „Опитайте сами“ могат да се разработят в час колективно, групово или самостоятелно, а други да се оставят за домашна работа.

Една от подточките на зад. 1 може да се разгледа непосредствено след формулирането на свойството, с цел неговото затвърждаване, а другите да се оставят за домашна работа.

Добре е да се разгледа и зад. 3, чрез която може да се затвърди теоремата за мярката на вписан ъгъл, връзката между вписан и централен ъгъл с обща съответна дъга, както и да се поддържат знанията за дъги от окръжност.

Зад. 6. е подходяща за колективно или групово разглеждане в час или за домашна работа по желание, в зависимост от преценката на учителя.

*Указания за работа с работните листове.*

Задачите са подходящи за затвърждаване в клас или за домашна работа.

## Урок 60. Дотук знаем

**Вид на урока:** За обобщение

**Основна дидактическа цел:** Да се систематизират знанията на учениците за окръжност и ъгли, свързани с окръжността.

**Задачи на урока:**

1. Да се систематизират и затвърдят знанията на учениците за хорди и диаметри в окръжност.
2. Да се систематизират и затвърдят знанията на учениците за взаимно положение на две окръжности и общи допирателни на две окръжности.
3. Да се систематизират и затвърдят знанията и уменията за прилагане на тео-

ремите за измерване на централен ъгъл, вписан ъгъл и периферен ъгъл, както и за измерване на ъгли, които имат общи точки с окръжността.

4. Да се затвърдят и развиват уменията за извършване на математически разсъждения и доказателства.

### **Насоки за организиране на учебната среда**

#### *Указания за работа с учебника*

Добре е да се започне с фронтална беседа, целяща да систематизира изученото за хорди и диаметри в окръжност. След това да се разгледа, по преценка на учителя, колективно или самостоятелно зад. 1., в която се прилагат тези знания.

Отново с фронтална беседа се актуализират и систематизират знанията на учениците за взаимно положение на две окръжности и общи допирателни на две окръжности. След това те се прилагат в зад. 2. Тъй като в решението ѝ се изисква и допълнително построение, учителят преценява дали задачата се разглежда колективно или, след коментар върху идеите и методите, се оставя за самостоятелна работа.

Знанията и уменията за прилагане на теоремите за измерване на централен ъгъл, вписан ъгъл и периферен ъгъл, както и за измерване на ъгли, които имат общи точки с окръжността, могат да се систематизират и актуализират чрез решаване на зад. 3. и останалите задачи, които са подходящи за самостоятелна работа.

По преценка на учителя, някои от задачите от рубриката „Опитайте сами“ могат да се разгледат в часа, а други да се оставят за домашна работа. За домашна работа могат да се дадат и задачи от урок 61.

#### *Указания за работа с работните листове.*

Задачите са подходящи за затвърждаване в клас или за домашна работа.

## ТЕМА 8. ВПИСАНИ И ОПИСАНИ МНОГОЪГЪЛНИЦИ

Темата „Вписани и описани многоъгълници“ разработена в 13 урока, от които 6 урока за нови знания, 5 упражнения, 1 обобщителен урок и 1 – за оценяване.

Темата е важна стъпка в продължаване изучаването на свойствата на триъгълниците и четириъгълниците, свързани с вписаните и описаните окръжности. В програмата по математика за 8. клас са залегнали основните компетентности, които учениците трябва да придобият в резултат на изучаването на тази тема.

Ученикът:

- Знае понятието окръжност, описана около триъгълник и понятия и твърдения, свързани с нея.

- Знае понятието окръжност, вписана в триъгълник и понятия и твърдения, свързани с нея.

- Знае забележителни точки на триъгълник и твърдения, свързани с тях.

- Умее да построява вътрешно- и външно-вписана окръжност за триъгълник.

- Знае необходимите и достатъчните условия за вписани и описани четириъгълници и умее да ги прилага.

Заедно с това е необходимо да се овладее и присъщата терминология и новите понятия.

Компетентностите се изчерпват с три изречения, но всеки професионалист знае какво богатство от факти, идеи и приложения се крие зад това.

На първата част, забележителните точки в триъгълника и вписана и описана окръжност, могат да се посветят цели книги. В учебника е разработено традиционно за нашата образователна система съдържание – основните забележителни точки и някои техни свойства. Доказателствата са кратки и са предвидени достатъчен брой задачи за затвърдяване.

Втората част е може би най-богатата и съдържателна тема по геометрия, която се изучава в училище. Разбира се в учебника се правят само първите стъпки в тази посока. Трябва да се отбележи и постепенно усложняващата се логическа структура на съдържанието. Най-съществената стъпка в тази посока е изясняването на понятията права и обратна теорема и необходимо и достатъчно условие. Същност с такива теореми учениците се сблъскват още в 7. клас, но там говорим за свойства на фигурите (напр. свойства на успоредника) и критерии или признаци, (напр. кога един четириъгълник е успоредник). В 8. клас учениците трябва да достигнат до едно по-дълбоко разбиране на структурата на математическите твърдения. Разбира се всичко това се прави с най-прости, кратки и ясни доказателства. По-сложните доказателства се пропускат (напр. достатъчното условие за описан четириъгълник). Изясняването на структурата на правата и обратната теорема започва със свойствата на трапеца, минава през някои от свойствата на дъги и хорди и в този раздел със свойствата на вписаните и описани четириъгълници. В учебника и в работните листове от учебния комплект има много и разнообразни задачи, които дават възможност на учениците да усвоят твърденията и да придобият необходимите умения да ги прилагат.

При работата с учебния комплект не бива да се пропускат възможностите, които дава електронният учебник и специално за геометрията, включените динамични конструкции, които дават много добри възможности за по-доброто разбиране и по-успешното усвояване на темите.

Ще представим няколко примерни методически разработки на характерни уроци от темата.

## **Урок 81**

**Тема на урока:** Ортоцентър. Забележителни точки в триъгълника

**Вид на урока:** За нови знания.

**Основна дидактическа цел:** Да се систематизират знанията на учениците за забележителните точки в триъгълника. Да се въведе понятието ортоцентър и се установят някои негови свойства.

### **Задачи на урока:**

1. Да се актуализират знанията на учениците за изучените до момента характерни точки в триъгълника.
2. Да се формулира и докаже теоремата за ортоцентъра.
3. Да се изследва положението на ортоцентъра в зависимост от вида на триъгълника.

4. Да се изследват някои свойства на ортоцентъра.

#### **Указания към хода на урока:**

Целесъобразно е урокът да започне с кратък преговор за забележителните точки в триъгълника, с колективна работа с класа върху готови чертежи, като освен наименованията се коментира кои характерни отсечки в триъгълника се пресичат в тези точки. Би било добре, ако е възможно да се използват и динамични чертежи.

След това трябва да се премине към доказателството на аналогичното свойство за височините в триъгълника. След като се даде конструкцията, е добре да се насочат учениците да открият самостоятелно доказателството, понеже вече става дума за познато свойство на симетралите в триъгълник. Учениците се запознават с определението за ортоцентър и е достатъчно върху няколко чертежа или най-добре върху динамичен чертеж да се коментира положението на ортоцентъра. (зад. 1 след урока).

След това е уместно да се разработи колективно с класа решената в урока задача, която е първа стъпка към изследването на свойствата на ортоцентъра.

Би могло да се продължи със самостоятелна работа на учениците върху зад. 1 от работните листове по темата. Работата по задачата завършва с фронтална проверка. Разбира се, ако е необходимо се коментират не само отговорите, а и решенията.

Добре е да се разгледа и подобна задача за тъпоъгълен триъгълник – напр. зад. 2 от работните листове или зад. 5 от учебника.

Ако има време може да се коментират някои свойства на забележителните точки в специалните видове триъгълници – равностраничен и равнобедрен.

По преценка на учителя, за домашна работа могат да се дадат както задачи от учебника, така и останалите задачи от работния лист.

## **Урок 82**

**Тема на урока:** Четириъгълник, вписан в окръжност.

**Вид на урока:** За нови знания.

**Основна дидактическа цел:** да се изследват свойствата на четириъгълниците вписани в окръжност. Да се изведат необходимите и достатъчни свойства едни четириъгълник да е вписан в окръжност.

#### **Задачи на урока:**

1. Да се актуализират знанията на учениците за понятието вписан четириъгълник.

2. Да се открият и формулират свойствата на вписания четириъгълник.

3. Да се изследва кога един четириъгълник е вписан.

4. Да продължи изясняването на логическата структура на теоремите (необходимо условие и достатъчно условие).

5. Да се извърши първоначалното затвърдяване на свойствата и започне формиране на умения за използването им.

### **Указания към хода на урока:**

Целесъобразно е в началото на урока с готови чертежи (най-добре с динамичен чертеж) да се припомни определението за вписан четириъгълник, терминологията и коя точка е центърът на тази окръжност. За да се свърже с новото, е добре да се спомене фактът, че има четириъгълници, които не могат да се впишат в окръжност.

Продължава се с изследване свойствата на вписания четириъгълник. Твърдението за сбора от ъглите е във възможностите на учениците да го докажат самостоятелно.

Обратната теорема е значително по-трудна, доказателството е косвено и трябва да се разработи от учителя колективно с класа. След като се завърши с доказателството, е необходимо да се коментира какво е необходимо и какво е достатъчно условие и да се формулира обща теорема за вписан четириъгълник.

Като директно следствие от теоремата може да се реши колективно с класа решената след урока задача.

За първоначално затвърдяване на знанията могат да се решат колективно с класа зад. 1. и 2. от задачите след урока.

Работата може да продължи с коментари по зад. 3.

За по-нататъшно затвърдяване на знанията и формиране на умения за използване на теоремата за вписан четириъгълник е добре учениците самостоятелно да решат някои от задачите от работния лист или от учебника.

По преценка на учителя, за домашна работа могат да се дадат както задачи от учебника, така и останалите задачи от работния лист.

## **Урок 87**

**Тема на урока:** До тук знаем.

**Вид на урока:** Обобщителен

**Основна дидактическа цел:** Да се систематизират знанията на учениците за забележителните точки в триъгълника. Да се систематизират свойствата на вписаните и описани четириъгълници.

**Задачи на урока:**

1. Да се систематизират знанията за забележителните точки в триъгълника.
2. Да се систематизират свойствата на вписаните и описаните четириъгълници.

**Указания към хода на урока:**

Урокът може да започне със систематизиране на знанията за забележителните точки в триъгълник, като освен определенията и наименованията е необходимо да се актуализират и някои установени свойства – ъглите при тези точки и частите, на които вписаната в триъгълника окръжност, дели страните. В учебника свойствата на ъглите са дадени вдясно в полето, като за всяка точка има чертеж и най-същественото свойство. Много полезни за тази цел ще са динамичните чертежи от електронния учебник.

Урокът може да продължи със самостоятелна работа на учениците по директно

пресмятане на ъгли при забележителните точки. Подходящи за тази цел са зад. 1. и 2. от работния лист към урока. След решаването на задачите е необходима фронтална проверка.

След това с помощта на учителя може да се разработи решената в урока задача, която е по-сложна и изисква комплексно прилагане на знанията.

В зависимост от темпото на работа на учениците, може да се продължи със самостоятелна работа по зад. 1. след урока, или със систематизиране на знанията за вписан и описан четириъгълник.

Целесъобразно е учениците самостоятелно да решат задачи за директно прилагане на теоремите, като зад. 2. и 3. от учебника и зад. 4 и 5. от работния лист.

Накрая може да реши колективно решената в урока зад.2.

По преценка на учителя, за домашна работа могат да се дадат останалите задачи от работния лист.

## 5. ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА И УМЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Проверката и оценката на знанията на учениците е важна съставна част от обучението по математика. Целта е да се провери доколко учениците са постигнали очакваните резултати от обучението, в областите на компетентност и връзката им с отделните ключови компетентности, съгласно държавния образователен стандарт за общообразователната подготовка (Наредба № 5 от 30.11.2015г. за общообразователната подготовка).

Специфични методи и форми за оценяване постиженията на учениците:

*Устно изпитване* – оценяват се мнението и аргументите на ученика при решаването на конкретна математическа задача.

*Писмено изпитване* – оценява се постигането на стандартите чрез кратки писмени индивидуални или групови изпитвания.

*Контролни и класни работи* – оценява се постигането на стандартите за по-големи обособени фрагменти от учебното съдържание (в края на раздел, в края на учебния срок).

*Практическа работа* – изпълнение на домашна работа, разработка на проект и др.

За да бъде обучението на учениците ефективно, е необходимо да се установи входното ниво, т.е. доколко учениците са готови за успешно обучение по математика в 8. клас. Чрез системния контрол учителят има възможност да получава обратна информация за това доколко учениците усвояват необходимите знания и умения и какви затруднения срещат. Това дава възможност за избор на подходящи подходи и методика съобразени с възможностите на учениците.

В програмата по математика за 8. клас се препоръчват следните съотношения от различните видове оценявания при формиране на срочната и годишната оценка:

Текущи оценки (от устни, писмени, от практически изпитвания) – 25%

Оценки от контролни и класни работи – 50%

Оценки от други участия (работа в час, изпълнение на домашни работи, работа по проекти и др.) – 25%

Вече беше споменато, че текущият контрол (контролните работи) е залегнал в структурата на учебника. Всяка тема завършва с обобщителен урок по темата, като в повечето теми той е последван от урок, озаглавен „Можем ли сами?“. С тези уроци са маркирани контролните работи, а задачите дадени в тях са предназначени за предварително запознаване на учениците с един примерен тест. Двете класни работи са планирани в разпределението и съвпадат с две от контролните. За подготовка на класните работи се предлага да се използват част от резервните часове. Само две от темите „Квадратен корен“ и „Еднаквости“ не завършват с тест.

