Министерство образования Свердловской области

ГАПОУ СО «Высокогорский многопрофильный техникум»

**Методическая разработка**

по учебной дисциплине: «Математика»

практическое занятие по теме: « Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах»

разработала: Шульгина Галина Сергеевна

преподаватель математики

Г. Нижний Тагил

2026 г

**Технологическая карта учебного занятия**

**Дата: 16.02.2026 г**

**Учебная дисциплина: «**Математика»

**Профессия:** Сварщик

**Тема занятия:** «Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах»

**Тип занятия:** урок повторения и закрепления новых знаний.

**Вид занятия:**комбинированный урок (исследовательская работа, беседа)

**Место проведения**: кабинет

**Продолжительность:**90 минут.

**Цели занятий:**

1. Обеспечить оценку и проверку знаний; создать условия для развития у обучающихся умения формулировать проблемы, предлагать пути их решения, для формирования системы знаний,

2. Систематизировать и углубить теоретические знания

3.Сформировать навыки практических задач

4.Формировать умения делать обобщения на основе полученных данных в результате исследования, выбирать правильные утверждения из нескольких данных.

5.Освоить методы выполнения математических расчётов.

6.Научиться работать со справочной литературой.

7.Развить навыки самообучения.

**Дидактические задачи:**

**Образовательные:**ввести понятие производной, наибольшие и наименьшее значение функции познакомить с историей развития и применения в жизни; рассмотреть различные виды задач; сформировать у обучающихся первичные умения и навыки решения задач.

**Воспитательные:**формировать научное мировоззрение у обучающихся,  культуру математической речи,  информационную и  коммуникативную культуру студентов; воспитание дружелюбного отношения друг другу, умение работать в коллективе.

**Развивающие:**развивать познавательный интерес студентов, логическое мышление, умение применять знания в изменённой ситуации, делать выводы и обобщения; развивать  умения сравнивать, систематизировать, обобщать; навыки контроля и самоконтроля.

**Методическая цель:**

Использовать приемы, активизирующие внимание и память;

Продемонстрировать возможность использования на уроке информационных технологий, организацию фронтальной и индивидуальной работы.

**Методы обучения:**

Проблемно-поисковый, метод беседы, методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности, методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности.

**Формы организации познавательной деятельности:**

Фронтальная, индивидуальная работа.

**Обучающий должен знать:**

* Основные математические методы решения задач
* Основы геометрии
* Формулы вычисления площадей и объёмов

**Обучающий должен уметь:**

* Выполнять геометрические построения.
* Решать прикладные задачи
* Проводить математические расчёты

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» - 91-100% правильно выполненных заданий

Оценка «4» - 80-90% правильно выполненных заданий

Оценка «3» - 50-79% правильно выполненных заданий

Оценка «2» - менее 50% правильных решений

**Краткие теоретические сведения (**повторение- подумай и ответь**)**

**-**Сформулировать определение производной

-Сформулировать алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке

-Записать формулу нахождения площади полной поверхности призмы, цилиндра

**МАТЕМАТИКА В ПРОФЕССИИ СВАРЩИКА**

Математика даёт надёжные способы решения задач, реально возникающих в практике людей самых различных профессий, в том числе в профессии сварщика.

Профессия сварщика – это рабочая профессия, востребованная на производстве. Без сварщика не обходится возведение ни одного строительного объекта. Она также необходима в кораблестроении, машиностроении, в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, в аграрном секторе.

Сварщик — профессия ответственная, почти виртуозная. От качества работы сварщика зависит многое — долговечность и устойчивость строительных конструкций, работа и срок службы различной техники, красота и изящность сварных конструкций.

Труд сварщика – это своего рода искусство. В процессе сварки опытный мастер, как скульптор, творит из металла сложные предметы: от системы водоснабжения и восстановления геометрии кузова автомобиля до изящных беседок и ажурных решеток.

Стать квалифицированным востребованным специалистом в своем деле невозможно без определенных знаний из других наук.

В современном мире стремительно развивающегося технического прогресса к профессии сварщика предъявляется ряд требований, среди которых:

* уметь производить необходимые вычисления для решения теоретических и прикладных задач по профессии;
* построение чертежа будущего изделия;
* знания математической символики для выражения количественных и качественных свойств объектов;
* уметь использовать основные понятия и методы геометрических построений и измерений;
* быть способным поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.
* уметь использовать для решения производственных задач методы изученных им наук.

