государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Челябинской области ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**УРОК НА ТЕМУ**

**«ИНТЕГРАЛ В ГЕОМЕТРИИ, ФИЗИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ»**

Автор: Кудрявцева Татьяна Николаевна,

преподаватель высшей категории

Магнитогорск, 2018

**Аннотация**

В процессе обучения математики важным и необходимым условием для глубокого и осознанного усвоения учебного материала является систематизация и обобщение знаний студентов.

Систематизация и обобщение способствуют формированию прочных и систематичных знаний, а также таких приемов мышления, как анализ, сравнение, аналогия, обобщение, конкретизация.

Данный урок предполагает использовать развивающие, деятельностные методы обучения. Развитие и формирование личности в процессе обучения происходит через деятельности студентов, а в центре обучения находится сама личность – его мотивы, цели и способности

В этом уроке предполагается следующая схема обучения:

«познал путем поиска вместе с педагогом и товарищами –

- осмыслил –

- запомнил –

- оформил свою мысль –

- применил полученные знания в жизни.

Особенности урока:

- решение на уроке прикладных задач, позволяет не только актуализировать знания студентов, развить у них исследовательские навыки, но и организовать поиск, добычу новых знаний самими студентов, что вызывает у них огромный познавательный интерес и положительные эмоции;

- на уроке в активную работу включены все студенты.

Решение задач прикладного характера на тему «Интеграл» является удобным и эффективным способом проверки и систематизации знаний, умений и навыков студентов, позволяет в наиболее рациональной форме провести повторение, и систематизацию и обобщение ранее изученной темы «Интеграл», а так же способствовало актуализации и углублению полученных знаний.

***Цель учебного занятия:***

*Обучающая:*

Обобщение, систематизация знаний по теме «интеграл», углубление знаний по теме через решение прикладных задач.

*Развивающая:*

Развитие умений устанавливать связи внутри понятий, теорий, законов физической картины мира.

*Воспитательная:*

Воспитание целеустремленности и аккуратности, побуждение студентов к познавательной активности и любознательности.

***Тип учебного занятия***: обобщение и систематизация знаний по теме.

***Вид учебного занятия***: практическое занятие

***Материально-техническое оснащение:*** персональный компьютер, мультимедийный проектор, карточки – задания.

***Задания для самостоятельной работы студентов:***

1. Вывести формулы объемов цилиндра и шара
2. Решить задачу «о каше»

***Сроки выполнения:*** следующий урок.

БЛОК I

|  |  |
| --- | --- |
| Деятельность преподавателя | Деятельность студентов |
| Преподаватель математики.  Мы заканчиваем изучение темы «Интеграл». Сегодня у нас заключительное занятие. На этом занятии мы будем изучать практическое применение интеграла. Но прежде вспомним, что же такое интеграл и его основные свойства. |  |
| Итак, что же такое интеграл? | Интеграл – это функция, производная от которой равна подынтегральной функции. |
| Перечислите свойства интеграла |  |
| Каков геометрический смысл интеграла?    S= | Интеграл от функции на отрезке равен площади криволинейной трапеции |
| **Карточки – задания на столах** | Внимательно изучают предложенные рисунки |
|  | f(x)…q(x)….0 |
| **Устная работа по таблице**  По какой формуле вычисляется площадь фигуры, составленной из неперекрывающихся криволинейных трапеций |  |
| Найдите в таблице фигуру, которая вычисляется по данной формуле | (1,2) |
| Какое свойство площадей надо использовать при вычислении площадей фигур, имеющих сложную конфигурацию? Расскажите об этом и приведите пример из таблицы | (3) |
| **f(x)…q(x)….0** |  |
| В записи f(x)…q(x) вместо многоточий поставьте знаки «<» или «>» так, чтобы можно было вычислить по формуле площадь фигуры, образованной графиками функций f (x) и q(x) и прямыми х=а, х=b. | F(x)>q(x)>0 |
| Найдите в таблице фигуру, которая будет вычислена по приведенной формуле | (4) |
| Как вычислить площадь фигуры, если она ограничена графиком функции Р(х), где Р(х)<0? | Если Р(х) ≤0 на [a,b], то |
| Найдите в таблице пример такой фигуры | (5) |
| Как называют формулу ? | Формула Ньютона- Лейбница |
| Кто ввел знаки f'(x), ? | (x) f'(x) введены Ньютоном, обозначение принадлежит Эйлеру,  введены Лейбницем |
| Какие задачи решают с помощью интеграла ? | Вычисление площади |
| Одной из древних проблем математики была проблема нахождения длины и площади круга  Давайте попытаемся вывести эти формулы    dl=rd  =r2π | В тетради воспроизводится чертеж и оформляется вывод |
| 1. Попробуйте самостоятельно вывести формулу площади круга   Оцениваются правильные результаты первых трех работ | Первый студент воспроизводит решение на доске |
| Аналогично можно вывести формулы длины и площади эллипса, поверхности шара  Какие еще задачи решают с помощью интеграла ? | Вычисление объема |
| С помощью интегралов вычисляют объемы тел. Если криволинейную трапецию аАBb вращать вокруг оси Ох, то получится тело вращения, которое приближенно можно считать составленным из узких цилиндров, получаемых при вращении соответствующих прямоугольников. Объем каждого из этих цилиндров записываются (произведение площади основания на высоту . Сумма  дает приближенное значение объема V рассматриваемого тела вращения. Точное значение V получится как предел таких сумм при |  |
| Пример  Вычислить объем изображенного на рисунке конуса    Решение  a=0, b=H, f(x) = kx, k- угловой коэффициент вращаемой прямой | После обсуждения самостоятельно выполняются вычисления.  Первым трем решавшим правильно пример ставятся оценки.  Один из первых решивших, воспроизводит задание на доске. |
| Домашнее задание:  Вывести формулы объемов цилиндра и шара.  Комментарий:  I.   1. Что нужно вращать, чтобы получить цилиндр? | Прямоугольник вокруг одной из своих сторон |
| 1. Изобразите его в системе координат |  |
| 1. Чему равны пределы интегрирования? | а=0, b=H |
| 1. Как записать уравнение кривой ограничивающей криволинейную трапецию сверху?   (). | y=R |
| II.   1. Что нужно вращать, чтобы получить шар? | Полукруг вокруг своего диаметра |
| 1. Изобразить в системе координат |  |
| 1. Чему равны пределы интегрирования? | a=-R, b = R |
| 1. Как записать уравнение окружности с центром в точке О и радиусом R? X2+y2=R2   = | |