Учителят трябва да избере какъв тип задачи ще използва при проверка и оценка на знанията. Ние предлагаме да се използват комбинирани тестове в които да залегнат основно три типа задачи: задачи със избираем отговор (с 4 алтернативи), задачи с кратък свободен отговор (отговор число) и задачи с разширен свободен отговор (обичайният формат, в който проследяваме всички разсъждения на уче-

ниците). Първите два вида задачи са подходящи когато проверяваме доколко са усвоени основните алгоритми. Считаме, че с оглед все по-широкото използване на тестове с въпроси с избираем отговор, такъв тип въпроси трябва да намерят място в практиката на учителя, без разбира се да се абсолютизира тяхната роля.

Тук предлагаме за всяка тема по два равностойни варианта на тест, който съответства на тестовете предложени в темите „Можем ли сами“ в учебника. Тестовете са предвидени за един учебен час и са съставени от различен брой задачи от трите вида, в зависимост от учебното съдържание. Например тестът за установяване на входното ниво на учениците се състои от 6 задачи с избираем отговор, 3 задачи с кратък свободен отговор и 2 задачи с разширен свободен отговор. В учебника при отговорите на тестовете е дадена и схемата, по която се оценяват задачите. Там е описана и схемата за оценяване при задачите с разширен свободен отговор. Понеже тестовете са с различен брой задачи, оценяването е различно, като общото е, че максималният брой точки за всеки тест е 40. За да може ученикът сам да оцени възможностите си, в учебника е предложена и една качествена оценка на постиженията. Постигане под 20 т. съответства на „*Имаш много сериозни пропуски!*“, постигане от 21 до 30 т. – „*Добре, но може още по-добре!*“ и постигане от 31 т. до 40 т. – „*Браво! Много добре се справяш!*“. Тази качествена оценка не съответства точно на обичайната скала за оценяване от 2 до 6, но е достатъчно добра за самооценка и дава представа за постиженията на учениците.

Предложената схема за оценяване, както и тестовете са примерни и учителят може да ги променя в зависимост от спецификата на класовете, с които работи. Надяваме се, че предложените тестове ще помогнат на учителя да усъвършенства работата си.

За планиране на работата през учебната година учителят може да използва разработеното примерно годишно разпределение, с предложени очаквани резултати по съответната тема

(компетентности на ученика на ниво учебна програма), новите понятия за всеки урок, контекст и дейности на ученика по целите на урока и ресурси за осъществяването, възможни междупредметни връзки по теми, както и методи и форми на оценяване със съответния инструментариум.

Предложени са и разработки на различните видове уроци, както и тестове и контролни работи.

Надяваме се, че учебният комплект, включващ работни листове по отделните теми, апарат за самооценка на обобщителните тестове и контролни работи, и настоящата книга ще бъде полезен за учителите и ще подпомогне работата им и съответно успеваемостта на учениците.



## 6. ПРИМЕРНИ ТЕСТОВЕ

### ВХОДНО НИВО ТЕСТ 1

В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен.  
За задачи 5 – 8 се иска да се запише само отговорът.  
Задачи 9 и 10 трябва да се решат подробно.

1. Изразът  $(x^2 - 2)^2$  е тъждествено равен на:

- а)  $x^4 - 4x^2 + 4$ ;      б)  $x^4 - 4x^2 - 4$ ;      в)  $x^4 - 2x^2 + 4$ ;      г)  $x^4 - 4$ .

2. Решението на уравнението  $\frac{x-1}{3} - \frac{3x+1}{5} = 0$  е:

- а)  $-4$ ;      б)  $-2$ ;      в)  $2$ ;      г)  $4$ .

3. Всички корени на уравнението  $|5 - 2x| = 5$  са:

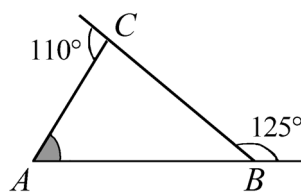
- а)  $0$ ;      б)  $5$ ;      в)  $0$  и  $5$ ;      г)  $0$  и  $-5$ .

4. Решенията на неравенството  $\frac{2x-3}{3} < \frac{3x+4}{2}$  са:

- а)  $x \in (-\infty; -1,4)$ ;      б)  $x \in (-1,4; \infty)$ ;  
в)  $x \in (-\infty; -3,6)$ ;      г)  $x \in (-3,6; +\infty)$ .

5. В триъгълника  $ABC$  външните ъгли при върховете  $B$  и  $C$  са съответно  $125^\circ$  и  $110^\circ$ . Мярката на  $\sphericalangle BAC$  е:

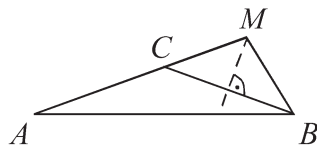
\_\_\_\_\_.



6. Разложете на множители израза

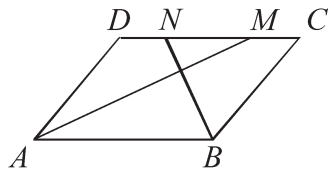
$$3ax^2 - 6a^2x + 3x - 6a.$$

7. На фигурата  $AC = BC$  и симетралата на страната  $BC$  пресича правата  $AC$  в точка  $M$ . Ако  $BC = 7,5$  cm и  $CM = AC$ , намерете периметъра на  $\triangle BCM$ .



8. В  $\triangle ABC$   $\sphericalangle BAC = 75^\circ$  и  $\sphericalangle ACB = 60^\circ$ .

Подредете страните на триъгълника по-големина, като започнете от най-малката.



9. В успоредника  $ABCD$   $AD = 6$  cm. Ъглополовящите през върховете  $A$  и  $B$  пресичат страната  $CD$  съответно в точки  $M$  и  $N$ . Намерете периметъра на успоредника, ако  $MN = 4$  cm.

10. Фирма разполага с две машини. Едната може да изработи определено количество детайли за 2 часа, а втората – за 1,5 пъти повече време. За колко време двете машини заедно ще изработят детайлите.

## ВХОДНО НИВО ТЕСТ2

В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен.

За задачи 5 – 8 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 9 и 10 трябва да се решат подробно.

1. Изразът  $(x^2 - 3)^2$  е тъждествено равен на:

- а)  $x^4 - 6x^2 + 9$ ;      б)  $x^4 - 6x^2 - 9$ ;      в)  $x^4 - 2x^2 + 9$ ;      г)  $x^4 - 9$ .

2. Решението на уравнението  $\frac{x-2}{2} - \frac{2x-1}{3} = 0$  е:

- а) -8;                      б) -4;                      в) 4;                      г) 8.

3. Всички корени на уравнението  $|4 - 2x| = 4$  са:

- а) 0;                      б) 4;                      в) 0 и -4;                      г) 0 и 4.

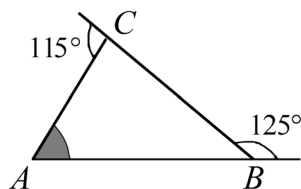
4. Решенията на неравенството  $\frac{2x-3}{3} < \frac{3x+1}{2}$  са:

- а)  $x \in (-\infty; -1,4)$ ;      б)  $x \in (-\infty; 1,2)$ ;  
в)  $x \in (1,2; +\infty)$ ;      г)  $x \in (-1,4; +\infty)$ .

5. В триъгълника  $ABC$  външните ъгли при върховете  $B$  и

$C$  са съответно  $125^\circ$  и  $115^\circ$ . Мярката на  $\sphericalangle BAC$  е:

\_\_\_\_\_.

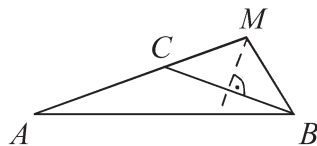


6. Разложете на множители израза  $2ax^2 - 6a^2x + 4x - 12a$ .

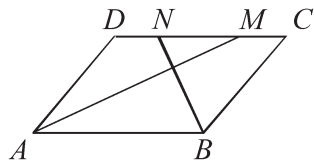
7. На фигурата  $AC = BC$  и симетралата на страната

$BC$  пресича правата  $AC$  в точка  $M$ . Ако  $BC = 7,5$  cm и

$CM = AC$ , намерете периметъра на  $\triangle BCM$ .



8. В  $\triangle ABC$   $\sphericalangle BAC = 55^\circ$  и  $\sphericalangle ACB = 65^\circ$ . Подредете страните на триъгълника по-големина, като започнете от най-малката.



9. В успоредника  $ABCD$   $AD = 7$  cm. Ъглополовящите през върховете  $A$  и  $B$  пресичат страната  $CD$  съответно в точки  $M$  и  $N$ . Намерете периметъра на успоредника, ако  $MN = 5$  cm.

10. Фирма разполага с две машини. Едната може да изработи определено количество детайли за 6 часа, а втората – за 1,5 пъти по-малко време. За колко време двете машини заедно ще изработят детайлите.

## ТРИЪГЪЛНИК И ТРАПЕЦ ТЕСТ 1

В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен. За задачи 5 и 6 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 7 и 8 трябва да се решат подробно.

1. Точките  $M$  и  $N$  са вътрешни за отсечката  $AB$  и  $AM = MN = NB$ . Равни вектори са:

- а)  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BA}$ ;      б)  $\overrightarrow{MN}$  и  $\overrightarrow{MA}$ ;      в)  $\overrightarrow{AN}$  и  $\overrightarrow{MB}$ ;      г)  $\overrightarrow{MB}$  и  $\overrightarrow{NA}$ .

2. Точката  $M$  дели отсечката  $AB$  в отношение  $2 : 3$ , считано от  $A$ . Ако  $AB = 6$  cm,  $AM$  е:

- а) 2 cm;      б) 4 cm;      в) 6 cm;      г) 20 cm.

3. Точките  $M$  и  $N$  са среди съответно на страните  $AC$  и  $BC$  на  $\triangle ABC$ . Сборът

$\overrightarrow{MN} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$  е равен на:

- а)  $\overrightarrow{NC}$ ;      б)  $\overrightarrow{CN}$ ;      в)  $\overrightarrow{NA}$ ;      г)  $\overrightarrow{AN}$ .

4. Дължините на страните на триъгълник се отнасят както  $7:4:6$ . Периметърът на триъгълник, с върхове средите на страните на дадения триъгълник, е равен на 34 cm. Средната по дължина страна на дадения триъгълник е:

- а) 8 cm;      б) 12 cm;      в) 16 cm;      г) 24 cm.

5. Правоъгълен триъгълник има хипотенуза равна на 60 cm. Намерете разстояние-то от върха на правия ъгъл до медицентъра на триъгълника.

6. Средната основа на трапец е 10 cm. Частта от нея, заключена между диагонали-те е равна на 4 cm. Намерете голямата основа на трапеца.

7. Страната  $AB$  на  $\triangle ABC$  е 20 cm. Средната отсечка  $MN$  ( $MN \parallel AB$ ) и височината  $CH = 8$  cm се пресичат в точка  $P$ . Ако  $H$  дели страната  $AB$  в отношение  $2:3$ , считано от  $A$ , намерете лицето на триъгълник  $MPC$ .

8. Даден е равнобедреният трапец  $ABCD$  с  $\sphericalangle BAD = 45^\circ$ . Точките  $M$  и  $N$  са среди съответно на диагоналите  $AC$  и  $BD$ . Ако  $MN = 5$  cm и  $CD = 6$  cm, намерете лицето на трапеца.

## ТРИЪГЪЛНИК И ТРАПЕЦ ТЕСТ 2

В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен. За задачи 5 и 6 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 7 и 8 трябва да се решат подробно.

1. Точките  $P$  и  $Q$  са вътрешни за отсечката  $AB$  и  $AP = PQ = QB$ . Равни вектори са:

а)  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BA}$ ;    б)  $\overrightarrow{PQ}$  и  $\overrightarrow{PA}$ ;    в)  $\overrightarrow{PB}$  и  $\overrightarrow{QA}$ ;    г)  $\overrightarrow{AQ}$  и  $\overrightarrow{PB}$ .

2. Точките  $M$  дели отсечката  $AB$  в отношение 4 : 5, считано от  $B$ . Ако  $AM = 10$  cm,  $BM$  е:

а) 2 cm;    б) 4 cm;    в) 8 cm;    г) 18 cm.

3. Точките  $M$  и  $N$  са среди съответно на страните  $AC$  и  $BC$  на  $\triangle ABC$ . Сборът

$\overrightarrow{MN} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$  е равен на:

а)  $\overrightarrow{AN}$ ;    б)  $\overrightarrow{CN}$ ;    в)  $\overrightarrow{NA}$ ;    г)  $\overrightarrow{NC}$ .

4. Дължините на страните на триъгълник се отнасят както 3:5:4. Периметърът на триъгълник, с върхове средите на страните на дадения триъгълник, е равен на 24 cm. Средната по дължина страна на дадения триъгълник е:

а) 8 cm;    б) 10 cm;    в) 16 cm;    г) 20 cm.

5. Правоъгълен триъгълник има хипотенуза равна на 48 cm. Намерете разстоянието от върха на правия ъгъл до медицентъра на триъгълника.

6. Средната основа на трапец е 14 cm. Частта от нея, заключена между диагоналите е равна на 4 cm. Намерете малката основа на трапеца.

7. Страната  $AB$  на  $\triangle ABC$  е 16 cm. Средната отсечка  $MN$  ( $MN \parallel AB$ ) и височината  $CH = 14$  cm се пресичат в точка  $P$ . Ако  $H$  дели страната  $AB$  в отношение 1:3, считано от  $A$ , намерете лицето на триъгълник  $MPC$ .

8. Даден е равнобедреният трапец  $ABCD$  с  $\sphericalangle BAD = 45^\circ$ . Точките  $M$  и  $N$  са среди съответно на диагоналите  $AC$  и  $BD$ . Ако  $MN = 5$  cm и  $CD = 6$  cm, намерете лицето на трапеца.