Только имея совокупность этих качеств, знаний и умений можно стать конкурентоспособным на рынке труда.

Создание сварной конструкции, полностью отвечающей своему служебному назначению, надежной в эксплуатации, представляет собой комплексную задачу, которая включает проектирование, расчет, рациональное построение технологии изготовления. Все это требует определенных математических знаний – вычислительных навыков, знания правила пропорции, умения нахождения неизвестного и др., и, конечно же, немало знаний из области геометрии. Геометрическое проектирование сварочной конструкции помогает уменьшить время, затрачиваемое на создание изделия, позволяет практически исключить ошибки и улучшить качество изделия.

Математические знания находят широкое применение в профессиональной деятельности. Рассмотрим различные производственные задачи, приводящие к необходимости применения математического аппарата.

Многие, привлекающие взгляд изделия: различные фонарики, витые трубы, затейливые ажурные завитки - созданы руками сварщика.

 Чтобы такие изделия пользовались спросом, они должны соответствовать требованиями моды, эстетики, функциональности и технологичности. Моделирование внешнего вида изделия средствами геометрии на начальном этапе работы является важной частью работы современного сварщика. Возможность создания точных моделей детали является фундаментом успешного результата.

Первый этап работы – эскиз, а также грамотно выполненный чертеж изделия помогает оценить общее качество изделия с точки зрения его внешнего вида и математических свойств поверхностей и соединений

Разработка эскиза и чертежа невозможна без знания определенных понятий геометрии: расстояние между точками, длина отрезка, параллельность и перпендикулярность прямых, окружность, радиус и диаметр и др.

Немаловажным для хорошего сварщика является умение чтения чертежей.

Следующий этап работы – расчет количества металла и расходов на сварочные материалы, необходимого для изготовления изделия. Для решения этой производственной задачи тоже требуется умение чтения чертежа, умение производить точный расчет длины сварных швов (стыковых, угловых) при изготовлении резервуаров, цистерн, печей, емкостей, имеющих форму фигур вращения, умение видеть фигуры вращения и их сечения в узлах стропильных ферм из круглых труб, плоско свариваемых труб; умение производить расчет расхода электродного материала с учетом размеров электродов; умение оптимально рассчитывать материал и массу изделий, имеющих форму фигур вращения.

Примеры задач по данной теме:

*1*.Из квадратного листа железа со стороной, а нужно сделать открытый сверху бак (ящик под песок) прямоугольной формы, вырезав по краям квадраты и загнув образовавшиеся края. Какой должна быть высота бака, чтобы ее объем был наибольшим?

Решение:

Пусть x — сторона квадрата, который вырезается по углам.

Тогда размеры основания бака будут:

Длина: а-2x

Ширина: а−2x

Высота бака будет равна x.

Объём: V=Найдём максимум функции V(x): V′(x)=−8ax+12V′′(x)=−8a+24х

Приравняем производную к нулю: −8a+24x=0 x=

Проверим, что это максимум: V′′24⋅=8a>0 (значит, это действительно максимум)

Ответ: Высота бака должна быть равна   ​, чтобы его объём был максимальным.

2.Сварщику необходимо изготовить бункер, имеющий форму правильной четырехугольной призмы (без верхнего основания), со стороной основания 1,2 м и высотой – 2,4 м. Сколько квадратных метров стали необходимо для выполнения работы? (На швы следует добавить 3% материала)

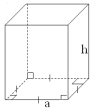
Дано: правильная 4-угольная призма

а = 1,2 м

h = 2,4 м

Найти: S - ?

Решение:



Sполн = Sбок  + Sосн

Основание правильной призмы — квадрат с площадью Sосн =

Площадь боковой поверхности Sбок = 4 ∙ a ∙ h.

Тогда Sполн =   + 4 ∙ a ∙ h. (без учета верхнего основания)

Sполн =  + 4 ∙ a ∙ h = 1,44 + 11,52 = 12,96

Материал на швы: S = 3% ∙ Sполн = 0,03 ∙ 12,96 = 0,39

S = 12,96 + 0,39 = 13,35 – общее количество стали

Ответ: с учетом швов потребуется 13,35 стали

2.Сварщику необходимо изготовить цистерну цилиндрической формы, высота которой – 3 м, радиус основания – 1,5 м. Вычислить, сколько электродов необходимо для сварки, если на 1 м расходуется 4 электрода, а масса одного электрода 60 г. Вычислить стоимость электродов, если пачка электродов 5 кг стоит 400 рублей.