Блок II

|  |  |
| --- | --- |
| Деятельность преподавателя | Деятельность студента |
| Преподаватель физики задает вопрос:  «Разрешите задать Вам и Вашим студентам вопрос:  - Любая наука и ее раздел создается практическими потребностями и для решения практических задач.  - Кто и когда открыл дифференциальное и интегральное исчисления?» | Обдумывают вопрос |
| Преподаватель математики или студенты. | - Как видно из названия «формула Ньютона - Лейбница» одними из открывателей был физик Ньютон. |
| Преподаватель физики  - Как известно, что законы механики в описательном плане были известны еще до Ньютона (Галилей), и только математический гений физика Ньютона позволил ему создать математическую модель земной и небесной механики, но для этого ему пришлось изобрести дифференциальное и интегральное исчисления. |  |
| - Давайте вспомним знаменитый II закон Ньютона. | Сила равна произведение массы тела на его ускорение |
| - Нет, это следствие из II закона.  II закон читается так: изменение скорости тела пропорционально приложенной силе и обратно пропорционально массе тела.  Запишем закон в дифференциальной форме:  Эта формула позволяет найти скорость тела в любой момент времени. | Конспектируют |
| Задача.  Сила в 196,2Н растягивает пружину на 12 см. Какую работу она производит?  Решение:   1. Все ли данные единицы в системе СИ? 2. Переведите, пожалуйста 3. Как определить силу, действующую на пружину? 4. Чему равно значение силы, а величина растяжения? 5. Что можно определить? 6. Как записать закон Гука для данной задачи? 7. Какую формулу используем для вычисления работы? 8. Подставим формулу для работы значения k,a,b получим? | Нет  12 см= 0,12 м.  По закону Гука: она пропорциональна растяжению (или сжатию) пружины:  F= kx, где х – величина растяжения, k- коэффициент пропорциональности, зависящий от свойств пружины.  F= 196,2 H  X= 0,12 м.  k=  a=0  b=0,12 |
| Задача:  Пластинка в виде треугольника, основание которого равно 4 см. а высота 3 см, погружена вертикально в воду. Найти давление воды на эту пластинку, если ее вершина лежит на поверхности воды.  Решение:   1. Какой формулой воспользуемся для вычисления давления воды на эту пластинку? 2. Чему равно значение х0? 3. Чему равно значение х1? 4. Величина плотности воды? 5. В каком соотношении находятся параметры х и y (стороны пластинки)?   Для этого рассмотрим следующие два треугольника     1. Какие они? 2. Что можно составить из подобия треугольников? 3. Какую? 4. А теперь подсчитайте давление | X0=0, т.к. вершина пластинки лежит на поверхности воды.  Х1= 3 см= 0,03 м.  Подобные  Пропорцию |
| Преподаватель физики продолжает:  Дифференциальное и интегральное исчисления – это основной математический аппарат всей физики: механики, молекулярной физики. Приведу несколько примеров.  Большой вклад в теорию расчета электростатических полей внес русский ученый Михаил Васильевич Остроградский (теория Остроградского Гаусса): Поток вектора напряженности через замкнутую поверхность пропорционален величине заряда, находящегося внутри этой поверхности |  |