**КВАДРАТЕН КОРЕН. КВАДРАТНО УРАВНЕНИЕ**  
**ТЕСТ 1**

*В задачи от 1 до 6 точно един от дадените четири отговора е верен.  
За задачи от 7 до 9 се иска да се запише само отговорът.  
Задачи 10 и 11 трябва да се решат подробно.*

1.  $\sqrt{0,0081}$  е равен на:

- а) 0,9;            б) 0,09;            в) 0,009;            г) 0,0009.

2. Кое е най-голямото от числата?

- а)  $4\sqrt{3}$ ;            б)  $3\sqrt{5}$ ;            в)  $5\sqrt{2}$ ;            г)  $2\sqrt{11}$ .

3. Изразът  $\frac{\sqrt{125} - \sqrt{45}}{\sqrt{20}}$  е равен на:

- а) 1;            б) 2;            в)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ;            г) 8.

4. Изразът  $\frac{3}{\sqrt{6} - \sqrt{3}}$  е равен на:

- а)  $\sqrt{6} - \sqrt{3}$ ;    б)  $\sqrt{3}$ ;            в)  $\sqrt{3} - \sqrt{6}$ ;    г)  $\sqrt{6} + \sqrt{3}$ .

5. Най-малкият от корените на уравнението  $2x^4 + 5x^2 - 3 = 0$  е:

- а) -3;            б) -1;            в)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;            г)  $-\frac{1}{2}$ .

6. Знаците на корените на квадратното уравнение  $3x^2 - 15x + 7 = 0$  са:

- а) положителни;            б) отрицателни;  
в) с различни знаци;            г) не могат да се определят.

7. Корените на уравнението  $x^2 - 2\sqrt{5}x - 4 = 0$  са:

Отг. \_\_\_\_\_

8. Разложете на множители квадратния тричлен  $3x^2 - 14x + 16$ .

Отг. \_\_\_\_\_

9. Корените на уравнението  $(x^2 + x)^2 - 5(x^2 + x) - 6 = 0$  са:

Отг. \_\_\_\_\_

10. Съставете квадратно уравнение, чиито корени са с три по-големи от корените на уравнението  $-5x^2 - 7x + 2 = 0$ .

11. Едната страна на правоъгълник е с 4 cm по-малка от другата. Намерете страните на правоъгълника, ако лицето му е  $165 \text{ cm}^2$ .



**КВАДРАТЕН КОРЕН. КВАДРАТНО УРАВНЕНИЕ**  
**ТЕСТ 2**

*В задачи от 1 до 6 точно един от дадените четири отговора е верен.  
За задачи от 7 до 9 се иска да се запише само отговорът.  
Задачи 10 и 11 трябва да се решат подробно.*

1.  $\sqrt{0,0009}$  е равен на:

- а) 0,3;      б) 0,03;      в) 0,003;      г) 0,0003.

2. Кое е най-малкото от числата?

- а)  $2\sqrt{7}$ ;      б)  $3\sqrt{3}$ ;      в)  $4\sqrt{2}$ ;      г)  $2\sqrt{6}$ .

3. Изразът  $\frac{\sqrt{75} - \sqrt{48}}{\sqrt{12}}$  е равен на:

- а)  $\frac{1}{2}$ ;      б)  $\frac{3}{2}$ ;      в)  $\frac{1}{2\sqrt{5}}$ ;      г)  $\frac{9}{2}$ .

4. Изразът  $\frac{3}{\sqrt{6} + \sqrt{3}}$  е равен на:

- а)  $\sqrt{3} - \sqrt{6}$ ;      б) 1;      в)  $\sqrt{6} - \sqrt{3}$ ;      г)  $\sqrt{6} + \sqrt{3}$ .

5. Най-големият от корените на уравнението  $2x^4 - 15x^2 - 8 = 0$  е:

- а)  $-\frac{1}{2}$ ;      б)  $2\sqrt{2}$ ;      в) 4;      г) 8.

6. Знаците на корените на квадратното уравнение  $5x^2 + 13x + 7 = 0$  са:

- а) положителни;      б) отрицателни;  
в) с различни знаци;      г) не могат да се определят.

7. Корените на уравнението  $x^2 + 2\sqrt{7}x + 3 = 0$  са:

Отг. \_\_\_\_\_

8. Разложете на множители квадратния тричлен  $5x^2 - 13x + 6$ .

Отг. \_\_\_\_\_

9. Корените на уравнението  $(x^2 - x)^2 + 2(x^2 - x) - 8 = 0$  са:

Отг. \_\_\_\_\_.

10. Съставете квадратно уравнение, чиито корени са два пъти по-големи от корените на уравнението  $4x^2 - 9x + 2 = 0$ .

11. Едната страна на правоъгълник е с 3 cm по-голяма от другата. Намерете страните на правоъгълника, ако лицето му е  $180 \text{ cm}^2$ .

## ОКРЪЖНОСТ ТЕСТ 1

В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен.

За задачи 5 и 6 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 7 и 8 трябва да се решат подробно

1. Дадени са окръжностите  $k_1(O_1; R = 10 \text{ cm})$  и  $k_2(O_2; r = 5,3 \text{ cm})$ . Колко общи допирателни имат, ако  $O_1O_2 = 4,7 \text{ cm}$  :

- а) 0;            б) 1;            в) 2;            г) 3.

2. Хордите  $AB$  и  $CD$  в окръжност  $k$  с център  $O$  са перпендикулярни и се пресичат в точка  $T$ . Ако  $AT : BT = 5 : 9$  и разстоянието от  $O$  до  $CD$  е  $4 \text{ cm}$ , намерете дължината на  $AB$ .

- а)  $56 \text{ cm}$ ;      б)  $28 \text{ cm}$ ;      в)  $20 \text{ cm}$ ;      г)  $18 \text{ cm}$ .

3. Точките  $A, B$  и  $C$  лежат на окръжност с център  $O$  и  $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{AC} = 3 : 8 : 9$ . Мярката на  $\sphericalangle BOC$  е:

- а)  $54^\circ$ ;          б)  $82^\circ$ ;          в)  $144^\circ$ ;          г)  $162^\circ$ .

4. Точките  $A, B$  и  $C$  лежат на окръжност. Мярката на дъгата  $\widehat{AB}$  е  $\frac{4}{15}$  от окръжността, а мярката на дъгата  $\widehat{AC}$  е със  $140^\circ$  по-голяма от мярката на  $\widehat{BC}$ . Мярката на  $\sphericalangle BAC$  е:

- а)  $96^\circ$ ;          б)  $48^\circ$ ;          в)  $62^\circ$ ;          г)  $31^\circ$ .

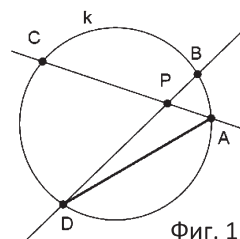
5. Точките  $A$  и  $B$  лежат на окръжност с център  $O$  и  $\sphericalangle AOB = 144^\circ$ . Намерете ъгъла между  $AB$  и допирателната към окръжността в точка  $A$ .

Отг. \_\_\_\_\_.

6. През точка  $P$ , вътрешна за окръжността  $k$ , са построени две секущи, които я пресичат в точките  $A, B, C$  и  $D$  (фиг. 1).

Ако  $\sphericalangle APB = 80^\circ$  и мярката на дъгата  $\widehat{CD}$  е с  $36^\circ$  по-голяма от мярката на  $\widehat{AB}$ , намерете  $\sphericalangle CAD$ .

Отг. \_\_\_\_\_.



Фиг. 1

7. Диагоналите на четириъгълника  $ABCD$ , който е вписан в окръжност, се пресичат в точка  $P$ . Ако  $\sphericalangle DPA = 85^\circ$ ,  $\sphericalangle BDC = 20^\circ$  и  $\sphericalangle BAD = 60^\circ$ , намерете ъглите на  $ABCD$ .

8. Диагоналите на четириъгълника  $ABCD$ , който е вписан в окръжност, се пресичат в точка  $M$ . Тъгълът между страната  $AD$  и допирателната в точка  $D$  е  $75^\circ$ , а  $\sphericalangle AMD = 115^\circ$ . Намерете ъгъла между продълженията на страните  $AB$  и  $CD$ .

## ОКРЪЖНОСТ ТЕСТ 2

В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен.  
За задачи 5 и 6 се иска да се запише само отговорът.  
Задачи 7 и 8 трябва да се решат подробно

1. Дадени са окръжностите  $k_1(O_1; R = 6 \text{ cm})$  и  $k_2(O_2; r = 3,5 \text{ cm})$ . Колко общи допирателни имат, ако  $O_1O_2 = 12,3 \text{ cm}$  :

- а) 1;                      б) 2;                      в) 3;                      г) 4.

2. Хордите  $MN$  и  $PQ$  в окръжност  $k$  с център  $O$  са перпендикулярни и се пресичат в точка  $F$ . Ако  $MF = 15 \text{ cm}$   $FN = 7 \text{ cm}$ , намерете разстоянието от  $O$  до  $PQ$ .

- а) 11 cm;                б) 8 cm;                в) 4 cm;                г) 3 cm.

3. Точките  $A, B$  и  $C$  лежат на окръжност с център  $O$  и  $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{AC} = 3 : 8 : 7$ . Мярката на  $\sphericalangle AOB$  е:

- а)  $20^\circ$ ;                б)  $30^\circ$ ;                в)  $60^\circ$ ;                г)  $160^\circ$ .

4. Точките  $A, B$  и  $C$  лежат на окръжност и  $\widehat{BC} : \widehat{AC} = 2 : 5$ , мярката на дъгата  $\widehat{AB}$  е  $\frac{1}{8}$  от окръжността. Мярката на  $\sphericalangle ABC$  е:

- а)  $22,5^\circ$ ;            б)  $45^\circ$ ;            в)  $90^\circ$ ;            г)  $112,5^\circ$ .

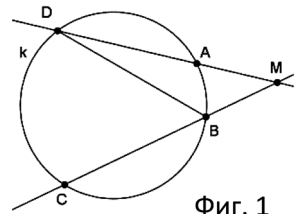
5. Точките  $A, B$  и  $C$  лежат на окръжност с център  $O$  и  $\sphericalangle ACB = 36^\circ$ . Намерете ъгъла между  $AB$  и допирателната към окръжността в точка  $B$ .

Отг. \_\_\_\_\_.

6. През външна за окръжността  $k$  точка  $M$  са построени две секущи, които я пресичат в точките  $A, B, C$  и  $D$  (фиг. 1).

Ако  $\sphericalangle AMB = 40^\circ$  и мерките на дъгите  $\widehat{CD}$  и  $\widehat{AB}$  се отнасят както 5:1, намерете  $\sphericalangle CBD$ .

Отг. \_\_\_\_\_.



Фиг. 1

7. Четириъгълникът  $ABCD$  е вписан в окръжност. Ако  $\sphericalangle DAB = 75^\circ$ ,  $\sphericalangle BDC = 25^\circ$  и  $\sphericalangle ABC = 120^\circ$ , намерете другите два ъгъла и ъгъла между диагоналите на  $ABCD$ .

8. Диагоналите на четириъгълника  $ABCD$  ( $AB < CD$ ), който е вписан в окръжност, се пресичат в точка  $M$ , а продълженията на страните  $AD$  и  $BC$  – в точка  $N$ . Ъгълът между страната  $AB$  и допирателната в точка  $B$  е  $32^\circ$ , а  $\sphericalangle ANB = 31^\circ$ . Намерете ъгъла между диагоналите на  $ABCD$ .

**РАЦИОНАЛНИ ИЗРАЗИ**  
**ТЕСТ 1**

В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен.

За задачи 5 и 6 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 7 и 8 трябва да се решат подробно.

1. След съкращаване на дробта  $\frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 2}$  получаваме:

- а)  $\frac{x-1}{x+2}$ ;                      б)  $\frac{x+1}{x+2}$ ;                      в)  $\frac{1}{3x+2}$ ;                      г)  $\frac{1}{3x-2}$ .

2. Допустимите стойности на израза  $\frac{x-2}{x+1} : \frac{x}{x+2}$  са:

- а)  $x \neq -1$  и  $-2$ ;                      б)  $x \neq 0, -1$  и  $-2$ ;                      в)  $x \neq -1$  и  $0$ ;                      г)  $x \neq 0$  и  $-2$ .

3. След извършване на действията в израза  $\frac{4x}{2x^2 - 18} : \left( \frac{x}{x+3} - \frac{x}{x-3} \right)$  получаваме:

- а)  $\frac{-1}{3}$ ;                      б)  $\frac{2x}{(x^2 - 9)^2}$ ;                      в)  $\frac{2}{x-3}$ ;                      г)  $\frac{1}{x-3}$ .

4. Решение на уравнението  $\frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 + 2x + 1} = 0$  е:

- а)  $-1,5$  и  $-1$ ;                      б)  $1$  и  $1,5$ ;                      в)  $1,5$  и  $-1$ ;                      г)  $-1,5$ .

5. Допустимите стойности на израза  $\frac{x^2 + 4x - 5}{x^2 - 4x + 3}$  са:

6. Корени на уравнението  $\frac{x-1}{x+1} - \frac{2x}{x-4} = \frac{10}{x^2 - 3x - 4}$  са:

7. Решете уравнението  $\frac{y+2}{y^2 - 3y - 18} = \frac{y^2 - 3y}{y^2 - 9} + \frac{2}{y-6}$

8. Две технологични фирми изработват определено количество таблетки за 16 дни, ако работят заедно. Първата може да изработи таблетите два пъти по-бързо от втората. За колко дни всяка от фирмите сама може да изработи таблетите?

