

**Методическая разработка**  
**урока математики в IX классе по теме**  
**«Теорема синусов. Теорема косинусов.**  
**Площадь фигур. Решение прикладных задач»**

Гришкевич Жанна Владимировна,  
учитель математики  
ГУО «Лицей №1  
имени А.С. Пушкина г. Бреста»

**Тема урока:** «Теорема синусов. Теорема косинусов. Площадь фигур. Решение прикладных задач».

**Класс:** IX.

**Уровень изучения предмета:** повышенный.

**Тип урока:** урок комплексного применения знаний.

**Форма урока:** практикум.

**Оборудование и источники информации:** ноутбук, телевизор, презентация к уроку, видеофрагмент для здоровьесберегающей паузы, магнитная доска, набор карточек для магнитной доски, раздаточный материал (тексты задач, листы оценивания и рефлексии).

**Цель урока:** предполагается, что после продуктивной работы на уроке учащиеся смогут самостоятельно построить математическую модель реальных практических ситуаций.

**Задачи урока:**

**Образовательные:**

- создать условия для формирования навыков решения прикладных задач математическими средствами;
- создать условия для повторения, закрепления учебного материала и выявления индивидуальных учебных затруднений.

**Развивающие:**

- способствовать развитию аналитического мышления, математической логики;
- создать условия для развития навыков самоконтроля, адекватной самооценки, самокоррекции.

**Воспитательные:**

- акцентировать внимание учащихся на практической важности математических знаний;
- содействовать осознанному профессиональному самоопределению учащихся;
- создать условия для формирования коммуникативной культуры.

**Ожидаемые предметные результаты обучения** – предполагается, что учащиеся уверенно и правильно применят знания по теме при выполнении учебных заданий, сумеют провести логические обоснования своих утверждений, грамотно будут выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии.

**Ожидаемые метапредметные результаты обучения** – предполагается, что учащиеся приобретут опыт моделирования реальных ситуаций средствами математики, сформируют навыки эффективного коллективного и парного взаимодействия при решении задач.

**Ожидаемые личностные результаты обучения** – предполагается, что учащиеся проявят высокую заинтересованность к изучаемому учебному материалу, продемонстрируют понимание и принятие цели урока,

инициативу, активность, умение анализировать и оценить результаты своей деятельности.

### Ход урока

#### 1. Организационный этап (2 минуты)

**Цель этапа:** создать в классе комфортное эмоциональное настроение, мобилизовать учащихся на продуктивную учебную деятельность.

**Учитель.** Доброе утро. Надеюсь, вы в хорошем настроении. Мы начинаем наш урок с философской загадки Вольтера: *«Что самое быстрое, но и самое медленное, самое большое, но и самое маленькое, самое продолжительное и краткое, самое дорогое и очень ценное нами?»*

(сопровождается текстом презентации)

Ответ: время. У нас всего 45 минут, и мне бы очень хотелось, чтобы это время вы потратили с пользой.

#### 2. Этап проверки домашнего задания (5 минут)

**Цель этапа:** выявить степень понимания учебного материала, индивидуальные затруднения, способствовать развитию навыков самоанализа, создать условия для сохранения мотивации регулярно и качественно выполнять домашнее задание.

**Учитель.** Дома вы решали одну из двух задач. Задачи были разного уровня сложности: задача №1 на «6-7 баллов», задача №2 на «8-9 баллов». Эти задачи были предложены ребятам на ЦТ.

**Задача №1.**[1, с. 3, А14]. Длины двух сторон треугольника 6 и 7, а его площадь равна  $3\sqrt{33}$ . Найдите наибольшее значение, которое может принимать длина третьей стороны треугольника. Ответ:  $\sqrt{133}$ .

**Задача №2.**[1, с. 6, В3]. Основание остроугольного равнобедренного треугольника равно 10, а синус противолежащего угла равен 0,6. Найдите площадь треугольника. Ответ: 75.

Ребята у доски объясняют ход решения задачи по готовым чертежам, сообщают промежуточные результаты вычислений и итоговый результат. Учащиеся внимательно слушают, исправляют ошибки, указывают на неточности в ответах одноклассников, задают уточняющие вопросы.

**Учитель.** Ребята, у вас на столах лежат оценочные листы. Напишите свою фамилию и оцените качество выполнения своего д/з.