Решение:

Полная поверхность цилиндра равна: Sполн = 2 ∙ Sосн+ Sбок

Площадь боковой поверхности Sбок= 2 ∙ π ∙ R ∙ H = 2 ∙ 3,14 ∙ 1,5∙3 = 28,26 м2

Площадь основания Sосн = π ∙ R2 = 3,14 ∙ 1,52 = 7,065 м2

Тогда Sполн = 2 ∙ 7,065 + 28,26 = 42,39 м2.

Так как для сварки 1м требуется 4 электрода, то для сварки 1м2 требуется:

4 ∙ 4 = 16 электродов.

Общее количество электродов: n = 42,39 ∙ 4 ∙ 4 = 679 шт.

Масса электродов: m = 679 ∙ 0,06 = 40,74 кг

Стоимость 1 кг электродов: 400 : 5 = 80 руб.

Стоимость электродов: 40,74 ∙ 80 = 3259,2 руб.

Ответ: Стоимость электродов 3259,2 руб.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ - ЗАДАЧИ**

При проектировании и изготовлении различного вида емкостей для хранения газов, жидкостей, сыпучих твердых материалов заказчик часто стремится получить максимальный объем изделия при минимальной площади поверхности, т.е. при этом наиболее рациональном и экономичном расходовании материала.

Проблема – задача:

Из имеющегося в наличии стального листа толщиной 5 мм стандартных размеров 1,25 м х 2,5 м необходимо сварить бак для воды (без крышки) максимального объема, оптимальной формы, простого раскроя, с минимальной трудоемкостью изготовления. (На швы расходуется 4% материала)

Необходимо составить функцию и исследовать ее на наибольше значение с помощью производной.

Решение:

Возможно изготовление бака двух видов:

а) в форме круглого цилиндра;

б) в форме параллелепипеда;

Для всех случаев площадь листа металла заданных размеров:

S = 1,25 ∙ 2,5 = 3,125 м2

Так как на сварные швы расходуется 4% материала, то полезная площадь листа металла S = 0,96 ∙ 3,125 = 3 м2

Определим параметры и объем бака в каждом случае.

а) в форме круглого цилиндра.

Полная поверхность бака равна: Sполн = Sосн + Sбок

Площадь боковой поверхности: Sбок = 2 ∙ π ∙ R ∙ H

Площадь основания: Sосн = π ∙ R2

Полная поверхность: Sполн = 2 ∙ π ∙ R ∙ H + π ∙ R2= 3 м2

Пусть *x* м – радиус цилиндра, х

Так как полная поверхность равна: 2 ∙ π ∙ *х* ∙ H + π ∙ *х*2 = 3,

то высота бака: H= (м)

Составляем функцию, задающую объем бака:

V(x)=\*\*H==\*x\* x -

(X) = = -

(X) = 0 - = 0 = x= = 0,564



(0) =\*0 - \* =0

V (0.8 )= \*0.8 - \* =0,581

V (0,56) =\*0,56 - \* =0,5643

V(х)= V(0,56)=0,5643

Тогда R=х = 0,56 м

Получили простой раскрой с минимумом сварных швов.

б) в форме параллелепипеда.

Полная поверхность бака равна: Sполн = Sосн + Sбок

Площадь боковой поверхности: Sбок= 2 ∙ (а + b) ∙ H

Площадь основания: Sосн = а ∙ b

Полная поверхность: Sполн = 2 ∙ (а + b) ∙ H + а∙ b = 3 м2

Пусть длина основания бака а = 1,2 м,

а ширина - b = *x*.

Так как полная поверхность равна:

2 ∙ (1,2 + x) ∙ H + 1,2 ∙ x = 3, то высота бака:

H=

Составляем функцию, задающую объем бака:

(x)= 02,16-1,78х-0,72 =0, 1,2+х ≠ 0, х≠-1,2

3 - 2,4х -=0

--2,4х + 3 =0

0,91 -1,655  не удовлетворяет условию задачи

Тогда  - ширина бака в=х=0,91 м

Получили простой раскрой с небольшим количеством сварных швов.

Расчеты показали, что максимальный объем 3 м3 будет иметь бак в форме круглого цилиндра, а минимальный объем м3 будет иметь бак в форме параллелепипеда, однако он более прост в изготовлении и не дает потерь материала.