## РАЦИОНАЛНИ ИЗРАЗИ

### ТЕСТ 2

В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен.

За задачи 5 и 6 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 7 и 8 трябва да се решат подробно.

1. След съкращаване на дробта  $\frac{x^2 - 4}{x^2 - x - 2}$  получаваме:

а)  $\frac{x-2}{x+1}$ ;

б)  $\frac{x+2}{x+1}$ ;

в)  $\frac{2}{x-2}$ ;

г)  $\frac{x+2}{x-2}$ .

2. Допустимите стойности на израза  $\frac{x}{x+2} : \frac{x-2}{x+1}$  са:

а)  $x \neq -1$  и  $-2$ ;

б)  $x \neq -1$  и  $-2$ ;

в)  $x \neq 2, -1$  и  $-2$ ;

г)  $x \neq 0$  и  $-2$ .

3. След извършване на действията в израза  $\frac{8x}{4x^2 - 16} : \left( \frac{3x}{x+2} - \frac{x}{x-2} \right)$  получаваме:

а)  $\frac{1}{x-4}$ ;

б)  $\frac{4x^2}{(x^2 - 4)^2}$ ;

в)  $\frac{2x}{x-4}$ ;

г) 1.

4. Решение на уравнението  $\frac{2x^2 - 7x + 6}{x^2 - 4x + 4} = 0$  е:

а)  $-1,5$  и  $-2$ ;

б) 2 и 1,5;

в) 1,5 и  $-2$ ;

г) 1,5.

5. Допустимите стойности на израза  $\frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 + 4x - 5}$  са:

6. Корени на уравнението  $\frac{x-1}{x+2} - \frac{2x}{x-3} = \frac{18}{x^2 - x - 6}$  са:

7. Решете уравнението  $\frac{x+6}{x^2 - 3x - 10} - \frac{x+5}{x^2 - 25} = \frac{x^2}{x+2}$

8. Две печатници изработват определено количество рекламни материали за изборите за 12 дни, ако работят заедно. Първата може да изработи материалите три пъти по-бързо от втората. За колко дни всяка от фирмите сама може да изработи материалите?

## ВПИСАНИ И ОПИСАНИ МНОГОЪГЪЛНИЦИ

### ТЕСТ 1

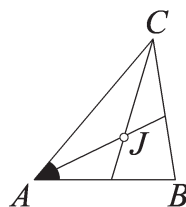
В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен.

За задачи 5 и 6 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 7 и 8 трябва да се решат подробно.

1. В триъгълник  $ABC$ , точката  $J$  е центърът на вписаната окръжност (фиг. 1). Ако  $\angle ACB = 70^\circ$  и  $\angle AJC = 122^\circ$ , то  $\angle BAC$  е:

- а)  $64^\circ$ ;      б)  $61^\circ$ ;      в)  $58^\circ$ ;      г)  $46^\circ$ .



Фиг. 1

2. В  $\triangle ABC$   $AB = 12$  cm,  $BC = 14$  cm,  $AC = 16$  cm (фиг. 2).

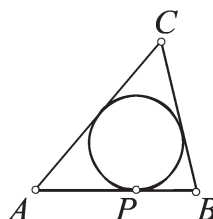
Дължината на отсечката  $AP$  е:

- а) 5 cm;      б) 7 cm;      в) 8 cm;      г) 9 cm.

3. В  $\triangle ABC$   $AB = 13$  cm,  $BC = 12$  cm,  $AC = 15$  cm (фиг. 3).

Дължината на отсечката  $CM$  е:

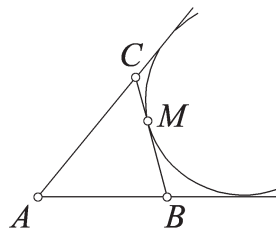
- а) 5 cm;      б) 7 cm;      в) 8 cm;      г) 9 cm.



Фиг. 2

4. На фиг. 4  $\angle BAC = 42^\circ$  и  $\angle DBC = 45^\circ$ . Ъгъл  $\angle BCD$  е равен на:

- а)  $85^\circ$ ;      б)  $90^\circ$ ;      в)  $93^\circ$ ;      г)  $100^\circ$ .



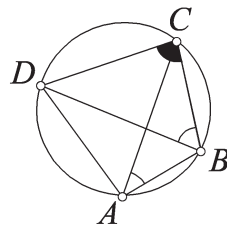
Фиг. 3

5. Намерете радиуса на вписаната окръжност в правоъгълен триъгълник с катети с дължина 9 cm и 12 cm.

6. Равнобедрен трапец с основа 21 cm и бедро 17 cm е описан около окръжност. Намерете дължината на втората основа на трапеца.

7. Основата на равнобедрен триъгълник  $ABC$  е  $AB = 12$  cm. Вписаната в триъгълника окръжност се допира до бедрото  $AC$  в точка  $P$  и  $AP : PC = 3 : 4$ . Намерете периметъра на триъгълника.

8. В трапец  $ABCD$   $\angle BAD = 50^\circ$  и  $\angle ABC = 75^\circ$ . Окръжност, минаваща през краищата на основата  $AB$ , пресича бедрата  $AD$  и  $BC$  съответно в точки  $P$  и  $Q$ . Намерете ъглите на четириъгълника  $PQCD$ .



Фиг. 4

## ВПИСАНИ И ОПИСАНИ МНОГОЪГЪЛНИЦИ ТЕСТ 2

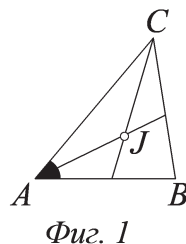
В задачи от 1 до 4 точно един от дадените четири отговора е верен.

За задачи 5 и 6 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 7 и 8 трябва да се решат подробно.

1. В триъгълник  $ABC$ , точката  $J$  е центърът на вписаната окръжност (фиг. 1). Ако  $\angle ACB = 65^\circ$  и  $\angle AJC = 116^\circ$ , то  $\angle BAC$  е:

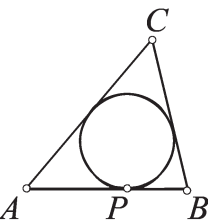
- а)  $52^\circ$ ;      б)  $58^\circ$ ;      в)  $63^\circ$ ;      г)  $64^\circ$ .



2. В  $\triangle ABC$   $AB = 11$  cm,  $BC = 14$  cm,  $AC = 17$  cm (фиг. 2).

Дължината на отсечката  $AP$  е:

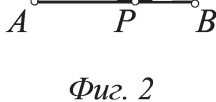
- а) 5 cm;      б) 6 cm;      в) 7 cm;      г) 8 cm.



3. В  $\triangle ABC$   $AB = 14$  cm,  $BC = 16$  cm,  $AC = 20$  cm (фиг. 3).

Дължината на отсечката  $BM$  е:

- а) 5 cm;      б) 9 cm;      в) 11 cm;      г) 13 cm.

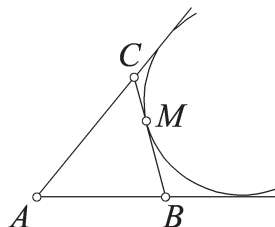


4. На фиг. 4  $\angle BAC = 39^\circ$  и  $\angle DBC = 46^\circ$ . Ъгъл  $\angle BCD$  е равен на:

- а)  $100^\circ$ ;      б)  $95^\circ$ ;      в)  $92^\circ$ ;      г)  $85^\circ$ .

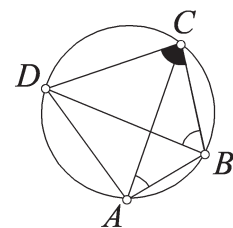
5. Намерете радиуса на вписаната окръжност в правоъгълен триъгълник с катети с дължини 8 cm и 15 cm.

6. Равнобедрен трапец с основа 24 cm и бедро 18 cm е описан около окръжност. Намерете дължината на втората основа на трапеца.



7. Основата на равнобедрен триъгълник  $ABC$  е  $AB = 14$  cm. Вписаната в триъгълника окръжност се допира до бедрото  $AC$  в точка  $P$  и  $AP : PC = 1 : 4$ . Намерете периметъра на триъгълника.

8. В трапец  $ABCD$   $\angle BAD = 45^\circ$  и  $\angle ABC = 70^\circ$ . Окръжност, минаваща през краищата на основата  $AB$ , пресича бедрата  $AD$  и  $BC$  съответно в точки  $P$  и  $Q$ . Намерете ъглите на четириъгълника  $PQCD$ .



Фиг. 4



**ГОДИШЕН ПРЕГОВОР**  
**ТЕСТ 1**

В задачи от 1 до 6 точно един от дадените четири отговора е верен.

За задачи 7 до 10 се иска да се запише само отговорът.

Задачи 11, 12 и 13 трябва да се решат подробно.

1. Дадена е отсечката  $AB$  и точка  $M$  върху нея, като  $AM = 14$  cm и  $AB:MB = 5:3$ . Отсечката  $BM$  е:

- а) 5,75 cm;    б) 7 cm;    в) 21 cm;    г) 35 cm.

2. Дискриминантата на уравнението  $x^2 - 3x - 1,5 = 0$  е:

- а) 3;    б) 9;    в) 10,5;    г) 15.

3. Равнобедреният трапец  $ABCD$  има основи  $CD = 6$  cm и  $AB = 14$  cm. Ако ъгълът между бедрата му е  $90^\circ$ , лицето на трапеца е:

- а) 42 cm<sup>2</sup>;    б) 40 cm<sup>2</sup>;    в) 20 cm<sup>2</sup>;    г) 16 cm<sup>2</sup>.

4. В триъгълник  $ABC$ , с ъгли  $\sphericalangle BAC = 120^\circ$  и  $\sphericalangle ABC = 25^\circ$ , точка  $H$  е ортоцентър. Ъгъл  $\sphericalangle HAB$  е равен на:

- а)  $60^\circ$ ;    б)  $55^\circ$ ;    в)  $115^\circ$ ;    г)  $105^\circ$ .

5. Ако  $x_1$  и  $x_2$  са корени на уравнението  $-3x^2 + x + 11 = 0$ , то  $6x_1x_2 - 9x_1 - 9x_2$  е:

- а) -19;    б) 19;    в) -25;    г) 25.

6. Най- малкият общ знаменател на дробите  $\frac{x^2}{x^2 - x}$ ,  $\frac{3 - x}{1 - x^2}$  и  $\frac{4}{x^2}$  е:

- а)  $x^4 - x^2$ ;    б)  $x^4 - 1$ ;    в)  $x^3 - x^2$ ;    г)  $x^2 - x$ .

7. Равнобедрен трапец има периметър 48 cm и бедро два пъти по-голямо от средната основа. Намерете средната основа.

8. Права  $a$  пресича последователно две концентрични окръжности в точките  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ . Ако  $3,5AB = BD$  и  $BC = 10$  cm, намерете  $AD$ .

9. Голямата основа  $AB$  на вписания в окръжност  $k(O, r)$  трапец  $ABCD$  е равна на  $2r$ . Ако  $\sphericalangle OCD = 44^\circ$  и  $OC$  пресича диагонала  $BD$  в точка  $P$ , намерете  $\sphericalangle BPC$ .

10. Намерете решенията на уравнението  $-4x^4 + x^2 + 3 = 0$ .

11. Решете уравнението  $\frac{x}{x-2} - \frac{2}{3-x} = \frac{2}{x^2 - 5x + 6}$ .

12. В окръжност  $k$  са вписани четириъгълник  $ABCD$  ( $AB=AD$ ,  $BC=CD$ ) и равнобедрен  $\triangle ABF$  ( $AB = BF$ ) като т.  $F$  е от малката дъга  $CD$ . Ако  $\sphericalangle AFB = 80^\circ$ , намерете мярката на ъгъла между хордите  $AD$  и  $BF$ .

13. Даден е  $\triangle ABC$  с периметър 76 cm. Вписаната в триъгълника окръжност се допира до страните  $AC$  и  $BC$  съответно в точките  $M$  и  $N$ . Намерете  $AB$ , ако  $CM : MA = NB : CN = 3 : 2$ .

**ГОДИШЕН ПРЕГОВОР**  
**ТЕСТ 2**

*В задачи от 1 до 6 точно един от дадените четири отговора е верен.*

*За задачи 7 до 10 се иска да се запише само отговорът.*

*Задачи 11, 12 и 13 трябва да се решат подробно.*

1. Дадена е отсечката  $AB$  и точка  $M$  върху нея, като  $AM = 6$  cm и  $AB:MB = 3:2$ . Отсечката  $BM$  е:

- а) 4 cm;      б) 6 cm;      в) 12 cm;      г) 18 cm.

2. Дискриминантата на уравнението  $-2x^2 + 7x + 1 = 0$  е:

- а) 57;      б) 41;      в) -41;      г) 15.

3. Равнобедреният трапец  $ABCD$  има основи  $CD = 8$  cm и  $AB = 18$  cm. Ако ъгълът между бедрата му е  $90^\circ$ , лицето на трапеца е:

- а)  $32,5$  cm<sup>2</sup>;      б)  $130$  cm<sup>2</sup>;      в)  $72$  cm<sup>2</sup>;      г)  $65$  cm<sup>2</sup>.

4. В триъгълник  $ABC$ , с ъгли  $\sphericalangle ABC = 35^\circ$  и  $\sphericalangle ACB = 25^\circ$ , точка  $H$  е ортоцентър. Ъгъл  $\sphericalangle HAC$  е равен на:

- а)  $60^\circ$ ;      б)  $55^\circ$ ;      в)  $125^\circ$ ;      г)  $105^\circ$ .

5. Ако  $x_1$  и  $x_2$  са корени на уравнението  $2x^2 - 3x - 11 = 0$ , то  $6x_1 - 5x_1x_2 + 6x_2$  е:

- а)  $-18,5$ ;      б)  $18,5$ ;      в)  $-36,5$ ;      г)  $36,5$ .