Оценочный лист	
<b>ФИО:</b>	
<b>Вид работы</b>	<b>отметка</b>
<b>Качество выполнения домашнего задания</b> (степень сложности задачи; степень самостоятельности в поиске решения, выполнение всех правил оформления письменной работы).	
<b>Математическая эстафета</b> (мой ответ был правильным, я увидел все ошибки одноклассников, я отлично знаю все определения и формулы).	
<b>Решение прикладных задач</b> (активное участие в обсуждении, степень понимания решения задачи, верные вычисления, выполнение всех правил оформления письменной работы).	

### **3. Этап целеполагания (2 минуты)**

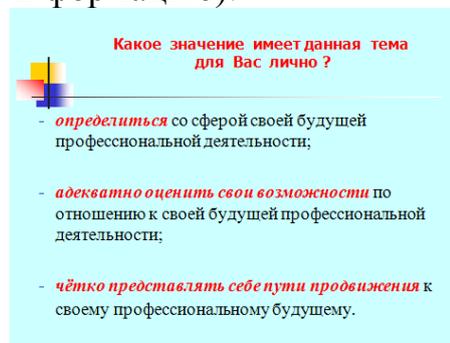
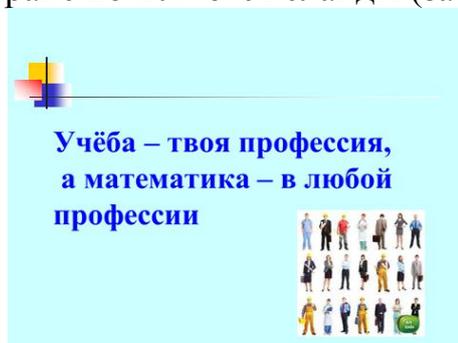
**Цель этапа:** создать условия для понимания и принятия учащимися цели учебной деятельности.

**Учитель.** В рабочей тетради записываем дату, классную работу и тему урока. Понятен ли вам смысл словосочетания «Прикладные задачи»? (Учащиеся высказывают мнения). «Прикладная задача – это задача, поставленная вне математики, но решаемая математическими средствами».

Попробуйте сформулировать цель нашего урока (учащиеся высказывают мнения). Прогнозируемый результат обсуждения. Цель урока: научиться переводить прикладную задачу на язык математики, т.е. построить математическую модель реальной практической ситуации и решить задачу.

**Учитель.** Ребята, при решении задач вы убедитесь, что математика есть во многих профессиях. Я надеюсь, сегодняшний урок будет лично значим для каждого из вас. Перед вами важный выбор - определение своей будущей профессиональной деятельности.

На экране появляются слайды (зачитываем информацию):



### **4. Этап актуализации опорных знаний (6 минут)**

**Цель этапа:** создать условия для активизации мыслительной деятельности, оперативного применения знаний; проверить теоретическую готовность учащихся к уроку, выявить индивидуальные затруднения.

**Учитель.** Чтобы урок прошел успешно, надо повторить теоретический материал. Как говорил русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов, «теория без практики мертва и бесплодна, практика без теории невозможна и пагубна» (сопровождается текстом презентации).

Проведем математическую разминку в форме эстафеты: учащиеся двух рядов должны правильно и быстро (по очереди, живая цепочка) расставить на магнитной доске формулы площадей фигур рядом с нужным изображением фигуры. Учащиеся третьего ряда будут выполнять функции контроля. Они должны зафиксировать фамилию учащегося, допустившего ошибку, и исправить ошибку на этапе проверки (заполняем оценочный лист).

### **5. Этап решения прикладных задач (25 минут)**

**Цель этапа:** создать условия для проблемно-поисковой и познавательной деятельности через решение прикладных задач, проявления творческой активности; создать условия для самореализации и саморазвития учащихся

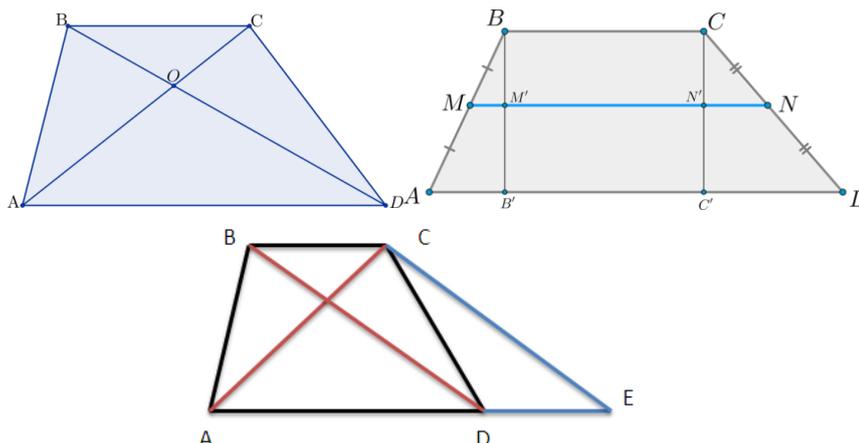
**Учитель.** На столах лежат листы с текстами задач.