БЛОК III

|  |  |
| --- | --- |
| Деятельность преподавателя | Деятельность студентов |
| Преподаватель электротехники:  Вы видите необычную для вас форму записи интеграла. Эта запись означает, что интеграл берется не по отрезку, как мы привыкли, а по замкнутой поверхности. | Воспринимают |
| Рассмотрим электрическое поле точечного заряда. Как располагаются вектора напряженности точечного заряда, т.е. какова физическая модель поля точечного заряда? | Воспринимают, обдумывают. |
| Физическая модель | Конспектируют Математическая модель |
| Так как поле точечного заряда симметрично относительно заряда, то напряженность на поверхности сферы будет одинакова, и ее можно вывести из-под знака интеграла, и тогда интеграл будет равен площади той поверхности, которой окружен заряд, в нашем случае площади сферы. |  |
| Чему будет равен интеграл? | Попытка ответа |
| Определить связь между напряженностью и потенциалом. | По определению: |
|  |  |
| Преподаватель (м). Ну, а что с магнитным полем?  Преподаватель (э). Полезной и практической формулой для расчета магнитных полей является формула закона полного тока. Циркуляция вектора магнитной индукции пропорциональна току. |  |
| Пример. Вывести формулу расчета индукции магнитного поля соленоида.  Возьмём воображаемый прямоугольный контур 1-2-3-4-1 и разместим его в соленоиде, как показано на рисунке  *Физическая модель*  *Безымянный.JPG*  Применим теорему о циркуляции вектора для вычисления простейшего магнитного поля соленоида. | *Математическая модель* |
| Второй и четвёртый интегралы равны нулю, т.к. вектор перпендикулярен направлению обхода, т.е *В*l = 0.  Возьмём участок 3—4 - на большом расстоянии от соленоида, где поле стремится к нулю; и пренебрежём третьим интегралом, тогда  ,  Если отрезок 1-2 внутри соленоида, контур охватывает ток:  Тогда магнитная индукция ***внутри соленоида:***  Преподаватель(э) В заключении хочу сказать, что вся электродинамика, а следовательно и электротехника может быть описана четырьмя интегралами и четырьмя обычными уравнениями. Это сделал знаменитый английский физик Ньютон и не менее знаменитый математик Максвелл. Всю теорию электромагнетизма он изложил на восьми листах, и, тем не менее, его теория является величайшим открытием 19 века, по значимости, не уступающей открытиям Ньютона. Из его теории следует буквально всё: законы электростатики, магнетизма, электромагнитное поле, электромагнитные волны, законы оптики и т.д.  Преподаватель (м)  Подведём итоги: мы рассмотрели лишь мизерную часть, применяя интегралов в геометрии, в физике и электродинамике, но из этих примеров видно, какую роль играют дифференциальное и интегральные исчисления, и не только в этих предметах, но и во всей науке и технике.  Итог урока:  -преподаватель и студенты выводят оценки по результатам деятельности на уроке  -на специальных бланках после каждого этапа студенты оценивали свою деятельность наиболее активных членов группы | где = B – магнитная индукция на участке 1-2 – внутри соленоида, - магнитная проницаемость вещества.  ,  где n – число витков на единицу длины, I – ток в соленоиде (в проводнике).  *.,*  Домашнее задание:  1) Вывести формулу объёмов цилиндра и шара.  2) Задача о «каше» |

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Богомолов Н.В., Самойлешо П.И. Математика.- М: Дрофа, 2009. – 395с.
2. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика учебное пособие для 7класса общеобразовательных учреждений – 15-е изд. – М.:Просвещение, 1998. – 190с.
3. Энциклопедический словарь юного физика/сост. В.А Чуянов - М.: издательство «Педагогика», 1984 – 352с., ил.
4. Семинар по теме «Задачи, решаемые с помощью интеграла»: ст./под ред. Е.Н. Перевощикова – М.: Педагогика, 1989 – 160С.
5. Ванков С.Н. «Карманный технический справочник для инженеров, техников и учащихся»I часть. В составлении принимали участие: М.А. Бонг-Бруевич, И.Н.Бронштейн, Н.Д.Булаевснес, А.А.Глаголев, М.Е.Дойно, П.Н.Енишеров, Н.И.Иванов, А.П.Лойдис, П.С.Стаев, А.Е.Тимаков, Н.Н.Чулицкий, С.Н.Шур. Издание второе стереотипное. Объединенное научно-техническое издательство **НКТП – СССР** Редакция технико-теоретической литературы Москва 1938 Ленинград.