6. Най-малкият общ знаменател на дробите  $\frac{x^2}{x^2y - xy}$ ,  $\frac{x+1}{xy - y}$  и  $\frac{1}{1-x}$  е:

- а)  $xy(x-1)$ ;      б)  $xy(x-1)^2$ ;  
в)  $y(x-1)$ ;      г)  $xy(x^2-1)$ .

7. Равнобедрен трапец има периметър 42 cm и бедро два пъти по-малко от средната основа. Намерете средната основа.

8. Права  $a$  пресича последователно две концентрични окръжности в точките  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ . Ако  $AB$  е 25% от  $BC$  и  $CD = 3$  cm, намерете  $AD$ .

9. В триъгълник  $ABC$ , е вписана окръжност, която се допира до страните  $AB$ ,  $BC$  и  $CA$  съответно в точките  $P$ ,  $Q$  и  $R$ . Ако  $\sphericalangle CAB = 44^\circ$  и  $\sphericalangle ACB = 48^\circ$ , намерете  $\sphericalangle RPQ$ .

10. Намерете решенията на уравнението  $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$ .

11. Решете уравнението  $\frac{14}{x^2 - 5x + 6} + \frac{2}{6 - x} = \frac{x}{x + 1}$ .

12. В окръжност  $k$  са вписани четириъгълник  $ABCD$  ( $AB = AD$ ,  $BC = CD$ ) и равнобедрен  $\triangle ABF$  ( $AB = BF$ ), като т.  $F$  е от малката дъга  $CD$ . Ако  $\sphericalangle AFB = 50^\circ$ , намерете мярката на ъгъла между  $AD$  и  $BF$ .

13. Даден е  $\triangle ABC$  с периметър 44 cm. Вписаната в триъгълника окръжност се допира до страните  $AB$  и  $BC$  съответно в точките  $P$  и  $Q$ . Намерете  $AC$ , ако  $AP : PB = 5 : 2$  и  $CQ : QB = 2 : 1$ .

## 7. СПИСЪК НА ЕЛЕКТРОННИТЕ РЕСУРСИ ПО ТЕМИ

Наименование на темата или урока	РЕСУРСИ		Коментар
	№	Наименование на ресурса	
1	2	3	4
1. Цели изрази	1	Нормален вид на многочлен	Шест примера - свързване със стрелки
1. Цели изрази	2	Тъждествено равни изрази	Избор от падащо меню
1. Цели изрази	3	Разлагане на множители	Влачене в правилна позиция
2. Уравнения	1	Линейни уравнения	Три тестови задачи с един верен отговор
2. Уравнения	2	Уравнения, свеждащи се до линейни	Три тестови задачи с повече от един верен отговор
2. Уравнения	3	Модулни уравнения	Три тестови задачи с повече от един верен отговор
2. Уравнения	4	Линейни параметрични уравнения	Три тестови задачи с един верен отговор
2. Уравнения	5	Приложение на линейните уравнения	Тестова зад.5, стр.12 за движение
3. Неравенства	1	Линейни неравенства от вида $ax + b < 0$ и $ax + b > 0$	Две тестови задачи с един верен отговор
3. Неравенства	2	Неравенства, свеждащи се до линейни	Две тестови задачи с един верен отговор
3. Неравенства	3	Параметрични линейни неравенства	Две тестови задачи с един верен отговор
3. Неравенства	4	Вярно или невярно твърдение за линейни неравенства	Вярно, невярно параметрично неравенство
3. Неравенства	5	Приложение на линейните неравенства	Тестова зад.5, стр.14 за правоъгълник
4. Еднакви триъгълници	1	Еднакви триъгълници по две страни и медиана	Презентация на две задачи
4. Еднакви триъгълници	2	Задача за ъглополовящи и вид на триъгълника	Динамичен чертеж на зад.2, стр.16
4. Еднакви триъгълници	3	Задача за равнобедрен триъгълник	Зад.6, стр.17 – тестова задача
4. Еднакви триъгълници	4	Равнобедрени и правоъгълни еднакви триъгълници	Две тестови задачи с един верен отговор

1	2	3	4
5. Успоредници	1	Квадрат и точки от страните му, които, свързани, образуват квадрат	Зад. 10, стр. 19-динамичен чертеж
5. Успоредници	2	Ъглополовящи на два съседни ъгъла в успоредник	Пет задачи за ъглополовящи, които се пресичат в точка от срещулежащата страна на успоредник
5. Успоредници	3	Ъглополовяща на ъгъл в успоредник и периметър	Намиране на периметър
5. Успоредници	4	Периметър на успоредник и ъглополовяща на ъгъл	Намиране на страна по зададен периметър – тестова задача с отворен отговор
6. Триъгълници и четириъгълници	1	Намиране ъглите на триъгълник по дадено отношение или външни ъгли	Три задачи с отворен отговор за намиране на вътрешни и външни ъгли
6. Триъгълници и четириъгълници	2	Съществуване на триъгълник по зададени страни или ъгли	Две тестови задачи с един верен отговор
6. Триъгълници и четириъгълници	3	Зависимост между страните и ъглите в триъгълник	Три тестови задачи за неравенства на страни и ъгли в триъгълник с един отговор.
6. Триъгълници и четириъгълници	4	Сбор от вътрешните и външните ъгли на изпъкнал многоъгълник	Шест примера с отворен отговор за сбор на ъгли в многоъгълник
8. Събиране и умножение на възможности (съединения)	1	Анимация за броене на триъгълници чрез правило за събиране	Онагледяване начини на броене
8. Събиране и умножение на възможности (съединения)	2	Броене чрез правилата за събиране и умножение	Шест примера за начини на броене
9. Пермутации, вариации	1	Брой на пермутации или вариации по зададен брой елементи	Две страници по 5 примера за пермутации и вариации-тестови задачи с отворен отговор
9. Пермутации, вариации	2	Брой на елементите по зададен брой пермутации или вариации	Две страници по 4 примера за определяне на броя на елементите-тестови задачи с отворен отговор
9. Пермутации, вариации	3	Кое число не може да е брой на пермутация или вариация	Три тестови задачи с 1 отговор

1	2	3	4
10. Комбинации	1	Брой на комбинации по зададен брой елементи и клас	Шест примера за броя на комбинациите-тестови задачи с отворен отговори
10. Комбинации	2	Връзка между комбинации, вариации и пермутации	Две страници за разпознаване на връзката между вариации, пермутации и комбинации
10. Комбинации	3	Конспект за изпит и подредба на книги	Две тестови задачи с 1 отговор за начините на броене
10. Комбинации	4	Разпознаване на начините на броене	Отговорът се избира от падащо меню
11. Упражнение	1	Брой пресечни точки на три прави	С бутони се онагледява броя пресечни точки
11. Упражнение	2	Брой прави през три и през четири точки	Две тестови задачи с повече от един отговор
11. Упражнение	3	Брой лъчи през три и през четири точки	Две тестови задачи с 1 отговор
11. Упражнение	4	Задача за парола на компютър	Тестова задача с 1 отговор
12. Вектори	1	Откриване на равни и противоположни вектори в равнината	Тестова задача за равни и противоположни вектори
12. Вектори	2	Среда на отсечка, равни и противоположни вектори	Две тестови задачи с 1 отговор
12. Вектори	3	Откриване на равни и противоположни вектори в квадрат	Тестова задача – свързване на двойки равни и противоположни вектори
12. Вектори	4	Вектори с едно и също начало и краища върховете на триъгълник	Практическа задача за построяване на вектори
12. Вектори	5	Ненулеви вектори с краища върховете на четириъгълник	Практическа задача за откриване на вектори
12. Вектори	6	Демонстрация на равни вектори с общо начало	Динамична конструкция
13. Събиране и изваждане на вектори. Свойства	1	Събиране на вектори по правилото на триъгълника	Динамична конструкция
13. Събиране и изваждане на вектори. Свойства	2	Динамична конструкция за изваждане на вектори	Динамична конструкция
13. Събиране и изваждане на вектори. Свойства	3	Събиране и изваждане на вектори по правилото на успоредника	Динамична конструкция

1	2	3	4
13. Събиране и изваждане на вектори. Свойства	4	Събиране на вектори в правилен шестоъгълник	Приложение на равни вектори и сбор от вектори
14. Упражнение	1	Динамична конструкция за събиране на повече от два вектора	Динамична конструкция
14. Упражнение	2	Сбор на вектори с краища върховете на успоредник	Три тестови задачи с един отговор
14. Упражнение	3	Разлика на вектори с краища върховете на успоредник	Три тестови задачи с един отговор
15. Умножаване на вектор с число. Свойства	1	Динамична конструкция за умножаване на вектор с число	Динамична конструкция
15. Умножаване на вектор с число. Свойства	2	Определяне на числото на произведението на вектор с число	Две тестови задачи с един отговор
15. Умножаване на вектор с число. Свойства	3	Изразяване на вектор $CM$ чрез векторите $CA$ и $CB$ , когато $M$ лежи на $AB$	Динамична конструкция и решение
15. Умножаване на вектор с число. Свойства	4	Тестова задача за изразяване на вектор $CM$ чрез векторите $CA$ и $CB$	Две тестови задачи с един верен отговор
16. Упражнение	1	Средата на средната отсечка лежи на медианата	Динамична конструкция и доказателство
16. Упражнение	2	Задача за вектори с краища върховете на успоредник	Динамична конструкция и доказателство
16. Упражнение	3	Обобщение на основните действия с вектори в задача за ромб	Две тестови задачи с един отговор
17. Деление на отсечка в дадено отношение	1	Намиране на отношение по зададени дължини на отсечки	Три тестови задачи с един отговор
17. Деление на отсечка в дадено отношение	2	Намиране на дължини на отсечки по зададено отношение	Две тестови задачи с един отговор
17. Деление на отсечка в дадено отношение	3	Намиране на отношение на отсечки по зададени отношения	Тестова задача с един отговор
18. Средна отсечка в триъгълник	1	Презентация на доказателството на стъпки с динамичен чертеж	Презентация на доказателството



1	2	3	4
18. Средна отсечка в триъгълник	2	Динамичен чертеж и доказателство на теоремата на Вариньон	Динамичен чертеж и доказателство
18. Средна отсечка в триъгълник	3	Периметър на триъгълник и на триъгълника от средните отсечки	Три основни задачи с отворен отговор
18. Средна отсечка в триъгълник	4	Прилагане на теоремата на Вариньон в задачи	Три основни задачи с отворен отговор
19. Упражнение	1	Доказателство на теоремите за средна отсечка чрез вектори	Динамичен чертеж и доказателство
19. Упражнение	2	Височина в триъгълник и средни отсечки	Две задачи и доказателство
19. Упражнение	3	Три отсечки в четириъгълник се пресичат в една точка	Динамичен чертеж и доказателство
20. Медицентър на триъгълник	1	Експериментална среда за свойството на медицентъра	Създаване на среда за откриване на свойството
20. Медицентър на триъгълник	2	Три основни тестови задачи за медицентър	Три страници с тестови задачи с един отговор
21. Упражнение	1	Приложение на медицентъра на триъгълник за успоредник	Две задачи с динамични чертежи и доказателство
21. Упражнение	2	Приложение на средна отсечка и медицентър на триъгълник	Две задачи с динамични чертежи и доказателство
21. Упражнение	3	Медицентър, успоредник и отношение на отсечки	Задача с решение и динамичен чертеж
21. Упражнение	4	Друго приложение на медицентъра на триъгълник за успоредник	Онагледяване с динамичен чертеж на зад. 6, стр. 49
22. Трапец. Равнобедрен трапец	1	Теорема 1 и теорема 2 за равнобедрен трапец	Динамичен чертеж и доказателство
22. Трапец. Равнобедрен трапец	2	Теорема 3 за равнобедрен трапец	Динамичен чертеж и доказателство
22. Трапец. Равнобедрен трапец	3	Теорема 4 за равнобедрен трапец	Динамичен чертеж и доказателство
22. Трапец. Равнобедрен трапец	4	Ъгли на равнобедрен трапец по даден сбор или разлика	Три задачи с отворен отговор

1	2	3	4
22. Трапец. Равнобедрен трапец	5	Задачи за периметър на трапец, основи и ъгъл между бедрата	Три страници с тестови задачи с един отговор
23. Упражнение	1	Бедра на равнобедрен трапец по дадени основи и сбор на ъгли	Тестова задача с един отговор-зад.3, стр.52
23. Упражнение	2	Лице на равнобедрен трапец чрез бедро, височина и малка основа	Тестова задача с отворени отговори
23. Упражнение	3	Правоъгълен трапец, равноностранен триъгълник и голяма основа	Тестова задача с един отговор-зад.4, стр.52
23. Упражнение	4	Отсечка от средите на основите в трапец като медиана в триъгълник	Онагледяване на зад.6, стр. 52
23. Упражнение	5	Задачи за равнобедрен трапец	Три задачи с отворен отговор
24. Средна основа на трапец	1	Теорема 1 за средна основа в трапец	Динамичен чертеж с доказателство
24. Средна основа на трапец	2	Теорема 2 за средна основа в трапец	Доказателство с динамичен чертеж
24. Средна основа на трапец	3	Задачи за средна основа в трапец и периметър	Четири задачи с отворен отговор
24. Средна основа на трапец	4	Части от средната основа между диагоналите и бедрата	Онагледяване с динамичен чертеж и решение
24. Средна основа на трапец	5	Тестова задача за части от средната основа между диагоналите и бедрата	Три задачи с отворени отговори
24. Средна основа на трапец	6	Средна основа по зададена разлика и отношение на основите	Тестова задача с един отговор
25. Упражнение	1	Средна основа на равнобедрен трапец и височина	Две задачи с динамични чертежи и доказателство
25. Упражнение	2	Периметър на трапец и отсечка от пресичане на външни ъглополовящи	Онагледяване с динамичен чертеж
25. Упражнение	3	Друга формула за намиране лице на трапец	Лице на трапец по зададено бедро и разстояние от средата на другото бедро до даденото