**Задача 1.** Земельный участок в городском парке планируют засеять газонной травой. Сколько семян травы надо приобрести, если на 1 кв.м рекомендуют сеять 50 граммов семян ? Участок имеет форму трапеции с основаниями 6м и 7м и диагоналями 5м и 12м. [3, № 270].



**Читаем примечание к задаче.** В нашей стране активно разрабатываются и реализуются проекты благоустройства садово-парковых объектов. Этой интересной и важной работой занимаются инженеры садово-паркового строительства или ландшафтные дизайнеры. Данные специальности можно получить в Белорусском государственном технологическом университете. Вступительные экзамены: русский язык, математика, химия.

Учащиеся думают над задачей, анализируют, высказывают свое мнение.



Прогнозируемый результат обсуждения: учащиеся предлагают несколько способов решения.

**1 способ:** из вершин В и С провести высоты трапеции. Выразить эти высоты по теореме Пифагора из соответствующих прямоугольных треугольников. Найдя высоту трапеции, вычислить площадь.

**2 способ:** из точки С провести отрезок СЕ, параллельно диагонали ВД. Получится треугольник АСЕ со сторонами 5, 12, 13. Длина высоты этого треугольника к стороне АЕ равна высоте трапеции. Находим высоту треугольника и площадь трапеции.

Ребята сходятся во мнениях, что второй способ более интересный и рациональный. Поэтому смотрим на экране анимационное решение задачи по первому способу. Затем учащиеся самостоятельно оформляют решение задачи по второму способу. Сверяем ответ: 1,5 кг семян. При проверке выясняется, что часть ребят искали площадь треугольника по формуле Герона, а затем высоту треугольника. А остальные заметили, что треугольник 5, 12, 13 прямоугольный, что, конечно, упростило дальнейшее решение задачи.

### Здоровьесберегающая пауза (2 минуты)[3]

**Цель:** снять умственное и физическое напряжение, предотвратить переутомление учащихся.

**Задача 2.** Чтобы повысить урожайность, песчаное поле нужно покрыть слоем торфа. Сколько литров дизельного топлива потребуется трактору «Беларусь», если на единицу площади он расходует  $m$  литров?

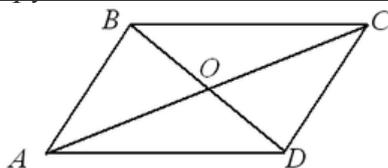
Поле имеет форму параллелограмма, длины сторон которого  $6$  и  $4$ , а градусная мера угла между диагоналями  $60^\circ$  [4, № 280].



**Читаем примечание к задаче.** Минский тракторный завод был основан 72 года назад. Сегодня на его долю приходится 10% мирового рынка колесных тракторов, которые поставляются в 60 стран мира. На заводе работают 17 000 человек.

Инженер-конструктор может изменить функциональные возможности тракторов или иных машин! Специальность инженера-конструктора можно получить в Белорусском национальном техническом университете.

Вступительные экзамены: русский язык, математика, физика.



План решения обсуждают в парах, затем учащиеся представляют свой способ решения всему классу - класс выбирает самое рациональное.

Прогнозируемый результат обсуждения: рассмотрим треугольники  $ABO$  и  $BOC$ . Применим к этим треугольникам теорему косинусов. Из разности выражений получим значение произведения  $BO \cdot OC = 10$ . Значит,  $BD \cdot AC = 20$ . Найдем площадь четырехугольника:  $S = 0,5 \cdot BD \cdot AC \cdot \sin \angle BOC$ .

Ответ:  $10\sqrt{3} \cdot m$

**Задача 3.** Семья Ивановых приобрела земельный участок для организации фермерского хозяйства. Налог на землю для граждан РБ составляет  $m$  рублей за единицу площади. Рассчитайте размер налога на земельный участок. Земельный участок имеет форму треугольника, разность двух сторон которого равна  $5$ , угол между ними  $60^\circ$ , а длина третьей стороны равна  $7$ .