**Заключение**

Роль математики в современном мире трудно недооценить. Математика играет важную роль в различных исследованиях. Без современной математики с ее развитым логическим и вычислительным аппаратом был бы невозможен прогресс в различных областях человеческой деятельности, в том числе и в сварочном производстве. Современный мир полностью держится на металле, который применяется повсеместно. Стать квалифицированным востребованным специалистом в своем деле невозможно без знаний других наук, в том числе - математики.

Для сварщика из области математики профессионально значимыми являются, в первую очередь, знания и навыки расчетного характера, с числами разных видов и знаков. Из геометрических знаний - виды и свойства взаимного расположения плоскостей, расположения плоскостей в угловых соединениях и научиться оперировать ими применительно к своей профессии; уметь производить расчет площадей и объемов изделий, расчеты количества материалов, идущего на изготовление изделия и еще многое другое.

Математическая подготовка сварщиков имеет решающее значение для формирования у них многих качеств – таких, как умение работать самостоятельно, сравнивать и оценивать качество выполняемой работы в соответствии с требованиями, умело координировать свои движения и быстро реагировать на изменения ситуаций. Развивается чувствительность зрительного и слухового анализаторов, формируются навыки соблюдения технологической последовательности выполняемых работ. Все это способствует росту компетентности будущего сварщика, высокой мобильности, что позволит ему быть конкурентным в сложных рыночных условиях.

Подводя итог, хочется сказать, что в наше время постоянно происходит увеличение сфер или отраслей деятельности, где в той или иной степени применяется математика. Это связано в первую очередь с быстрым развитием научно-технического прогресса – все быстрее появляются новые технологии и с каждым годом они становятся все более сложными; а также с тем, что математические основы – это базовые знания, фундаментальный заклад, который нужен в любой науке. И в связи с этим, хочется в очередной раз подчеркнуть, насколько важна роль математики в сварочном производстве. Расчеты должны быть сверхточными для обеспечения полной безопасности прохождения тех или иных процессов, и чтобы этого достичь, он использует математические знания. Если же специалист не будет обладать достаточным уровнем квалификации, то он останется невостребованным, что в свою очередь для него весьма и весьма невыгодно. Таким образом, можно сделать вывод, что математика – это, в какой-то мере, основа любой науки, и без знания математики в современном мире существовать практически невозможно.

**Результат.**В ходе данного исследования было доказано, что математика нужна почти в каждой профессии и в профессии сварщика тоже.

Исследование показало, что максимального объема, оптимальной формы, простого раскроя, с минимальной трудоемкостью изготовления получается бак, имеющий форму круглого цилиндра.

**Задачи для самостоятельного решения**

1. **Периметр прямоугольника равен 60 см, какую длину должны иметь стороны прямоугольника, чтобы площадь была наибольшей.**
2. **Найти, при каких условиях расход жести на изготовление консервных банок цилиндрической формы заданной ёмкости будет наименьшим**.
3. На территории строительной площадки необходимо разместить открытую емкость с водой, имеющую квадратное основание, которая должна вмещать 13,5 тонн воды. При каких размерах емкости на ее изготовление потребуется наименьшее количество металла?

**Список использованной литературы**

1. Алешина Т.Н. Дидактический материал проф. направленности как средство повышения эффективности обучения математике в средних профтехучилищах. – М.: Просвещение, 1990.
2. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. М.: Просвещение, 2011.
3. Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 класс. М.: Просвещение, 2007.
4. Блинов А.Н., Лялин К.Н. Сварочные работы (конструкции).
5. Депман И.Я., Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики. – М.: Просвещение, 1989.
6. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала анализа. 10-11 . М.: Просвещение, 2007.
7. Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварочные конструкции.
8. Розов Н.Х., Егоров Ю.В., Иоффе А.Д., Болтянский В.Г. – "Математика на службе инженера. Основы теории оптимального управления. Сборник работ"
9. Шпорер З. Ох, эта математика! – М.: педагогика, 1985

**Интернет-ресурсы**

1. Математика в жизни общества [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://revolution.allbest.ru/mathematics/00082112\_0.html
2. О некоторых проблемах математического образования [Электронный ресурс] Режим доступа : http://www.mccme.ru/edu/index.php?ikey=tikh\_rcme
3. Нужны ли школьникам уроки математики? Мысли об учебной мотивации школьников. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.researcher.ru/methodics/teor/a\_150xjb.html
4. 1.http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%E8\_(%F7%E8%F1%EB%EE)
5. 2.http://portfolio.1 september.ru/worr.php.?id=586528
6. 3. http://images.yandex.ru/