1	2	3	4
26. Дотук знаем	1	Дължини на $n$ успоредни отсечки на едната страна на триъгълник	Динамична конструкция
26. Дотук знаем	2	Разстоянието от медицентър до страна и височина към същата страна	Динамична конструкция и доказателство на зад.14, стр.57
26. Дотук знаем	3	Приложение на средна отсечка за определяне мярка на ъгъл	Помощен чертеж за зад.15, стр.57
26. Дотук знаем	4	Медиана в триъгълник и права през връх и средата на медианата	Динамичен чертеж за зад.16, стр.57
28. Иррационални числа. Квадратен корен	1	Квадратен корен от число, сбор и разлика от квадратни корени	Две страници тестови задачи с отворени отговори
28. Иррационални числа. Квадратен корен	2	Тестова задача за определение на квадратен корен	Тестова задача с един отговор
28. Иррационални числа. Квадратен корен	3	Тестови задачи за квадратен корен и допустими стойности	Три страници с тестови задачи с един верен отговор
28. Иррационални числа. Квадратен корен	4	Вярно или невярно определение на квадратен корен	Тестова задача с повече от един верен отговор
29. Свойства на квадратните корени	1	Пресмятане на изрази чрез свойствата на произведение и частно	Шест примера с отворени отговори
29. Свойства на квадратните корени	2	Лице на квадрат чрез страна или чрез диагонал – ирационални числа	Три задачи с отворен отговор
29. Свойства на квадратните корени	3	Тестова задача за свойствата на квадратния корен	Тестова задача с един верен отговор
29. Свойства на квадратните корени	4	Вярно или невярно твърдение за свойствата на квадратния корен	Тестова задача за невярно твърдение с един верен отговор
30. Сравняване на квадратни корени	1	Тестова задача за квадратен корен от степен	Четири задачи с отворени отговори
30. Сравняване на квадратни корени	2	Тестова задача за квадратен корен от степен	Тестова задача с един верен отговор
30. Сравняване на квадратни корени	3	Тестова задача за свойствата на квадратния корен	Тестова задача с един верен отговор

1	2	3	4
30. Сравняване на квадратни корени	4	Изнасяне на множител пред знака на корена	Десет примера - свързване със стрелки
30. Сравняване на квадратни корени	5	Сравняване на квадратни корени	Подредба от по-голямо към по-малко
30. Сравняване на квадратни корени	6	Демонстриране на метода за изнасяне на множител пред корена	Демонстрация на стъпки с пояснения
30. Сравняване на квадратни корени	7	Интерактивна задача с генериране на произволни числа	Отговорът се задава с предварителен избор на вида му
31. Преобразуване на изрази	1	Радикали с резултат рационално или ирационално число	Шест примера, които се преместват в съответна колона според вида на отговора
31. Преобразуване на изрази	2	Радикали с резултат рационално или ирационално число	Шест примера, които се преместват в съответна колона според вида на отговора
32. Упражнение	1	Преобразуване на ирационални изрази	Тестова задача с един верен отговор
32. Упражнение	2	Опростяване на изрази, съдържащи радикали	Тестова задача с един верен отговор и упътване за решението
32. Упражнение	3	Наредба на ирационални изрази	Подредба от по-малък към по-голям ирационален израз и упътване
33. Дотук знаем	1	Геометрично построяване на квадратен корен от естествено число	Приложение на теоремата на Питагор
33. Дотук знаем	2	Друго геометрично построяване на квадратен корен от число	Квадратен корен от произволно число
33. Дотук знаем	3	Сравняване на ирационални изрази	Тестова задача с един верен отговор
34. Квадратно уравнение. Непълни квадратни уравнения	1	Определяне коефициентите на квадратно уравнение	Три примера с отворен отговор
34. Квадратно уравнение. Непълни квадратни уравнения	2	Тестова задача за непълни квадратни уравнения	Десет примера - свързване със стрелки

1	2	3	4
34. Квадратно уравнение. Непълни квадратни уравнения	3	Тестова задача за непълни квадратни уравнения	Тестова задача с един верен отговор-по зададени корени да се открие уравнението
34. Квадратно уравнение. Непълни квадратни уравнения	4	Тестова задача за непълни квадратни уравнения	Тестова задача с един верен отговор-по зададено уравнение да се открият корените
35. Формула за корените на квадратното уравнение	1	Определяне на дискриминантата на квадратното уравнение	Шест примера с отворени отговори
35. Формула за корените на квадратното уравнение	2	Демонстрация на решаване на квадратно уравнение	Демонстрация на стъпки с пояснения
35. Формула за корените на квадратното уравнение	3	Интерактивна задача с генериране на произволни уравнения	Отговорите се задават с предварителен избор на вида им
35. Формула за корените на квадратното уравнение	4	Тестова задача за корените на квадратното уравнение	Шест примера с отворени отговори
35. Формула за корените на квадратното уравнение	5	Тестова задача за корените на квадратното уравнение	Тестова задача с един верен отговор-квадратно уравнение с параметри
35. Формула за корените на квадратното уравнение	6	Тестова задача за корените на квадратното уравнение	По зададени корени да се открие квадратното уравнение
35. Формула за корените на квадратното уравнение	7	Тестова задача за корените на квадратното уравнение	Тестова задача - кога едно параметрично квадратно уравнение няма корени
36. Разлагане на квадратния тричлен на множители	1	Разлагане на квадратния тричлен на множители	Шест примера с отговори от падащо меню

1	2	3	4
36. Разлагане на квадратния тричлен на множители	2	Разлагане на квадратния тричлен на множители	Три примера за откриване на невярно разлагане с отговори от падащо меню
36. Разлагане на квадратния тричлен на множители	3	Разлагане на квадратния тричлен на множители	Десет примера - свързване със стрелки
37. Упражнение	1	Тестови задачи за корени на квадратни уравнения	Три страници с тестови задачи с повече от един верен отговор
37. Упражнение	2	Тестови задачи за квадратни уравнения $ax^2 \pm (m \pm n)x \pm mn = 0$	Две страници с тестови задачи за разлагане на множители
37. Упражнение	3	Квадратни уравнения с параметър	Тестова задача за откриване параметъра на квадратно уравнение при един зададен корен
38. Биквадратно уравнение	1	Брой на корените на биквадратни уравнения	Тестова задача с един верен отговор
38. Биквадратно уравнение	2	Решения на биквадратни уравнения	Десет примера за биквадратни уравнения и отговори - свързване със стрелки
38. Биквадратно уравнение	3	Решения на биквадратни уравнения	Три биквадратни уравнения с отговор за корените от падащо меню
39. Уравнения, свеждащи се до квадратни	1	Квадратни уравнения с модул	Три квадратни уравнения с модул и отворени отговори
39. Уравнения, свеждащи се до квадратни	2	Сбор от корените на уравнения от по-висока степен	Тестова задача с един верен отговор
39. Уравнения, свеждащи се до квадратни	3	Корени на уравнения от по-висока степен	Тестова задача с един верен отговор
40. Упражнение	1	Модулно уравнение с квадратен тричлен	Тестова задача с един верен отговор за сбор от корени
41. Формули на Виет. Приложение	1	Приложение на формулите на Виет	Четири задачи с отговор от падащо меню
41. Формули на Виет. Приложение	2	Приложение на формулите на Виет	Три задачи със свободен отговор и упътване

1	2	3	4
41. Формули на Виет. Приложение	3	Модул от разликата на корените на квадратното уравнение	Тестова задача с един верен отговор и упътване за решението
42. Упражнение	1	Определяне знаците на корените на квадратно уравнение	Четири уравнения за брой на корените с отговор от падащо меню
43. Моделиране с квадратни уравнения	1	Моделиране с квадратни уравнения	Тестова задача с един верен отговор
44. Упражнение	1	Моделиране с квадратни уравнения	Три тестови задачи с отворен отговор
45. Дотук знаем	1	Моделиране с квадратни уравнения	Две страници с тестови задачи с един верен отговор
47. Окръжност. Точки, прави и окръжности	1	Взаимно положение на точка и окръжност	Три примера с отговор от падащо меню
47. Окръжност. Точки, прави и окръжности	2	Взаимно положение на права и окръжност	Демонстрация на различните взаимни положения с пояснения
47. Окръжност. Точки, прави и окръжности	3	Допирателни през външна точка	Построяване на допирателните на стъпки
47. Окръжност. Точки, прави и окръжности	4	Брой пресечни точки на права и окръжност	Три примера с отворени отговори
47. Окръжност. Точки, прави и окръжности	5	Определяне на взаимното положение на права и окръжност	Три примера с отговор от падащо меню
48. Диаметри и хорди в окръжност	1	Диаметър, перпендикулярен на хорда	Динамична конструкция
48. Диаметри и хорди в окръжност	2	Диаметър, перпендикулярен на хорда – определяне на ъгли	Две страници за определяне на ъгли - задачи с отворен отговор
48. Диаметри и хорди в окръжност	3	Перпендикулярни хорди	Три страници със задачи за перпендикулярни хорди с отворени отговори и упътване
49. Упражнение	1	Хорди, равни на радиуса – определяне на ъгли	Пет въпроса с отворен отговор
49. Упражнение	2	Хорда, равна на радиуса, и хорда, перпендикулярна на диаметъра	Пет въпроса с отворен отговор

1	2	3	4
49. Упражнение	3	Допирателни към окръжност и хорди в окръжност	Пет въпроса с отворен отговор
49. Упражнение	4	Тестова задача за допирателни към окръжност	Пет въпроса с отворен отговор
50. Взаимно положение на две окръжности	1	Взаимно положение на две окръжности – динамична конструкция	С помощта на плъзгачи се онагледяват всички взаимни положения
50. Взаимно положение на две окръжности	2	Тестова задача за пресечни точки на две окръжности	Шест примера с отворен отговори
50. Взаимно положение на две окръжности	3	Тестова задача за взаимно положение на две окръжности	Четири примера с отговор от падащо меню
50. Взаимно положение на две окръжности	4	Две еднакви окръжности, определяне на ъгли	Шест примера с отговори от падащо меню
51. Общи допирателни на две окръжности	1	Общи допирателни на две окръжности	Динамична конструкция за онагледяване
51. Общи допирателни на две окръжности	2	Общи допирателни на две еднакви окръжности	Динамична конструкция за онагледяване
52. Упражнение	1	Построяване на общи външни допирателни към две окръжности	Построяване на допирателните на стъпки
52. Упражнение	2	Задача за ъгъл между прави през допирни точки	Онагледяване на доказателството на стъпки
52. Упражнение	3	Построяване на общи вътрешни допирателни към две окръжности	Построяване на допирателните на стъпки
52. Упражнение	4	Тестова задача за брой на общи допирателни на две окръжности	Шест въпроса с отворен отговор
53. Дъга от окръжност. Централен ъгъл	1	Определение на централен ъгъл	Динамичен чертеж
53. Дъга от окръжност. Централен ъгъл	2	Мярка на централен ъгъл	Динамичен чертеж
53. Дъга от окръжност. Централен ъгъл	3	Разделяне на окръжността на дъги в отношение $m : n : p$	Динамичен чертеж



1	2	3	4
53. Дъга от окръжност. Централен ъгъл	4	Задача за централен ъгъл в правилен шестоъгълник	Четири примера за определяне на дъги с отворен отговор
53. Дъга от окръжност. Централен ъгъл	4	Задача за централен ъгъл в правилен петоъгълник	Четири примера за определяне на дъги с отворен отговор
53. Дъга от окръжност. Централен ъгъл	5	Задача за централен ъгъл и ъглополовяща	Тестова задача с един верен отговор
54. Вписан ъгъл	1	Определение на вписан ъгъл	Динамичен чертеж
54. Вписан ъгъл	2	Доказателство за мярката на вписания ъгъл	Динамичен чертеж
54. Вписан ъгъл	3	Тестова задача за вписан и централен ъгъл	Две страници по четири тестови задачи с отворен отговор
54. Вписан ъгъл	4	Вписани ъгли в правилен шестоъгълник	Две страници с тестови задачи с отворени отговори
54. Вписан ъгъл	5	Тестова задача за брой на вписани ъгли в многоъгълник	Три страници с тестови задачи с един верен отговор
55. Упражнение	1	Задача за вписан ъгъл и височини	Динамичен чертеж
55. Упражнение	2	Вписани ъгли с обща съответна дъга	Динамичен чертеж за онагледяване
55. Упражнение	3	Тестова задача за перпендикулярни хорди и вписани ъгли	Тестова задача с един верен отговор
55. Упражнение	4	Равнобедрен триъгълник и окръжност с диаметър бедрото му	Тестова задача с четири въпроса с отворени отговори и упътване
56. Периферен ъгъл	1	Определение на периферен ъгъл	Динамичен чертеж
56. Периферен ъгъл	2	Доказателство за мярката на периферния ъгъл	Динамичен чертеж
56. Периферен ъгъл	3	Периферен ъгъл по разлика и отношение на двете дъги	Три страници с по четири въпроса с отворен отговор
56. Периферен ъгъл	4	Тестова задача за разпознаване на вписан и периферен ъгъл	Тестова задача с един верен отговор
57. Упражнение	1	Намиране на броя на периферните и вписаните ъгли	Две страници с тестови задачи с един верен отговор