**Читаем примечание к задаче:** специальность налогового инспектора можно получить в Белорусском торгово-экономическом университете потребительской кооперации.

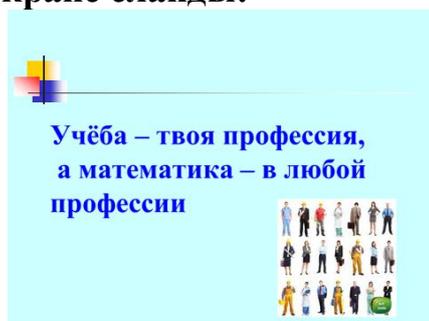
Вступительные экзамены: русский язык, математика, английский язык.

Задачу решают самостоятельно в парах. *Ответ:  $6\sqrt{3}t$* . Учащиеся сравнивают свое решение с эталоном, который учитель демонстрирует на экране (заполняем оценочный лист).

### **6. Подведение итогов урока. Рефлексия (5 минут)**

**Цель этапа:** содействовать развитию навыков самоконтроля, самооценки и самокоррекции, создать условия для развития творческих способностей и расширения образовательного пространства при выполнении домашнего задания.

**На экране слайды:**



Учитель дает (качественную) словесную оценку деятельности учащихся.

**Учитель.** Русский педагог и писатель Константин Дмитриевич Ушинский говорил: *«Если вы удачно выберете труд и вложите в него свою душу, то счастье вас отыщет»*. Ребята, вы все любите математику. Но математика – в тысяче профессий. В мае вы будете делать выбор направления обучения в лицее. Наш лицей предлагает вам изучение математики на повышенном уровне по четырём направлениям: физико-математическом, информационно-технологическом, химико-технологическом, экономическом.

### **Попробуйте дома заполнить таблицу «Математика в профессиях».**

**Срок выполнения – неделя.**

Математика в профессиях			
Математика + Физика	Математика + Информатика	Математика + Химия	Математика + Английский язык

Эта важная домашняя работа поможет вам определиться со сферой своей будущей деятельности и четко наметить свой образовательный путь продвижения к своему профессиональному будущему: лицей → вуз. (результат выполнения этого задания смотри *ПРИЛОЖЕНИЕ 1*).

### **Дифференцированное домашнее задание на следующий урок (объем д/з определяет ученик!)**

1) Составить задачу с практико-ориентированным содержанием в рамках изучаемой темы (результат выполнения смотри *ПРИЛОЖЕНИЕ 2*).

2) Вычислите площадь треугольника, если радиус описанной окружности равен 32,5 см, а синусы двух острых углов треугольника равны  $\frac{3}{5}$  и  $\frac{5}{13}$ . [5, с. 67, №48]. (4 уровень сложности).

3) Найдите длину третьей стороны треугольника, если две стороны треугольника равны 7 и 8 см, а синус угла между ними равен  $\frac{4\sqrt{3}}{7}$ . Сколько решений имеет задача? [6, с. 81]. **(5 уровень сложности)**.

#### **Подводим итоги урока** (устные высказывания учащихся)

Какая была тема урока?

Какая была цель урока?

Удалось ли нам достигнуть цели?

#### **Рефлексия**

Учитель предлагает учащимся заполнить лист рефлексии.

1. Материал урока был интересным, полезным, трудным, посильным, легким (подчеркни нужное)
2. Я похвалил бы себя за...
3. Я испытывал затруднения при...
4. Мне особенно понравилось...
5. Урок заставил меня задуматься...

Анализ осмысления учащимися результатов своей учебной деятельности смотри *ПРИЛОЖЕНИЕ 3*.

#### **Использованные источники.**

1. Централизованное тестирование. Математика: сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2018. – 33с.

2. Централизованное тестирование. Математика.: сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2013. – 39с.

3. <https://www.youtube.com/watch?v=BUY8FM0o52c>

4. Шлыков, В.В. Геометрия: учеб. пособие для 9 кл. учреждений общ.сред. образования с рус. яз. Обучения / В.В. Шлыков. – Минск: Нар. асвета, 2012.

5. Верременюк, В.В. Практикум по математике: подготовка к тестированию и экзамену / В.В.Верременюк, В.В.Кожушко. – 2-изд. – Минск: Тетралит, 2016. – 176с.

6. Ершова, А.П., Голобородько, В.В., Ершова, А.С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 9 класса. – М.: Илекса, 2017. – 224с.