1	2	3	4
57. Упражнение	2	Ъгли между допирателните през върховете на триъгълник	Три примера с отговори от падащо меню и упътване
57. Упражнение	3	Две пресекателни окръжности и периферни ъгли	Динамичен чертеж, помощ за доказателството и отговор
57. Упражнение	4	Две допирателни окръжности и периферни ъгли	Динамичен чертеж
57. Упражнение	5	Ъгли между допирателните чрез ъглите на триъгълник	Динамичен чертеж и помощ за доказателство
58. Ъгли, чиито рамене пресичат окръжност	1	Изразяване на ъгли между две хорди чрез дъги	Динамичен чертеж и помощ за доказателство
58. Ъгли, чиито рамене пресичат окръжност	2	Изразяване на ъгли между две секущи чрез дъги	Динамичен чертеж и помощ за доказателство
58. Ъгли, чиито рамене пресичат окръжност	3	Намиране на ъгли между секущи и хорди	Задача с четири въпроса с отворени отговори
58. Ъгли, чиито рамене пресичат окръжност	4	Ъгли между хорди и секущи и отношение на дъгите	Две страници със задачи с един верен отговор
59. Упражнение	1	Ъгъл между секуща и допирателна	Динамичен чертеж и помощ за доказателство
59. Упражнение	2	Задача за ъгъл между допирателна и секуща	Тестова задача с един верен отговор
59. Упражнение	3	Задача за ъгли, чиито рамене пресичат окръжност	Тестова задача с един верен отговор
59. Упражнение	4	Допирателни и периметър на триъгълник	Динамичен чертеж
60. Дотук знаем	1	Задача за допирателна, секуща и вписан ъгъл	Тестова задача с един верен отговор
60. Дотук знаем	2	Задача за ъгли между хорди, секущи и вписан ъгъл	Тестова задача с един верен отговор
60. Дотук знаем	3	Вписани и централни ъгли за две пресекателни окръжности	Динамичен чертеж
60. Дотук знаем	4	Окръжности през страните на триъгълник	Динамичен чертеж

1	2	3	4
62. Рационални изрази. Основно свойство на рационалните дробни	1	Задача за определяне на допустимите стойности на дробите	Вярно, невярно твърдение за недопустими стойности
62. Рационални изрази. Основно свойство на рационалните дробни	2	Задача за област от допустими стойности на дробите	Четири примера със зададени отговори - чрез влачене
62. Рационални изрази. Основно свойство на рационалните дробни	3	Задача за основното свойство на дробите	Три страници тестови задачи за съкращаване с един верен отговор и упътване
62. Рационални изрази. Основно свойство на рационалните дробни	4	Задача за допустими стойности и основно свойство на дробите	Четири примера за опростяване на дробни. Възможност да се види решението
63. Привеждане на рационалните дробни към общ знаменател	1	Задача за определяне на най-малък общ знаменател	Тестови задачи с един верен отговор
63. Привеждане на рационалните дробни към общ знаменател	2	Най-малък общ знаменател на рационални дробни	Две страници с тестови задачи с един верен отговор
63. Привеждане на рационалните дробни към общ знаменател	3	Разширяване на дробни	Три примера с възможност да се показва решението
64. Упражнение	1	Определяне на недопустими стойности на рационални дробни	Пет примера със зададени отговори - свързване със стрелки
64. Упражнение	2	Тъждествено равни рационални дробни	Четири примера за тъждествени дробни - избор по двойки
64. Упражнение	3	Задача за привеждане към най-малък общ знаменател	Две страници с тестови задачи с един верен отговор
64. Упражнение	4	Задача за привеждане към най-малък общ знаменател	Тестова задача за откриване на грешно привеждане към НОК

1	2	3	4
65. Събиране и изваждане на рационални дроби	1	Задачи за събиране и изваждане на рационални дроби	Четири примера със свободен отговор
65. Събиране и изваждане на рационални дроби	2	Вярно или невярно събиране и изваждане на дроби	Две страници за откриване на вярно или невярно извършени действия
66. Упражнение	1	Сбор и разлика на рационални дроби	Тестова задача с един верен отговор
66. Упражнение	2	Събиране и изваждане на рационални дроби	Тестова задача с един верен отговор
67. Умножение, деление и степенуване на рационални дроби	1	Задачи за умножение на рационални дроби	Две страници със задачи с един верен отговор и упътване
67. Умножение, деление и степенуване на рационални дроби	2	Задачи за деление на рационални дроби	Две страници със задачи с един верен отговор и упътване
67. Умножение, деление и степенуване на рационални дроби	3	Задачи за степенуване на рационални дроби	Три страници с тестови задачи с един верен отговор
68. Преобразуване на рационални изрази	1	Три тестови задачи за събиране и изваждане на дробни изрази	Задача с един верен отговор
68. Преобразуване на рационални изрази	2	Тестова задача за умножение и деление на дробни изрази	Задача с един верен отговор
68. Преобразуване на рационални изрази	3	Тестова задача за действия с рационални дроби	Задача с един верен отговор
69. Упражнение	1	Изваждане и деление на рационални дроби	Тестова задача с един верен отговор
69. Упражнение	2	Действия с рационални дроби, резултатът от които е число	Три задачи с отворен отговор
70. Дробни уравнения	1	Задачи за решения на дробни уравнения с един знаменател	Четири примера – решението се избира от падащо меню
70. Дробни уравнения	2	Дробни уравнения	Две страници с тестови задачи с един верен отговор
70. Дробни уравнения	3	Дробни уравнения с два различни знаменателя и един корен	Четири задачи с отворен отговор

1	2	3	4
71. Упражнение	1	Задачи за решаване на дробни уравнения с два знаменателя	Три задачи с отворен отговор
71. Упражнение	2	Дробни уравнения с различни знаменатели и един корен	Три задачи с отворен отговор
71. Упражнение	3	Дробни уравнения	Четири задачи с отговор от падащо меню
72. Моделиране с дробни уравнения	1	Моделиране с дробни уравнения	Тестова задача с един верен отговор
72. Моделиране с дробни уравнения	2	Моделиране с дробни уравнения	Тестова задача с един верен отговор
73. Упражнение	1	Моделиране с дробни уравнения	Тестова задача с един верен отговор
74. Дотук знаем	1	Стойности на дробни при зададени стойности на променливите	Четири задачи с отворен отговор и упътване
74. Дотук знаем	2	Опростяване на дробни изрази	Две страници тестови задачи с един верен отговор
74. Дотук знаем	3	Дробни уравнения с два корена	Две страници тестови задачи с повече от един верен отговор
76. Окръжност, описана около триъгълник	1	Определение на описана окръжност около триъгълник	Динамичен чертеж за определението
76. Окръжност, описана около триъгълник	3	Задачи за описана окръжност, вписани и централни ъгли	Две страници тестови задачи с един верен отговор
76. Окръжност, описана около триъгълник	4	Описана окръжност, симетрала на страна и ъгъл срещу страната	Три задачи със свободни отговори
76. Окръжност, описана около триъгълник	5	Видео за построяване на симетрала на отсечка	Подготовка за практическа задача за построяване на център за описана окръжност
76. Окръжност, описана около триъгълник	6	Център на описаната около триъгълник окръжност	Практическа задача за построяване на център за описана окръжност
77. Упражнение	1	Описана окръжност, ъглополовящи, симетрала на страна	Динамична конструкция на зад. 4, стр 144
77. Упражнение	2	Задачи за вписан триъгълник с 30 и 150 градуса	Две страници тестови задачи с един верен отговор и упътване за решението

1	2	3	4
77. Упражнение	3	Правоъгълен триъгълник и равни ъгли между елементи в него	Динамична конструкция на зад. 9, стр 144
78. Окръжност вписана в триъгълник	1	Определение за вписана окръжност в триъгълник	Динамична конструкция за определението
78. Окръжност вписана в триъгълник	2	Ъгъл между две вътрешни ъглополовящи в триъгълник	Динамична конструкция
78. Окръжност вписана в триъгълник	3	Изразяване на радиуса на вписаната окръжност чрез страните	Динамична конструкция и доказателство
78. Окръжност вписана в триъгълник	4	Правоъгълен триъгълник, радиуси на вписана и описана окръжност	Две страници с един верен отговор и упътване
79. Външно вписани окръжности	1	Центрове и радиуси на външно вписани окръжности	Динамична конструкция
79. Външно вписани окръжности	2	Ъгъл между две външни ъглополовящи	Динамична конструкция
79. Външно вписани окръжности	3	Външно вписана окръжност към хипотенузата	Динамичен чертеж с доказателство
80. Упражнение	1	Допирателни към вписана окръжност чрез страните на триъгълника	Динамичен чертеж с решение
80. Упражнение	2	Части от страни, получени от вътрешно вписана окръжност	Тестова задача с отворени отговори и упътване
80. Упражнение	3	Части от страни, получени от външно вписана окръжност	Динамичен чертеж с решение
80. Упражнение	4	Задача за описана и външно вписани окръжности на триъгълника	Динамичен чертеж
81. Ортоцентър. Забележителни точки в триъгълника	1	Ортоцентър на триъгълник	Динамична конструкция с помощ за доказателството
81. Ортоцентър. Забележителни точки в триъгълника	2	Ъгъл между две височини	Динамичен чертеж
81. Ортоцентър. Забележителни точки в триъгълника	3	Намиране на ъгъл в триъгълник по даден ъгъл между височини	Тестова задача с един верен отговор

1	2	3	4
81. Ортоцентър. Забележителни точки в триъгълника	4	Задачи за ортоцентър и ъгли в триъгълник	Две страници задачи с отворени отговори
82. Четириъгълник, вписан в окръжност	1	Свойства на вписан четириъгълник	Динамична конструкция
82. Четириъгълник, вписан в окръжност	2	Задача за откриване дали даден четириъгълник е вписан	Тестова задача - вярно или невярно
82. Четириъгълник, вписан в окръжност	3	Откриване на вписан четириъгълник по зададени ъгли	Осем примера, всеки от които се влачи в съответната колонка
82. Четириъгълник, вписан в окръжност	4	Намиране на ъглите на вписан четириъгълник	Тестова задача с един верен отговор
83. Упражнение	1	Описана окръжност, ортоцентър, еднакви окръжности	Динамичен чертеж и помощ за доказателство
83. Упражнение	2	Пети на височини и описани окръжности	Динамична конструкция
83. Упражнение	3	Ортоцентър на равнобедрен триъгълник със 120 градуса	Динамичен чертеж
83. Упражнение	4	Задача за ортоцентър на равнобедрен триъгълник със 120 градуса	Пет въпроса с отворен отговор и упътване
84. Упражнение	1	Задача за намиране на ъгли в равнобедрен трапец	Тестова задача с един верен отговор и упътване
84. Упражнение	2	Описана окръжност около четириъгълник и триъгълник с 60 градуса	Динамична конструкция с упътване
84. Упражнение	3	Триъгълник с 60 градуса и описана окръжност около четириъгълник	Динамичен чертеж
84. Упражнение	4	Триъгълник от петите на две височини и третия връх на триъгълник	Динамична конструкция
85. Четириъгълник, описан около окръжност	1	Динамично онагледяване на четириъгълник, описан около окръжност	Динамична конструкция
85. Четириъгълник, описан около окръжност	2	Откриване на описан четириъгълник по зададени страни	Тексова задача с повече от един отговор

1	2	3	4
86. Упражнение	1	Основни задачи за описан равнобедрен трапец	Три страници тестови задачи с един верен отговор и упътване
86. Упражнение	2	Задача за описан правоъгълен трапец	Тестова задача с един верен отговор и упътване
86. Упражнение	3	Задачи за ромб и вписана окръжност	Две страници тестови задачи с един верен отговор и упътване
87. Дотук знаем	1	Тестова задача за разпознаване на характерните точки в триъгълник	Отговор от падащо меню
87. Дотук знаем	2	Точки на Жергон и Нагел	Динамичен чертеж
87. Дотук знаем	3	Ъгли на вписан четириъгълник по дадено отношение на дъги	Четири въпроса с отворен отговор
87. Дотук знаем	4	Права и окръжност на Ойлер	Динамична конструкция и описание
89. Триъгълник и трапец	1	Медицентър и централна симетрия	Две страници с тестови задачи с един верен отговор
89. Триъгълник и трапец	2	Средна основа в триъгълник и трапец	Тестова задача с три въпроса с отворени отговори
89. Триъгълник и трапец	3	Права през точка от медианата пресича срещуположната страна	Динамична конструкция за различни отношения
90. Квадратно уравнение	1	Приложение на формулите на Виет	Четири примера с отговор от падащо меню
90. Квадратно уравнение	2	Приложение на квадратните уравнения в геометрията	Три въпроса към задача за трапец със свободен отговор
90. Квадратно уравнение	3	Уравнения, свеждащи се до квадратни	Три задачи със свободен отговор
90. Квадратно уравнение	4	Параметрични квадратни уравнения	Тестова задача с един верен отговор
90. Квадратно уравнение	5	Тестови задачи за квадратни уравнения	Един верен отговор
91. Окръжност и ъгли	1	Описана окръжност около триъгълник	Динамична конструкция на зад. 8, стр 100
91. Окръжност и ъгли	2	Равнобедрен триъгълник, вписан в окръжност	Динамична конструкция на зад. 10, стр 100



1	2	3	4
91. Окръжност и ъгли	3	Вписан четириъгълник с перпендикулярни диагонали	Динамична конструкция на зад. 11, стр 100
91. Окръжност и ъгли	4	Две пресичащи се окръжности	Динамична конструкция на зад. 14, стр 100
92. Рационални изрази и уравнения	1	Дробни уравнения с два различни знаменателя	Един верен отговор
92. Рационални изрази и уравнения	2	Моделиране с дробни уравнения	Един верен отговор
93. Вписани и описани многоъгълници	1	Вписана окръжност и медиана в триъгълник	Динамична конструкция на зад. 3, стр 102
93. Вписани и описани многоъгълници	2	Вписана окръжност в триъгълник	Динамична конструкция на зад. 4, стр 102
93. Вписани и описани многоъгълници	3	Правоъгълен триъгълник, медиана и височина	Динамична конструкция на зад. 6, стр 102
93. Вписани и описани многоъгълници	4	Триъгълник, вписан в окръжност	Динамична конструкция на зад. 7, стр 102
93. Вписани и описани многоъгълници	6	Правоъгълен трапец	Динамична конструкция на зад. 11, стр 102
93. Вписани и описани многоъгълници	7	Равнобедрен трапец, описан около окръжност	Динамична конструкция на зад. 12, стр 102
93. Вписани и описани многоъгълници	8	Вписан четириъгълник	Динамична конструкция на зад. 13, стр 102

## 8. ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВЕТЕ

**Входно ниво, тест 1.** Всеки верен отговор на задача от 1. до 4. се оценява с 3 точки. Верен отговор на зад от 5. до 8. се оценява с 4 точки.

1. а. 2. б. 3. в. 4. г. 5.  $55^\circ$ . 6.  $3(ax + 1)(x - 2a)$ . 7. 22,5 cm. 8.  $AC < AB < BC$

9. За пълно и обосновано решение – 6 т.

За доказателство, че  $\triangle AMD$  е равнобедрен – 3 т.

За намиране  $DC = 8 - 2$  т.

За намиране периметъра на успоредника 28 – 1 т.

За допускане на техническа грешка се отнема една точка.

10. За пълно и обосновано решение – 6 т.

За намиране производителността на всяка от фирмите за 1 h (съответно  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{1}{3}$  от поръчката) – 2 т.

За съставяне на уравнението  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 1 - 2$  т.

За решаването му и отговор 1 h 12 min (72 min) – 2 т.

За допускане на техническа грешка се отнема една точка.

**Входно ниво, тест 2.** Всеки верен отговор на задача от 1. до 4. се оценява с 3 точки. Верен отговор на зад от 5. до 8. се оценява с 4 точки.

1. а. 2. б. 3. г. 4. г. 5.  $60^\circ$ . 6.  $2(ax + 2)(x - 3a)$ . 7. 22,5 cm. 8.  $BC < AC < AB$ .

9. За пълно и обосновано решение – 6 т.

За доказателство, че  $\triangle AMD$  е равнобедрен – 3 т.

За намиране  $DC = 9 - 2$  т.

За намиране периметъра на успоредника 24 – 1 т.

За допускане на техническа грешка се отнема една точка.

10. За пълно и обосновано решение – 6 т.

За намиране производителността на всяка от фирмите за 1 h (съответно  $\frac{1}{6}$  и  $\frac{1}{4}$  от поръчката) – 2 т.

За съставяне на уравнението  $\frac{x}{6} + \frac{x}{4} = 1 - 2$  т.

За решаването му и отговор 2 h 24 min (144 min) – 2 т.

За допускане на техническа грешка се отнема една точка.

**Триъгълник и трапец – Тест 1.** Всеки верен отговор на задача от 1. до 6. се оценява с 4 точки. Верен отговор на зад от 5. и 6. се оценява с 5 точки.

1. в. 2. б. 3. г. 4. г. 5. 20 cm. 6. 14 cm.

7. За пълно и обосновано решение – 7 т.

За  $AH = 12 \text{ cm}$  – 2 т.

За  $CP = 4 \text{ cm}$  със съответната обосновка – 2 т.

За  $\sphericalangle MPC = 90^\circ$  със съответната обосновка – 2 т.

За намиране на  $S_{MPC} = 12 \text{ cm}^2$  – 1 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

8. За пълно и обосновано решение – 7 т.

За построяване на височината  $CH$  – 1 т.

За намиране  $AH = 5 \text{ cm}$  – 2 т.

За намиране  $DH = 5 \text{ cm}$  със съответната обосновка – 1 т.

За намиране  $AB = 16 \text{ cm}$  със съответната обосновка – 2 т.

За намиране на  $S_{ABCD} = 55 \text{ cm}^2$  – 1 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

**Триъгълник и трапец – Тест 2.** Всеки верен отговор на задача от 1. до 6. се оценява с 4 точки. Верен отговор на зад от 5. и 6. се оценява с 5 точки.

1. г. 2. в. 3. а. 4. в. 5. 16 cm. 6. 10 cm.

7. За пълно и обосновано решение – 7 т.

За  $AH = 4 \text{ cm}$  – 2 т.

За  $CP = 7 \text{ cm}$  със съответната обосновка – 2 т.

За  $\sphericalangle MPC = 90^\circ$  със съответната обосновка – 2 т.

За намиране на  $S_{MPC} = 7 \text{ cm}^2$  – 1 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

8. За пълно и обосновано решение – 7 т.

За построяване на височината  $CH$  – 1 т.

За намиране  $AH = 5 \text{ cm}$  – 2 т.

За намиране  $DH = 5 \text{ cm}$  със съответната обосновка – 1 т.

За намиране  $AB = 16 \text{ cm}$  със съответната обосновка – 2 т.

За намиране на  $S_{ABCD} = 55 \text{ cm}^2$  – 1 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

### Квадратен корен – Тест 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
б	в	а	г	в	а	$\sqrt{5} \pm 3$	$(3x - 8)(x - 2)$	2 и -3	$5x^2 - 23x + 22 = 0$	11 cm и 15 cm

### Квадратен корен – Тест 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
б	г	а	в	б	б	$-\sqrt{7} \pm 2$	$(5x - 3)(x - 2)$	-1 и 2	$2x^2 - 9x + 4 = 0$	12 cm и 15 cm

Предлагаме тестът да се оценява общо с 40 т.

Въпросите с избираем отговор да се оценяват с по 3 т.

Въпросите с кратък отговор да се оценяват с по 4 т.

Пълното решение на задачи 10. и 11. да се оценява с по 5 т.

### Окръжност – Тест 1

1	2	3	4	5	6	7	8
г	б	в	г	72°	31°	120° 105° 60°	35°

### Окръжност – Тест 2

1	2	3	4	5	6	7	8
г	в	в	г	36°	50°	105° 60° 85°	85°

### Рационални изрази – Тест 1

Всеки верен отговор на задача от 1. до 4. се оценява с 4 точки. Верен отговор на зад от 5. и 6. се оценява с 5 точки, Верен отговор на задачи 7. и 8. се оценяват със 7 точки.

Отговори: 1. А) ; 2. Б); 3. А); 4. Г); 5.  $x \neq 1$  и  $x \neq 3$ ; 6. -6. 7. 1 и 4. 8. 24 и 48 дни.

### Рационални изрази – Тест 2

Всеки верен отговор на задача от 1. до 4. се оценява с 4 точки. Верен отговор на зад от 5. и 6. се оценява с 5 точки, Верен отговор на задачи 7. и 8. се оценяват със 7 точки.

Отговори: 1. Б) ; 2. В); 3. А); 4. Г); 5.  $x \neq 1$  и  $x \neq -5$ ; 6. -5 и -3. 7. 2. 8. 16 и 48 дни.

**Вписани и описани многоъгълници – Тест 1.** Всеки верен отговор на задача от 1. до 4. се оценява с 4 точки. Верен отговор на зад от 5. и 6. се оценява с 5 точки.

1. г. 2. б. 3. а. 4. в. 5. 3 см. 6. 13 см. 7. 40 см. 8.  $75^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $105^\circ$  и  $130^\circ$ .

7. За пълно и обосновано решение (*фиг. 1*) – 7 т.

За  $AM = \frac{1}{2}AB = 6$  см със съответната обосновка – 1 т.

За  $AP = AM = 6$  см със съответната обосновка – 2 т.

За намиране на бедро 14 см със съответната обосновка – 3 т.

За намиране на периметъра 40 см – 1 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

8. За пълно и обосновано решение – 7 т.

За  $\sphericalangle BAD = \alpha \Rightarrow \sphericalangle ADC = 180^\circ - \alpha$  със съответната обосновка – 1 т.

За  $\sphericalangle BAD = \alpha \Rightarrow \sphericalangle BQP = 180^\circ - \alpha$  със съответната обосновка – 1 т.

За  $\sphericalangle PQC = \alpha$  със съответната обосновка – 1 т.

За обосновано заключение, че четириъгълникът  $PQCD$  е вписан – 1 т.

За намиране на ъглите на четириъгълника – 3 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

**Вписани и описани многоъгълници – Тест 2.** Всеки верен отговор на задача от 1. до 4. се оценява с 4 точки. Верен отговор на зад от 5. и 6. се оценява с 5 точки.

1. б. 2. в. 3. в. 4. б. 5. 3 см. 6. 12 см. 7. 84 см. 8.  $70^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $110^\circ$  и  $135^\circ$ .

7. За пълно и обосновано решение (*фиг. 1*) – 7 т.

За  $AM = \frac{1}{2}AB = 7$  см със съответната обосновка – 1 т.

За  $AP = AM = 7$  см със съответната обосновка – 2 т.

За намиране на бедро 35 см със съответната обосновка – 3 т.

За намиране на периметъра 84 см – 1 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

8. За пълно и обосновано решение (*фиг. 2*) – 7 т.

За  $\sphericalangle BAD = \alpha \Rightarrow \sphericalangle ADC = 180^\circ - \alpha$  със съответната обосновка – 2 т.

За  $\sphericalangle BAD = \alpha \Rightarrow \sphericalangle BQP = 180^\circ - \alpha$  със съответната обосновка – 2 т.

За  $\sphericalangle PQC = \alpha$  със съответната обосновка – 2 т.

За обосновано заключение, че четириъгълникът  $PQCD$  е вписан – 1 т.

За намиране на ъглите на четириъгълника – 3 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

**Годишен преговор Тест 1.** Брой точки за всеки верен отговор на задача от 1. до 10:

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Брой точки	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3
Верен отговор	в)	а)	б)	в)	в)	а)	8 cm	18 cm	66°	±1

**11.** За пълно и обосновано решение – 5 т.

За  $D : x \neq 2; 3 - 1$  т.

За  $HOK = (x - 2)(x - 3)$  и освобождаване от знаменател – 1 т.

За намиране на решения – 2 и 3 на полученото уравнение  $x^2 - x - 6 = 0 - 2$  т.

За проверка на корените в  $D$  и определяне на – 2 за корен – 1 т.

За допускане на техническа грешка се отнема една точка.

**12.** За пълно и обосновано решение – 5 т.

Намиране на  $\angle ADB = \angle AFB = 80^\circ$ , със съответната обосновка – 1 т.

Намиране на  $\angle FBD = 60^\circ$ , със съответната обосновка – 1 т.

Намиране на  $\widehat{FD} = 120^\circ$ , със съответната обосновка – 1 т.

Намиране на  $\widehat{FB} = 160^\circ$  и  $\widehat{AB} = 160^\circ$ , със съответната обосновка – 1 т.

Намиране на стойността  $140^\circ$  на търсения ъгъл – 1 т.

**13.** За пълно и обосновано решение – 5 т.

За  $CM = CN$ , със съответната обосновка – 1 т.

За  $CM:AM:BN = 6:4:9 - 2$  т.

За  $AB = AM + BN$ , със съответната обосновка – 1 т.

За  $AB = 26$  cm – 1 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

**Годишен преговор Тест 2.** Брой точки за всеки верен отговор на задача от 1. до 10:

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Брой точки	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3
Верен отговор	а)	а)	г)	в)	г)	а)	14 cm	18 cm	66°	±1

**11.** За пълно и обосновано решение – 5 т.

За  $D$ :  $x \neq -1$ ; 6 – 1 т.

За НОК =  $(x - 6)(x + 1)$  и освобождаване от знаменател – 1 т.

За намиране на решения – 2 и 6 на полученото уравнение  $x^2 - 4x - 12 = 0$  – 2 т.

За проверка на корените в  $D$  и определяне на – 2 за корен – 1 т. За допускане на техническа грешка се отнема една точка.

**12.** За пълно и обосновано решение – 5 т.

Намиране на  $\sphericalangle ADB = \sphericalangle AFB = 50^\circ$ , със съответната обосновка – 1т.

Намиране на  $\sphericalangle AFD = 50^\circ$ , със съответната обосновка – 1т.

Намиране на  $\widehat{CF} = 20^\circ$ , със съответната обосновка – 1т.

Намиране на  $\widehat{DF} = 60^\circ$  и  $\widehat{AB} = 100^\circ$ , със съответната обосновка – 1т.

Намераме на стойността  $20^\circ$  на търсения ъгъл – 1т.

**13.** За пълно и обосновано решение – 5 т.

За  $PB = QB$ , със съответната обосновка – 1 т.

За  $AP:PB:QC = 5:2:4$  – 2 т.

За  $AC = AP + CQ$ , със съответната обосновка – 1 т.

За  $AC = 26$  cm – 1 т.

За допускане на техническа грешка или липсваща обосновка се отнема една точка.

**Математика за 8. клас**  
**Книга за учителя**

*Автори*

гл. ас. Теодоси Витанов, проф. Галя Кожухарова  
Мариана Къосева, Калина Узунова

*Редактор*

Валентина Иванова

*Корица и графичен дизайн*

Владимир Минчев

*Коректор*

Румяна Стефанова

Българска. Издание първо/преработено, 2024 г.  
Формат 70×100/16. Печатни коли 5  
ISBN 978-619-215-085-3

*Издател*

„КЛЕТ БЪЛГАРИЯ“ ООД  
1756 София, ул. „Лъчезар Станчев“ № 5,  
комплекс „Софарма Бизнес Тауърс“,  
сграда А, ет. 12, тел.: 0700 47 400,  
e-mail: info@klett.bg  
www.klett.bg





ISBN 978-619-215-085-3



9 786192 150853