**Примечание:** творческая группа учащихся 9 «Г» класса обобщила предоставленную информацию и составила памятку, которая была вручена всем учащимся 9-х классов лицея.

Математика, физика, информатика в профессиях			
Математика + Физика	Математика + физика + информатика	Математика + химия	Математика + английский.
Физико-математический профиль обучения в лицее	Информационно-технологический профиль обучения в лицее	Химико-технологический профиль обучения в лицее	Экономический профиль обучения в лицее
<ul style="list-style-type: none"> <li>Физик-инженер</li> <li>Физик-механик</li> <li>Инженер-нефтяник</li> <li>Инженер по ядерной физике</li> <li>Инженер-конструктор</li> <li>Инженер-технолог</li> <li>Горный инженер</li> <li>Инженер по телекоммуникациям</li> <li>Специалист в машино-, авиа-, ракетостроении</li> <li>Специалист в медицинской и биологической физике</li> <li>Нано - технолог</li> <li>Проектировщик 3D-печати</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Программист</li> <li>Разработчик интеллектуальных систем</li> <li>ERP-консультант</li> <li>WEB-дизайнер</li> <li>Аналитик в области информационной безопасности</li> <li>Аналитик компьютерных систем</li> <li>Инвестиционный аналитик</li> <li>Бизнес-информатик</li> <li>Робототехник</li> <li>Тестировщик в IT-сфере</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ландшафтный дизайнер</li> <li>судебно-медицинский эксперт</li> <li>генный инженер</li> <li>архитектор живых систем</li> <li>инженер садово-паркового строительства</li> <li>химик-технолог</li> <li>агрохимик</li> <li>эколог</li> <li>биотехнолог</li> <li>микробиолог</li> <li>вирусолог</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>логист</li> <li>маркетолог</li> <li>бизнес-аналитик</li> <li>экономист</li> <li>бухгалтер</li> <li>специалист банковского дела</li> <li>менеджер по закупкам</li> <li>администратор предприятия</li> <li>менеджер по инновациям</li> <li>копирайтер</li> <li>специалист таможенного дела</li> <li>налоговый инспектор</li> </ul>

1. Прикладная задача Пархоцевича Ивана, учащегося 9 «Г» класса.

	<p>Жестяная коробка для хранения сыпучих пищевых продуктов имеет форму прямой призмы (боковые грани – прямоугольники). Длина бокового ребра равна 20 см. Основанием коробки является треугольник, две стороны которого по 15см и синус угла между ними равен 0,6. Сколько потребуется граммов хрома для двустороннего покрытия поверхности коробки, если на 1 см<sup>2</sup> расходуется 5 г?</p> <p><b>Примечание:</b> хромирование поверхности повышает её износоустойчивость, улучшает антикоррозионные свойства и декоративный вид.</p>
---	---

2. Прикладная задача Кириловича Арсения, учащегося 9 «Г» класса.

Сколько потребуется бетонной смеси марки М-300 для бетонирования подъездной площадки перед гаражом, если расход на каждый  $\text{м}^2$  площади составляет  $0,1 \text{ м}^3$  смеси при толщине слоя 10 см. Площадка имеет форму трапеции со сторонами 8; 4; 4 ; 4 м.



3. Прикладная задача Ярошевич Софьи, учащейся 9 «Г» класса.



На строящийся дом, размером  $9\text{м} \times 10\text{ м}$ , установили крышу в форме четырехугольной пирамиды. Боковые грани пирамиды – равнобедренные треугольники с общей вершиной. Длина бокового ребра пирамиды равна 7 м. Сколько упаковок черепицы нужно купить для покрытия крыши, если известно, что одна упаковка рассчитана на покрытие площади в  $3\text{м}^2$  ? Добавить 15 % материала на выступающую кромку крыши .

*ПРИЛОЖЕНИЕ 3*

**Анализ осмысления учащимися результатов  
своей учебной деятельности**

1. Все 25 учащихся отметили, что материал урока был интересным, полезным и посильным.
2. Ребята похвалили себя за активность на уроке (22 учащихся), за трудолюбие (21 учащийся).
3. 2 учащихся испытывали затруднения при выполнении домашнего задания, 4 учащихся - при решении прикладной задачи №1.
4. Особенно понравилось следующее: математическая эстафета (25 уч.), решение прикладных задач (23 уч.), решение задачи №1 с помощью дополнительных геометрических построений (18 уч.).
5. Урок заставил всех 25 учащихся задуматься о выборе профессии и профиле обучения в лицее.